

Menschliches Versagen in sozio-technischen Systemen

Prof. Dr. Harald Schaub

Otto-Friedrich Universität, Bamberg und
Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH (IABG), Ottobrunn

Zusammenfassung

Vergleich man die vielen verschiedenen Bereiche, in denen Menschen denken, entscheiden und handeln, mit den jeweils sehr unterschiedlichen Anforderungen, wird sehr schnell deutlich, zu welchen Leistungen das „Informationsverarbeitungssystem“ Mensch in der Lage ist. Der Pilot, der eine große Passagiermaschine sicher führt, ist eben auch in der Lage, eine Kaffeemaschine zu bedienen, auf einem Computer einen Text zu schreiben oder gemeinsam mit seinen Kollegen Fußball zu spielen. Mögen zwar Computer in einigen (noch sehr wenigen) Bereichen der menschlichen Leistungsfähigkeit überlegen sein, wird es spätestens bei der Kombination der Fähigkeiten deutlich, dass die menschliche Sensorik, Motorik und Kognition zu fantastischen Leistungen in der Lage ist, die in der Art und Weise von der Evolution nicht vorhersehbar waren und somit neu zu erlernen waren. Der Mensch nutzt dazu schon immer, in den letzten zweihundert Jahren jedoch in besonderem Maße Maschinen, um seine Fähigkeiten in Bereiche zu erweitern, die ihm aufgrund seiner physischen Beschränkungen verschlossen bleiben, z.B. höhere Geschwindigkeiten, größere Höhen oder Tiefen, aber auch schnellere Informationsverarbeitung. Diese Erweiterung des Handlungsraumes wird erkaufte mit der Konfrontation mit neuen Anforderungen, für die Sensorik, Motorik und Kognition des Menschen nicht geschaffen wurden. Die Grenzen und Fähigkeiten der menschlichen Informationsverarbeitung definieren die Möglichkeiten zum Handeln und Agieren in komplexen sozio-technischen Systemen.

1 Einleitung

Die potenziellen Entscheidungs- und Gefährdungssituationen werden zunehmend komplexer. Bedrohungen durch Überbevölkerung, Verknappung von Ressourcen, den internationalen Terrorismus, durch Proliferation von Massenvernichtungswaffen, durch regionale Krisen und Konflikte innerhalb und außerhalb Europas sowie neue Formen der Informationskriegsführung stellen ein verändertes Gefährdungspotenzial für die innere und äußere Sicherheit dar.

Die damit gesteigerten Anforderungen an technische Unterstützung von Entscheidungs- und Führungsprozessen gehen einher mit einer Zunahme der Komplexität und der Notwendig-

keit, diese Komplexität zu erkennen, adäquate Maßnahmen zu finden und Komplexität effektiv und effizient zu bewältigen.

2 Handeln und Entscheiden in komplexen, technischen Realitätsbereichen

Handeln und Entscheiden in komplexen, technischen Realitätsbereichen beinhaltet zum einen taktische, operative und strategische Fähigkeiten. Wir sprechen hier von epistemischer Kompetenz und meinen damit diejenige Fähigkeit und Kenntnisse, die die konkrete Bewältigung der Sach- bzw. lagebezogenen Anforderungen betreffen.

Zum anderen bedarf es heuristischer Kompetenz; damit meinen wir Fähigkeiten und Kenntnisse, mit neuartigen, komplexen und unbestimmten Situationen und Systemen umgehen zu können. Also Situationen, in denen die taktischen, operativen oder strategischen Fähigkeiten nicht anwendbar sind oder fehlschlagen.

Dadurch wird deutlich, dass auf individueller, Gruppen- und Organisationsebene verstanden werden muss, wie Menschen Komplexität wahrnehmen und verarbeiten, um sowohl Aus- und Weiterbildung als auch die organisatorischen und technischen Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass die verantwortlichen Personen für ihre Aufgaben optimal vorbereitet und unterstützt werden können.

Kaum eine Situation an einem modernen Arbeitsplatz, die nicht unter dem mittelbaren und unmittelbaren Einfluss menschlicher Akteure steht. Menschen sind für die organisationelle und technische Gestaltung des Arbeitsfeldes und das Arbeitsgeräts zuständig, für die operativen Maßnahmen; stellen als Mitarbeiter, Kunden, Mitbewerber oder Gegner die sozialen und psychologischen Anforderungen der Situation auf. Keine Tätigkeit, die unabhängig vom Human Faktor wäre. Daraus folgt, dass es für eine effiziente Bewältigung komplexer, unbestimmter und risikoreicher Situationen auch (möglicherweise sogar vor allem) Fähigkeiten und Kenntnisse im Bereich 'Human Faktor' (psychische und soziale Prozesse und Fehler) bedarf.

Zu der epistemischen Kompetenz (Fachexpertise) und heuristischen Kompetenz (Problemlösekompetenz), die an einem Arbeitsplatz in einem technischen Systemen benötigt wird, kommt also als weitere Anforderung die Human Faktorkompetenz (inter- und intrapersonelle Kompetenz) hinzu, da wir es letztlich bei komplexen Waffen-, Führungs- und Entscheidungssystemen (fast immer) mit sozio-technischen Systemen zu tun haben.

In den Berichten über viele Unglücke und Katastrophen spielt „menschliches Versagen“ in der Regel eine große, häufig die entscheidende Rolle. Menschen begehen beim Handeln in komplexen sozio-technischen Systemen Fehler. Diese Fehler werden in Form von Unfällen, Störfällen u.ä. erst auf der Ebene der Operateure sichtbar.

Es sind eine handvoll basaler Merkmale komplexer sozio-technischer Systeme, die Menschen besondere Schwierigkeiten bereiten: Vielzahl der Faktoren, Vernetztheit, Eigendynamik, Intransparenz, Polytelie, Offenheit der Zielsituation, Neuartigkeit.

Die daraus entstehenden Fehler beim Entscheiden und Handeln lassen sich auf zwei Ursachengruppen zurückführen, nämlich auf kognitive und auf motivationale Ursachen. Die kognitiven Ursachen sind: Begrenzte Verarbeitungskapazität des Denkens und begrenzte Kapazität des Gedächtnisses, die motivationalen Ursachen sind: Überwertigkeit des aktuellen Motivs und Schutz des eigenen Kompetenzzempfindens.

Literaturverzeichnis

- Detje, F., Dörner, D. & Schaub, H. (2003): *The Logic of Cognitive Systems – Proceedings of the Fifth International Conference on Cognitive Modeling*. Bamberg: Universitätsverlag.
- Dörner, D. & Schaub, H. (1994): *Errors in Planning and Decision-making and the Nature of Human Information Processing*. *Applied Psychology. An International Review*, 43, 4, 433-453.
- Ramnarayan, S. & Strohschneider, S. & Schaub, H. (1997): *Trappings of Expertise and the Pursuit of Failure*. *Simulation & Gaming*, 28, 1, 28-43.
- Schaub, H. (1997): *Decision making in complex situations: Cognitive and motivational limitations*. In: R. Flin, E. Salas, M.E. Strub & L. Martin, (Eds.), *Decision Making Under Stress. Emerging Themes and Applications*. Aldershot: Ashgate, 291-300.
- Schaub, H. (2005): *Aspekte von Kommunikation beim Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität*. In G. Hofinger (Hrsg.) *Kommunikation in kritischen Situationen*. Frankfurt a.M.: Verlag für Polizeiwissenschaft.
- Schaub, H. (2006): *Die Rolle des Menschen in sozio-technischen Systemen: Anforderungen und Implikationen für das „Informationsverarbeitungssystem Mensch“*. In: H. Borchert (Hrsg.) *Führungsausbildung im Zeichen der Transformation*. Wien: Schriftenreihe der Landesverteidigungsakademie, 30-59.
- Schaub, H. (2006): *Human Behavior Representation und die Modellierung von „Persönlichkeit“*. *Untersuchungen des psychologischen Dienstes der Bundeswehr* 2006, 41, 125-152.
- Schaub, H. (2006): *Störungen und Fehler beim Denken und Problemlösen*. in J. Funke (Hrsg). Band C/II/8 der Enzyklopädie der Psychologie „Denken und Problemlösen“, 447-482
- Schaub, H. (2007): *The Importance of the Characteristics of the Task to Understand Team Mental Models*. *Codesign - International Journal of Cocreation in Design and the Arts*, 3, 1, 37-42.
- Schaub, H., Detje, F. & Brüggemann, U. (Eds.) (2004): *The Logic of Artificial Life. Abstracting and Synthesizing the Principles of Living Systems*. Berlin: Akademische Verlagsgesellschaft, AKA.