

# Arbeitssysteme als Soziotechnische Systeme – eine Erinnerung

Eberhard Ulich

Institut für Arbeitsforschung und Organisationsberatung, Zürich

## ZUSAMMENFASSUNG

Das Konzept der soziotechnischen Systemgestaltung postuliert explizit die Notwendigkeit, den Technologieeinsatz und die Organisation gemeinsam zu optimieren. Das Konzept Mensch-Technik-Organisation (MTO) geht vom Primat der Aufgabe als Kern des soziotechnischen Systems und Fokus arbeitspsychologischer Gestaltungskonzepte aus. Ein für die Realisierung derartiger Konzepte geeignetes Vorgehen findet sich in der MTO-Analyse.

## Schlüsselwörter

Soziotechnische Systemgestaltung – Mensch-Technik-Organisation (MTO) – Konzept und Analyse

## ABSTRACT

The concept of the socio-technical system design postulates explicitly the necessity to optimize the application of technology and the organization together (joint optimization). The concept Man-Technology-Organization (MTO) is based on the primacy of the task as the core of the sociotechnical system and focus of workpsychological concepts of organization design. A procedure suitable for the realization of such concepts is found in the MTO analysis.

## Keywords

Sociotechnical system design – Man-Technology-Organization (MTO) – concept and analysis

Menschliche Arbeitstätigkeit findet mehrheitlich in Arbeitssystemen statt, die aus einem sozialen und einem technischen Teilsystem bestehen, die je für sich und in ihrer Beziehung zueinander zu analysieren, aber gemeinsam zu gestalten sind. Das soziale Teilsystem besteht aus den innerhalb des Arbeitssystems beschäftigten Personen, das technische Teilsystem umfasst die Betriebsmittel sowie die übrigen technischen und räumlichen Arbeitsbedingungen.

Die Wechselwirkungen zwischen den sozialen und den technischen Komponenten von Arbeitssystemen werden im Konzept des soziotechnischen Systems in besonderer Weise berücksichtigt (vgl. Emery, 1959; Emery & Trist, 1960; Alioth, 1980; Ulich, 2011). Soziotechnische Systeme sind offene und dynamische Systeme, d. h. sie erhalten Inputs aus der Umwelt und geben Outputs in die Umwelt ab. Das Konzept wurde zunächst für so genannte „Primäre Arbeitssysteme“ ausformuliert, spä-

ter auch auf Makrosysteme („domains“ im Sinne von Trist, 1981) übertragen.

Primäre Arbeitssysteme sind identifizierbare und abgrenzbare Subsysteme einer Organisation, z. B. eine Fertigungs- oder eine Montageabteilung. Sie können aus einer Gruppe oder aus mehreren Gruppen bestehen, deren erkennbarer gemeinsamer Zweck die Beschäftigten und ihre Aktivitäten miteinander verbindet (Trist, 1981, S. 11). Die Verknüpfung des sozialen Teilsystems mit dem technischen Teilsystem erfolgt in doppelter Weise über die Arbeitsrollen der Beschäftigten: Durch die Arbeitsrollen werden einerseits die von den Beschäftigten im Produktionsprozess wahrzunehmenden Funktionen festgelegt, andererseits die für die Ausführung der Arbeit erforderlichen Kooperationsbeziehungen bestimmt. Die Verknüpfung des sozialen und des technischen Teilsystems findet ihren konkreten Niederschlag u. a. in unterschiedlichen Ausprägungen der Mensch-Maschine-Funktionsteilung und -Interaktion.

Analyseeinheit ist, unter besonderer Berücksichtigung der beiden Teilsysteme und der Art ihrer Verknüpfung, das primäre Arbeitssystem insgesamt. Gestaltungsziel ist die gemeinsame Optimierung der Teilsysteme im Sinne des „best match“ (Susman, 1976). Gestaltungsansatz ist die Primäraufgabe; das ist die Aufgabe, zu deren Bewältigung das entsprechende System bzw. Subsystem geschaffen wurde (Rice, 1958, S. 35). Allerdings können die Sekundäraufgaben betreffende Festlegungen die Gestaltungsspielräume für die Erfüllung der Primäraufgabe u. U. entscheidend determinieren. So kann etwa die Einführung eines Produktionsplanungs- und -steuerungssystems, das die Auftragsbearbeitung inhaltlich und zeitlich bis ins Einzelne festlegt, vorher vorhandene individuelle und / oder kollektive Tätigkeitsspielräume zerstören. Dies kommt tatsächlich häufig vor. Deshalb kommt unter den Bedingungen des Einsatzes fortgeschrittener Technologien der Auslegung der Sekundäraufgaben wachsende Bedeutung zu.

Das Konzept der soziotechnischen Systemgestaltung postuliert explizit die Notwendigkeit, den Technologieeinsatz und die Organisation gemeinsam zu optimieren (joint optimization). Die Berücksichtigung der in Kasten 1 wiedergegebenen Prinzipien (vgl. Alioth, 1986; Ulich, 2011) soll unter anderem das Entstehen von technischen „Sachzwängen“ verhindern, die sich häufig dann ergeben, wenn technische Systeme ohne angemessene Berücksichtigung organisationaler Notwendigkeiten konzipiert werden.

### 1. Bildung relativ unabhängiger Organisationseinheiten

Damit ist gemeint, dass Mehrpersonenstellen als kleinster Organisationseinheit ganzheitliche Aufgaben übertragen werden. Dies setzt voraus, dass der Produktionsprozess in relativ unabhängige (Teil-)Prozesse untergliedert wird, die nicht direkt verkettet, sondern modulartig vernetzt sind.

### 2. Zusammenhang der Aufgaben in der Organisationseinheit

Die verschiedenen Arbeitstätigkeiten in einer Organisationseinheit sollten einen inhaltlichen Zusammenhang aufweisen, damit das Bewusstsein einer gemeinsamen Aufgabe entsteht und gegenseitige Unterstützung nahe gelegt wird.

### 3. Einheit von Produkt und Organisation

Der technisch-organisatorische Ablauf muss so gestaltet sein, dass das Arbeitsergebnis qualitativ und quantitativ auf die Organisationseinheit rückführbar ist. Dies ist zugleich die Voraussetzung für die Schaffung ganzheitlicher Aufgaben.

#### Kasten 1: Prinzipien soziotechnischer Systemgestaltung.

Auf die praktische Bedeutung des Konzepts der soziotechnischen Systemgestaltung wurde in den letzten Jahren verschiedentlich hingewiesen, etwa von Frieling (1999; Frieling & Sonntag, 1999) und Oesterreich (1999 a). So findet sich bei Oesterreich (1999 a, S. 212) als Ergebnis seiner Diskussion über die Bedeutung unterschiedlicher Konzepte für eine gesundheitsgerechte Arbeitsgestaltung das folgende Resümee:

- „Das Konzept der Soziotechnischen Systemgestaltung ist grundsätzlich mit dem Anliegen einer gesundheitsgerechten Arbeitsgestaltung vereinbar.
- Gesundheitsgerechte Arbeitsgestaltung kann sich nicht auf einzelne Arbeitsplätze beziehen, sondern muss mindestens ganze betriebliche Abteilungen betreffen.
- Gemäß dem Konzept der soziotechnischen Systemgestaltung nutzt eine gesundheitsgerechte Arbeit nicht lediglich den Beschäftigten, sondern sie dient auch betrieblichen Zielen verbesserter Produktivität, was insbesondere auch für die Erhöhung von psychischen Anforderungen gilt.“

Dass auch nicht industrielle Arbeitssysteme als soziotechnische Systeme zu begreifen sind, haben Schüpbach und Majumdar (2005) am Beispiel der Arztpraxis aufgezeigt. Schüpbach (2008) hat das Konzept später auch auf Schulen als Organisationen übertragen. Eigene Forschungsergebnisse und Erfahrungen mit entsprechenden betrieblichen Restrukturierungsprojekten führten schließlich zur Entwicklung des MTO-Konzepts (Ulich, 1997, 2011) und der MTO-Analyse (Strohm & Ulich, 1997).

#### Das MTO-Konzept

Das MTO-Konzept geht davon aus, dass Mensch, Technik und Organisation in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit und ihrem Zusammenwirken zu reflektieren sind. Dabei kommt der Arbeitsaufgabe die zentrale Rolle zu (vgl. Abbildung 1).

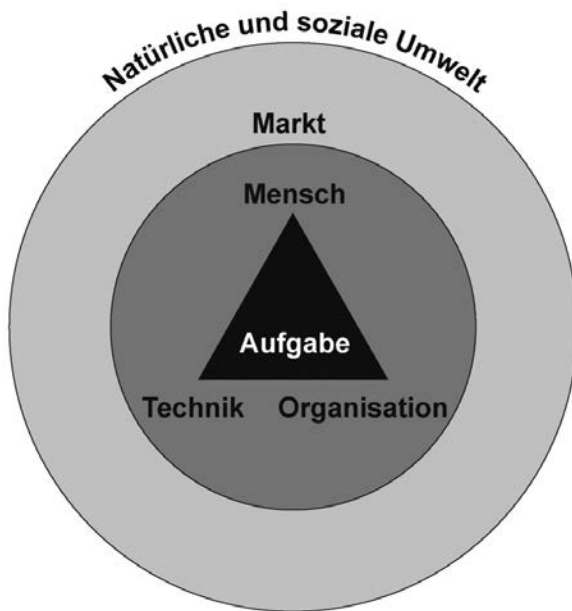


Abbildung 1: Mensch, Technik, Organisation: ein soziotechnisches Analyse- und Gestaltungskonzept (aus Ulich, 1997, 2011).

### Primat der Aufgabe

Das MTO-Konzept geht vom Primat der Aufgabe aus. Die Arbeitsaufgabe verknüpft das soziale mit dem technischen Teilsystem und verbindet den Menschen mit den organisationalen Strukturen. Für Hacker (1998, S. 51) ist der Arbeitsauftrag bzw. seine Interpretation oder Übernahme als Arbeitsaufgabe deshalb auch „die zentrale Kategorie einer psychologischen Tätigkeitsbetrachtung ..., weil mit der ‚objektiven Logik‘ seiner Inhalte entscheidende Festlegungen zur Regulation und Organisation der Tätigkeiten erfolgen“. Bei Volpert (1987, S. 14) heißt es dazu: „Der Charakter eines ‚Schnittpunktes‘ zwischen Organisation und Individuum macht die Arbeitsaufgabe zum psychologisch relevantesten Teil der vorgegebenen Arbeitsbedingungen“.

Die Reihenfolge der Verknüpfung (MTO) ist keineswegs zufällig. Schließlich spielt die Aufgabenverteilung zwischen Mensch und Technik eine zentrale Rolle für die Entwicklung und Konstruktion von Produktionssystemen und damit auch für die Rolle des Menschen im Produktionsprozess. So bestimmt die Art der Mensch-Maschine-Funktionsteilung den Grad der Automatisierung und die mögliche Autonomie der Beschäftigten (vgl. dazu Grote, 1997; Grote et al., 1999; Wäfler et al., 1999) und signalisiert damit zugleich, von welcher Art der Ressourcennutzung Markterfolg erwartet wird. Fragen der Nutzung bzw. Vergeudung natürlicher und sozialer externer Ressourcen sind also in ein erweitertes MTO-Konzept einzubeziehen.

Damit lässt sich eine Brücke schlagen zu den Konzepten soziotechnischer Systemgestaltung. So findet sich etwa bei Blumberg (1988, S. 56) der folgende Hinweis: „... the task must be the point of articulation between the social and technical systems – linking the job in the technical system with its correlated, role behavior in the social system“. Die Aufgabe ist also nicht nur „Schnittpunkt“ zwischen Organisation und Individuum, sondern zugleich auch Kern des soziotechnischen Systems und Fokus arbeitspsychologischer Gestaltungskonzepte. Dies gilt in gleicher Weise für das in Abbildung 1 vereinfacht dargestellte MTO-Konzept, dessen Ziel es ist, die Nutzung und Entwicklung der Mitarbeiterqualifikation, den Einsatz von Technik und die Gestaltung der Organisation gemeinsam zu optimieren.

Damit stellt sich die Frage, wie Arbeitsaufgaben konkret gestaltet werden sollen, damit eine *Aufgabenorientierung* entsteht, die die Entwicklung der Persönlichkeit im Arbeitsprozess fördert und zur Aufgabenerfüllung motiviert, ohne dass es der ständigen Kompensation durch von außen kommende Stimulation bedarf. Für das Entstehen einer solchen Aufgabenorientierung hat Emery (1959) in seinem Beitrag über „Characteristics of Socio-Technical Systems“ zwei Voraussetzungen benannt: (a) die arbeitende Person muss Kontrolle über die Arbeitsabläufe und die dafür benötigten Hilfsmittel haben; (b) die strukturellen Merkmale der Aufgabe müssen so beschaffen sein, dass sie in der arbeitenden Person Kräfte zur Vollendung oder Fortsetzung der Arbeit auslösen.

Im Zuge der Ausdifferenzierung des am Konzept der soziotechnischen Systemgestaltung orientierten MTO-Konzepts wurde schließlich eine spezifische Vorgehensweise für die ganzheitliche Analyse von Unternehmen entwickelt (Strohm & Ulich, 1997; Ulich, 2011).

### Die MTO-Analyse

Für die von uns so genannte MTO-Analyse wurden auf der Basis des soziotechnischen Systemansatzes und der Handlungsregulationstheorie einerseits neue Vorgehensweisen entwickelt, andererseits bestehende Instrumente wie das VERA/RHIA-Verfahren (Oesterreich, 1999 b) und der Fragebogen SALSA (Salutogenetische Subjektive Arbeitsanalyse – Rimann & Udris, 1997) integriert. Latniak (1999, S. 181) bezeichnete die MTO-Analyse als „die im deutschsprachigen Raum wohl vollständigste Methodik, die von der strategischen Ebene, der soziotechnischen Geschichte und Marktbeziehungen bis hin zu einzelnen Arbeitsplätzen und -bedingungen ein integriertes Analyseinstrument anbietet“. Die mit diesem Ansatz angestrebte ‚ganzheitliche‘ Analyse erfordert Untersuchungen auf den

Ebenen Unternehmen, Organisationseinheit, Gruppe und Individuum.

Auf der **Ebene des Unternehmens** werden u. a. die Unternehmensziele, die Unternehmensstrategie, die Unternehmensorganisation, die Marktposition, die Produkte und die Produktionsbedingungen, die Personalstruktur, der Technikeinsatz, das Qualitätsmanagement, das Innovationsverhalten, das Lohnsystem, die Arbeitszeitmodelle, die Art der Mitarbeitervertretung und der Aushandlungsprozesse sowie die soziotechnische Geschichte des Betriebes analysiert. Diese Informationen stellen den Bezugsrahmen für die weiteren Analyseeinheiten dar und wirken in unterschiedlicher Weise als determinierende Einflussgrößen bzw. Randbedingungen.

Die Orientierung über das betriebliche Umfeld ist als Voraussetzung für die Analyse und Bewertung auf der **Ebene der Organisationseinheiten** einzustufen. Hier werden u. a. die Formen der Arbeitsteilung bzw. der funktionalen Trennung oder Integration im Betrieb analysiert und die Primäraufgaben in den verschiedenen Organisationseinheiten nach dem Grad ihrer Vollständigkeit bewertet. Im Zuge einer ganzheitlichen MTO-Analyse werden sämtliche Organisationseinheiten mittels Prozessanalysen und strukturbezogenen Arbeitssystemanalysen in die Untersuchung einbezogen.

Auf der **Ebene der Gruppe** werden die Möglichkeiten zur kollektiven Regulation der Arbeit und der Arbeitsbedingungen untersucht. Die entsprechenden Analysen dienen zugleich der Ermittlung von ‚**Schlüsseltätigkeiten**‘, die bedingungsbezogen analysiert werden.

Da die objektiven Bedingungen einer Arbeitssituation mit deren Wahrnehmung durch die Beschäftigten nicht übereinstimmen müssen, verlangt die Analyse und Bewertung auf der **Ebene des Individuums** zusätzlich eine subjektive Bewertung der Arbeitssituation und der Arbeitsbedingungen durch die Arbeitstätigen selbst.

Die Analysen auf den Ebenen des Unternehmens, der Organisationseinheit, der Gruppe und des Individuums werden in dieser Reihenfolge durchgeführt, da Ergebnisse der Analysen auf den jeweils „höheren“ Betriebsebenen als Voraussetzung in die Analyse der nächst „tieferen“ Ebene eingehen. In Tabelle 1 sind die 7 Schritte der MTO-Analyse, die jeweiligen Analysegegenstände und die dabei eingesetzten Methoden zusammengefasst. Für eine umfassende Darstellung des Verfahrens vergleiche Strohm und Ulich (1997).

### *1. Analyse auf der Ebene des Unternehmens und Interviews mit der Geschäftsleitung*

Dokumentenanalysen und Interviews mit Mitgliedern der Geschäftsleitung werden sinnvollerweise durch

Interviews mit, je nach Fragestellung auszuwählenden, betrieblichen Experten ergänzt. Dies können z. B. Produktionsfachleute sein oder etwa auch Fachleute für Gesundheitsfragen, die Hinweise auf den Stellenwert, die Verbreitung und die organisatorische Verankerung des betrieblichen Gesundheitsmanagements liefern können. Dabei kann es auch um die Bereitschaft zur Bereitstellung von Ressourcen und um den grundsätzlichen Willen gehen, betriebliches Gesundheitsmanagement als Bestandteil der Firmenkultur zu etablieren. Konkret kann dies z. B. heißen, dass Gesundheitsmanagement zur Führungsaufgabe erklärt und auch in der täglichen Arbeit von Führungskräften und Mitarbeitenden thematisiert wird.

### *2. Analyse von Auftragsdurchläufen (Prozessanalysen)*

Auf der Basis der aus der Analyse auf der Unternehmensebene gewonnenen Kenntnisse über Produkte und Produktionsbedingungen des Betriebes kann der zweite Untersuchungsschritt durchgeführt werden. Dabei werden 2 bis 5 typische und abgeschlossene Aufträge prozess- und durchlaufzeitbezogen analysiert und die geplanten mit den realen Durchlaufzeiten verglichen. Dies geschieht u. a. dadurch, dass die Untersuchenden gemeinsam mit den betrieblichen Expertinnen und Experten den Aufträgen im Rahmen von Betriebsbegehungen „nachgehen“.

Die Bewertung von Auftragsdurchläufen wird anhand der folgenden fünf Kriterien vorgenommen: Funktionale Integration, Planungsqualität, Anzahl der Schnittstellen, Qualität der Schnittstellen, notwendige und überflüssige Redundanzen (vgl. Schüpbach, Strohm, Troxler & Ulich, 1997). Bezüglich dieser Kriterien ist davon auszugehen, dass ein funktional integrierter Auftragsdurchlauf, der durch wenige, qualitativ hoch stehende Schnittstellen sowie gezielte Redundanzen und hohe Planungsqualität gekennzeichnet ist, Hinweise auf die Vollständigkeit von Tätigkeiten und Möglichkeiten der Selbstregulation liefert. Mit der Auftragsdurchlaufanalyse werden zugleich die im folgenden Schritt zu analysierenden Arbeitssysteme identifiziert.

### *3. Analyse von Arbeitssystemen*

Ein Arbeitssystem ist durch einen inneren Aufgabenzusammenhang gekennzeichnet und kann aufgabenbezogen von anderen Arbeitssystemen abgegrenzt werden. Die Analyse der Arbeitssysteme bezieht sich auf Inputs, Transformationsschritte, Outputs, technisch-organisatorische Gestaltung sowie die damit verbundenen Schwankungen, Störungen und Hauptprobleme. Sie wird mittels Dokumentenanalysen, Experteninterviews und Gruppeninterviews durchgeführt. Die Bewertung erfolgt auf der Basis der fol-

Tabelle 1: Schritte, Gegenstände und Methoden der MTO-Analyse (aus Ulich, 2011).

Schritt	Gegenstand	Methodik
1. <b>Analyse auf der Ebene des Unternehmens</b>	Analyse von Unternehmenszielen, Unternehmensstrategien, Unternehmensorganisation, Produkten und Produktionsbedingungen, Personalstruktur, Technikeinsatz, Qualitätsmanagement, Innovationsverhalten, Lohnsystem, Arbeitszeitmodellen, Mitwirkungsrechten etc.	Dokumentenanalysen, Experteninterviews, Interviews mit der Geschäftsleitung
2. <b>Analyse von Auftragsdurchläufen (Prozessanalyse)</b>	Analyse des Auftragsdurchlaufes von 2 bis 5 typischen und abgeschlossenen Aufträgen	Dokumentenanalysen, ablauforientierte Betriebsbegehungen, Experteninterviews, Gruppeninterviews
5. <b>Analyse von Arbeitssystemen</b>	Analyse von Inputs, Transformationsprozessen, Outputs, sozialem und technischem Teilsystem, technisch-organisatorischer Gestaltung, Schwankungen und Störungen, Hauptproblemen etc.	Dokumentenanalysen, Experteninterviews, Gruppeninterviews
4. <b>Analyse von Arbeitsgruppen</b>	Analyse von Möglichkeiten zur kollektiven Regulation von Arbeitsaufgaben und Arbeitszeit, Umgebungsbedingungen, Qualifizierung, Leistung, Qualität, interner und externer Koordination etc.	Dokumentenanalysen, Gruppeninterviews, Beobachtungsinterviews
5. <b>Bedingungsbezogene Analyse von Schlüsseltätigkeiten</b>	Analyse von Arbeitseinheiten, Tätigkeitsabläufen, Kommunikations- und Kooperationserfordernissen, Mensch-Maschine-Funktions- teilung und -Interaktion, Regulationshindernissen etc.	Ganzschichtbeobachtungen, Beobachtungsinterviews, Experteninterviews
6. <b>Personenbezogene Arbeitsanalysen</b>	Analyse von Erwartungen der Beschäftigten an ihre Arbeit sowie Wahrnehmung der Arbeitssituation durch die Beschäftigten	Schriftliche Erhebung mit Skalierungsverfahren
7. <b>Analyse der soziotechnischen Geschichte</b>	Analyse von Strategien, Vorgehen und Meilensteinen bei der technisch-organisatorischen Entwicklung des Betriebes	Dokumentenanalysen, Experteninterviews

genden Kriterien: (1) Unabhängigkeit der Organisationseinheit, (2) Aufgabenzusammenhang innerhalb der Organisationseinheit, (3) Einheit von Produkt und Organisation, (4) Polyvalenz der Beschäftigten, (5) technisch-organisatorische Konvergenz (vgl. Alioth, 1980; Strohm & Ulich, 1997; Ulich, 2011).

Den relativ unabhängigen Organisationseinheiten sind ganzheitliche Aufgaben zu übertragen, so dass sie aufgrund ihrer Unabhängigkeit und der Ganzheitlichkeit der Aufgaben in der Lage sind, Schwan-

kungen und Störungen am Entstehungsort aufzufangen und selbst zu regulieren. Damit kann verhindert werden, dass sich Schwankungen und Störungen unkontrolliert über andere Organisationseinheiten fortpflanzen und die Ursachen später zeitaufwendig zurückverfolgt werden müssen. Die Selbstregulation von Schwankungen und Störungen verstärkt zugleich die Unabhängigkeit der Organisationseinheit.

Die verschiedenen Teilaufgaben innerhalb einer Organisationseinheit müssen, damit das Bewusstsein einer gemeinsamen Aufgabe entsteht und erhalten werden kann, einen inhaltlichen Zusammenhang aufweisen. Damit wird nicht nur die gemeinsame Regulation von Schwankungen und Störungen erleichtert, sondern auch die Qualifizierung in möglichst breiten bzw. vielfältigen Ausschnitten der Gesamtaufgabe.

Die Einheit von Produkt und Organisation ist Voraussetzung für die Schaffung ganzheitlicher Aufgaben und das Entstehen einer gemeinsamen Aufgabenorientierung. Aufbauorganisation und Prozesse müssen so gestaltet sein, dass Arbeitsergebnisse bestimmten Organisationseinheiten zugeordnet werden können. Dies ermöglicht zugleich die Identifizierung mit dem „eigenen“ Produkt.

Das Kriterium der Polyvalenz der Beschäftigten betrifft die Frage, inwieweit viele oder sogar alle Beschäftigten eines Arbeitssystems zur Erfüllung bzw. Ausführung der verschiedenen Teilaufgaben des Arbeitssystems qualifiziert sind, so dass sie sich gegenseitig unterstützen und vertreten können. Das Ausmaß an Polyvalenz ist ein wichtiger Indikator für die Flexibilität eines Arbeitssystems.

Die technisch-organisatorische Konvergenz betrifft die Abstimmung der arbeitsorganisatorischen und technologischen Bedingungen innerhalb eines Arbeitssystems. Dabei ist zu klären, inwieweit die aus der Arbeitsorganisation resultierenden Anforderungen an die Technik durch die zur Verfügung stehende Technik erfüllt werden und inwieweit die zur Verfügung stehende Technik bzw. die technologischen Potentiale durch die praktizierte Arbeitsorganisation optimal genutzt wird.

Im Rahmen der Analyse der Arbeitssysteme werden zugleich auch die im nächsten Schritt zu analysierenden Arbeitsgruppen sowie die im übernächsten Schritt zu analysierenden Schlüsseltätigkeiten identifiziert.

#### 4. Analyse von Arbeitsgruppen

Im Rahmen der MTO-Analyse werden Arbeitsgruppen insbesondere bezüglich ihrer Möglichkeiten zur kollektiven Regulation von Arbeitsaufgaben und Arbeitsbedingungen analysiert. Die Analyse auf dieser Ebene betrifft u. a. die Frage, inwieweit Arbeitsgruppen über die Arbeitsaufgabe, die interne Arbeitsverteilung, die Arbeitszeit, die Umgebungsbedingungen, die Qualifizierung, die Leistung, die Qualität sowie über die interne und externe Koordination mitentscheiden oder sogar autonom entscheiden können (vgl. Ulich & Weber, 1996; Weber, 1997; Weber, Kirsch & Ulich, 1997). Die Analyse erfolgt mittels Gruppeninterviews sowie mit dem von Weber (1997) entwickelten Verfahren zur Ermittlung der kollektiven Handlungsregulation

VERA-KHR. In diesem Zusammenhang sollten auch die von Weber (1997) so genannten „kollektiven Vergegenständlichungen“ erfasst werden.

#### 5. Bedingungsbezogene Analyse von ‚Schlüsseltätigkeiten‘

Die bedingungsbezogene Analyse von Schlüsseltätigkeiten erfolgt mit Hilfe von Ganzschichtbeobachtungen, Beobachtungsinterviews und Experteninterviews. Für die Analyse sind Personen auszuwählen, die die Arbeitsinhalte und -bedingungen der jeweiligen Arbeitstätigkeit gut repräsentieren.

Die Ganzschichtbeobachtungen dienen der Erfassung der Oberflächenstruktur der Tätigkeiten. Die Bewertung der Arbeitstätigkeiten erfolgt auf der Basis der Verfahren VERA (Oesterreich 1999 b), KABA (Dunkel & Pleiss, 2007) und RHIA (Leitner et al., 1987, 1995; Lüders, 1999). Damit wird u. a. abgeschätzt, inwieweit die analysierten Tätigkeiten die arbeitspsychologischen Anforderungen an eine qualifizierende, persönlichkeits- und gesundheitsförderliche Arbeitsgestaltung erfüllen.

Zur Analyse der Mensch-Maschine-Funktionsteilung ist zusätzlich der Einsatz des KOMPASS-Verfahrens (Komplementäre Analyse und Gestaltung von Produktionsaufgaben in soziotechnischen Systemen) zu empfehlen (vgl. Grote, 1997; Grote, Weik, Wäfler & Zölch, 1995; Grote, Wäfler & Weik, 1997).

#### 6. Personenbezogene Arbeitsanalysen

Vielfache Erfahrungen bestätigen, dass sich die subjektive Wahrnehmung einer Arbeitssituation durch die Beschäftigten von den objektiven Merkmalen der Arbeitssituation deutlich unterscheiden kann. Zur Erfassung der subjektiven Wahrnehmung bzw. des persönlichen Erlebens werden nicht selten ad-hoc-Entwicklungen eingesetzt, die weder die Anforderungen an Reliabilität und Validität erfüllen noch durch entsprechende Beobachtungsdaten ergänzt oder unterstützt werden. Daher wird in Schritt 6 der MTO-Analyse die subjektive Wahrnehmung der Arbeitssituation durch die in den analysierten Arbeitssystemen Beschäftigten mit sorgfältig geprüften Befragungsinstrumenten wie dem SALSA-Verfahren (Rimann & Udris, 1997) ermittelt. Hier erhalten die Beschäftigten schließlich auch Gelegenheit, positive und negative Aspekte der jetzigen Arbeitssituation „in offener Form“ zu äußern sowie Änderungswünsche und Verbesserungsvorschläge bezüglich der technisch-organisatorischen Strukturen und Abläufe sowie der Qualifizierungsmöglichkeiten und -barrieren einzubringen.

Die Offenlegung unterschiedlicher Wahrnehmungen und Erfahrungen der betrieblichen Akteure kann zudem einen wesentlichen Beitrag zur Klärung

von Positionen und zur Auslösung beteiligungsorientierter Veränderungsprozesse leisten.

### 7. Analyse der soziotechnischen Geschichte

Mit Blick auf die Auslösung und Realisierung von Veränderungsprozessen sollten bei den mit der Gestaltung beauftragten Personen Kenntnisse über die soziotechnische Geschichte des Betriebes vorhanden sein, weil so die im Betrieb vorhandenen Erfahrungen genutzt und Wiederholungsfehler vermieden werden können. Im siebten Schritt wird daher – nachdem die Arbeitsstrukturen und -abläufe analysiert und hinreichend bekannt sind – der Frage nachgegangen, wie die technisch-organisatorischen Strukturen und Abläufe im Betrieb entstanden sind.

Die retrospektive Analyse ausgewählter Meilensteine bzw. Projekte ist mit einem Untersuchungspartner, wie z. B. der internen Projektleiterin bzw. dem Projektleiter, vorzunehmen. Die Erfahrungen zeigen, dass mit dieser Form von Reflexion eine ganzheitliche Planung und Konzeption zukünftiger Vorhaben sinnvoll unterstützt werden kann. Aus einem Vergleich der Ergebnisse mit den Erfahrungen bzw. Erinnerungen von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die von den reflektierten Veränderungen betroffen waren, können zusätzliche Aufschlüsse erwartet werden.

### Lessons learned

Im Zuge der Ausdifferenzierung des auf der Basis des soziotechnischen Systemansatzes und der Handlungsregulationstheorie entwickelten MTO-Konzepts wurde eine spezifische Vorgehensweise für die ganzheitliche Analyse von Unternehmen entwickelt. Die Erfahrungen aus den betrieblichen Untersuchungen zeigen, dass die im Rahmen ihrer Mitwirkung daran beteiligten Ingenieure, Ökonomen und Organisatoren das Instrumentarium gut handhaben und dadurch zugleich ein umfassenderes Verständnis für betriebliche Arbeitsstrukturen und -abläufe entwickeln konnten. In jedem Fall sind jedoch eine gründliche Schulung sowie ein durch arbeitspsychologisch geschulte Fachpersonen mit entsprechender Erfahrung begleiteter Ersteinsatz erforderlich.

Da derartige Analysen nicht selten ohne ausreichende Kenntnis der dafür erforderlichen Voraussetzungen mit Hilfe von selbst erdachten Fragen vorgenommen werden, ist in diesem Zusammenhang auf die messtheoretischen Standards und Gütekriterien hinzuweisen, die an Verfahren zur Erfassung der psychischen Belastung anzulegen sind (vgl. dazu die Stellungnahmen von Nachreiner & Schütte, 2005 sowie Oesterreich, 2005 zur DIN EN ISO 10075-5).

Im Rahmen der MTO-Analyse sind systematische Beobachtungen unverzichtbar. Durch Beobachtungen gewonnene Daten liefern ‚sicherere‘ Ergebnisse als aufgrund schriftlicher Befragungen gewonnene Daten. So berichten Oesterreich und Geissler (2002), dass die Übereinstimmung zweier unabhängiger Beobachter, die zwei Personen beobachteten, die die gleiche Arbeitstätigkeit ausübten, zwischen  $r = .65$  und  $r = .80$  lag. Schätzten hingegen die beiden arbeitenden Personen ihre Arbeitstätigkeit mittels Fragebogen ein, lag die Übereinstimmung der Einschätzungen zwischen  $r = .20$  und  $r = .40$ . Verallgemeinert bedeutet dies, dass die Ergebnisse der Fragebogenerhebung erhebliche personenspezifische Anteile enthalten, die Beobachtungen hingegen davon weitgehend unabhängige Ergebnisse liefern (vgl. dazu auch Dunckel & Resch, 2010 sowie Resch & Leitner, 2010).

Eine ausführliche Darstellung der einzelnen Schritte der MTO-Analyse mit praxisorientierten Auswertungs- und Ergebnisbeispielen findet sich bei Strohm und Ulich (1997). Einen umfassenden Überblick über Verfahren der psychologischen Arbeitsanalyse liefert das „Handbuch psychologischer Arbeitsanalyseverfahren“ (Dunckel, 1999). Knappere Beschreibungen mit der Darstellung betrieblicher Beispiele finden sich bei Ulich (2011).

In zukünftigen Untersuchungen sollten auch die Möglichkeiten einer Realisierung differentieller Arbeitsgestaltung (Ulich, 1978, 1990) sorgfältig analysiert werden. Die Möglichkeit, zwischen Alternativen wählen und die Wahl gegebenenfalls korrigieren zu können, bedeutet einerseits eine Abkehr von der Suche nach dem „einen richtigen Weg“ für die Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und Arbeitsabläufen, andererseits einen „Gewinn an Autonomie und Kontrolle über die eigene Arbeitssituation“ (Metz, 2011, S. 196). Und: „Die Möglichkeiten für differenzielle Arbeitsgestaltung, die Unterschiede zwischen Individuen oder Leistungsschwankungen im Tagesverlauf systematisch berücksichtigt und die Möglichkeiten für dynamische Arbeitsgestaltung, die die Anpassung der Arbeit an die persönliche Weiterentwicklung erlaubt, waren noch nie so groß“ (Rothe, 2012, S. 4).

### Literatur

- Alioth, A. (1980). *Entwicklung und Einführung alternativer Arbeitsformen*. Bern: Huber.
- Alioth, A. (1986). Technik – kein Sachzwang. In W. Duell & F. Frei (Hrsg.), *Arbeit gestalten – Mitarbeiter beteiligen. Eine Heuristik qualifizierender Arbeitsgestaltung* (S. 195-202). Frankfurt / M.: Campus.

- Blumberg, M. (1988). Towards a new theory of job design. In W. Karwowski, H. R. Parsaei & M. R. Wilhelm (Eds.), *Ergonomics of Hybrid Automated Systems I* (S. 53-59). Amsterdam: Elsevier.
- Dunckel, H. (1999). *Handbuch psychologischer Arbeitsanalyseverfahren. Schriftenreihe Mensch, Technik, Organisation*, Band 14 (Hrsg. E. Ulich). Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Dunckel, H. & Pleiss, C. (2007). *Kontrastive Aufgabenanalyse. Grundlagen, Entwicklungen und Anwendungserfahrungen. Schriftenreihe Mensch – Technik – Organisation*, Band 41 (Hrsg. E. Ulich). Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Dunckel, H. & Resch, M. G. (2010). Arbeitsanalyse. In U. Kleinbeck & K.-H. Schmidt (Hrsg.), *Arbeitspsychologie. Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D, Serie III, Band 1* (S. 1111-1158). Göttingen: Hogrefe.
- Emery, F. E. (1959). *Characteristics of socio-technical systems*. Tavistock Institute of Human Relations, Document No. 527.
- Emery, F. E. & Trist, E. L. (1960). Socio-technical systems. In C. W. Churchman & M. Verhulst (Eds.), *Management science, models and techniques*, Vol. 2 (pp. 83-97). Oxford: Pergamon.
- Frieling, E. (1999). Arbeitsanalyse und Arbeitsgestaltung. In C. Graf Hoyos & D. Frey (Hrsg.), *Arbeits- und Organisationspsychologie. Ein Lehrbuch* (S. 468-487). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Frieling, E. & Sonntag, K. (1999). *Lehrbuch Arbeitspsychologie* (2. vollst. überarb. und erw. Aufl.). Bern: Huber.
- Grote, G. (1997). *Autonomie und Kontrolle. Zur Gestaltung automatisierter und risikoreicher Arbeitssysteme. Schriftenreihe Mensch, Technik, Organisation*, Band 16 (Hrsg. E. Ulich). Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Grote, G., Wäfler, T., Ryser, C., Weik, S., Zölch, M. & Windischer, A. (1999). *Wie sich Mensch und Technik sinnvoll ergänzen. Die Analyse automatisierter Produktionssysteme mit KOMPASS. Schriftenreihe Mensch, Technik, Organisation*, Band 19 (Hrsg. E. Ulich). Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Grote, G., Wäfler, T. & Weik, S. (1997). KOMPASS: Eine Methode für die komplementäre Analyse und Gestaltung von Produktionsaufgaben in automatisierten Arbeitssystemen. In O. Strohm & E. Ulich (Hrsg.), *Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten* (S. 259-280). *Schriftenreihe Mensch, Technik, Organisation*, Band 10 (Hrsg. E. Ulich). Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Grote, G., Weik, S., Wäfler, T. & Zölch, M. (1995). Criteria for the complementary allocation of functions in automated work systems and their use in simultaneous engineering projects. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 16, 267-382.
- Hacker, W. (1998). *Allgemeine Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten. Schriften zur Arbeitspsychologie*, Band 58 (Hrsg. E. Ulich). Bern: Huber.
- Latniak, E. (1999). Erfahrungen mit dem betrieblichen Einsatz arbeitswissenschaftlicher Analyseinstrumente. *Arbeit*, 8, 179-196.
- Leitner, K., Volpert, W., Greiner, B., Weber, W. G. & Hennes, K., unter Mitarbeit von Oesterreich, R., Resch, M. G. & Krogoll, T. (1987). *Analyse psychischer Belastung in der Arbeit. Das RHIA-Verfahren. Handbuch sowie Manual mit Antwortblättern*. Köln: Verlag TÜV Rheinland
- Leitner, K., Lüders, E., Greiner, B., Ducki, A., Niedermeier, R., Volpert, W. unter Mitarbeit von Oesterreich, R., Resch, M. G. & Pleiss, C. (1995). *Analyse psychischer Anforderungen und Belastungen in der Büroarbeit. Das RHIA/VERA-Büroverfahren. Handbuch und Manual*. Göttingen: Hogrefe.
- Lüders, E. (1999). Analyse psychischer Beanspruchungen in der Arbeit: Das RHIA-Verfahren. In H. Dunckel (Hrsg.), *Handbuch psychologischer Arbeitsanalyseverfahren* (S. 365-395). *Schriftenreihe Mensch, Technik, Organisation*, Band 14 (Hrsg. E. Ulich). Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Metz, A.-M. (2011). Intervention. Von der Reduzierung der Belastungen zur Stärkung von Ressourcen. In E. Bamberg, A. Ducki & A.-M. Metz (Hrsg.), *Gesundheitsförderung und Gesundheitsmanagement in der Arbeitswelt* (S. 185-219). Göttingen: Hogrefe
- Nachreiner, F. & Schütte, M. (2005). DIN EN ISO 10075-3 – eine Ergonomie-Norm mit Anforderungen an Verfahren zur Messung psychischer Belastung, Beanspruchung und ihrer Folgen. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 49, 154-160.
- Oesterreich, R. (1999 a). Konzepte zu Arbeitsbedingungen und Gesundheit – Fünf Erklärungsmodelle im Vergleich. In R. Oesterreich & W. Volpert (Hrsg.), *Psychologie gesundheitsgerechter Arbeitsbedingungen* (S. 141-215). *Schriften zur Arbeitspsychologie, Band 59*. Bern: Huber.
- Oesterreich, R. (1999 b). VERA: Verfahren zur Ermittlung von Regulationserfordernissen. In H. Dunckel (Hrsg.), *Handbuch psychologischer Arbeitsanalyseverfahren* (S. 539-557). *Schriftenreihe Mensch, Technik, Organisation, Band 14* (Hrsg. E. Ulich). Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Oesterreich, R. (2005). Standards für Untersuchungsinstrumente zu psychischer Belastung und Beanspruchung in der ISO 10075-3 und Standards in der Wissenschaft. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 49, 149-153.



- Oesterreich, R. & Geissler, H. (2002). Objective psychological stress factors – model and measurement. In C. Weikert, E. Torkelson & J. Pryce (Eds.), *Occupational health psychology. Empowerment, participation and health at work* (pp. 140-145). Nottingham: I-WHO Publications.
- Resch, M. G. & Leitner, K. (2010). Wenn Stressfolgen chronisch werden: die AIDA-Längsschnittstudie. In T. Rigotti, S. Korek & K. Otto (Hrsg.), *Gesund mit und ohne Arbeit* (S.17-34). Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Rice, A. K. (1958). *Productivity and social organization: The Ahmedabad Experiment*. London: Tavistock.
- Rimann, M. & Udris, I. (1997). Subjektive Arbeitsanalyse: der Fragebogen SALSA. In O. Strohm & E. Ulich (Hrsg.), *Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten* (S. 281-298). *Schriftenreihe Mensch, Technik, Organisation*, Band 10 (Hrsg. E. Ulich). Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Rothe, I. (2012). Risiken und Chancen der modernen Arbeitswelt. *Baua: Aktuell*, 2 (12), 3-5.
- Schüpbach, H. (2008). Schulen als soziotechnische Systeme – Versuch einer Konzeptualisierung. In A. Krause, H. Schüpbach, E. Ulich & M. Wülser (Hrsg.), *Arbeitsort Schule. Organisations- und arbeitspsychologische Perspektiven* (S. 21-46). Wiesbaden: Gabler.
- Schüpbach, H. & Majumdar, M. (2005). Psychologische Organisationsdiagnose in der Arztpraxis. In E. Ulich (Hrsg.), *Arbeitspsychologie in Krankenhaus und Arztpraxis* (S. 381-397). Bern: Huber.
- Schüpbach, H., Strohm, O., Troxler, P. & Ulich, E. (1997). Analyse und Bewertung von Auftragsdurchläufen. In O. Strohm & E. Ulich (Hrsg.), *Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten* (S. 107-134). *Schriftenreihe Mensch, Technik, Organisation*, Band 10 (Hrsg. E. Ulich). Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Strohm, O. & Ulich, E. (1997). *Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten. Ein Mehrebenenansatz unter besonderer Berücksichtigung von Mensch, Technik und Organisation. Schriftenreihe Mensch, Technik, Organisation*, Band 10 (Hrsg. E. Ulich). Zürich: vdf Hochschulverlag
- Susman, G. (1976). *Autonomy at work: A socio-technical analysis of participative management*. New York: Praeger.
- Trist, E. L. (1981). *The evolution of sociotechnical systems. Issues in the quality of working life, Occasional Papers No. 2*. Toronto: Ontario Quality of Working Life Centre.
- Ulich, E. (1978). Über das Prinzip der differentiellen Arbeitsgestaltung. *Industrielle Organisation*, 47, 566-568.
- Ulich, E. (1990). Individualisierung und differentielle Arbeitsgestaltung. In C. Graf Hoyos & B. Zimolong (Hrsg.), *Ingenieurpsychologie. Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D, Serie III, Band 2* (S. 511-535). Göttingen: Hogrefe.
- Ulich, E. (1997). Mensch, Technik, Organisation: ein europäisches Produktionskonzept. In O. Strohm & E. Ulich (Hrsg.), *Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten* (S. 5-17). *Schriftenreihe Mensch, Technik, Organisation*, Band 10 (Hrsg. E. Ulich). Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Ulich, E. (2011). *Arbeitspsychologie* (7. Auflage). Zürich: vdf Hochschulverlag / Stuttgart: Schäffer Poeschel.
- Ulich, E. & Weber, W. G. (1996). Dimensions, criteria and evaluation of work group autonomy. In M. West (Ed.), *Handbook of Work Group Psychology* (pp. 247-282). Chichester: Wiley.
- Volpert, W. (1987). Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten. In U. Kleinbeck & J. Rutenfranz (Hrsg.), *Arbeitspsychologie. Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D, Serie III, Band 1* (S. 1-42). Göttingen: Hogrefe.
- Wäfler, T., Grote, G., Ryser, C., Weik, S. & Windischer, A. (1999). *Wie sich Mensch und Technik sinnvoll ergänzen. Die Gestaltung automatisierter Produktionssysteme mit KOMPASS. Schriftenreihe Mensch, Technik, Organisation*, Band 18 (Hrsg. E. Ulich). Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Weber, W. G. (1997). *Analyse von Gruppenarbeit. Kollektive Handlungsregulation in soziotechnischen Systemen. Schriften zur Arbeitspsychologie*, Band 57. Bern: Huber.
- Weber, W. G., Kirsch, C. & Ulich, E. (1997). Analyse und Bewertung von Arbeitsgruppen. In O. Strohm & E. Ulich (Hrsg.), *Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten* (S. 167-199). *Schriftenreihe Mensch, Technik, Organisation*, Band 10 (Hrsg. E. Ulich). Zürich: vdf Hochschulverlag.

Korrespondenz-Adresse:

Prof. em. (ETH) Dr. Dr.h.c. Eberhard Ulich  
 Institut für Arbeitsforschung und  
 Organisationsberatung  
 Obere Zäune 14  
 CH-8001 Zürich  
 eberhard.ulich@iafob.ch