

Dietrich Balzer

Automatisierung – Fluch oder Segen?

1. Einleitung

Unter Automatisierung verstehen wir *erstens* die Übertragung von Arbeit vom Menschen auf Automaten und *zweitens* die Unterstützung des Menschen bei der Ausführung von Arbeit. Wenn wir die in der Überschrift gestellte Frage beantworten wollen, so müssen wir sowohl technische und ökonomische als auch soziale Aspekte der Automatisierung betrachten. Im Einzelnen geht es darum zu beurteilen, wie die Automatisierung in der Gesellschaft wahrgenommen wird und wie sie die menschliche Entwicklung beeinflusst hat und weiter beeinflussen wird. In diesem Zusammenhang müssen wir auch in Übereinstimmung mit dem Generalthema des Kolloquiums den Beitrag der Automatisierung zur Entwicklung der Allgemeinen Technologie benennen.

Der vorliegende Beitrag, der seinerseits auf die Darstellung der technischen Aspekte der Automatisierung weitgehend verzichtet, ist als Fortsetzung eines Vortrages auf dem letzten Kolloquium zur Allgemeinen Technologie zu verstehen (vgl. Balzer 2008), auf den auch im vorliegenden Beitrag Bezug genommen wird.

2. Wahrnehmung in der Gesellschaft

Automatisierungsobjekte sind alle Bereiche der menschlichen Tätigkeit: Produktion, Büro, Dienstleistungen, Transport, Altenpflege, Hauswirtschaft, wissenschaftliche Experimente usw. Um die Stellung der Automatisierung im Bewusstsein der Menschen zu analysieren müssen neben technischen, ökonomischen und sozialen auch historische, kulturelle und politische Fragen behandelt werden.

Die allgemeinbildenden Schulen vermitteln im Wesentlichen positiv gefärbte Grundkenntnisse über die Rolle der Automatisierung in der Gesellschaft. Die Automatisierung erhöht in Kombination mit der Mechanisierung den Lebensstandard. Solche Schlagworte wie „Weniger produzieren mehr“

oder die Einführung des Begriffes „Systemautomatisierung“ und „Herauslösung des Menschen aus dem Produktionsprozess“ für das Eindringen der Automatisierung in alle Bereiche der Gesellschaft haben eine berechtigte positive Grundstimmung geschaffen. Diese Aussage wird auch nicht dadurch außer Kraft gesetzt, dass die Arbeitslosigkeit in der Gegenwart sowie der Weberaufstand und die Maschinenstürmer in der Vergangenheit mit der zunehmenden Automatisierung und Mechanisierung in Verbindung gebracht werden.

In der wissenschaftlichen Welt ist die Automatisierung als eine Integrations- bzw. Systemwissenschaft im wesentlichen ebenfalls positiv belegt, obwohl in der Vergangenheit die Kybernetik als die allgemeine Wissenschaft von der automatisierten Steuerung sowohl von gesellschaftlichen und technischen Prozesse als auch von Naturprozessen von bestimmten gesellschaftlichen Kreisen als „Wissenschaftslüge“ bezeichnet wurde. Automatisierungstechnische Systeme integrieren Komponenten der Technischen Physik, der Angewandten Mathematik und der Betriebswirtschaftslehre. Durch die stürmische Entwicklung der elektronischen Basis der Rechentechnik kommt es zu einer immer stärkeren Integration von Kommunikationstechnik, Informatik und künstlicher Intelligenz. In dem Kunstwort „Telematik“ ist die Automatisierung als Begriff enthalten. Die kognitive Psychologie als eine Gesellschaftswissenschaft findet als wissenschaftliche Basis der Mensch-Prozess-Kommunikation in der Automatisierung immer breitere Anwendung

3. Die Geschichte der Industrialisierung ist auch eine Geschichte der Automatisierung

Durch den Einsatz von Komponenten der Mechanisierung und Automatisierung wurde das technologische Niveau der Produktion ständig erhöht. Es besteht allgemeiner Konsens darin, dass sich in der Geschichte der Technik zwei revolutionäre Entwicklungen nachweisen lassen, die die Arbeitsproduktivität sprunghaft erhöht haben: Die industrielle Revolution und die wissenschaftlich-technische Revolution. Diese Sprünge in der Arbeitsproduktivität führten auch zu revolutionären Veränderungen in der Gesellschaft. Abbildung 1 stellt die geschichtliche Entwicklung der Produktivkräfte schematisch dar.

In den jeweils revolutionären Perioden kommt der Zusammenhang zwischen Gegenstand und Mittel der Automatisierung in besonderem Maße zum Ausdruck (vgl. Iwainsky 2007). Im Vorfeld und im Höhepunkt der Industriellen Revolution bestimmen mechanische Regler als Automatisierungsmittel das höhere technologische Niveau der Automatisierungsgegenstände: Spinnrad (1298), Strickmaschine (1589), Dampfmaschine (1769), Konservendose

(1849), Fließband (1908). Bei der wissenschaftlich-technischen Revolution erhöhen vor allem elektronische Automatisierungsmittel mit intelligenten Algorithmen das technologische Niveau der Automatisierungsgegenstände: Programmgesteuerte Rechenmaschine (1941), NC-Maschine (1954), Glassfaser (1966), Mikroprozessor (1971), Prozesssystem TCC 2000 (1975), GPS (1995).

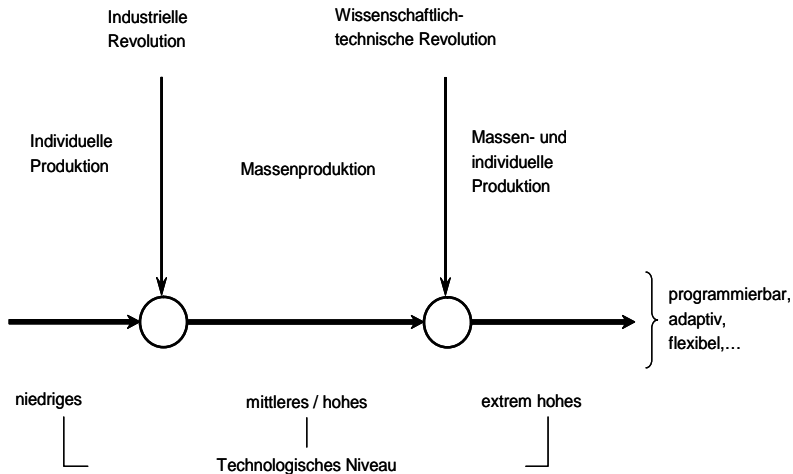


Abbildung 1: Geschichtlicher Zusammenhang zwischen Industrialisierung und Automatisierung
 Quelle: nach Balzer 1989, S. 5; 1992, S. 1

4. Der Beitrag der Automatisierung zur Allgemeinen Technologie

Der positive Beitrag der Automatisierung zur Gestaltung der Allgemeinen Technologie trägt zweifellos zur positiven Bewertung der Automatisierung bei. In Tabelle 1 sind die technologischen Funktionen dargestellt und beschrieben, die das technologische Niveau der Produktionsprozesse verbessern und gleichzeitig ein Beitrag zur Theorie der Allgemeinen Technologie sind.

Die Automatisierung verwendet zur Herstellung von Automatisierungsmitteln sogenannte technologische Ketten, die in anderen Disziplinen der Technikwissenschaften eingesetzt werden können und damit ein Beitrag zur Allgemeinen Technologie sind. Abbildung 2 zeigt als Beispiel eine solche technologische Kette für die Herstellung der Software von Automatisierungssystemen, die ihrerseits Bestandteil des Arbeitsmittels als Bindeglied zwischen Mensch und Arbeitsgegenstand ist.

Funktion	verbale Erläuterung des Inhaltes	typische technische Lösungen
Prozesssicherung	Alarmierung, Notabschaltung bei Gefahrenzuständen, Verwirklichung von Abwehrstrategien, Verhinderung von Fehlbedienungen	Sicherheits-/Schutzverriegelungssystem, Abfahrsteuerungen auf Basis schaltungsprogrammierter Steuerungstechnik, intelligente vorbeugende Prozesssicherung
Prozessstabilisierung	automatische Kompensation von Störungsauswirkungen, dynamische Entkopplung von Teilsystemen	Regelsysteme, intelligente Prozesskoordinierung
Prozessoptimierung	Bestimmung und Einstellung optimaler Betriebsregime (Arbeitspunkte) Bestimmung und Realisierung optimaler Übergangsvorgänge (Umstellen, Anfahren usw.)	Einsatz von Optimierungsalgorithmen

Tabelle 1: Technologische Funktionen der Automatisierung, Quelle: nach Balzer 1989, S. 91

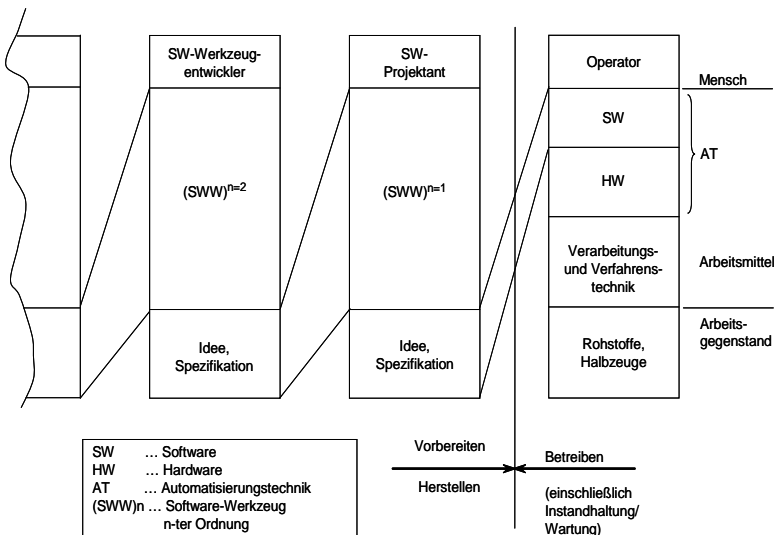


Abbildung 2: Technologische Ketten der Automatisierung, Quelle: nach Balzer 1992, S. 11

5. Integration von Automatisierung, Informatik und Telekommunikation

Die Integration von Automatisierung von Automatisierung, Informatik und Telekommunikation hat entscheidenden Einfluss auf die Arbeitswelt und auf die globale Ökonomie. Das Management ist bemüht, die nun entstandenen Möglichkeiten des Outsourcing zu nutzen, um eine Auslagerung von Tätigkeiten bei gleichzeitiger Fokussierung auf die Kernkompetenzen vorzunehmen. Die weltweite globale Vernetzung, ermöglicht durch die oben genannte Integration, schafft die Voraussetzungen dafür. Das führt zu wesentlichen Kosteneinsparungen im Unternehmen. Eine weitere Tendenz besteht darin, durch das sogenannte Offshoring produzierende Tätigkeiten nach außen zu verlagern um Kosten zu sparen. Auch in diesem Fall ist die globale Vernetzung die Basis dafür. Diese beiden Tendenzen haben im gesellschaftlichen Bewusstsein einen negativen Anstrich, weil sie mit der Entlassung von Arbeitskräften und mit Gehaltsreduzierung verbunden sind. Der Globalisierungsdruck und die ständig steigende Wettbewerbsintensität zwingen die Unternehmen jedoch, diese Wege zu gehen. In Zahlen ausgedrückt heißt das, dass ca. 1,2 Mrd. Menschen auf den internationalen Arbeitsmarkt drängen. Das ist auch die Ursache dafür, dass Indien sich als international agierendes Dienstleistungszentrum und China sich als global tätiges Produktionszentrum etabliert haben und weiter etablieren werden. Als ein weites Beispiel ist Russland zu nennen, für das Mittelasien als Lieferant für Gastarbeiter bei der Modernisierung des Landes dient. Die russische Industrie und Landwirtschaft fördern diese Entwicklung, während die russische Gesellschaft wenig Verständnis dafür hat. Darüber hinaus sind ethnische Konflikte vorprogrammiert.

Unter Beachtung der oben genannten konkreten Beispiele ist es völlig verständlich, dass ein globales Nachdenken über die „Perspektiven der Arbeitsgesellschaft eingesetzt hat. Eine sehr verbreitete Meinung besteht darin, dass wir einem Ende der „Normalarbeitsverhältnisse“ entgegen gehen mit einem Ende der Kontinuität und Stabilität ohne sichere Vollzeitjobs. Das lange vorausgesagte lebenslange Lernen und Weiterbilden wird zur Gewissheit, obwohl genau diese Entwicklung auch sehr positive Effekte aufweist. Die heute bereits vorhandene Spaltung der Gesellschaft in gut bezahlte Wissensarbeiter einerseits und schlecht bezahlte prekäre Beschäftigungsverhältnisse andererseits wird sich weiter vertiefen. Wir haben es mit einer sogenannten „Brasilianisierung der Arbeit“ und mit einer Reduzierung der Mittelschicht als Stabilitätsfaktor zu tun. Diese sozialen Faktoren und die damit verbundenen sozialen Verwerfungen dürften auch die eigentlichen Ursachen für die gegen-

wärtigen Unruhen in der arabischen Welt zu sein und nicht das in die Massenmedien beschriebene Streben nach Demokratie.

6. Wirtschaftliche und soziale Sicherung durch Automatisierung von Prozessen

Wie bereits dargestellt erhöht die Automatisierung die Arbeitsproduktivität und entscheidet damit über den Sieg von Gesellschaftsordnungen. Andererseits wird damit das Problem der Arbeitslosigkeit verstärkt. Das bedeutet, dass die Automatisierung sowohl Segen als auch Fluch ist. Wenn wir vom Charakter der Arbeit reden, so müssen wir sowohl ihre quantitative als auch ihre qualitative Dimension betrachten. Das heißt, dass es sowohl um die Existenzsicherung als auch um die Sozialisierung des Individuums geht. Mit dieser Frage hat sich Günter Spur beschäftigt (vgl. Spur 1997). Arbeit ist die Quelle des Einkommens. Wir alle wissen, dass Arbeitslosigkeit die politische, wirtschaftliche und soziale Stabilität gefährdet. Obwohl diese Erkenntnis im wesentlichen Allgemeinut ist besteht zu den Ursachen und zu den Folgen der Arbeitslosigkeit weder politischer noch wissenschaftlicher Konsens. Die tiefgehende Diskussion dieser Frage wird nicht vordergründig vom Inhalt des Problems, sondern vielmehr von gesellschaftlichen Interessen bestimmt.

Quantitative Analysen zeigen, dass demnächst 20% der Bevölkerung die gesamte Menschheit mit materiellen Gütern versorgen können. Diese Einschätzung scheint realistisch zu sein, wenn man bedenkt, dass in den letzten 10 Jahren folgende Arbeitsplatzverluste in den Industrieländern zu verzeichnen waren: Druckgewerbe 25%, Fertigungsindustrie durch Robotertechnik 50%, Bankgewerbe 30%, Groß- und Einzelhandel 25%. Angesichts dieser dramatischen Entwicklungen existieren widersprüchliche Meinungen bezüglich notwendiger neuer sozialer Strukturen. Man muss allerdings ehrlicherweise sagen, dass das Problem der Arbeitslosigkeit kein Problem nur der Neuzeit ist. Bereits in der Antike hat der römische Kaiser Titus Flavius Vespasianus im Jahr 75 gefordert, keine Wasserkraft für technische Prozesse zu verwenden, um Arbeitsplätze zu erhalten.

7. Nachhaltigkeit (Sustainability) und Automatisierung

Der heute viel und manchmal auch etwas oberflächlich verwendete Begriff der Nachhaltigkeit kann auch mit der Automatisierung in Beziehung gebracht werden, um die Frage „Fluch oder Segen?“ zu beantworten. So hat sich z.B.

Jörg Krüger dieser Frage gewidmet (vgl. Krüger 2010). Wenn wir von Nachhaltigkeit reden, müssen wir ökonomische, ökologische und soziale Kriterien betrachten. Im Sinne der Nachhaltigkeit muss also eine polykriteriale Optimierungsaufgabe (Vektoroptimierung) gelöst werden. Es geht also um die Bestimmung einer Pareto-Menge. Es liegt auf der Hand, dass die Automatisierung als Schlüssel zu nachhaltigen technologischen Prozessen angesehen werden kann. Unter dem ökonomischen Kriterium verstehen wir die Wettbewerbsfähigkeit, unter dem ökologischen Kriterium die Ressourceneffizienz und unter dem sozialen Kriterium die physiologischen und psychologischen Arbeitsbedingungen. Die Automatisierung verfügt als integrierende Wissenschaftsdisziplin über alle Voraussetzungen, um diese Polyoptimierungsaufgabe zu lösen. Dazu ist es notwendig die Wechselwirkung von Nachhaltigkeit und Innovation neu zu analysieren. Ziel muss eine Human-orientierte Automatisierung sein. Dabei gehen wir davon aus, dass der Mensch die intelligenteste Ressource ist und durch künstliche Intelligenz nicht ersetzt werden kann.

Eine Nachhaltigkeit der Automatisierung wird auch dadurch erreicht, dass die Automatisierungslösungen und ihre Komponenten adaptierfähig und damit wiederverwendungsfähig gestaltet werden. Das ist eine der Schlussfolgerungen, die aus der Lösung der oben genannten Optimierungsaufgabe zur Bestimmung der Pareto-Menge gezogen werden kann.

8. Schlussfolgerung

Aus den Darlegungen in diesem Beitrag ist deutlich erkennen, dass die in der Überschrift formulierte Frage wie folgt beantwortet werden kann: Die Automatisierung ist ein Segen, der zum Fluch werden kann. Die Automatisierungstechnik verfügt über eine ausreichende Anzahl von Freiheitsgraden, um eine Automatisierungsaufgabe im gesellschaftlichen Interesse optimal zu lösen.

Literatur

- Balzer, D. (1989): *Wissenspeicher Prozessrechenstechnik*. Leipzig
- Balzer, D. (1992): *Wissensbasierte Systeme in der Automatisierungstechnik*. München/Wien
- Balzer, D. (2008): Technische, ökonomische und soziale Probleme der Automatisierung von Produktionsprozessen. In: Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): *Allgemeine Technologie – verallgemeinertes Fachwissen und konkretisiertes Orientierungswissen zur Technologie*. Berlin, S. 203-220 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozialität der Wissenschaften, Bd. 99)

- Iwainsky, A. (2007): Zur Rolle der Informatik in der Automatisierung. Vortrag auf einem Ehrenkolloquium der AUCOTEAM GmbH, Berlin, 26.01.
- Spur, G. (1997): Wirtschaftliche und soziale Sicherung durch industrielle Produktion. In: Spur, G. (Hg.): Optionen zukünftiger industrieller Produktionssysteme. Berlin, S. 109-130
- Krüger, J. (2010): Automatisierungstechnische Systeme in der Produktion. In: elektrotechnik. Das Automatisierungs-Portal. –
URL: www.elektrotechnik.vogel.de/jubilaeum/articles/123893