

Gerhard Banse

Horst Wolffgramm (1926–2020) – Einer der „Väter“ der modernen Allgemeinen Technologie

Am 10. Februar 2020 starb Horst Wolffgramm im Alter von 93 Jahren in Frankfurt (Oder). Mit ihm verlieren der Bereich der allgemeintechnischen Bildung in Lehre und Forschung einen stets ebenso konstruktiven und wie kritischen Wissenschaftler und ich einen langjährigen Kollegen und Freund. Er kann mit Recht – neben Günter Ropohl (1939–2017) – als einer der „Väter“ der modernen, auf einem systemtheoretischen Konzept beruhenden Allgemeinen Technologie bezeichnet werden.

Horst Wolffgramm wurde am 24. Oktober 1926 in Stettin geboren.¹ 1945 beginnt er seine berufliche Laufbahn als Neulehrer in einer Landschule und wechselt bereits 1947 als Lehrer an eine Oberschule in Frankfurt (Oder). In einem kombinierten Direkt- und berufsbegleitenden Lehrstudium belegt er an der Humboldt-Universität zu Berlin von 1949 bis 1954 die Fächer Chemie und Geographie.

Vom Deutschen Pädagogischen Zentralinstitut in Berlin (DPZI) bekommt er das Angebot, die wissenschaftlichen und konzeptionellen Grundlagen der polytechnischen Bildung für eine neue Schule in der DDR zu entwickeln. Aus dieser Tätigkeit heraus entsteht seine Dissertation „Die Prinzipien der chemischen Produktion und ihre Berücksichtigung im Chemieunterricht der allgemeinbildenden Mittelschule – ein Beitrag zur Verwirklichung der polytechnischen Bildung“, mit der er 1958 an der Humboldt-Universität zu Berlin promoviert wird.

1959, mit der Einführung der zehnklassigen allgemeinbildenden polytechnischen Oberschule, erhält Horst Wolffgramm den Auftrag, an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg die Lehrerbildung für polytechnische Bildung und Erziehung aufzubauen. Er übernimmt 1960 als Leiter und Dozent die Abteilung für polytechnische Bildung und Erziehung am Institut für Pädagogik, vereint sie mit der Abteilung für den Werkunterricht und grün-

1 Vgl. auch https://de.wikipedia.org/wiki/Horst_Wolffgramm [30.10.2020]; <https://dgtb.de/2020/06/10/nachruf/> [30.10.2020].

det 1962 in der Philosophischen Fakultät ein eigenes Institut für polytechnische Bildung und Erziehung. Durch Strukturänderungen an der Universität 1963 und 1968 gelingt es ihm, sein Institut in die Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät zu integrieren. Es entsteht die Sektion Polytechnik, wie ich sie dann Anfang der 1970er Jahre kennengelernt habe.

1966 verteidigt Horst Wolffgramm erfolgreich seine Habilitation „Fließdarstellungen von Produktionsprozessen als Mittel der polytechnischen Bildung – ein Beitrag zur Methodik des Technologieunterrichts“. Im gleichen Jahr wird er zum ordentlichen Professor berufen.

Im Zentrum der wissenschaftlichen Denkbemühungen von Horst Wolffgramm stand die Grundlegung einer „Mutter-Disziplin“ für den Polytechnik-Unterricht – etwa analog zu Mathematik für den Mathematik-Unterricht oder Biologie für den Biologie-Unterricht. Zur Begründung dieser „Polytechnik“ griff er auf den Ansatz der Allgemeinen Technologie von Johann Beckmann aus dem Jahr 1806 zurück:

„Wer sich ein Studium daraus gemacht hat, viele Handwerke und Künste kennen zu lernen, und wer sich geübt hat, viele mit einem Blick zu übersehen, der muß bemerken, daß sehr viele Handwerke, so verschieden auch ihre Materialien und Waaren sind, dennoch manche Arbeiten zu einerley Absichten zu verrichten haben; oder daß sie einerley Absicht auf sehr verschiedene Weise zu verrichten wissen. [...] Nun wünsche ich ein Verzeichniß aller der verschiedenen Absichten, welche die Handwerker und Künstler bey ihren verschiedenen Arbeiten haben, und daneben ein Verzeichnis aller der Mittel, durch welche sie jede derselben zu erreichen wissen. So einem Verzeichnisse würde ich den Namen der allgemeinen Technologie, oder des ersten oder algemeinen Theils der Technologie geben. [...] Jener müßte die gemeinschaftlichen und besondern Absichten der im andern Theile aufgeführten Arbeiten und Mittel anzeigen, die Gründe erklären, worauf sie beruhen, und sonst noch dasjenige kurz lehren, was zum Verständniß und zur Beurtheilung der einzelnen Mittel, und zu ihrer Auswahl bey Uebertragungen auf andere Gegenstände, als wozu sie bisjetzt gebraucht sind, dienen könnte. Dies würde den Künstlern und Handwerkern gründliche und algemeine Begriffe von den Gegenständen, welche sie bearbeiten, und von dem dazu gebräuchlichen Verfahren, erleichtern, und überhaupt eine Uebersicht gewähren, welche erfinderische Köpfe zu neuen nützlichen Verbesserungen hinleiten könnte.“ (Beckmann 1806, S. 464, 465, 480)

In Wolffgramms in mehreren Auflagen erschienenen Publikation, in der dieses programmatische Konzept systematisierend ausgeführt wird, in der „Allgemeinen Technologie“ (siehe Abb. 1), findet sich folgende Bestimmung des Gegenstandes:

„Die allgemeine Technologie betrachtet die Vielfalt der technologischen Sachverhalte in den unterschiedlichsten Produktionsprozessen unter einheitlichen, systemübergreifenden Gesichtspunkten. Sie abstrahiert von den Besonderheiten des technologischen Geschehens in den einzelnen Produktionszweigen und versucht, die Gemeinsamkeiten, die Invarianzen der technologischen Prozesse aufzudecken und in Form allgemeiner Prinzipien, Gesetze und Strukturen darzustellen.“² (Wolffgramm 1978, S. 11)



Abb. 1: Drei Auflagen der „Allgemeinen Technologie“

Eigene Zusammenstellung

Dazu wählt Horst Wolffgramm das Modell der Organstruktur als grundlegende Gemeinsamkeit aller TS. Er orientiert sich dabei an Karl Marx' Feststellung, dass alle

„entwickelte Maschinerie aus drei wesentlichen Teilen, der Bewegungsmaschine, dem Transmissionsmechanismus, endlich der Werkzeugmaschine oder Arbeitsmaschine“ (Marx 1971, S. 393)

- 2 In der zweiten Auflage heißt es „definitivisch“: „Die allgemeine Technologie abstrahiert weitgehend von den konkreten Bedingungen der Arbeitsgegenstände, der Produkte und der Produktionsprozesse. Mit vorwiegend generalisierenden und vergleichenden Methoden untersucht sie das Gesamtsystem der Bearbeitungsvorgänge sowie die Gesetzmäßigkeiten und Prinzipien der Verknüpfung und Kombination der Elemente des Produktionsprozesses unter Systemaspekt. Gegenstand der allgemeinen Technologie sind die Invarianzen der Produktionsprozesse, ihre Gemeinsamkeiten hinsichtlich der technologischen Elemente, Strukturen und Kopplungen“ (Wolffgramm 1994, S. 31).

besteht. Diese funktionale Analyse nutzt Horst Wolffgramm, um sieben *technologische Grundfunktionen* zu unterscheiden:

- Bearbeitungsfunktion;
- Stützfunktion;
- Übertragungsfunktion;
- Führungsfunktion;
- Antriebsfunktion;
- Steuerungsfunktion;
- Optimierungsfunktion.

Jede dieser Funktionen wird innerhalb des technischen Sachsystems von einem entsprechenden Teilsystem realisiert, d. h. durch sogenannte *Funktionsorgane* (im Sinne „funktionserfüllender Strukturen“) zu (siehe auch Abb. 2):

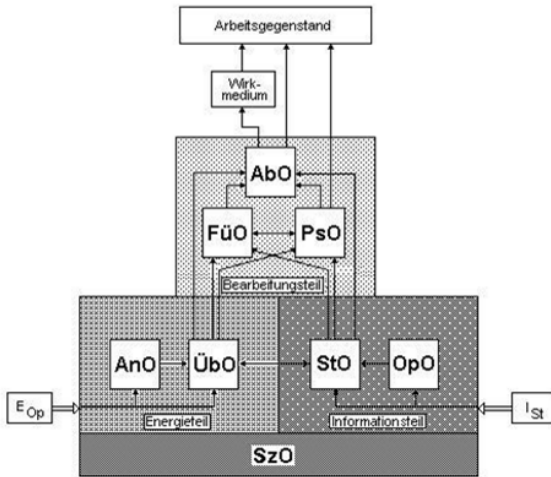
- Arbeitsorgane;
- Stützorgane;
- Übertragungsorgane;
- Führungsorgane;
- Antriebsorgane;
- Steuerungsorgane;
- Optimierungsorgane.

| Funktionsorgan | Symbol | Funktionen |
|----------------------|--------|--|
| Arbeitsorgan | AbO | Bearbeiten |
| Stützorgan | SzO | Stützen, Verbinden, Kräfte aufnehmen |
| Übertragungsorgan | ÜbO | Weiterleiten, Umformen von Energie |
| Führungsorgan | FüO | Begrenzen der Freiheitsgrade von A&O und Wikmedien |
| Positionierungsorgan | PsO | Fixierung und Zwangsführung des Arbeitsgegenstandes |
| Antriebsorgan | AnO | Hervorbringung der prozeßgerechten Operationsenergie |
| Steuerungsorgan | StO | Einstellen, Prüfen, Meßwertauffassen, Abruf gespeicherter Informationen |
| Optimierungsorgan | OpO | Verarbeitung von Prozeßinformationen, Bestimmung optimaler Prozeßbedingungen |

Abb. 2: Organstruktur technischer Sachsysteme I

Quelle: Wolffgramm 1994, S. 48

Damit ergibt sich für beliebige technische Sachsysteme die in Abbildung 3 dargestellte generelle Organstruktur.



Funktionen des Bearbeitungsteils

- * Einwirken (direkt / indirekt) auf den Arbeitsgegenstand
- * Positionieren des Arbeitsgegenstandes
- * Führen des Arbeitsorgans

Funktionen des Energieteils

- * Bereitstellen der Operationsenergie
- * Umformen, Anpassen, Weiterleiten der Operationsenergie

Funktionen des Informationsteils

- * Einstellen, Prüfen, Meßwerterfassen, Abruf gespeicherter Informationen
- * Verarbeitung von Prozessinformationen zur Optimierung des Gesamtprozesses

Funktionen des Stützorgans

- * Stützen, Verbinden und Fixieren der Teilsysteme in bestimmter Lage
- * Kräfte aufnehmen

Abb. 3: Organstruktur technischer Sachsysteme II

Quelle: Wolffgramm 1994, S. 50

Komplettiert wurde das Modell der Organstruktur durch Überlegungen zu technologischen Wirkprinzipien³ (siehe Abb. 4), zu allgemeinen Prinzipien über die Veränderungen von Stoff-, Energie- und Datenflüssen in technischen Sachsystemen (etwa in Form der sogenannten Neun-Felder-Matrix; siehe Abb. 5) sowie über die technologische Evolution.

3 Ein technologisches Wirkprinzip „drückt das Wesen technologischer Vorgangsabläufe aus, indem es die im Prozess wirkenden Elemente (die Wirkfaktoren) charakterisiert und in ihrem gesetzmäßigen Zusammenwirken beschreibt“ (Wolffgramm 1994, S. 52).

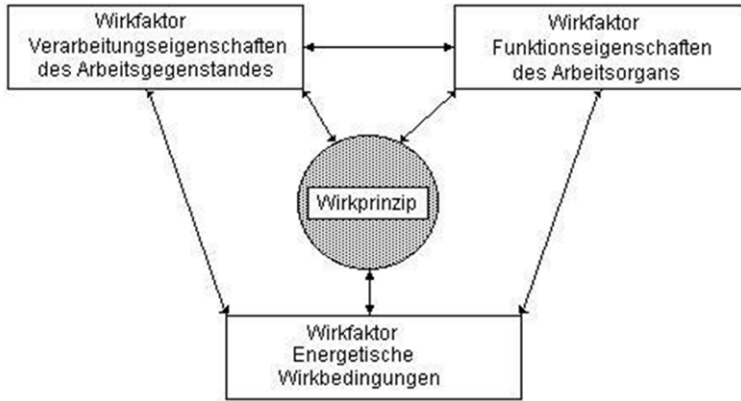


Abb. 4: Wirkprinzip

Quelle: Wolffgramm 1994, S. 53

| Art des Arbeitsgegenstandes | Art der Veränderung | | |
|-----------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| | Formänderung | Strukturänderung | Ortsänderung |
| Stoff | Stoffumformung | Stoffwandlung | Stofftransport |
| Energie | Energieumformung | Energiewandlung | Energietransport |
| Information | Informationsumformung | Informationswandlung | Informationstransport |
| | Verfahren | Prozesse | Operationen |

Abb. 5: Systematik technologischer Grundvorgänge – die „Neun-Felder-Matrix“

Quelle: Wolffgramm 1994, S. 70

Damit hat Horst Wolffgramm einen eigenständigen, umfassenden, man kann sagen universellen allgemeintechnischen Ansatz entwickelt.⁴ Grundlage dafür waren auch die Ergebnisse aus der Gutachter- und Beratungstätigkeit bei 81 Diplomarbeiten, 28 Dissertationen sowie 23 Habilitationsverfahren.

⁴ Weiterführendes kann dem Beitrag von *Elke Hartmann* und *Christian Hein* in diesem Band entnommen werden.

Als Abschluss dieser kurzen wissenschaftlichen Würdigung von Horst Wolffgramm seien aus meiner vielfältigen Kooperation mit ihm nur drei Beispiele genannt (vgl. näher Banse 2008, S. 43ff.):

- 1996 initiierte und organisierte ich an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus das Symposium „Allgemeine Technologie zwischen Aufklärung und Metatheorie“. Dieses Symposium wurde nicht nur ein Zusammentreffen von an technischer Bildung Interessierten aus den „neuen“ und den „alten“ Ländern der Bundesrepublik, sondern sein Höhepunkt war das erstmalige (!) „Zusammenwirken“ der zwei Hauptprotagonisten einer Allgemeinen Technologie in Deutschland Horst Wolffgramm und Günter Ropohl in einer Podiumsdiskussion (vgl. Banse 1997, S. 111 ff.).
- Im Jahr 2000 konzipierten bzw. organisierten Bernd Meier, Horst Wolffgramm und ich das Fachgespräch „Technikbilder und Technikkonzepte im Wandel. Eine technikphilosophische und allgemeintechnische Analyse“, das im Pädagogischen Landesinstitut Brandenburg in Ludwigsfelde-Struveshof stattfand. Horst Wolffgramm führte mit „Zur Konzeption eines allgemeinen Technikbildes“ in das Fachgespräch ein, ich in dessen Schwerpunkt I „Fachwissenschaftlich-philosophische Gesichtspunkte“ und Bernd Meier in dessen Schwerpunkt II „Fachdidaktische Gesichtspunkte“ ein. Das „Protokoll“ wurde von uns gemeinsam herausgegeben (vgl. Banse et al. 2002).
- 2004 führte der Arbeitskreis Allgemeine Technologie sein 2. Symposium durch, mit dem Titel „Fortschritte bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie“ (vgl. Banse/Reher 2004). Horst Wolffgramm hielt auf diesem Symposium einen Vortrag zu „Gegenstandsbereich und Struktur einer Allgemeinen Techniklehre“ (vgl. Wolffgramm 2004). Da Günter Ropohl das Eröffnungsreferat hielt (vgl. Ropohl 2004), war dies das zweite (und auch letzte) Zusammentreffen von Ropohl und Wolffgramm.

Mit den vorstehenden Ausführungen wurde deutlich gemacht, dass Horst Wolffgramm zu Recht als einer der „Väter“ der modernen Allgemeinen Technologie bzw. – was sich gegenwärtig stärker durchsetzt – einer Allgemeinen Technikwissenschaft bezeichnet werden kann bzw. gewürdigt werden muss. – Der Arbeitskreis Allgemeine Technologie der Leibniz-Sozietät versteht sich auch als Sachwalter des Wolffgramm’schen Erbes. Wir würdigen ihn, indem wir es nicht nur bewahren, sondern in seinem Sinne weiterführen.

Literatur

- Banse, G. (Hg.) (1997): *Allgemeine Technologie zwischen Aufklärung und Metatheorie. Johann Beckmann und die Folgen*. Berlin 1997
- Banse, G. (2008): Die Bedeutung der Allgemeinen Technologie aus Sicht der Technikphilosophie. In: Hartmann, E.; Theuerkauf, W. E. (Hg.): *Allgemeine Technologie und Technische Bildung*. Frankfurt/M. u.a.O., S. 35–48
- Banse, G.; Meier, B.; Wolffgramm, H. (Hg.) (2002): *Technikbilder und Technikkonzepte im Wandel – eine technikphilosophische und allgemeintechnische Analyse*. Karlsruhe (Forschungszentrum Karlsruhe)
- Banse, G. Reher, E.-O. (Hg.): *Fortschritte bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie*. Berlin (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Bd. 75)
- Beckmann, J. (1806): Entwurf der allgemeinen Technologie. In: Beckmann, J.: *Vorrath kleiner Anmerkungen über mancherley gelehrte Gegenstände*. 3. Stück. Göttingen 1806, S. 463–533 (zit. nach Johann Beckmann: *Entwurf der Allgemeinen Technologie*. Hg. v. B. Meier u. H. Meschenmoser. Berlin 2011)
- Marx, K. (1971): *Das Kapital*. Erster Band. In: Marx, K.; Engels, F.: *Werke*. Bd. 23. Berlin
- Ropohl, G. (2004): Die Dualität von Verfahren und Sachen in der Allgemeinen Technologie. In: Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): *Fortschritte bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie*. Berlin, S. 21–34 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Bd. 75)
- Wolffgramm, H. (1978): *Allgemeine Technologie. Elemente, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten technologischer Systeme*. Leipzig 1978 (= 1. Aufl.)
- Wolffgramm, H. (1994): *Allgemeine Technologie*. Teil 1. Hildesheim (= 2. Aufl.)
- Wolffgramm, H. (1995): *Allgemeine Technologie*. Teil 2. Hildesheim (= 2. Aufl.)
- Wolffgramm, H. (2004): Gegenstandsbereich und Struktur einer Allgemeinen Techniklehre. In: Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): *Fortschritte bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie*. Berlin, S. 69–80 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Bd. 75)