

Schneider, Gottfried

Topf, Horst

**Ausgewählte Begriffe zu "Bildung... Technische Bildung... Wissenschaft"****Beispiele/Nomen, wie :****Bildung, Bildung und Erziehung, Wissen , Technische Bildung, Soziotechnische Bildung, Soziotechnik, Technologie/Technik, Technische Wissenschaft/Naturwissenschaft, Technische Gebilde, Polytechnik, Techniker, Ingenieur, Wissenschaft /Wissenschaftler...****Abstrakt**

Ohne profundes Wissen, ohne moderne Bildung und effiziente Wissenschaft sind letztlich weder eine menschenwürdige technikfundierte Zivilisation noch persönlicher und gesellschaftlicher Wohlstand praktisch gestaltbar, erhaltbar und weiterführbar, denn der Mensch benötigt zu seiner persönlichen, sozionatürlichen, sozialen, soziokulturellen und soziotechnischen Entfaltung und Wirkung im Vergleich zur Philogenese seiner Art in seiner Ontogenese einen besonders hohen Anteil an Wissen, Bildung, Können und Tun! Die ontogenetische Ausprägung von Sprachen, Wissen, Bildung, Können und Tun des Individuums geschieht sowohl instinktiv, veranlagungsabhängig und unbewusst z. B. durch Spiel, Nachahmung und Erfahrung, als auch bewusst und organisiert durch zielgerichtete Tätigkeiten wie Wissensdrang, Lernen, Vorbildstreben, Ehrgeiz, Schule, Ausbildung, Erziehung, Training und Arbeit. Doch was meinen eigentlich Begriffe wie „Wissen, Bildung, Wissenschaft, natur- und technik-orientierte Bildung, Allgemeinbildung, Technische Allgemeinbildung, Populärwissenschaften, Technisch/Technologische Wissenschaften, Naturwissenschaften...“?

Was kennzeichnet denn sog. „Gebildete, Wissenschaftler und speziell Sozialwissenschaftler, Natur- und Technikwissenschaftler...“ sowie Menschen mit einer modernen Allgemeinbildung ?

Sind diese Begriffsfassungen selbstverständlich und wenn nicht, muss das jedermann wissen ? Die Bezeichnungen und Begriffe gehen doch ohnehin sprachlich und pragmatisch recht durcheinander; sollte man das nicht besser den sogenannten Spezialisten überlassen; es gibt doch Lexika und natürlich das Internet.

So heißt es in der deutschen Umgangssprache z.B. nicht „Volkswissen sondern Volksbildung“, nicht „Allgemeinwissen sondern Allgemeinbildung“, nicht „Weiterwissen sondern Weiterbildung“, nicht „Wissenswesen sondern Bildungswesen“, nicht „Bildungsschaffler sondern Wissenschaftler“ usw.. Man unterscheidet pragmatisch z.B. Wissende, Gebildete, Könner und Macher und neuere Buchtitel firmieren widersprüchlich Titel wie " Bildung- alles was man wissen muss"!

Moderne Bildung und Allgemeinbildung erfordern und umfassen aber notwendigerweise auch Kenntnis, Einordnung und inhaltliche Bestimmung dieser Begriffe für jeden allgemeingebildeten Menschen und nicht nur für besonders Interessierte und Gebildete. Inzwischen gibt es als Teil der Informationsflut eine nahezu unüberschaubare Vielzahl von Literatur, Lexika und anderen Informationsträgern zu diesen Begriffen und Begriffsdiskussionen mit z.T. erheblich widersprüchlichen und unverbindlichen mehrperspektivischen Sichtweisen und Aussagen.

Das gilt auch für die zahllosen einschlägigen Informationen aus dem Internet allein zur Thematik „Wissen und Bildung“. Die Verfasser formulieren daher nachstehend dem interessierten und kritischen Leser über bekannte klassische Aussagen hinaus ausgewählte Begriffe und Thematiken thesenhaft kurzgefasst, redundanzarm und pragmatisch für Lehre, Forschung, Praxis und zur persönlichen Positionierung.

Die Aussagen basieren partiell auf langjährigen eigenen technischen, technik-methodologischen und technik- pädagogischen Fachvorlesungen sowie auf jüngsten eigenen Vorlesungen zum "studium fundamentale" an der heutigen Universität Erfurt zum Thema „Natur-Mensch-Technik / Überschaubarkeit von Technik für Akademiker".

## Begriffe Bildung/Erziehung/ Wissen..Technische Bildung/Soziotechnik... Wissenschaft

- **Bildung** - Grundsätzlich und verkürzt soll gelten:  
  
**„Bildung ist geistig verarbeitetes Wissen“**
- **Bildung des Menschen umfasst dabei die sensorisch- kognitive, geistig- intellektuelle, rationale und emotionale Aufnahme, bewusste und unbewusste Verarbeitung und Verinnerlichung von Umgebung und Umwelt sowie von menschlichem Wissen , Können und Tun von und zu den natürlichen, sozialen, ethisch-moralischen, ästhetischen, humanistischen, soziokulturellen, soziotechnischen und technischen Sachverhalten und Zusammenhängen unserer „natürlichen und künstlichen“ Welt und ihrer zahllosen materiellen und ideellen Systeme und Konstrukte.**
- **Bildung / Bildungsniveau und das Denken** bedingen und kennzeichnen die Qualität geistiger Erkenntnis und verantwortungsvollen Handelns.
- **Bildung als „Selbstwertbewusstsein und Selbstbestimmung“** ist nicht nur „Erbauung, Genugtuung, elitäre Erkenntnis, Selbstwertgefühl und Selbstzweck“, sondern ebenso existentiell notwendig in der arbeits- und tätigkeitsteiligen menschlichen Gesellschaft.
- **Bildung sollte dem Humanismus verpflichtet sein** und in ihrem Effekt dem Menschen und der Natur nach menschlichen Wertvorstellungen nicht schaden, sondern nutzen.
- **Bildung/ Die Verfasser definieren:**  
**Die Bildung eines Menschen während seiner gesamten Ontogenese von der Geburt bis zum Tode ist individuell einmalig sowie zeitlich permanent veränderlich und beruht nicht allein auf seinen phlogenetisch bedingten Instinkten und Anlagen, auf ontogenetisch erworbenem Wissen, Erinnerungen, Erfahrungen, Emotionen, Erkenntnissen, Verhaltensweisen und Können, auf anezogenen gesellschaftlichen und soziokulturellen Spielregeln, Ritualen, Vorschriften, Doktrien und Sichtweisen, sondern resultiert erst aus der „geistigen Verarbeitung“ derselben.**  
Daraus folgen dann Begriffswerte wie Meinung, Urteil, Moral, Glaube, Haltung, Überzeugung, Kompetenz und letztlich rationale und emotionale Lebens- und Weltansichten.
- **Bildung mit ihren unterschiedlichen Bildungsebenen beinhaltet, kennzeichnet und erfordert die dem Menschen eigenen natürlichen und künstlichen Sprachen, rationalen und irrationalen Denkvorgänge, Lernfähigkeiten, Abstraktionsvermögen und Kreativitäten und damit das individuelle und gesellschaftliche Niveau der Fragestellung und des wohl stets unvollständig bleibenden rationalen und irrational-emotionalen Beantwortungsversuches als „Weltansicht“ zu den sog. „Sinnfragen zur Welt und zum Leben“.**

## • 16 „Sinnfragen zur Welt und zum Leben“:

1. **Leben und Tod des Menschen (Warum, wozu, wie lange lebe Ich ?):**  
Menschliches Leben und Natur, Lebenssinn, Gattung Mensch als Individuum, Familie, Gruppe und Gesellschaft, Lebensziele, Schicksale, Lebenszeit, Nachkommen, Todesangst, Tod, Wunsch und Legenden zu einem „Leben nach dem Tod“... .
2. **Existenz der Materie und ihrer Systeme (Was ist Materie? Warum? Woher? Wohin?):** Leere und Nichtleere, Nichtsein und Sein, Materie in ihren Erscheinungs- und Zustandsformen als sog. Stoffe, Energien, Informationen, Felder, Ladungen, Wellen, Strahlen, Entropien, Temperaturen, irdisch, außerirdisch ... .
3. **Funktion der Materie (Wozu?):** Funktionen der unfassbar großen Vielfalt der Materie und ihrer Systeme, Erscheinungsformen, Effekte, Relationen... .
4. **Struktur der Materie (Woraus? Aufbau? Wie beschaffen?):** Kosmische und irdische Erscheinungs- und Zustandsformen „lebender und unbelebter“ Materie, chemisch/physikalische Elemente, Atome, Moleküle und ihre „Elementarbausteine“ sowie ihre nahezu unendlich vielen Verbindungen, Kombinationen, Strukturen und Systeme, Relationen und Gesetzmäßigkeiten sowie die menschlichen Modellvorstellungen... .
5. **Verhalten der Materie (Welche Reaktionen?):** Input–output-Verhalten, statisch, dynamisch, Ursache – Wirkungsrelationen von Materie, ihren Systemen, Wechselwirkungen, Eigenschaften und Phänomenen, Stoff-, Energie- und Feldumwandlungen, Dichteänderungen, Gravitationen, Lichtquanten.....
6. **Zeit/Lebenszeit der Materie (Wie lange schon? Wie lange noch? Existenzdauer?):**  
Lebensdauer der Erde, des Lebens sowie seiner Evolutionen auf der Erde, Lebensdauer unseres Sonnensystems, seiner „Milchstraßen-Galaxie“ und des bisher erfassbaren und vermuteten weiteren Weltraums mit Milliarden Jahren und Millionen Lichtjahren sowie mit tausenden weiteren und viel größeren Galaxien;  
Fragen zur biologischen Evolution auf der Erde und speziell nach den Zeiträumen von Ontogenesen und Phylogenese des Menschen; Fragen zur jüngeren menschlichen Vergangenheit als Geschichte, zur Gegenwart, zu Entwicklungen und zur Zukunft; Frage nach der Existenzdauer menschlicher Gruppen, Gesellschaften, Kulturen und Zivilisationen... .
7. **Raum/Existenzraum der Materie (Weltall? Raumdimensionen? Grenzen?):**  
Makro- und Mikrowelten, Begriffe „unendlich klein, unendlich groß“, Punkte, Linien, Flächen, Rauminhalte, Koordinaten, Abmessungen, Maßstäbe, Maßeinheiten... .
8. **Bewegungen und Kräfte der Materie (Orts- und Kraft- Zeitverhalten ?):** Bahnen, Wege, Vektoren, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Verzögerungen, Gradienten, Anziehung, Abstoßung, Expansion, Explosion und Implosion, irdisch und außerirdisch in Mikro- und Makrowelten, ... .
9. **Irdisches Leben (Welche Grund- und Wirkprinzipie? Welche Triebkräfte der biologischen Evolution?):** Natur als „lebende Materie“, elementare biochemische Verbindungen und Elemente, Lebensanfang/Lebensanstoß, Lebensmerkmale,

em. Univ.-Prof.Dr.-Ing.habil. Gottfried Schneider

Lebensvielfalt, Evolutionen mit Ontogenesen und Phylogenese, Zellgenetik, Einzeller, Zellstrukturen, pflanzliche und tierische „Zellstaaten“, ihre Arten, ihre Ökologie; Stellung des als Gesellschaft und Individuum so mächtig gewordenen Lebewesens und „Zellstaates“ Mensch ...

- 10. Der Mensch (Was oder Wer bin ich? Was oder Wer sind wir?):** Der „Zellstaat“ Mensch als individuelles und gesellschaftliches „Gruppenlebewesen“ ist in der uns bekannten lebenden Natur die einzige biologische Art, die sich in die Lage gebracht hat, durch die menschlichen Sprachen und das menschliche Denk- und Abstraktionsvermögen, durch menschliches Bewusstsein und Phantasie, durch gezieltes Tätigkeits- und Arbeitsvermögen, die sog. Sinnfragen zur Welt und zum Leben, zur „Evolution – Vergangenheit“, zur Geschichte und Zukunft zu formulieren, seine die eigenen Kräfte und Möglichkeiten weit übersteigende Technik theoretisch und praktisch zu entwickeln und anzuwenden sowie seine sozialen, soziokulturellen, soziotechnischen und sozionatürlichen Systeme bewusst zu schaffen. Der gesunde Mensch ist also prinzipiell in der Lage, über sich selbst nachzudenken, seine Umstände zu erfassen und neue Erkenntnisse und Mittel möglichst menschengerecht und human auch in der Praxis zu realisieren.
- 11. Menschenbezogene Ereignisse und Zufälle (Warum gerade ich oder wir? Warum gerade ich oder wir nicht?):** Glückhafte und tragische, gewöhnliche und ungewöhnliche, erwartete und unerwartete, erwünschte und unerwünschte, erklärbare und unerklärliche, rätselhafte und merkwürdige Ereignisse, Überraschungen, Zufälle, Fügungen, Verknüpfungen, Krankheiten, Schicksale ...
- 12. Menschliches Bewusstsein, Eigenschaften und Verhalten (Was ist das? Wodurch? Womit? Warum?):** Unterschiedlichste Veranlagungen und Begabungen, physische und psychische Körperkonditionen, Emotionen, Intelligenz, Bewusstheit, Denkvorgänge, Leistungswillen, bewusste und unbewusste Handlungen, Phantasie, Neugierde, Kreativität, Sprachen, Modellier- und Abstraktionsfähigkeit, Logik, Widerspruchsverhalten, Rationalität und Irrationalität, friedlicher und militanter Wettbewerb, Arbeit, Fleiß, Faulheit, Neid, Lüge, Wahrheitsliebe, Verantwortung, Selbstbestimmung, Prinzipientreue, Güte, Mitleid, Hilfsbereitschaft, Egoismus, Toleranz und Intoleranz, Solidarität, Sympathie und Antipathie, Freundschaft, Hass, Liebe, Spiel, Ernst, Freude und Leid, Theorie und Praxis, Wissenschaftlichkeit, Demagogie, Torschlusspanik, Todesangst, Todesverachtung, Religiösität, (Kismet, Vorsehung, Weltgeist...), Fanatismus, Selbstgerechtigkeit, Intrige, Macht, Verbrechen....
- 13. Menschliche Wertvorstellung (Wonach? Maßstäbe?):** Human - inhuman, gut - böse, zufrieden - unzufrieden, glücklich – unglücklich, wertvoll – wertlos, neu – alt, gebildet - ungebildet, wahr - unwahr, nützlich - unnützlich, fleißig – faul, kultiviert - unkultiviert, schön – unschön, diszipliniert - undiszipliniert, moralisch - unmoralisch, mutig – feige, zivilisiert - unzivilisiert, individuell – gesellschaftlich, einfach – kompliziert, hochentwickelt - primitiv, gesetzlich – ungesetzlich, schuldig – unschuldig... .
- 14. Menschliche Bedürfnisse und Zwecksetzungen (Notwendig – nicht notwendig? Erreichbar - unerreichbar? Nützlich - schädlich?):** Entwicklung, Gewinnung, Verarbeitung, Speicherung, Transport und Anwendung stofflicher, energetischer und informationeller, rationaler und irrationaler Existenzmittel, notwendige

em. Univ.-Prof.Dr.-Ing.habil. Gottfried Schneider

Lebenstätigkeiten, menschliche Arbeit und werteschöpfende Produktion, Lebensqualität, Zivilisationen und Gesellschaften sowie ihre personellen, materiellen und ideellen Strukturen und Effekte und spezieller: Nahrung, Schutz, Kleidung, Wohnung, Fürsorge, Vermehrung, Kommunikation/Sprachen, Transport; Wirtschaft/Ordnung/Recht, Gesundheit/Medizin, Technik/Technologie, Wissen, Bildung, Wissenschaft/Forschung, Ästhetik, Kunst, Kultur, Luxus, Spiel, Sport, Philosophien, Religionen, Humanismus, Machtgewinnung, Machtausübung ... .

## **15. Menschliche Kommunikation und Sprachen (Wozu? Mit wem oder was? Womit?):**

**Existenziell notwendiges Lebensmerkmal** (gesellschaftlicher Zusammenhalt, Informationsgewinn, Informationsaustausch und Informationsspeicherung der Menschen untereinander sowie mit der soziokulturellen, natürlichen, technischen und soziotechnischen Umgebung und Umwelt des Menschen).

**Sprachen und menschliches Denk-, Kreativitäts- und Tätigkeitsvermögen** (Bewusstsein, Beschreibungen, Gedächtnis, Vorausdenken, Abstraktion, Logik, Analyse und Synthese, Phantasie, Wissen und Bildung, Willensäußerungen, Können, Kreativität, gezielte Handlungen, Arbeit, Produktion, Kommunikation, Rituale, Gemütsäußerungen, Gesang, Tanz ...).

**Rolle der Sprachen für Philogenese und Ontogenese des Menschen** ( Pragmatik, Semantik, Syntaktik, technische, soziotechnische und soziokulturelle Zivilisation, Bildung, Wissenschaften, Philosophie, Literatur, Selbstbestimmung, „Macht des Wortes“, Legenden, Religionen...).

**Arten und Vielfalt der materiellen Strukturen der Sprachen** (Informations- und Datenträger, natürliche und künstliche/technische Sprachen, Formen, Farben, Bilder, Zeichen, Akustik und Körpersprache, einfache und komplizierte Sprachen, Schriftsprachen und Sprachstrukturen, Allgemeinsprachen/Fachsprachen, virtuos, subtil, rational, irrational, emotional, pragmatisch...).

## **16. Technik/Technologie des Menschen(Was ist das? Wozu? Woher? Womit?)**

**Begriffsbestimmungen von Technik/Technologie** mit materiellen technischen Gebilden sowie als Handlungen und Strategien in Theorie und Praxis.

**Menschliche Technik/Technologie und ihre existentiell positiven und auch negativen Wirkungen** besonders seit ca. 12000 Jahren und in den letzten zwei Jahrhunderten.

**Die untrennbare Entwicklungseinheit und Dialektik von menschlichen und technischen Ontogenesen und Philogenesen.**

Technik und ihre Entwicklung und Verfügbarkeit sind bestimmend für persönliche und gesellschaftliche Lebensqualität, Wohlstand, Gesundheit, Zivilisation sowie politische und militärische Macht... bei entsprechenden gesellschaftlichen Verhältnissen.

**Technik entwickelt und erhält sich nicht im Selbstlauf und „automatisch“**, sondern benötigt dazu entsprechendes gesellschaftliches Niveau, wirtschaftliche Kraft und Motivation sowie geniale, kreative, fachkompetente und unternehmungsaktive Menschen und Menschengruppen. Dem Ergebnis der Entwicklungen bzw. der sog. „Erfindungen“ liegen Motive zugrunde wie „dringende menschliche Bedürfnisse, Zwänge und Notlagen, Ängste, Dominanz-, Macht- und Profitstreben aber auch

em. Univ.-Prof.Dr.-Ing.habil. Gottfried Schneider

Ehrgeiz, Phantasie, Neugierde, Wettbewerb, Arbeitserleichterung, Zeitgewinn, rationale Produktionsverbesserung, Produktivität, Ressourcenschonung, Ökologie, Bevölkerungswachstum, Wettrüsten und Kriege.

**Technik/Technologie und ihr „know-how“** benötigen unverzichtbar zu ihrer Erhaltung, soziotechnischen Handhabung und Generationsweitergabe eine effektive professionelle Berufsausbildung, technische Aus- und Weiterbildung, theoretische Fundierung vor allem durch moderne Natur- und Technikwissenschaften, eine entsprechende technische und soziotechnische Allgemeinbildung und einen realistischen gesellschaftlichen Technikoptimismus..

- **Resümee zu den Sinnfragen**

Es lassen sich zu den vorstehend niedergeschriebenen Sinnfragen noch eine Reihe weitere und spezielle formulieren, die immer wieder den menschlichen Verstand und seine Psyche im Sinne einer fortschrittsoffenen Sichtweise und eines entsprechenden Beantwortungsversuches herausfordern.

**Weil dem Menschen die rationale Beantwortung und psychologische Bewältigung der fundamentalen Sinnfragen seit Jahrtausenden trotz fortschreitendem physischen, intellektuellen, wissenschaftlichen und psychologischen Entwicklungs- und Bildungsstand nicht oder nur erkenntnisrelativ gelingt, entstanden und entstehen zum einen moderne technikgestützte, wissenschaftliche und erkenntnisgetragene „materialistisch-philosophische Weltansichten“ mit exponiertem intellektuellem Respekt zu der Großartigkeit, Komplexität und den „Wundern“ der natürlichen, technischen und zivilisatorischen Welt und ihres bisher vom Menschen geistig erfassten Seins. Zum anderen entstanden und entstehen trotz „Wissenschaft und Technik“ immer wieder -psychologisch, bildungsbedingt und notlagenbezogen erklärbar, erlösungskündende Heilslehren, Religionen und Ideologien mit ihren Legenden, Ritualen, Artefakten, Dogmen, Verkündern, Missionaren, Demagogen und Machthierarchien sowie mit ihren humanen und inhumanen individuellen und gesellschaftliche Konsequenzen und Machtausübungen. Tiere- und selbst die „klügsten“- dieser Erde stellen in ihrem ökologischen Existenzverhalten keine „intellektuellen Sinnfragen“ z:B. zu der biologischen Philogenese und Ontogenese ihrer Art und entwickeln daher auch keine „Weltansichten, Religionen und Ideologien“, aber auch keine bewusste selbstgerechte Überheblichkeit zu ihrer eigenen Einordnung in die Natur, so wie der Mensch das vor allem seit seiner historisch erst 12000 Jahre alten Sesshaftigkeit mit brutaler Rücksichtslosigkeit immer wieder macht. Philogenetisch „stark“ gewordene Tierarten und ihre ontogenetisch „stärksten“ Individuen dagegen verhalten sich durchaus „selbstbewusst, stolz und dominant“ (Herdentiere/Leittier, Wolfsrudel/Leitpaar, Elefantenherde/Leitkuh...) innerhalb ihrer Art und zu anderen Tierarten.**

Dagegen führte und führt bis heute die dominante intellektuelle Fähigkeit des so sprachvirtuosen, denk- und bildungsfähigen Menschen, Sinnfragen zu stellen, technikdeterminierte Zivilisationen und Kulturen, Künste und Wissenschaften zu entwickeln und mit seiner Technik so mächtig zu werden, nicht zur Selbstbesserung und größeren Verantwortung, sondern immer weiter zu Profit- und Geldmissbrauch und damit zu Dünkel, maßlosem Egoismus, inhumaner brutaler Rücksichtslosigkeit, Selbstüberschätzung, ideologischer, religiöser und gesellschaftlicher Selbstgerechtigkeit und Unduldsamkeit, sozialer Ungerechtigkeit, zu Macht- und Medienmissbrauch, zu Neid, Lüge, Habgier, Anarchie und letztlich zu Zerstörung und Kriegen auf unserem heute so „klein gewordenen“ globalisierten Planeten.

**Dennoch gilt stets und für jede Generation: „Menschsein heißt Sinnfragen zu stellen“, obwohl ihre Beantwortung wohl nie oder nur teilweise als „relative Wahrheiten“ gelingen kann.**

Doch immer noch gilt:

• **Bildung und Erziehung**

Jede zivilisierte Gesellschaftsstruktur des Menschen benötigt daher immer wieder nicht nur ausreichend gebildete und produktiv tätige Individuen und Gruppen, sondern stets dabei entsprechende menschenwürdige gesellschaftliche Verhältnisse, Werte und „Spielregeln“. Diese ergeben sich nicht nur aus der ontogenischen eigenen Erfahrung oder gar in ökologischem und anarchischem Selbstlauf, sondern sind immer wieder den heranwachsenden Generationen mit „Bildung und Erziehung“ bewusst und gezielt zu vermitteln.

Die Verfasser definieren:

- **Bildung und Erziehung beinhalten wesentlich die gezielte Entwicklung und Ausprägung sensorisch- kognitiver, intellektueller, psychischer, physischer, moralischer, sozialer, soziokultureller, natürlicher, technischer, sozionatürlicher und soziotechnischer Wissens-, Bildungs-, Verhaltens - und Könnenspotentiale und damit Selbstwertbewusstsein und Selbstbestimmung der Menschen in Theorie und Praxis** (vgl. Literatur /7/, /8/, /11/, /16/, /17/, /21/ und /22/).

- **Bildung und Erziehung (vgl. auch /5/)** sind eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für die Realisierung der individuellen und gesellschaftlichen Erfordernisse unter Gültigkeit der **nach wie vor gültigen vier fundamentalen „Bildungsprinzipien“ von Emanuel Kant:**

- Disziplinierung
- Kultivierung
- Zivilisierung
- Moralisierung

- **Bildung und Erziehung bestimmen also in ihrer individuellen und gesellschaftlichen Inkarnation mit „Können, Tun und Praxiswirksamkeit“ wesentlich Ideologie, Moral, Disziplin, Zivilisation, Kultur und Struktur einer Gesellschaft und damit Erarbeitung und Einsatz der Existenzmittel, Lebensqualität, Weltanschauung und Verhalten der Menschen**
- **Bildung und Erziehung bedürfen zu ihrer Ausprägung sowie zur konkreten und praktischen Wirksamkeit stets entsprechender individueller und gesellschaftlicher Motivationen und Zielstellungen, Willensentfaltungen, Zwänge und Handlungen.**

Es gilt somit verkürzt zu: **Wirksamkeit von Bildung und Erziehung:**

Wissen, Bildung / Können  $\longleftrightarrow$  Wollen/Müssen/Tun  $\longleftrightarrow$  Ergebnis/ Wirkung

- Das Niveau der Bildung und Erziehung des Einzelmenschen bzw. einer gesellschaftlichen Gruppe kann je nach ontogenetischem Lebensabschnitt (Lebensalter), je nach Wissens- und Bildungszugang sowie Wissensverfügbarkeit, je nach gesellschaftlichem und wissenschaftlichem Entwicklungsstand, je nach Bildungsfähigkeit (geistige und körperliche Kondition, Begabung, Phantasie,...), je nach Bildungsanspruch (Bildungsniveau, Erkenntnisdrang, Fleiß, Ehrgeiz, Kreativität, und Wissensmengen) sowie durch Wissens- und Erziehungszwang (Schulpflicht, Training, Doktrinarismus, Militär, Sekten, Missionierung,...) sehr sehr unterschiedlich sein.**

Damit lassen sich Nomen und Begriffe wie Dummheit, Kenntnisarmut, Analphabetismus, Unbedarftheit, Elementarbildung, Autodidakt, Schüler, Zögling, Scholastiker, Gläubiger, Fanatiker, Lebenserfahrung, Klugheit, Grund- und Allgemeinbildung, Berufsbildung, Hochschulbildung, Universalbildung...Bildungseliten, Genius sowie Praktiker und Theoretiker...formulieren.
- Konservativ und traditionell gilt nach dem deutschsprachigen Meyers Lexikon (/15/ noch 1997: „Begriff Bildung bezeichnet die Entwicklung des Menschen im Hinblick auf seine geistigen, seelischen und kulturellen Fähigkeiten. Alle Bildungsbegriffe der europäischen Tradition gehen auf die griechische und römische Antike zurück“.**

Bezüglich Bildung und Erziehung heißt es daher weiterhin sinngemäß:  
**Der Vergleich der „Formung“ des Menschen z.B. mit der künstlerischen körperlichen Formung einer Plastik ist auf Platon zurückzuführen.**

**Die rhetorische Bildungstheorie der Sophisten dagegen entwickelt den Kanon der „freien Künste“ (artes liberales), also jener Wissenschaft, durch die sich der Mensch der sog. „politischen Freiheit“ als würdig erweist. Sie sind „frei“ im Unterschied zu den Spezialkenntnissen der Handwerker. Bei Platon stand im Zentrum die Mathematik, bei den Sophisten eine literarisch- politische Rhetorik. Daraus ergab sich später die Trennung der Geisteswissenschaften von Mathematik, Natur- und Technikwissenschaften sowie die wechselseitigen Entwicklungen und Diskussionen schon in der griechischen Antike und bis heute vom „Mythos zum Logos“ und umgekehrt vom „Logos zum Mythos“. (vgl. auch /2/ und /3/).**
- Überdurchschnittliche, wissenschaftlich verallgemeinernde, systematisierende, theoretische, aber auch machtbezogene Überlegungen und Aussagen von Bildungseliten „zur Welt und zum Leben“, verstanden sich in der griechischen Klassik vor über 2500 bis 2000 Jahren und auch noch bis in die erste Hälfte des 19.Jahrhunderts in Europa generell als „Philosophien“ und speziell dann als „Natur-, Technik-, Gesellschafts-, Religions- und Weltphilosophien“ (vgl. auch /2/, /6/, /9/).**
- Im allgemeinen Sprachgebrauch (vgl. auch /12/, /14/ und /17/) werden die Begriffe Wissen und Bildung semantisch und pragmatisch oft deckungsgleich und unscharf verwendet.

Daher sind **Semantik und Pragmatik der Nomen „Wissen und Bildung“** sowie tangierend **„Kenntnis, Erfahrung und Erkenntnis“** immer wieder **dialektisch** und **mehrperspektivisch diskutierbar**. Aber nach wie vor kann sowohl für eine moderne Allgemeinbildung als auch für alle Bereiche intellektuell anspruchsvoller Tätigkeit trivial und verkürzt nach /22/ gesagt werden:

**„Ohne Begabung, Wollen und Wissen keine Bildung“ aber ebenso „Ohne Kenntnisse, Erfahrungen und Bildung keine Erkenntnisse“ !**

**Zugespitzt heißt das: „Bildung ohne Wissen und Wissen ohne Bildung sind Einbildung und Glauben“!**



**Wissen ist also eine notwendige aber nicht hinreichende Bedingung für Bildung.**

So bleiben bewusst oder unbewusst (instinktiv) angeeignetes Wissen und erworbene Kenntnisse und Erfahrungen ohne oder mit geringer geistiger Verarbeitung und entsprechender Erkenntnisgewinnung formal und rezeptiv und sind neben den technischen Wissensspeichern quasi biologische Wissensspeicher in der menschlichen Ontogenese des Einzelnen und von Gruppen.

- Es gilt also: **„Ein Wissender, Kenner und Erfahrener ist daher noch lange nicht ein Gebildeter, Könner und Macher“!**  
Aber ebenso gilt: „Ohne Bildung und Erkenntnis ist die systematische Aneignung von weiterem anspruchsvollem sog. höherem Wissen (z.B. Erkenntnisse Anderer) nicht möglich" (Wechselseitige Bedingtheit von Wissen, Erfahrung, Bildung, Erkenntnis und Können).
- **Die Übertragung der in den Ontogenesen der Individuen und in ihren sozialen Gruppen ausgeprägten und weiterentwickelten individuellen und kollektiven Instinkte, Veranlagungen und Begabungen besonders auch für Wissen, Laut- und Körpersprachen, Erfahrung, Erkenntnis, Bildungsfähigkeit, Können sowie Erkenntnis- und Tätigkeitsdrang in den relativ stabilen „genetischen Speicher der menschlichen Art in der Phylogenese“ erfolgte und erfolgt nur in „winzigen Mengen“ und erst über zahllose Generationen in den riesigen Zeiträumen der biologischen Evolution bis zu der Bildungs- und Leistungsfähigkeit heutiger Menschen, ihrer sozialen und ethnischen Gruppen, gesellschaftlichen Strukturen und ihrer sog. Eliten**
- **Wissen**  
**Pragmatisch und semantisch eingengt umfassen die Begriffe „Wissen“, „Kenntnis“ und „Erkenntnis“ eine Menge von Wissenskomponenten z.B. als Nomen, Vokabeln, Sprachen, materielle und ideelle Konstrukte, Grundsätze, Optionen, Relationen, Strategien und Einsichten** sowie auch die als Wissen formulierbaren und gespeicherten geistigen Erkenntnisse, Erfahrungen und Bildungsaussagen der sog. „Vordenker“ aller Wissensgebiete auch nach ihrem Tode.  
Dazu gehört ebenso das Wissen über Natur und Technik sowie um die moralische Verantwortung und um die Notwendigkeit und Gerechtigkeit von Geboten und Gesetzen („Spielregeln“) im zivilisierten soziokulturellen und soziotechnischen Kontext der Gesellschaft und ihrer Gruppen für Produktion, Konsumtion und Lebensqualität.
- Zur Wertung und Einordnung von „Wissen" aber auch „Glauben“ sind die philosophischen Kategorien und Erkenntnisgrenzen „Wahrheit“ ( z. B absolute, relative und tautologische Wahrheiten ) sowie „Unwahrheit“ ( z.B. bewusste Lüge, Halbwahrheit, Unkenntnis, Legende, Wunschenken und Phantasie ) zu definieren.
- Die Auswahl, Darstellung und Vermittlung relevanter Repräsentanten der Wissensgebiete für eine menschenwürdige Erziehung und profunde Bildung und Allgemeinbildung für jedermann bleibt eine permanente anspruchs- und verantwortungsvolle Aufgabe der Gesellschaft (vgl. auch /16/ und /22/).
- Die gegenseitige Einordnung und Abgrenzung von immer spezielleren und bildungsrelevanten „Wissensgebieten“ sind analog zu der großen Zahl von „Wissenschaften“ nahezu unüberschaubar und in ständiger qualitativer und quantitativer Veränderung und gegenseitiger Überlagerung. Dabei sind semantisch und pragmatisch

em. Univ.-Prof.Dr.-Ing.habil. Gottfried Schneider

Wissensbereiche z.B. der Pädagogik und ihrer pädagogischen Wissenschaften mit entsprechenden bildungsbezogenen Nomen wie Bildungsdisziplinen, Bildungsfächer und Bildungsgebiete, Bildungswesen, autodidaktische sowie Schul-, Fachschul- und Hochschulbildung, Akademische Bildung, Aus- und Weiterbildung, Berufs- und Spezialbildung, Bildungstiefe, Bildungseinseitigkeit und –enge, Übersichtsbildung und Allgemeinbildung mit den unterschiedlichsten Ansprüchen sowie Bildungs- und Erziehungszielen zu unterscheiden.

- **Humanpotenzial (sog. Humankapital): Moderne integrative Bezeichnung für Wissen, Bildung und Können kompetenter Menschen und Menschengruppen.**
- **Technische Bildung (vgl. auch /4/, /16/, /19/, /21/, /22/ und /23/)**

**Die Technische Bildung ist die sensorisch- kognitive, geistig-intellektuelle, rationale und emotionale Aufnahme, Verarbeitung und Verinnerlichung von technischem und technikrelevantem menschlichem Wissen, Können und Tun in Theorie und Praxis, d.h. Technische Bildung ist verkürzt „Bildung mit technikrelevantem Bildungsgut und -inhalt“.**

- **Technische Bildung und Erziehung** ermöglichen die sich überdeckende und verzahnende Ausprägung, Übertragung und Weiterentwicklung elementarer und komplexer Bildungskomponenten des technikwissenschaftlichen und technik- praktischen know-how von Individuum zu Individuum, von Gruppe zu Gruppe und von Generation zu Generation im historischen, soziokulturellen, soziologischen, soziotechnischen und zivilisatorischen Prozess der menschlichen Gesellschaftsentwicklung und ihrer technikfundierten individuellen und industriellen Produktion.
- **Technische Bildung auf allen Ebenen von Wissen, Können und Tun ist für die menschliche Zivilisation existentiell notwendig und eine permanente Herausforderung an eine moderne Technikpädagogik, von der akademischen Bildung über die Berufsbildung bis zur technischen Allgemeinbildung für jedermann. Der Kontakt und der Umgang mit „Technik“ betrifft heute neben der technisch relevanten beruflichen „Arbeitsteilung“ in der Gesellschaft mittlerweile jeden tätigen Menschen in seiner Ontogenese von der Geburt bis zum Tod und in nahezu allen Existenz- und Lebensbereichen und nicht nur in der Sphäre der sogenannten werteschoöpfenden Produktion.**
- **Soziotechnische Bildung (vgl. auch /22/)**

**Soziotechnische Bildung bedeutet die sensorisch- kognitive, geistig-intellektuelle, rationale, emotionale und praxisbezogene Aufnahme, Verarbeitung und Verinnerlichung von „Wissen, Können und Tun“ sowohl konkreter individueller als auch der kollektiven Systeme „Mensch und Technik“ in ihrer individuellen und gesellschaftlichen Vielfalt und Komplexität. Dazu bedarf es einer entsprechenden Ausbildung und Erziehung.**

**Der unmittelbare und aktive physische körperliche Kontakt bzw. „Feldkontakt“ zwischen Mensch und Technischem Gebilde wird heute in der Soziotechnik durch den modernen Begriff „handling“ beschrieben; Richtiges „handling“ muss in der Regel erlernt, trainiert und z.T. virtuos gekonnt werden.**

- **Die Soziotechnik und ihre soziotechnischen Systeme umfassen dann die Gesamtheit der Systeme Mensch und Technik und damit die vom Menschen geschaffene und kontaktierte künstliche materielle Welt einschließlich der dabei einbezogenen Natur und kennzeichnet und bedingt ebenso soziale, soziokulturelle, ökonomische, industrielle und politische Strukturen der Gesellschaft (vgl. /21/, /22/und /23/).**
- **Der Anteil soziokulturell besonders prägender Normen von Ideologien, Denkweisen, Religionen, politischen Systemen und ihren Sozial-, Rechts - und Wirtschaftsordnungen sowie von anderen gesellschaftlichen Tätigkeitsbereichen, wie Nahrungsmittelproduktion und Bekleidung, Rohstoffgewinnung, Energie und Verkehr, Bildung, Wohnen und Gesundheit sowie Kommunikation und Unterhaltung, Ökologie und Militär **als Motor der technischen Entwicklung, Produktion und Anwendung ist nicht immer förderlich, recht unterschiedlich und oft erheblich kontraproduktiv** bis hin zu „ideologischen“ und „missionarischen“ Technikverboten und Technikinkompetenz, Technikverfügbarkeit, Technikmißbrauch, soziologischen und soziotechnischen Einschränkungen, extensiver Profitwirtschaft, sozialen Gegensätzen, Wirtschaftsrestriktionen, antisozialen Globalisierungen, Macht- und Medienmissbrauch, Anarchie und Gesetzlosigkeit, Terror und Kriegshetze, Wettrüsten und Kriegen.**
- **Vielfalt und Komplexität der Technik und Soziotechnik (vgl. /10/, /13/, /16/, /22/, /23/, /24/ und /25/).**  
Weltweit produziert die Menschheit eine nahezu unübersehbare und unaufhörlich wachsende **Zahl, Vielfalt und Komplexität materieller und ideeller Technischer Systeme und Konstrukte (Produkte, Technische Gebilde, Strategien, Verfahren, Theorien, Effekte, Produktion, Anwendungen...)**, sowie der entsprechenden soziotechnischen Systeme.
- **Es liegt eine Vielzahl von Veröffentlichungen und Fachliteratur zur Technikpraxis, zur individuellen und industriellen Produktion mit und von Technik, zu Technikwissenschaften und zu den entsprechenden Technikgebieten, zur Soziotechnik, zur Technikgeschichte und zur Technikphilosophie vor;** es gibt ebenso umfangreiche technikfundierte Materialsammlungen zur speziellen Berufs-, Aus- und Weiterbildung und auch zur populärwissenschaftlichen Bildung und Allgemeinbildung.
- **Dennoch müssen handhabbare und noch wirksamere Mittel und Wege als „methodologische Grundlagen und Instrumentarien“ entwickelt werden, um die erforderliche Überschaubarkeit und Systematisierung repräsentativer Technischer und Soziotechnischer Systeme in Lehre, Forschung und Praxis auf unterschiedlichen Bildungsebenen und von Generation zu Generation sowohl für „Fachleute“ als auch für „Jedermann“ ( Moderne Allgemeinbildung ) praktikabel zu ermöglichen und fasslich darzustellen (vgl. /16/, /19/, /21/ und /22/).**
- **Ohne Technische und Soziotechnische Bildung, Erziehung, Talentfindung und Talentförderung als spezielle Berufs- und als Allgemeinbildung in allen Bildungsebenen und von Generation zu Generation kann eine moderne technisch- und produktionsfundierte Zivilisation auf Dauer nicht existieren und nicht überleben!**
- **Ohne anspruchsvolle soziale, soziotechnische und technikwissenschaftliche Bildung und anwendungsbezogene Professionalität sowie ohne entsprechende**

**technikfundierte Infrastruktur und Praxis können z.B. keine modernen technischen Produkte in Auftrag genommen, entwickelt, produziert, verkauft und eingesetzt werden.**

- **Technik und ihre ideellen und materiellen Systeme wie Technikwissenschaftliche Theorien, Technische Berechnungs- und Konstruktionsunterlagen, Technische Gebilde, Artefakte, Produktions- und Anwendungs- „Know-how“ entwickeln sich nicht im „Selbstlauf“ und automatisch, sie wachsen auch nicht naturgegeben auf der Wiese und auf Bäumen im Wald oder im Geldtresor einer Bank. Man kann sie daher nicht nur herbeireden, erkaufen, auswählen, pflücken, verteilen und verkaufen! „Konkrete Technik“ muss von kompetenten, kreativen und aktiven Menschen entwickelt, erprobt und produziert werden (vgl. auch /4/, /20/, /22/ und /25/).**
- **Im Gegensatz zur rasanten Entwicklung, Produktion und Anwendung der Technik und ihrer Technischen Wissenschaften sowie der Naturwissenschaften in den letzten 150 Jahren ist die angemessene Vermittlung, geistige Erfassung und Verarbeitung der existenziell notwendig „technisch determinierten Welt“ besonders im Bereich der Allgemeinbildung und der allgemeinen akademischen Bildung auch in modernen Industrieländern zur Zeit immer noch gänzlich unbefriedigend.**
- **Technikwissenschaftlich, soziotechnisch und naturwissenschaftlich bezogene Bildungsaufgaben und Talentförderungen können heute ausschließlich mit den Bildungsidealen und Instrumentarien der klassischen Geisteswissenschaften, in Anlehnung an Antike, Renaissance und Aufklärung, nicht geleistet werden. Daher werden weltweit in den zivilisierten Ländern moderne, realistische und effiziente Berufs- Aus und Weiterbildungskonzepte zur Technischen Bildung für alle Bildungsebenen sowie eine entsprechende moderne Natur- und Technikpädagogik, von der Allgemeinbildung bis zur Akademikerbildung, immer wieder versucht und dringend eingefordert (vgl. auch /4/, /16/, /18/, /19/, /22/, /23/ und /25/).**

**Technologie, „AG“ Stoff, Energie, Information (S,E,I)  
Technology/Engineering  
Technik/Technische Wissenschaften/  
Technische Gebilde ( TG )/Artefakte/Tripelprinzip**

- **Technologie (griech. techné)**

Arbeitsweise, Herstellungsverfahren, Handfertigkeit aber auch Herstellungskunst, Kunstfertigkeit, List, Beweistechnik, Kriegskunst...

**Im europäischen Sprachgebrauch gilt heute für Technologie:**

**Die Technologie umfasst in Wissenschaft, Lehre und Praxis die Gesamtheit aller materiellen und ideellen Mittel, Methoden, Strategien, Konstrukte, Tätigkeiten, Vorgänge und Prozesse, die der Mensch zur kreativen Entwicklung und rationellen handwerklichen und industriellen Fertigung Technischer Gebilde sowie anderer ideeller und materieller Produkte, von der Rohstoff- und Energiegewinnung über die Aufbereitung und Verarbeitung bis zum Fertigprodukt beim Endverbraucher und Anwender, effektiv einsetzt (vgl. /1/ und /22/).**

em. Univ.-Prof.Dr.-Ing.habil. Gottfried Schneider

**„Arbeitsgegenstände AG“ sind „Objekte“ bzw. „Einwirkungsgegenstände EG“ der „Arbeitstätigkeit“ im sog. werteschöpfenden technologischen Prozess der „Produktion“; die „Objekte“ und die entsprechenden „Arbeitstätigkeiten“ sind determinierbar und systematisierbar nach den Kategorien**

## **Stoff S, Energie E und Information I**

**und den dazu definierbaren wesentlichen technologischen Funktionen, Vorgängen, Prozessen und Effekten.**

**In der traditionellen Technologie sind mit ihren vielfältigen stofflichen Bearbeitungsvorgängen und -prozessen z.B. der zweckorientierten Fertigungs-, Verarbeitungs- und Verfahrenstechnik die folgenden 6 elementaren technologischen Vorgänge (sog. Grundvorgänge) zu unterscheiden (vgl. /22/):**

- 1. Formen**
- 2. Wandeln**
- 3. Transportieren**
- 4. Speichern**
- 5. Messen**
- 6. Prüfen**

**Dabei kennzeichnen die beiden Vorgänge „Formen und Wandeln“ wesentlich die produktionstechnischen Veränderung stofflicher Arbeitsgegenstände von einem Ausgangszustand zu einem beabsichtigten Endzustand als „innere“ und „äußere“ Strukturänderung des Arbeitsgegenstandes „Stoff S“. Die Grundvorgänge 3. Und 4. Umfassen das sog. „Lageverhalten“ und die Grundvorgänge 5. Und 6. Das massliche und nichtmassliche „Vergleichen“.**

**Das kann prinzipiell und analog auch für die „Arbeitsgegenstände“ Energie E und Information I in der „Energie- und Informationstechnologie“ gelten.**

**Beispiele:**
**„Arbeitsgegenstand Stoff S“** ( z.B. Ziegelproduktion)

Tongemisch+ Zuschlagsstoffe  $\longrightarrow$  gebrannte Dachziegel  $\longrightarrow$   
 Formung/ Wandlung  $\longrightarrow$  Wandlung

**„Arbeitsgegenstand Energie E“** (z.B. Elektroenergieerzeugung)

Kohlekraftwerk / exothermische Energieumwandlung  $\longrightarrow$   
 Thermodyn.Energieumwandlung  $\longrightarrow$   
 Mechanische Energieformung ( Translation,Rotation)  $\longrightarrow$  Elektrodyn.  
 Energieumwandlung  $\longrightarrow$  Spannung an Steckdose als „Energiebereitschaft“  
 verfügbar

**„Arbeitsgegenstand Information I“** ( z.B. kreative emotionale Wandlungen bis zur Melodieschöpfung)

Elektronische Orgel (Synthesizer)  $\longrightarrow$  Gespeicherte Tonsequenzen  $\longrightarrow$   
 Verstärker, Signalübertrager, Lautsprecher  $\longrightarrow$  Melodie an Zuhörer

**So sah einst Prof. J. Beckmann (Universität Göttingen, 1806) in seinem fundamentalen Werk „Entwurf der Allgemeinen Technologie“ nach /1/, lediglich den Stoff als Arbeitsgegenstand; er formulierte:**

**„Die Technologie lehrt sowohl die rohen als auch schon bearbeiteten Materialien zu allen den höchst verschiedenen Arten des Gebrauchs, welchen die Menschen davon zu gebrauchen wissen, zu richten.“**

**Die Kategorien S, E, I beschreiben aber nicht nur „Arbeits- oder Einwirkungsgegenstände“, sondern sie sind prinzipiell integrale Erscheinungsformen der Materie und Ordnungsprinzipien menschlicher Zwecksetzungen (vgl. Grundfrage 14).**

- **„Engineering“ ist das englische Nomen für die deutschsprachigen Begriffe Technologie, Verfahrenstechnik, Fertigungs- und Verarbeitungstechnik, Ingenieurwesen und Technischen Planung (z.B. Anlagenbau = plant engineering , aber auch „social engineering“ für Soziotechnik ).**
- **Die Bezeichnung „technology“ wird dagegen im englischen Sprachraum meist mit dem im deutschen üblichen Begriff „Technik“ verbunden ( z.B. automotive technology =Fahrzeugtechnik, aber auch high technology = Hochtechnologie ((modernste Technik) ).**
- **Artefakte/Technische Gebilde (Gruppen, Klassen, Arten, ...)**

**Der Mensch vom „homo erectus“ bis zum „homo sapiens sapiens“ hat in seiner Entwicklung seit über 1,5 Millionen Jahren in den vielen Ontogenesen seiner Philogenese zur immer besseren Befriedigung und Realisierung seiner Bedürfnisse und Zwecksetzung eine heute nahezu unübersehbare große Zahl und Vielfalt von immer wirkungsvolleren und komplexen makro- und mikrogeometrischen Artefakten als „Mittel“ und als „Produkte“ geschaffen.**

Wie soll man das systematisieren?

**Diese Mittel und Produkte sind körperlich und auch in ihren Wirkungen existent, d.h. also stofflich, geometrisch, kinematisch, energetisch funktionsgerecht... „materialisiert“ als Artefakte bzw. als Technische Gebilde.**

- **So ist die erste Gruppe der Artefakte weniger von der äußeren Form, sondern dominant „innerstofflich“ (chemisch/physikalisch/biologisch/biochemisch...) also „werkstofftechnisch“ determiniert.** Dazu zählen z.B. die Vielfalt der Kunststoffe, Metalllegierungen, technische Fluide, synthetische Medikamente und Lebensmittel, verarbeitete Nahrungsmittel, komplexe Gebrauchskemikalien, Farben, Haushaltchemie, Gentechnikprodukte, Mikro- und Nanostrukturen der Technik usw.....
- **Die zweite Gruppe der Artefakte ist deutlich durch die vom Menschen gestalteten „zweckmäßigen Erscheinungsformen“ der vom Menschen benötigten „Gebrauchsenergien“ determiniert** (z.B. Elektrodynamik, Thermodynamik, Magnetfeldtechnik, Sprengstoffe, fossile und frische Brennstoffe, elektrische und oxidische Schweißenergie, Licht- und Laserenergie, andere Strahlungsenergien, Hochofenhitze, Kernenergie usw.).
- **Die dritte Gruppe der Artefakte umfasst die moderne „Informationstechnologie“ mit dem „Arbeitsgegenstand Information“** mit heute schon unglaublich leistungsfähigen Strukturen vom einstigen „Signalfeuer“, von der klassischen mechanischen Uhr und mechanischen Automatensteuerung bis zur superschnellen elektronisch- optischen Medientechnik, Informationserfassung und –verarbeitung, sowie von den „intelligenten“ Motoren und Steuerungen aller Art, dem Internet und dem satellitengestützten Navigationssystem bis zu den elektronischen „Computerhirnen“ usw..  
**Da aber auch zu diesen 3 Gruppen und besonders zum „Arbeitsgegenstand Stoff“ makrogeometrische und stoffliche „Materialisierung“ der technischen Artefakte notwendig ist, - noch gibt es keine Technischen Gebilde wie Geräte, Werkzeuge, Maschinen, Automaten und Anlagen, die nur aus Strahlen und Feldern bestehen-, werden nachstehend als vierte Gruppe vereinfacht und pragmatisch die Artefakte in fünf Klassen Technischer Gebilde unterteilt.**
- **Die vierte Gruppe der Artefakte beinhaltet vereinfacht also 5 Klassen makrogeometrisch strukturierter Technischer Gebilde als „Ganzheiten“ für die 3 „Einwirkungs- bzw. Arbeitsgegenstände“ Stoff S, Energie E und Information I:**
  1. **Werkzeug** (Einfachstes Technisches Gebilde als Ganzheit/ beim „handling“ mit Werkzeugen benötigt der Mensch große Geschicklichkeit d.h. **hantieren**)
  2. **Maschine** (Komplexes sich selbst zwangläufig bewegendes Technisches Gebilde mit speziellen „Maschinenwerkzeugen“/ produktiv, genau, große Arbeitserleichterung für den Menschen, d.h. **Mechanisierung**; Maschinenbedienung durch Menschen noch notwendig, aber leichter und einfacher)
  3. **Automat** (Entspricht einer „automatischen Maschine“/ große Produktivität, Mensch beaufsichtigt nur noch den Automaten d.h. **Automatisierung**)
  4. **Kybernetischer Automat** (Entspricht einem „intelligenten“ selbstoptimierenden Automat/ **Menschliche Bedienung und Optimierung ist in der Regel nicht mehr erforderlich**)
  5. **Anlage (Komplexes Technisches Gebilde von großem Ausmaß mit vielen Technischen Gebilden der Klassen 1-4 und vielen Menschen** z.B. Fabrik,

Flugzeugträger, Eisenbahn, Straßenverkehrsnetz, Flughafen, Großstadt,  
Siedlung...)

Die formulierten 5 Klassen der Technischen Gebilde sind bzgl. Strukturen und Bezeichnungen nicht scharf voneinander abgrenzbar und überlagern sich teilweise.

**Die Umgangssprachen und die technischen Fachsprachen unterscheiden außerdem semantisch und pragmatisch für die Technischen Gebilde als „Ganzheiten“ der Klassen 1-5 eine Vielzahl weiterer sowohl allgemeiner als auch spezieller Bezeichnungen und Begriffe wie:**

**Werk/Bauwerk, Wasserwerk, Bergwerk, Kraftwerk, Bau/Bergbau, Tagebau, Baustelle, Gebäude, Zeug/Werkzeug, Zeughaus, Flugzeug, Fahrzeug, Spielzeug, Mittel/Transportmittel, Lebensmittel, Bekleidungsmittel, Lernmittel, Arzneimittel, Hochofen, Reaktor, Getreidesilo, Hafen, Bahnhof, Flugplatz, Fabrikanlage, Mühle, Krankenhaus, Fahrstuhl, Roboter, Motor, Generator, Apparat, Gerät usw.**

- **Die fünfte Gruppe der Artefakte umfasst die Vielzahl Technischer Elemente, Bauteile und Baugruppen als Strukturelemente der „Ganzheiten“ Technischer Gebilde z.B. im Maschinen- und Apparatebau, in der Elektrotechnik, in der Feinmechanik/Optik und Mikrotechnik, im Bauwesen, in der Kommunikationstechnik und in der Energietechnik.**  
**Beispiele:**

1. **Technische Normteile** (Bauelemente, Bauteile z.B. als Maschinenelemente, elektrische Elemente...)
  2. **Maschinenelemente/Maschinenteile**
  3. **Feinmechanische und elektrische/elektronische Bauelemente**
  4. **Fluidische Bauelemente** (hydraulisch, pneumatisch...)
  5. **Baugruppen und –organe als sog. „Organstruktur“**
- usw.

- **Klassische Maschinenelemente** sind z.B. „Stifte, Niet-, Keil-, Schrauben- und Passfederverbindungen, Federn, Schwungmassen, Wellen, Achsen, Wälz- und Gleitlagerungen, Kupplungen; Ketten-, Seil- und Riemengetriebe, Reibräder und Zahnräder für gleichmäßig übersetzende Getriebe; Glieder und Gelenke der Kurbel- und Kurvenmechanismen für ungleichmäßig übersetzende Getriebe; Rohrleitungen, Ventile, Arbeitstylinder, Armaturen, Filter... für hydraulische und pneumatische Fluidgetriebe usw.“
- **Organstruktur eines Technischen Gebildes als Ganzheit, z.B. Maschine mit 5 Organen unterschiedlicher Funktionen“**
  1. **Bedienungs- und Steuerorgane** (handling, Steuerung...)
  2. **Antriebsorgane** (Motoren für Translation und Rotation, ...)
  3. **Übertragungsorgane** (Getriebe, Wellen, Kupplungen, Seile und Gestänge...)
  4. **Arbeitsorgane** (Wirkungsorgane, Maschinenwerkzeuge...)



## 5. Trägerorgane (Rahmen, Gestelle, Gehäuse, Achsen...)

- **Die sechste Gruppe der Artefakte bzw. Technischem Gebilde beruht verallgemeinernd auf den Grundlagen der klassischen Systemtheorie mit ihren Grundbegriffen:**

System • Element • Funktion • Struktur • Verhalten •  
 Input/output • offene und geschlossene Steuerkette • blackbox /  
 whitebox • Hierarchieprinzip • Relativität von System und Element  
 • Existenzraum des Systemes • daraus folgt:

- Technische Gebilde als Ganzheiten sind entweder „Technische Systeme“ oder „Technische Elemente“
- Technische Systeme bestehen aus Technischen Elementen
- Technische Elemente können selbst Systeme sein oder anders formuliert, Technische Systeme können Elemente „höherer“ Systeme sein (Hierarchieprinzip / Subsysteme, Obersysteme)
- **Wirkungsweise WW:**  
 Die Wirkungsweise ist die wesentliche mechanotechnische und geometrisch-kinematische Struktur eines abgrenzbaren technischen Betrachtungsraumes z.B. in einer Schnittstelle oder als sog. „Wirkstelle“ mit den dort zur Funktions- und Vorgangsrealisierung notwendigen bestimmenden und mitbestimmenden naturwissenschaftlich- technikwissenschaftlichen Kenngrößen und Wirkprinzipie eines Technischen Gebildes und entsprechender Schnittstellen eines soziotechnischen Tripels (vgl. Tripelprinzip und Bild 1 sowie /22/).
- **Wirkungsprinzip WP (Wirkprinzip)**  
 Das Wirkungsprinzip ist die auf das Wesentliche (z.B. Geometrie, Relativbewegungen, Kenngrößen, Phänomene, Effekte) reduzierte Wirkungsweise in einer Schnittstelle und ihres Betrachtungsraumes.  
 Allgemeine Wirkprinzipie sind z.B.:
  1. **mechanisch** (Festkörpermechanik, Geometrie, Kinematik, Spannungen, Oberflächen, Tribologie, Reibung, Zwanglauf, Massenkräfte...)
  2. **hydraulisch/pneumatisch**
  3. **elektrisch**
  4. **magnetisch**
  5. **optisch**
  6. **thermisch**
  7. **chemisch**
  8. **biologisch**
  9. **physikalisch**
  10. **werkstofftechnisch**
 usw.
- **Überschaubare Systematisierung Technischer Gebilde als Ganzheiten**

Eine umfassende Systematisierung der riesigen Zahl Technischer Gebilde gelingt nur partiell und ist wenig praktikabel.

**Die nachfolgende systematisierende Betrachtung und Interpretation Technischer, Technologischer, Soziotechnischer und Soziokultureller Systeme und Prozesse sowie ihrer exponierbaren Funktionen, Vorgänge, Prozesse und Effekte erfolgt daher**

**zweckmäßigerweise nach den Ordnungsaspekten „Stoff S, Energie E und Information I“, nach den elementaren technologischen Funktionen und Grundvorgängen in den Schnittstellen, nach wesentlichen mechanotechnischen Strukturen und Wirkungsweisen sowie nach natur- und technikwissenschaftlichen Wirkungsprinzipen in und an den realen Technischen und Soziotechnischen Systemen (vgl./10/, /13/, /21/, /22/, /23/ sowie Bild 1).**

- **Mit den 3 Kategorien Stoff, Energie und Information“ erhält man für das Technische Gebilde bzw. System „Maschine“ zunächst die 3 bekannten und klassischen Maschinenarten:**  
**Beispiele:**
  - **Maschinen für den Stoff** (Stoff- oder Arbeitsmaschinen)
  - **Maschinen für die Energie** (Energie- oder Kraftmaschinen)
  - **Maschinen für die Information** (Informations- oder Datenverarbeitungsmaschinen)
  
- **Mit den 3 Kategorien als „Arbeitsgegenstände“ Stoff, Energie und Information“ und den 5 Klassen Technischer Gebilde bzw. Systeme „Werkzeug, Maschine, Automat, Kybernetischer Automat und Anlage“ erhält man  $3 \times 5 = 15$  Arten Technischer Systeme:**  
**Beispiele:**
  - **Werkzeug für den Stoff (Stoffwerkzeuge)**  
**über**
  - **Automat für Energie (Energieautomat)**  
**bis**
  - **Anlage für Information (Informationsanlage)**
  
- **Mit der weiteren Einbeziehung der 6 elementaren technologischen Grundvorgänge „Formen, Wandeln, Transportieren, Speichern, Messen und Prüfen“ in die Systematisierung ergeben sich bereits  $6 \times 15 = 90$  Arten Technischer Gebilde bzw. Systeme:**  
**Beispiele:**
  - **Werkzeug zum Formen von Stoff (Stoffformwerkzeug)**  
**über**
  - **Automat zum Wandeln von Energie (Energiewandler)**  
**bis**
  - **Anlage zum Prüfen von Information (Informationsprüfanlage)**

**Mit zusätzlicher Berücksichtigung z.B. nur von 7 Wirkungsprinzipen für die Kennzeichnung der Struktur des gesamten Technischer Gebildes als „mechanische, hydraulische, pneumatische, elektrische, chemische, biologische und thermische“ Prinzipie erhält man bereits  $7 \times 90 = 630!$  Arten Technischer Gebilde bzw. Systeme:**

- Beispiele:**
- **Mechanisches Werkzeug zum Formen von Stoff**  
**über**
  - **Hydraulischer Automat zum Wandeln von Energie**  
**bis**
  - **Biologische Anlage zum Prüfen von Information**

**Die weitere Einbeziehung z.B. von „gesellschaftlichen Anwendungs- und Einsatzbereichen, von dominanten mechanischen Strukturen Technischer Gebilde als Wirkungsweisen“ und weitere Ordnungsaspekte lassen entsprechende Erweiterungen und Kombinationsmöglichkeiten je nach Bedarf formulieren: (z.B. Technische Gebilde aus den Bereichen Landwirtschaft, Bergbau, Bauwesen, Verkehr, Metallverarbeitung, Chemische Industrie... und speziell Technische Gebilde als mechanische Kurbel- und Exzenterpressen, als hydraulische Walzwerke, mechanische Räder- und Hüllgetriebe, Drehrostgenerator zur Kohlevergasung, Fraktionierturm und Röhrenerhitzer zur Erdöldestillation...)**

- **Technik ( Technische Gebilde / Technische Wissenschaften / Ingenieurskunst )**

(vgl./2/, /4/, /6/, /14/, /22/ und /23/):

Der Begriff Technik (griechisch „techné“) bedeutete im Ursprung „Fähigkeit, Kunstfertigkeit, Handwerk“ bzw. als Nomen „technikos“ analog dazu „kunstvoll, sachverständig, fachmännisch“ (vgl. auch Begriff „Technologie“).

**Technik „als genereller Sammelbegriff alles Technischem“ ist im deutschen Sprachraum etwa seit 1880 zunehmend üblich** (vgl. auch E. Kapp 1877 und A. Koelle 1822, /9/ und /10/).

Außerdem werden im deutschen die Begriffe „Technik“, „Techniken“ und auch „Kunst“ seit Jahrhunderten quasi „allgemeintechnologisch“ im Zusammenhang mit einer Vielzahl besonderer psychischer und physischer menschlicher Tätigkeiten und sog. Kunstfertigkeiten gebraucht. Beispiele: Denktechnik, Sprech-, Erzähl- und Gesangstechnik, Verhandlungstechnik, Mal- und Zeichentechnik, Rechentechnik, Technik des Lehrens und Lernens, Techniken der Ausübung von Sport und Spielen, Techniken des Jagens, Technik des Schnitzens, Drechsels und Schmiedens, Technik der Faserverarbeitung vom manuellen Spinnen und Weben bis zur Kleidungsherstellung, Operations- und medizinische Behandlungstechnik, Bergbautechniken/Bergbaukunst, Technik der Uhren-, Mühlen- und Wasserkünste, Koch- und Backkunst... Inzwischen wird wieder im deutschen Sprachraum von „Ingenieurskunst und Ingenieurwissenschaft“ gesprochen.

- **Als Techniker bzw. Technologen werden im allgemeinen Menschen bezeichnet, die in Theorie und Praxis kompetent und professionell technische Forschung, Entwicklung, Erprobung, Produktion und Anwendung/Handhabung von Technik/Technologie realisieren (Ingenieurkunst)**

- **Die Verfasser definieren nach /22/ und /23/ einen sehr weit gefassten Technikbegriff:**

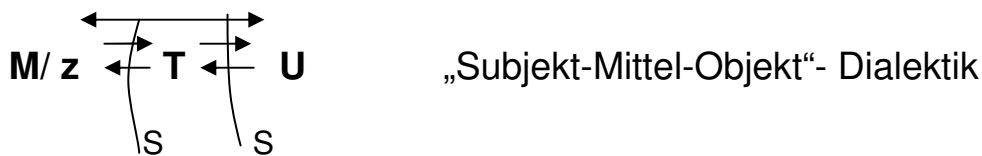
*„Technik T ist die Gesamtheit aller vom Menschen geschaffenen ideellen und materiellen Mittel, Strategien, Methoden und Konstrukte, die der „nackte“ Mensch M in jedem Augenblick seiner Ontogenese in allen seinen Tätigkeits- und Lebensbereichen zur „Einwirkung“, zur Abwehr, sowie zur Ermöglichung und Verstärkung seiner vielfältigen existentiell physiologischen, psychologischen aber auch „luxuriösen“ Zwecksetzungen bewusst zwischen sich und seine natürliche, technische und soziokulturelle Umwelt/ Umgebung U setzt.“*

- **Die Umwelt/ Umgebung U wird speziell zum „Einwirkungsgegenstand“ EG bzw. im Arbeitsprozess zum „Arbeitsgegenstand“ AG bei der Realisierung der stoff-, energie- und informationsdeterminierten Zwecke Z**

Als stoffliche Umwelt bzw. Arbeitsgegenstand gelten die tote und lebende Natur, andere Technische Gebilde bzw. Artefakte und auch andere Menschen sowie die Gesellschaft (Staaten).

- **Tripelprinzip (vgl. /21/, /22/, /23/ und Bild 1):**

Es gilt grundsätzlich, modellhaft und vereinfacht das Tripel M-T-U als „Subjekt-Mittel- Objekt“- Dialektik mit den 2 wichtigen Schnittstellen S (M/T) und S (T/U) und bedarfsgemäß weiteren Schnittstellen „innerhalb“ von „M“, „T“ und „U“.

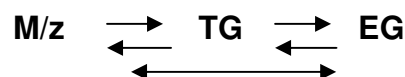


Sowie M/Z ↔ T ↔ M und speziell M/Z ↔ T

In jeder der Schnittstellen sind Funktionen, Vorgänge, Wirkungsprinzipie, Wirkungsweisen, Wirkpaarungen, Strukturen notwendig und definierbar (vgl. /16/ und /17/)

- **Technische Gebilde (vgl./21/, /22/ und /23/)**

Technische Gebilde TG (Artefakte) als technische Elemente und Systeme sind die materiell vergegenständlichten Mittel der Technik ( Artefakte, lat. = „künstliche“, vom Menschen geschaffene oder ausgesuchte Gegenstände); es gilt dann vereinfacht das spezielle Tripel



- **Wie bei allen menschlichen Tätigkeiten mit ideellen und materiellen Konstrukten treten bei der Handhabung und Anwendung der Technik sowohl in den Schnittstellen S(M/T) und S(T/U) als auch in jeder der weiteren möglichen Schnittstellen im Tripel neben den gewollten Funktionen, Vorgängen/Prozessen und Effekten stets auch ungewollte und nichtvorhersehbare Vorgänge/Prozesse und Effekte auf.**

Das betrifft z.B. nützliche und unnütze, schädliche und unschädliche, kurzfristige und langfristige „Nebenwirkungen“ der Technik auch für Umgebung und Umwelt in Bezug auf Ökologie, Ressourcen, Gesundheitsschutz, Lebens- und Umweltverträglichkeit usw. (vgl. /22/).

- **Technik und ihre Konstrukte sowie die Technischen Wissenschaften sind weder nur angewandte Naturwissenschaften, folgerichtige mathematische Konstrukte noch ausschließlich empirisch entwickelte Artefakte, sondern integrative Ergebnisse der schöpferischen menschlichen Intelligenz, ihrer kreativen Schaffenskraft, ihres Widerspruchs- Lösungsverhaltens sowie der theoretischen und praktischen menschlichen Tätigkeit seit Generationen in Ontogenese und Philogenese der Evolution.** (vgl. /11/, /19/, /22/ und /23/ ).

**Es gilt nach /22/ (Zitat): „... der Mensch setzt zwar mit seiner Technik keineswegs die fundamentalen Naturgesetze außer Kraft, aber er „inkarniert“ sie in seinen Technischen Systemen, Strukturen und Effekten, die so in der Natur nicht vorkommen und setzt diese Gesetze und die natürliche Welt mit und in seiner Technik gleichsam unter neue künstliche Zwangsbedingungen; es entstehen und wirken somit eigenständige Technische und Soziotechnische Gesetze“**

- **Nach /22/ heißt es: „Die biologische Philogenese und Ontogenese des intelligenten und so virtuos kommunikativen, denkfähigen und kreativen Lebewesens Mensch sind seit Jahrmillionen untrennbar und wechselseitig mit der Philogenese und Ontogenese seiner menschlichen Technik/Technologie verbunden.**

Demnach ist der heute so dominante, wirkungsstarke und selbstgerechte Mensch mit und durch seine Technik und Technikentwicklungen in den gewaltigen Zeiträumen seiner „biologisch-technischen Evolution“ mit ihren unzähligen Ontogenesen erst zum heutigen intelligenten Menschen mit seinen nunmehr begrenzten individuellen körperlichen Eigenschaften und gleichzeitig zum partiell mächtigsten Lebewesen aller Zeiten mit seinen gewaltigen geistigen und physischen Existenzverstärkungen durch Technik aufgestiegen.

Dennoch vermochte der Mensch trotz seines von ihm geschaffenen gewaltigen z.B. atomaren, physikalischen, biologischen und chemischen Vernichtungspotenziales bis heute zahllose biologische, soziokulturelle, humanistische und soziale Probleme nicht zu lösen (z.B. Lebenszeit und Lebensqualität, Krankheit und Tod, Krieg und Frieden, Recht und Unrecht, Not und Hunger, Toleranz der Glaubens- und Lebensweisen, Demagogie, Betrug und „Steinzeitmoral“ besonders betr. Machtgier, Machtmissbrauch, Lüge, Egoismus und Verbrechen).

So hat er auch den „Krieg“ gegen die kleinsten Lebewesen, wie Krankheitserreger und andere Zellzerstörer, noch lange nicht gewonnen “

- **Technische Wissenschaften**  
Die zahlreichen Technischen Wissenschaften umfassen im wesentlichen die empirischen und theoretischen Grundlagen der Technik, ihre Entwicklung, Produktion und Anwendung; sie beinhalten sowohl die entsprechenden Begriffe, Gesetze, materiellen und ideellen Systeme und Elemente, Theorien, wissenschaftlichen Instrumentarien, Konstrukte, Strategien und Arbeitsmethoden auch anderer Wissenschaften und Wissensgebiete als Arbeitsmittel sowie Funktionen, Strukturen und Verhalten (Effekte) repräsentativer realer Technischer Systeme selbst.
- **Generelle Technik-, Technologie- und Soziotechnikfeindlichkeit** sind ignorant, demagogisch, unwissenschaftlich, kontraproduktiv, undankbar und ungebildet... und führen letztlich zum **Untergang der technikfundierten menschlichen Zivilisation.**
- **Polytechnik**  
**Komplexes Technisches Arbeitsgebiet, das integrativ mehrere Zweige der Technik umfasst z B:**
  - Ecole polytechnique der Akademie der Techn. Wissenschaften, Frankreich, Ende des 18.Jahrhundert
  - 1787 Preußische Bauakademie, Berlin

em. Univ.-Prof.Dr.-Ing.habil. Gottfried Schneider

- Komplexe Ingenieurausbildung und Schulfächer: „Technische Allgemeinbildung“, „Polytechnische Bildung und Erziehung“... im 19. und 20. Jahrhundert besonders in Europa und in Mitteldeutschland (DDR bis 1990)
- **Polytechnische „Bildungsanstalt“ ( Polytechnikum)**  
Dient der Ausbildung von Technikern, Ingenieuren, Technikpädagogen und Technikwissenschaftlern in Ausbildungseinrichtungen **mit unterschiedlichen Disziplinen der Technik und Technikwissenschaften und in unterschiedlichen Ausbildungsebenen** (z.B. Technikum, Fachschule, Fachhochschule, Technische Hochschule, Technische Universität, Polytechnische Universität ).
- **Ingenieur / Ing.** ( lat. franz, Ingenium.)  
Geistesanlage, Begabung, Talent, Verstand, Genie ...;  
**ausgebildeter und mit staatlich anerkannter und geschützter Graduierung versehener Techniker und Technikakademiker als professioneller Berufsstand.**  
Im deutschen Sprachraum sind neben den verschiedenen technischen Berufsbildern (Facharbeiter, Handwerksberufe) heute Graduierungen üblich wie: Meister, Techniker, Ing, Dipl.-Ing.(FH), Dipl.-Ing., Dr.-Ing., Dr.-Ing.habil., Dr.sc.techn, Lektor, Dozent, Professor, Universitätsprofessor als Hochschullehrer Technischer Disziplinen und Wissenschaften International werden heute zunehmend Graduierungen wie „Master“ (≤ Diplom) und „Bachelaurius“ (≤ Vordiplom) verwendet.
- **Architekt** (griech. lat.)  
Baukünstler, Formgestalter, „Designer“; klassisch: Baumeister, Planer von Werkzeugen und Geräten, Bauten, Wasserleitungen, Schiffen ...; im Römischen Reich gab es schon 200 v.u.Z, die „architecti“, als Militärarchitekten und als „Staatsingenieure“ (Ingenieurkunst), z.B. für Gebäude und Brücken, Straßen und Wasserbauten, Mühlen, Speicher, Schiffe, Wagen, Waffen wie Belagerungsmaschinen und Kriegsschiffe; Theatermaschinen, musikalische Instrumente, Uhren, Hebezeuge, Bergwerke, Hafenanlagen. Antikes Rom: Hochschulgemäße staatliche Ausbildung z.B. der Architekten, Redner, Ärzte und Mathematiker; dafür gab es auch staatlich geförderte Talentsuche und stipendiale Förderung schon im Knabenalter und das schon vor über 2000 Jahren!

## **Wissenschaft / Wissenschaftler**

- **Wissenschaft:** (vgl. auch (/2/, /4/ und /22/) **Internationaler, nationaler und lokaler arbeitsteiliger Tätigkeitsbereich und professioneller Berufsstand als Teil der menschlichen Gesellschaft und ihrer Zivilisation, deren vornehmstes Ziel die Erlangung, Systematisierung und Erweiterung des Wissens, der Erkenntnis und der individuellen und kollektiven Bildung zur natürlichen und künstlichen, zur gesellschaftlichen und individuellen "Umwelt" unserer Existenz ist Der „Berufsstand“ heißt aber nicht „Bildungsschaft (-schaftler)“, sondern pragmatisch und traditionell „Wissenschaft(-schaftler)“!**
- **Die universale Wissenschaft als sogenannte „Einheitswissenschaft“ mit einem praktikablen und universellen geschlossenen System, Instrumentarium und Weltbild für alle Wissenschaftsgebiete gibt es offensichtlich nicht oder nur in hoher philosophischer Abstraktion (z.B. Systemtheorie).**
- **Wissenschaften umfassen die empirischen und theoretischen Grundlagen zum Forschungs-, Erkenntnis- und Entwicklungsstand systematisch geordneten und ständig**

**erweiterten Wissens und Wissensverarbeitung von definierbaren Wissenschaftsgebieten und in ihren Abgrenzungs- und Betrachtungsräumen.**

- **Wissenschaften benötigen in ihren Wissenschaftsgebieten als „Instrumentarien“ zur Wissens- und Erkenntnisgewinnung** für ihre Betrachtungs- und Bearbeitungsgegenstände entsprechende Begriffsfassungen, Wissenschaftliche Theorien, Hypothesen, wissenschaftliche Lehrmeinungen, wissenschaftliche Schulen und Thesen, wissenschaftliche Lehrgebäude und -systeme, wissenschaftliche Akademien, vorurteilsfreie wissenschaftliche Arbeitsweisen, Sprachen und Aussagen, Verifikationen und Objektivität, wissenschaftliche Konstrukte, Methoden, Strategien und andere Wissenschaften als Arbeitsmittel wie Mathematik, Systemtheorie, Kybernetik, Analogie- und Homologieprinzip, Heuristik, Semiotik, Analyse und Synthese, zahlreiche spezielle Wissenskomponenten sowie entsprechende wissenschaftlich-technische Geräte und Wissensspeicher aller Art.
- **Jedes in einem „Existenzraum“ abgrenzbare materielle und ideelle System mit seinen Funktionen, Elementen, Strukturen, Vorgängen, Prozessen, Effekten, Phänomenen und seinem Verhalten kann prinzipiell als wissenschaftlicher „Betrachtungs- und Bearbeitungsgegenstand“ aufgefasst und sogar zu einem eigenen Wissenschaftsgebiet werden!**
- **Die wissenschaftliche Erfassung, Bearbeitung und Weiterentwicklung dieser Systeme kann prinzipiell induktiv, deduktiv, oder kombiniert induktiv /deduktiv erfolgen:**

**Induktiv:** Systematische kreative Synthese, d.h. Bedürfnisfassung, Ziel- und Aufgabenstellungen, Randbedingungen, theoretische und experimentelle Entwicklungen, Voraussage und Beschreibung beabsichtigter Funktionen, Strukturen, Vorgänge, Prozesse und Effekte sowie des Verhaltens der erdachten und „erfundenen“ bzw. besser neu entwickelten und konstruierten materiellen und ideellen Systeme.

**Deduktiv:** Systematische kreative Analyse und genaue Wiedergabe, d.h. theoretische und experimentelle Erfassung, Ableitung, Beschreibung und Erklärung von Funktionen, Strukturen, Vorgängen, Prozessen, Effekten, Phänomenen und Randbedingungen bereits vorhandener materieller und ideeller Systeme.

- **Bedeutende Systembereiche:**
  - **Natürliche Systeme** (belebte und unbelebte Natur einschließlich menschlicher Habitus/ Naturwissenschaften, Medizin...).
  - **Soziokulturelle / Soziale Systeme** (Individuum, Gruppe / Rechts - und Gesellschaftswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Staatswissenschaften...).
  - **Technische Systeme** (stoff-, energie- und informationsdeterminierte Technik/Technikwissenschaften, Technische Arbeits- und Produktionsmittel ...).
  - **Soziotechnische Systeme** ( Wechselbeziehungen Mensch-Technische Systeme/ Soziotechnische Wissenschaften, materielle Produktion, Technikhandhabung...).
  - **Rationale Wissenschaftssysteme** als ideelle Arbeitsmittel (Mathematik, Logik, Systemtheorie, Kybernetik, Semiotik, Heuristik, Informationsverarbeitung und -speicherung...).
  - **Systemkombinationen**(Kombinationen o. g. Systembereiche/ interdisziplinäre Wissenschaften...).

em. Univ.-Prof.Dr.-Ing.habil. Gottfried Schneider

- **Die wissenschaftliche Forschungstätigkeit** (Theoretische und Grundlagenforschung, Vorlauftforschung, angewandte Forschung, Auftragsforschung und sogenannte freie Forschung) erfolgt heute in der Regel in einem entsprechenden organisatorisch institutionellen Rahmen, z.B. in einer Forschungseinrichtung, in einer Wissenschaftlergruppe aber auch nach wie vor individuell und privat.
- **Markante Wissenschaftsbereiche** sind z.B. :
  - **Geistes- und Gesellschaftswissenschaften**  
(z.B. Philosophie, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften, Pädagogische Wissenschaften, Sprachwissenschaften, Kultur- und Kunstwissenschaften, Geschichts-, Staats- und Militärwissenschaften, Sozialwissenschaften).
  - **Humanwissenschaften**  
(z.B. Medizin, Anthropologie/ Ontogenese und Phylogense des Menschen, Humanpsychologie).
  - **Naturwissenschaften,**  
z.B. Biologie, Physik, Chemie der „lebenden und toten“ Makro - und Mikrowelten.
  - **Technikwissenschaften / Ingenieurwissenschaften**  
(z.B. Automatisierungstechnik, Feinwerktechnik, Getriebe- und Antriebstechnik, Maschinentechnik/Maschinenelemente, Elektrotechnik/ Elektronik, Computertechnik, Unterhaltungs-, Kommunikations- und Informationstechnik, Technische Informatik , Werkstofftechnik/Chemotechnik, Fluid- und Tribotechnik, Verkehrstechnik, Verfahrens- und Bergbautechnik, Hoch- und Tiefbautechnik, Technik der Land- und Forstwirtschaft, Energietechnik,, Lebensmittel- und Konsumgütertechnik, Gebäude- und Wohnungstechnik Medizintechnik, Pharmazie Bionik, Mess- und Labortechnik, Konstruktionswissenschaften, Verfahrenstechnik, Fertigungs- und Verarbeitungstechnik, Waffentechnik...).
  - **Populärwissenschaften**  
Einzelwissenschaften/ Übersichtswissen leicht verständlich, z.B. zur „Allgemeinbildung für Jedermann“.
  - **„Rationale“ Wissenschaften** und andere universelle Arbeitsmittel und -methoden  
(z.B. Mathematik, Logik, Semiotik/Informatik, Systemtheorie, Kybernetik, Spieltheorie, Heuristik, Konstruktionswissenschaften, Computeranwendung und Internet).
- **Klassische Wissenschaftseinteilung**  
Das klassische griechische Wissenschaftsverständnis z.B. von Sokrates, Platon und Aristoteles war philosophisch in einem rationalen Wissen begründet.  
Das führte letztlich zu der klassischen Einteilung der Wissenschaften in die axiomatischen bzw. rationalen Wissenschaften ( heute z. B. Logik, Mathematik, Natur- und Technikwissenschaften, Medizin ) und in die sog. Geisteswissenschaften ( z. B politische Rhetorik, Sprachen, Pädagogik, Musik, Malerei, Literatur, philosophische, ideologische, psychologische und religiöse Aussagen zu den Sinnfragen des Menschen zur Welt und zum Leben, Darstellung und Deutung individueller und gesellschaftlicher, sozialer und soziokultureller Phänomene und Strukturen).  
Noch im 18. Jahrhundert, im Zeitalter der sog. Aufklärung und Bildung, verstand sich die Philosophie mit ihrer „Ganzheit der Erkenntnis“ als die dominante Wissenschaft, so dass



z.B. die naturwissenschaftliche Physik und Biologie als „Naturphilosophie“ aufgefasst wurden (vgl. auch /2/, /5/, /7/, /8/, /9/, /11/, /14/ und /26/).

- **Erst im 19. Jahrhundert begann in Europa die systematische Entwicklung und Abgrenzung der vielen einzelnen Wissensgebiete zu Einzelwissenschaften.**

Dieser heute weltweite Prozess dauert, ebenso wie der einer erneuten und modernen Integration und Überschneidung von Wissensgebieten und Einzelwissenschaften, noch an und wird wohl kaum sein Ende finden.

So gibt es jetzt eine nahezu unüberschaubare Vielzahl von Einzelwissenschaften in unterschiedlichsten Hierarchien, Umfängen und Überschneidungen, z.B.: Geschichte, Philologie, Entwicklungspsychologie, Mathematik, Systemtheorie, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften, Politologie, Rhetorik, Literatur- und Musikwissenschaften, Logik, Philosophie, Pädagogik, Theologie, Allgemeinmedizin, Neurologie, Anatomie, Prothetik, Pharmazie, Mikro- und Makrophysik, Chemie, Astronomie, Archäologie, Geologie, Wetterkunde, Botanik, Ökologie, Zoologie, Mikrobiologie, Gentechnik, Landwirtschafts- und Ernährungswissenschaften und auch die speziellen Technischen Wissenschaften, wie Kinematik und Getriebelehre, Technische Mechanik und Technische Dynamik, Elektrische Steuerungs- und Antriebstechnik, Tribologie, Technische Strömungslehre, Wärmelehre, Technische Thermodynamik, Werkstofftechnik, Kunststofftechnik, Mikrosystemtechnik, Mikroelektronik, Computertechnik, Messtechnik, Regelungstechnik, Maschinen- und Fertigungstechnik, Automatisierungstechnik, Chemische Verfahrenstechnik, Militär- und Verkehrstechnik (Land-, Wasser-, Luft-, Weltraum). Bau- und Bergbautechnik, Energie- und Kommunikationstechnik, Handels-, Finanz- und Verwaltungstechnik usw..

- **Die Charakterisierung der Begriffe „Wissenschaft und Wissenschaftler“ ist heute positiv mit verschiedenen Wertvorstellungen, Emotionen und Nomen verbunden** wie: Denker, Theoretiker, Genie, Intelligenzler, Wissender, Könnler, Weiser, Spezialist, Hochgebildeter, Forscher, Entdecker, Entwickler, Visionär, Fachmann und Bildungsträger sowie weiterhin mit Attributen versehen wie hochbegabt, klug, kompetent, fachwissenschaftlich, objektiv, exakt, verantwortungsbewusst, integer, gewissenhaft, unabhängig, emotionsfrei, systematisch, logisch, nachprüfbar, zuverlässig, ehrgeizig, neugierig, selbstbewusst, konsequent, nützlich, zielstrebig, uneigennützig, optimistisch, fachübergreifend, progressiv, humanistisch, elitär, akademisch, kultiviert, zivilisiert, **aber auch negativ belegt** wie, gefährlich, rücksichtslos, verantwortungslos, umweltfeindlich, inhuman, unverständlich, unbescheiden, geldintensiv, karrieresüchtig, bedenkenlos, ignorant, arrogant, egoistisch, subjektiv, einseitig, missbrauchbar, weltfremd ( Elfenbeinturm), nutzlos.

- **Positive gesellschaftliche, soziale, soziokulturelle und soziotechnische Entwicklungen, sind z. B.:**

- Wissenschaftlich- technischer Fortschritt und Zivilisationsfortschritt,
- Wohlstand für alle, Fortschritte bei Angebot und Nutzung von Waren, Dienstleistungen und Produkten aller Art, (u.a. Lebensmittelversorgung, Bekleidung, Wohnung, Genuss- und Kulturmittel, technische Gebrauchsgüter, medizinische Versorgung , moderne Kommunikation),
- Höhere Lebensqualität und höhere Lebenserwartung z.B. durch Fortschritte in der Medizin, Pharmazie und in der Ernährung (moderne Lebensmittelproduktion...),
- Aufklärung, wissenschaftliches Weltbild, vielseitige Bildung, „informierter“ Bürger,...,
- Zugang zu den Wissenschaften, zu Literatur, Kunst und Kultur prinzipiell möglich für jedermann (u. a. Internet),

em. Univ.-Prof.Dr.-Ing.habil. Gottfried Schneider

- Entwicklung neuer Werkstoffe, Energiequellen und Lebensmittel usw.
  
- **Das positive Bild der Wissenschaft in der Öffentlichkeit wird getrübt durch negative Erscheinungen und Begriffe wie,**
  - Risiken und Gefahren für Natur, Mensch und Umwelt ( Ökologie ),
  - Langzeitarbeitslosigkeit durch wissenschaftlich-technischen Strukturwandel und Profitmaximierung, rücksichtlose inhumane Globalisierungen und Ressourcenverschwendung/Wegwerfgesellschaft,
  - Kritiklose Wissenschaftsgläubigkeit oder auch Ablehnung der Wissenschaft,
  - Fehlleistungen und Versagen der modernen Wissenschaften durch das gesellschaftliche Management besonders im Hinblick auf soziale, kommerzielle, industrielle, politische und militärischen Anwendung sowie in der Lebensmittelchemie ( toxische Inhaltsstoffe),
  - In der Pharmazie (Medikamente mit gefährlichen und unbekanntem Nebenwirkungen),
  - In der Atomindustrie (Gefahren durch radioaktiven Strahlung und ungelöste sichere Entsorgung sowie die Probleme der Beherrschung der Atomwaffen),
  - Moderne elektronische Waffentechnik und Waffentechnologie.( z.B. Probleme der Beherrschbarkeit „Intelligenter“ kybernetischer Waffensysteme)
  - Missbrauch der Genmanipulation,
  - Missbrauch des Internet und der modernen Computer- und Medientechnik durch Desinformation z.B.mit „glaubhaften elektronischen Falschbildern“, Informationsdemagogie, Kriegs- und Völkerhetze, Manipulation der öffentlichen Meinung usw.

Das **individuelle Unbehagen des Menschen** ( vor allem des älteren Menschen ) zu den modernen wissenschaftlichen Entwicklungen resultiert auch aus der **individuellen Abhängigkeit und Hilflosigkeit gegenüber den Auswirkungen der modernen Wissenschaften**. Dies zeigt sich ebenso bei ungenügendem Wissen, Bildung, Ausbildung und Training des Einzelnen im Umgang mit modernen Technischen Systemen und ihren Beschreibungen. Es tritt hier zunächst deutlich eine **Hemmschwelle in der Akzeptanz der modernen Technik** ein; dies betrifft z.B.:

- Bedienung (handling) von modernen Technischen Gebilden
  - Unverständnis für neue wissenschaftliche, soziokulturelle und soziotechnische Entwicklungen;
  - Neue Medikamente und Nahrungsmittel...
- 
- **Bezeichnung des Wissenschaftlers nach seinem wissenschaftlichen Arbeitsgebiet, seinen Arbeitsgegenständen und -objekten**, z.B.:  
Ingenieur- und Technikwissenschaftler, Naturwissenschaftler, Mathematiker, Humanwissenschaftler, Sport-, Sprach- und Pädagogikwissenschaftler, Historiker, Philosoph, Musikwissenschaftler, Wirtschafts-, Sozial- und Militärwissenschaftler... .  
In aktuellen deutschsprachigen Lexika werden z.B. folgende allgemeine Bezeichnungen exemplarisch angeführt:  
Gelehrter, Wissenschaftler, Wissenschaftler, Fachwissenschaftler, Medizin- und Gesellschaftswissenschaftler, Technik-, Natur- und Geisteswissenschaftler, Forscher, Stubengelehrter, Studierter, Akademiker, Mann der Wissenschaft, Professor, Privatgelehrter, gelehrtes Haus (scherzhaft), Autodidakt, Fachmann, Nestor, Kompetenzträger, Denker...

## Schlussbemerkung zur Verwendung von Nomen und Begriffe

Die Verwendung von Nomen und die entsprechenden Begriffsfindungen und -anwendungen sind für alle Bereiche menschlicher Kommunikation und in allen „normalen und wissenschaftlichen“ Sprachen unverzichtbar, unterliegen aber - außer bei Tautologien- stets den bekannten Unschärfen in der Dialektik der semiotischen Begriffe: Semantik, Sigmatik, Syntaktik, Pragmatik und Bildung bleiben daher ein ständiger Entwicklungsprozess.

Das gilt umso mehr für z. T. unkalkulierbare, unwissenschaftliche und imponderable gesellschaftliche Einflüsse von Politik, Weltanschauungen, Religionen, Macht -, Sprach- und Länderdominanzen, von den Umgangssprachen und für den segensreichen und gleichzeitig verheerenden Einfluss der modernen Medien auf sprachliches und inhaltliches Niveau, auf Wahrheitsgehalt, Politik, Meinungsmanipulation und Demagogik regionaler und globaler Information und Kommunikation.

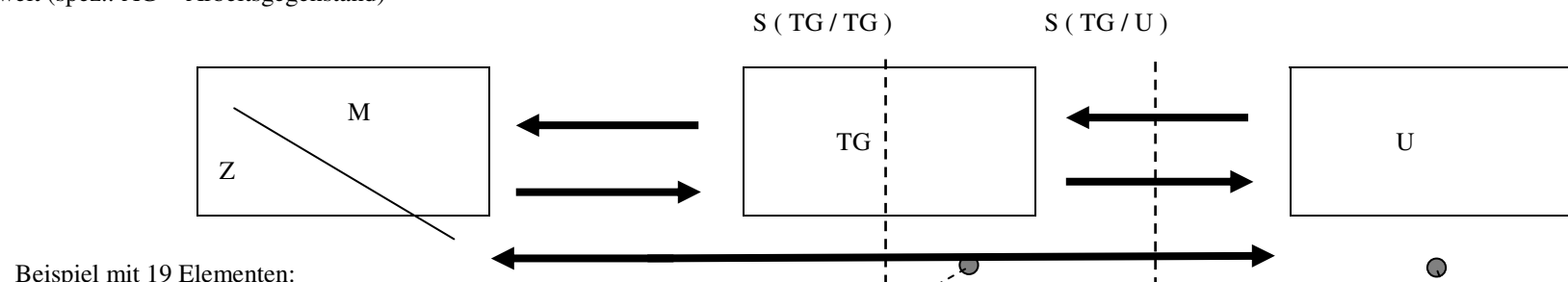
Dennoch ist im Zuge der historisch wohl unaufhaltsamen Globalisierung (z.B. schneller und eindeutiger Informationsaustausch, weltweiter Personen-, Güter-, Finanz- und Rechtsverkehr, weltweite Nutzung, Erhaltung und Mehrung der wissenschaftlichen und ökonomischen, der technischen und natürlichen Potenziale, weltweiter sozialer und friedensfördernder Fortschritt, Welternährungs- und Gesundheitsentwicklungen...) der länderübergreifende Entwicklungstrend auch zu immer größerer semiotischer Verständigung und Eindeutigkeit unaufhaltsam und unabdingbar!

P.S.

Der Verfasser dankt Herrn Dipl.-Ing. Horst Topf für seine kreative Mitarbeit in den Jahren 2001 bis 2005 sowie seinem langjährigen Mitstreiter und technischen Mitarbeiter des ITB der Universität Erfurt, Herrn Matthias Ladewig, für seine zuverlässigen, umsichtigen und fachspezifischen Arbeiten bei der immer wieder notwendigen drucktechnischen, computergerechten und auch inhaltlichen Neugestaltung der im Laufe der Jahre und Semesterjahrgänge mehrfach überarbeiteten und erweiterten Textfassung dieses Aufsatzes ganz herzlich.

Erfurt/Marlieshausen, im Oktober 2010

M = Mensch  
Z = Zwecke  
TG = Technische Gebilde (spez.: AM = Arbeitsmittel)  
U = Umwelt (spez.: AG = Arbeitsgegenstand)



Beispiel mit 19 Elementen:

Elemente	z.B. 7 Wirkprinzipie WP	z.B. 3 Arbeitsmittel AM	z.B. 6 Grundvorgänge GVG	z.B. 3 Arbeitsgegenstände / AG
1 ... 54	• mechanisch (1)	• Werkzeug (1)	• Formen (1)	• Stoff S (1)
55 ... 108	• hydraulisch (2)	• Maschine (2)	• Wandeln (2)	• Energie E (2)
109 ... 162	• pneumatisch (3)	• Automat (3)	• Transportieren (3)	• Information I (3)
163 ... 216	• optisch (4)		• Speichern (4)	
217 ... 270	• elektrisch (5)		• Messen (5)	
271 ... 324	• chemisch (6)		• Prüfen (6)	
325 ... 378	• biologisch (7)			

Technische Gebilde z.B. als:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Mechanisches Werkzeug zum Formen von Stoff         | 175. Optische Maschine zum Speichern von Informationen |
| 4. Mechanisches Werkzeug zum Wandeln von Stoff        | 236. Elektrische Maschine zum Formen von Stoff         |
| 16. Mechanisches Werkzeug zum Prüfen von Stoff        | 366. Biologischer Automat zum Wandeln von Stoff        |
| 54. Mechanischer Automat zum Prüfen von Informationen | 378. Biologischer Automat zum Prüfen von Informationen |

**Bild 1: Kombinationen z.B. von 19 Elementen im Tripel zu 378 Gruppen von TG (Quelle: vgl. /22/ und Seite 16 und 17)**

## Literaturhinweise (Auswahl)

1. Beckmann, Johann  
Entwurf der Allgemeinen Technologie, Göttingen 1806 und Nachdruck Verlag Forum  
Ware,1983
2. Bernal, John Desmond  
Science in History, Volume 3 The Natural Sciences in Our Time,  
Die Wissenschaft in der Geschichte / Progress- Verlag GmbH , Darmstadt, 1961
3. Bächli, Andreas / Graeser, Andreas  
Grundbegriffe der antiken Philosophie, Reclam, Ditzingen, Juli 2000
4. Dessauer, Friedrich  
Streit um die Technik, Verlag Josef Knecht, Frankfurt am Main,1956/1958
5. Döring, Eberhard  
Immanuel Kant, Einführung in sein Werk, Marix- Verlag Wiesbaden, 2004
6. Fischer, Peter  
Technikphilosophie, Reclam-Verlag Leipzig, 1996
7. Humboldt, Alexander von  
Kosmos, Entwurf einer physischen Weltbeschreibung, 4.Bde, Stuttgart,1854
8. Humboldt, Wilhelm von  
Theorie der Bildung des Menschen, Werke 1785- 1795, Hrsg V.A. Leitzmann, Berlin,  
1903
9. Kapp, Ernst  
Grundlinien einer Philosophie der Technik, Braunschweig, 1877
10. Koelle, August  
System der Technik, Verlag Carl Friedrich Amelang, Berlin, 1822
11. Klaus , Georg / Buhr, Manfred  
Philosophisches Wörterbuch, Band 1 und 2, VEB Bibliografisches Institut, Leipzig,  
1971
12. Klaus, Georg  
Die Macht des Wortes, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin,1965
13. Leupold, Jakob  
Theatrum Machinarum, Band 1...7, Verlag Gleditsch, Leipzig 1724-1727
14. Mackensen, Lutz  
Sprache und Technik, Heliand- Verlag, A. Winter, Lüneburg,1954
15. Meyers Lexikon, Bibliografisches Institut und F.A. Brockhaus AG, Mannheim 1997

16. Roth, Heinrich  
Technik als Element der Bildung, in „Technik als Bildungsaufgabe der Schule“,  
Vortrags- und Aufsatzreihe, H. Roth, Verlag Schroedel, Hannover, 1965
17. Richter, Wilhelm  
Der Wandel des Bildungsgedankens ( Die Brüder von Humboldt, das Zeitalter der  
Bildung und die Gegenwart ), Colloquium- Verlag O.Hess, Berlin, 1971
18. Schmidt, Heinrich / Schischkoff, Georgi  
Philosophisches Wörterbuch, Gebundene Ausgabe Kröner, 1991
19. Schmidt, Ulrich  
Auch in der Allgemeinbildung ist Technik etwas anderes als angewandte  
Naturwissenschaft, Vortrag ITB/Uni Erfurt, 2001
20. Schmidt, Ulrich  
Prädiktive und explanative Widersprüche in der Lehre der Technik, Vortrag  
Internationale Konferenz „Natur-Mensch-Technik“, Geschichte, Probleme und  
Entwicklung Technischer Bildung, Uni Erfurt, 1999
21. Schneider, Gottfried  
Paper: Problems Arising from the Attempt to Systematize Technical Devices in the  
Fields of Training and Further Education  
(Vortrag: Zur Systematisierung Technischer Gebilde in der Aus- und Weiterbildung)  
PCM-98 Fifth International Pacific Conference in Manufacturing  
Brisbane, Australia 1998, Conference materials, Chapter: Education and Training
22. Schneider, Gottfried  
Naturwissenschaftlich - Technische Allgemeinbildung und Soziotechnik,  
Erweiterter Vortrag zur Internationalen Konferenz „ Natur- Mensch- Technik“  
Geschichte, Probleme und Entwicklung Technischer Bildung, Uni Erfurt, 1999  
und Vorlesungen Technische Systeme/Maschinentechnik/Technikpädagogik, PH/Uni  
Erfurt 1969 - 2009
23. Schneider, Gottfried  
Das Artefakt Spielzeug - nicht nur ein Technisches Gebilde,  
Erweiterter Vortrag zur Internationalen Konferenz " Spiel und Spielzeug in der  
Gegenwart", Erfurt, 2001
24. Schneider, Helmut  
Geschichte der antiken Technik, Verlag C. H. Beck, München, 2007
25. Wille, Hermann-Heinz  
Sternstunden der Technik, Urania-Verlag, Leipzig/Jena/Berlin, 1986
26. Zschimmer, E. / Schott + Genossen, Jena  
Philosophie der Technik/7. Heft, Königliche Hofbuchhandlung Mittler und Sohn,  
Berlin, 1917

**Autoren:**



geb. 21.05.1936

em. Univ-Prof. Dr.-Ing. habil.  
et Dr. sc. techn.

**Gottfried Schneider**

- Maschinentechnik / Maschinenelemente,
- Technische Allgemeinbildung,
- Technikpädagogik



geb. 08.10.1940

Dipl.-Ing. für Elektrotechnik/Elektronik  
**Horst Topf**

- Hochfrequenztechnik
- Meßtechnik

(Mitarbeit bis 2005)