

**Vorlesung 7**  
**Gesellschaft und Technik als Wunder**

## **Das Wunder der sozialen Marktwirtschaft**

Wie ist es möglich, dass Angebot und Nachfrage in einer freien Gesellschaft harmonisieren?

Eigentlich müsste man erwarten, dass chaotische Verhältnisse eintreten, wenn jeder machen kann, was er will: produzieren und konsumieren

Das System der sozialen Marktwirtschaft wurde mit der Währungsreform 1968 realisiert und funktionierte sofort.

Voraussetzung war der Glaube an die neue Währung: ein Wunder für sich!

## **Begrifflichkeit**

Um von den angelsächsischen Wirtschaftsordnungen abzugrenzen, hat Michel Albert 1991 den Begriff „Rheinischer Kapitalismus“ eingeführt, wobei er die Soziale Marktwirtschaft dem Rheinischen Kapitalismus zuordnet. Gerhard Willke sieht die Soziale Marktwirtschaft bzw. den synonymen Rheinischen Kapitalismus als ein Kapitalismusmodell, das durch einen mittleren Grad an Regulierung gekennzeichnet ist. Dem stellt er die alternativen Kapitalismusmodelle der gering regulierten freien Marktwirtschaft einerseits und der sehr stark regulierten gelenkten Wirtschaft andererseits gegenüber und kommt zu dem Ergebnis, dass Effizienz, Wohlstand und Lebensqualität im Kapitalismusmodell der Sozialen Marktwirtschaft am höchsten sind.

Die *Soziale Marktwirtschaft* versucht die Vorteile einer freien Marktwirtschaft, insbesondere eine hohe Leistungsfähigkeit und Güterversorgung, mit dem Sozialstaat als Korrektiv zu verbinden, der mögliche negative Auswirkungen von Marktprozessen verhindern soll.

Zu ihren Gestaltungselementen gehören freie Preisbildung für Güter und Leistungen am Markt, Privateigentum an Produktionsmitteln und Gewinnstreben als Leistungsanreiz. Durch die Schaffung eines rechtlichen Rahmens sollen die persönlichen Freiheitsrechte, wie Gewerbe-, Konsum-, Vertrags-, Berufs- und Koalitionsfreiheit gewährleistet werden. Zugleich soll staatliche Wettbewerbspolitik den Wettbewerb sichern und private Marktmacht (Monopole, Kartelle) nach Möglichkeit verhindern.

Als geistiger Vater einer sozial gestalteten Marktwirtschaft ist besonders Alfred Müller-Armack zu nennen, der ab 1952 als Leiter der Grundsatzabteilung des Bundeswirtschaftsministeriums und ab 1958 zugleich als Staatssekretär als Mitstreiter von Ludwig Erhard nicht nur den Begriff Soziale Marktwirtschaft geprägt hat, sondern – mit anderen – das Konzept systematisch entwickelte.

Umsetzung durch Ludwig Erhard

Müller-Armack sah die Soziale Marktwirtschaft als eine dritte Form neben der rein liberalen Marktwirtschaft und der Lenkungswirtschaft.

Müller-Armack befürwortet „soziale Interventionen“ des Staates, sofern sie „dem Grundsatz der Marktkonformität unterworfen werden“, das heißt, dass nur solche politischen Maßnahmen ergriffen werden, „die den sozialen Zweck sichern, ohne störend in die Marktapparatur einzugreifen“.



Ludwig Erhard, der üblicherweise als Vollstrecker der Sozialen Marktwirtschaft angesehen wird, vertrat die Auffassung: „Je freier die Wirtschaft, umso sozialer ist sie auch.“

Das stimmt nicht, wie die heutige Entwicklung zeigt

Heute hat sich die soziale Marktwirtschaft in einen Neo-Liberalismus verwandelt, der sich nicht mehr dem Schutz des Arbeitnehmers verpflichtet fühlt. Sie ist nur noch freie, aber nicht mehr soziale Marktwirtschaft.  
Daher sind staatlich Regulierungsmaßnahmen ständig notwendig.

Dennoch scheint die Schere zwischen arm und reich immer weiter auseinander zu gehen.

Aus der Gewinnoptimierung der sozialen Marktwirtschaft ist die Gewinnmaximierung des Neo-Liberalismus geworden.

## **Warum funktioniert die freie Marktwirtschaft?**

Rational und logisch müsste die Planwirtschaft überlegen sein: Überblick über Bedarf und Nachfrage

Efficacy-Motivation (Selbstwirksamkeit) fehlt in der Planwirtschaft

Drei Wege: Lücken suchen – neuen Bedarf schaffen und neue Möglichkeiten offerieren



## Lücken suchen

Wo Güter benötigt werden, findet sich auch jemand, der so produziert und herbeischafft.

Das Wunder: durch Selbstregulieren auf dem Markt funktioniert das besser als durch planvolle Eingriffe des Staates, der theoretisch sich einen genauen Überblick verschaffen könnte.

Bereiche: Arbeitserleichterung – Zeitersparnis – Unterhaltung/Nervenkitzel/Anregung – neue Handlungsmöglichkeiten – Erhöhung menschlicher Freiheit

## **Neuen Bedarf schaffen**

Kommunikation zu jeder Zeit: Whats Apps

Google: sofortiger Zugriff zu Information

Navy

Musik immer und überall

## **Neue Möglichkeiten offerieren**

Bilder in Sekundenschnelle ans andere Ende der Welt senden

Video-Konferenzen und Zwiegespräche über große Entfernung

Autonome Fahrzeuge

## **Der gemeinsame Gegenstandbezug (GG) als Universalie: voller wunderbarer Möglichkeiten**

Menschliche Kommunikation als GG

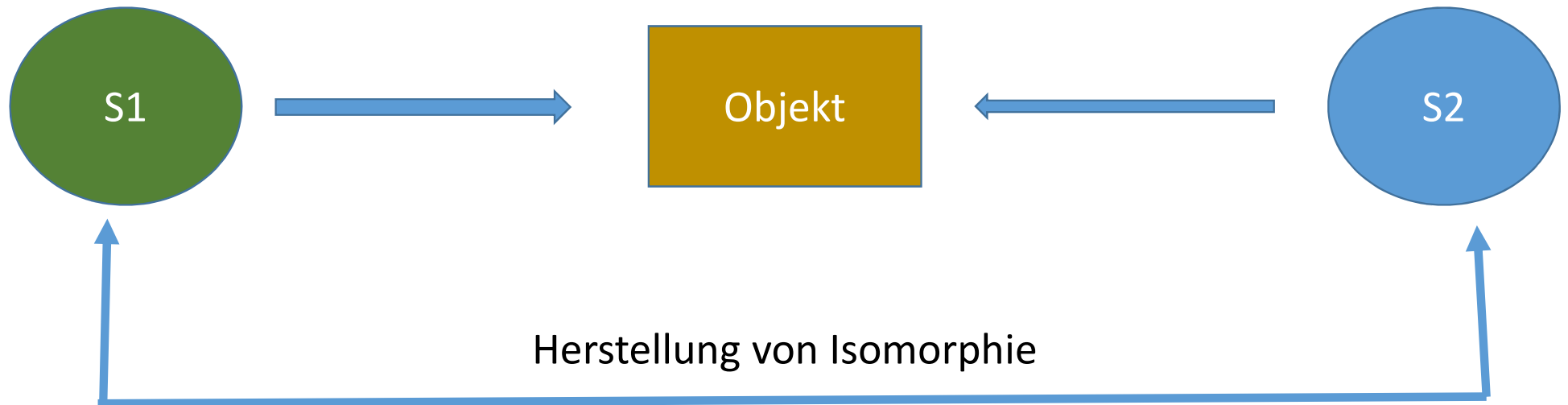
Menschliche Interaktion und gemeinsames Handeln als GG

Arten von Gegenständen: physikalische oder biologische Objekte, Menschen,  
psychologische Objekte, geistige Objekte

Gelungender GG als Abstimmung der Handlung und als gleiches Verständnis des  
Gegenstandes

## Struktur des GG

Durchführung gemeinsamen Handelns



Planung gemeinsamen Handelns

## **Entwicklung des GG: ein kleines Wunder**

Entwicklung der Objektpermanenz (von räumlicher Präsenz zur Objektidentität und zur Repräsentation)

Ausbildung des Kurzzeitspeichers: Objekte können mental repräsentiert werden mit 10 Monaten

GG und joint attention (mit 12 Monaten ausgebildet)

Psychische Begriffe als Objekte (Personifizierung als Engel und Teufel)

## **Der gemeinsame Gegenstandsbezug in Wirtschaft und Gesellschaft**

Marx: „allgemeine Entfremdung“. Zwischen die menschlichen Beziehungen tritt die Ware

Bert Brecht: Mutter Courage

Marx übersieht, dass alle menschlichen Beziehungen über Gegenstände laufen (gemeinsamer Gegenstandsbezug)

Interaktion über Waren und Dienstleistungen ist psychologisch hochmotivierend und -befriedigend.

Allgemein: sozialer Kontakt (oft nur indirekt)

Der eigene geistige und materielle Besitz des Anbieters hat einen Tauschwert und wird dadurch aufgewertet

## **Gebrauchswert und Tauschwert**

Der Tauschwert verläuft in der Marktwirtschaft über das Geld

Für den Käufer ist jedoch der Gebrauchswert entscheidend

Wenn der Tauschwert geringer erscheint als der Gebrauchswert, fühlt man sich belohnt (man macht ein gutes Geschäft)

Der Anbieter fühlt sich dagegen belohnt, wenn für ihn der Tauschwert deutlich höher ist als die Produktionskosten (Gewinnmaximierung).

Handeln als wichtige Form sozialer Interaktion im Orient und in Südostasien



## **Exkurs: Geld und seine Valenzen**

Subjektive, objektive und abstrakte Valenz

Subjektive Valenz: Geld als Schatz, der vom Drachen bewacht wird. Versteckt unter der Matratze

Objektiver Valenz: Gebrauchswert. Geld besitzt nur Valenz in Bezug auf den Nutzen für einen bestimmten Bedarf

Abstrakte Valenz: Tauschwert. Mit Geld kann man alles kaufen. Geldvermehrung ohne konkreten Zweck

## **Zentrales Motiv: Selbstwirksamkeit**

Ich bin es, der etwas bewirkt

Verkäufer, Anbieter: Erfolg beim Verkauf

Kunde: Erfüllt sich Wünsche durch (oft nur scheinbar) selbstbestimmte Wahl

Selbstwirksamkeit fehlt völlig in der Planwirtschaft!

## **Basale Motivation: Verstärkung**

Doppelt gemoppelt hält besser

Erfolg und Selbstwirksamkeit als interner Verstärker

Geld und Einkommen als externer Verstärker

Verstärkung verläuft automatisch, ohne unsere Kontrolle und kann auch nicht verhindert werden

## Selbstbestätigende und –erhöhende Kognitionen

Aufwertung der Identität

Kontrolle: ihr Fehlen führt zu Kontrollverlust und extremer Verunsicherung bis hin zur Depression

Stärkung des **privaten Selbst**

Gelingender gemeinsamer Gegenstandsbezug wertet **soziales Selbst** auf.

## **Die Kreativität des Kapitalismus**

Erkenntnis und Empathie für die Bedürfnisse des Kunden

Echte und objektive Erleichterung: Waschmaschine, Spülmaschine, Kühlschrank, Elektroherd, Auto

Freisetzung für Selbstverwirklichung

Freiheit im Kapitalismus: als Illusion für alle, jedoch sublim gesteuert durch Werbung und Schaffung neuer Bedürfnisse.

## Probleme

Falsche Zeitersparnis: Fertiggerichte, fast food, Take-off

Sinn des Lebens in entfremdeten Welten: Arbeitswelt, Konsumwelt, Spielwelt

## Manipulation

Schaffung von Mehrwert: „Wachstum“ führt zur schonungslosen Ausbeutung der Ressourcen und zur Gefährdung der Lebensgrundlage

Der Sturz aus dem Wolkenkratzer

## **Die offene Gesellschaft – eine Gesellschaft, in der sich Wunder ereignen könnten**

.Man kann sich eine Gesellschaft vorstellen, die sich in einem permanenten kreativen Prozess befindet. Eine solche Gesellschaft zeichnen Karl Popper und später Habermas. Veränderungen sind gefährlich und wenig wünschenswert.

Popper (1992) stellt die geschlossene Gesellschaft der offenen Gesellschaft gegenüber. Die geschlossene Gesellschaft ist deterministisch, hier herrschen Stabilität und Vorausschaubarkeit, Sicherheit und Ordnung.

Die Individuen nehmen festgelegte Rollen ein und sind nicht gleichwertig im gesellschaftlichen Rang sowie hinsichtlich der Teilhabe an gesellschaftlichen Ressourcen.

Die geschlossene Gesellschaft glaubt sich im Besitz der wahren Erkenntnis und der richtigen Ethik, die unveränderlich zu gelten hat.

Die offene Gesellschaft geht demgegenüber von der Vielfalt der Meinungen und Interessen der Einzelpersonen aus. Die Einzelmenschen gelten als gleichwertig, daher strebt man nach Chancengleichheit in Bildung und in der Arbeitswelt

. Der Einzelne gilt als schutzbedürftig, Individualität und Freiheit des Einzelnen sind zentrale Richtwerte. Im Gegensatz zur geschlossenen Gesellschaft weiß die offene um Irrtümer und Fehler.

Sie ist daher experimentierfreudig und um Innovationen bemüht, die bisherige Fehler beheben können. Sie ist daher die kreative Variante.



In einem fortwährenden Prozess wird um neue Möglichkeiten und Verbesserungen gerungen. Modelle werden erprobt, wenig erfolgreiche verworfen, aussichtsreiche verwirklicht. Für die Entwicklung der offenen Gesellschaft sind immer wieder neue Einfälle gefragt. Sie mögen in die Veränderung von Details oder aber in einen Strukturwandel münden.

An diesen Prozessen der gesellschaftlichen Weiterentwicklung kann sich jeder einzelne beteiligen. Die Zukunft einer solchen Gesellschaft ist offen und nicht vorhersagbar. Sie hängt von der Kreativität ihrer Mitglieder und den Freiheitsgraden ab, die man ihnen gewährt.

Popper formuliert:“ Lasst Ideen streben, nicht die Menschen“ und bringt damit zum Ausdruck, dass eine Idee niemals die letztgültige sein kann, sondern immer neue folgen werden.

Voraussetzung für die offene Gesellschaft ist eine demokratische Ordnung, aber sie ist nicht hinreichend. Denn unsere westlichen demokratischen Gesellschaften sind nur ansatzweise offen, es gibt immer Bereiche, in denen Veränderungen blockiert werden. Insgesamt gibt es auch bei uns keine echte Chancengleichheit. Soziale Ungleichheit pflanzt sich von Generation zu Generation fort. Die gegenwärtige Entwicklung lässt eher auf die Zementierung bestehender Verhältnisse als auf ihre Veränderung schließen.

Jürgen Habermas konzentriert sich auf die Kommunikationsform einer offenen Gesellschaft und entwickelt eine Diskurstheorie sowie zusammen mit Karl Otto Apel eine Diskursethik. Was versteht er unter Diskurs? Er unterscheidet zwischen einem kommunikativen und einem strategischen Handeln. Das kommunikative Handeln besteht in verständigungsorientierten Sprechakten, die bestimmten Regeln gehorchen.

Das strategische Handeln ist nur an eigenen Interessen orientiert und wird für den Diskurs strikt abgelehnt, da es parasitär ist. Im Diskurs, wie Habermas das kommunikative Handeln bezeichnet, können individuelle Geltungsansprüche artikuliert werden, sofern der Diskurs bestimmten Regeln folgt und nicht durch Machteinflüsse verzerrt wird.

Auf diese Weise kann eine ideale „Sprechsituation hergestellt werden, bei dem nur rationale Argumente zählen: „der zwanglose Zwang des besseren Arguments und das Motiv der kooperativen Wahrheitssuche“.

Im repressionsfreien Diskurs können Ziele und Wege für gesellschaftliche Weiterentwicklung entworfen und erprobt werden. Habermas liegt vor allem die Ethik am Herzen, die im Zuge einer „Diskursethik“ weitergeführt werden soll, ein Prozess, der nie endet. Damit ist auch gesagt, dass es keine unverrückbaren Werte gibt, auf denen man sich ausruhen kann, sondern dass diese Werte zumindest weitergeführt und für veränderte gesellschaftliche Verhältnisse umformuliert werden müssen.

Der Prozess des rationalen repressionsfreien Diskurses ist allemal kreativ, weil er sich nie mit dem Status quo zufrieden gibt, sondern auf rationalem Weg nach neuen Möglichkeiten sucht. Diese sollen allerdings den Konsens aller Beteiligten finden. Habermas (1985) bleibt in seiner Darstellung sehr abstrakt, so dass es schwer ist, sich den Diskurs als konkretes Modell vorzustellen

## Die Clusterschule

Ermutigend sind allerdings pädagogische Modelle, die im Kleinen eine offene Gesellschaft zu realisieren versuchen. Dies gelang Kohlberg und seinen Mitarbeiterinnen mit der Clusterschule, die er zunächst in einem Vorort von Chicago etablierte und die sich die gerechte Gemeinschaft (just community) zum Ziel setzte

. Im Verlauf der allmählichen Herstellung dieser Gemeinschaft entwickelten die Schüler gemeinsam mit den Lehrern Wertvorstellungen und Regeln, die dem Ideal der offenen Gesellschaft recht nahe kamen. Auch in Deutschland wurden solche Modelle durchgeführt.

## **Beispiele für Diskurse in Clusterschulen**

Absentismus: von laxer Handhabung zum rigorosen Verbot

Diebstahl: gemeinsames Aufkommen für Verluste

Lernhilfe statt Zeit für Hobby-Fächer

Folge: kaum Schulversagen, während zuvor die Quote sehr hoch war.

Die Schule hat wahrhaft Wunder vollbracht!

# **Wunder der Technik**

## **Technik als Kulturmerkmal der Homininen**

Technik ist nicht irgendwann in der historischen Menschheitsentwicklung entstanden, sondern ein Wesensmerkmal des menschlichen Daseins.

Ohne Technik konnten der Mensch und frühere Menschenarten nicht überleben. Erste Formen der Technik waren Werkzeuge, wie der Faustkeil, der Speer, Pfeil und Bogen.

Faustkeil und differenziertere Hand-Werkzeuge dienten zur Nahrungszubereitung, Herstellung von Kleidern und Schuhen und zur Bearbeitung von Materialien

Fernwaffen senkten das Risiko, von Tieren getötet zu werden.



## Zum Begriff

Im Sinne der [VDI-Richtlinie 3780](#) umfasst Technik:

1. die Menge der nutzenorientierten, künstlichen, gegenständlichen ([Artefakte](#) oder [Sachsysteme](#))
2. die Menge menschlicher Handlungen und Einrichtungen, in denen Sachsysteme entstehen
3. die Menge menschlicher Handlungen, in denen Sachsysteme verwendet werden

Ein technisches System (früher Gerät, Apparat, Maschine) ist durch die Funktion gekennzeichnet, Stoff (Masse), Energie und/oder Information zu wandeln, zu transportieren und/oder zu speichern. Es ist stofflich-konkret und besteht aus Werkstoffen mit definierten Eigenschaften, die aus Systemen der (physikalischen, chemischen, biologischen) Verfahrenstechnik hervorgehen.

Erst mit dem gewaltigen Anstieg der Umweltbelastungen verbreitet sich in den Ingenieurwissenschaften und in der technischen Praxis die Einsicht, dass auch die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse der Ökologie bei technischen Systemen zu berücksichtigen sind, damit der Verbrauch an natürlichen Ressourcen und die schädlichen Emissionen und Deponate zugunsten des Umweltschutzes begrenzt werden.

## **Einteilung der Technik**

1. Stoffwandlungstechnik (beispielsweise Verfahrenstechnik, Fertigungstechnik, zusammenfassend auch Produktionstechnik)
2. Stofftransporttechnik (beispielsweise Fördertechnik, Verkehrstechnik)
3. Stoffspeichertechnik (beispielsweise Lagertechnik, z. T. Bautechnik)
4. Energiewandlungstechnik
5. Energieübertragungstechnik
6. Energiespeichertechnik
7. Informationsverarbeitungstechnik (einschließlich Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik);
8. Informationsübertragungstechnik (beispielsweise Nachrichtentechnik)
9. Informationsspeichertechnik (einschließlich Drucktechnik, Tontechnik, Fototechnik, Filmtechnik).

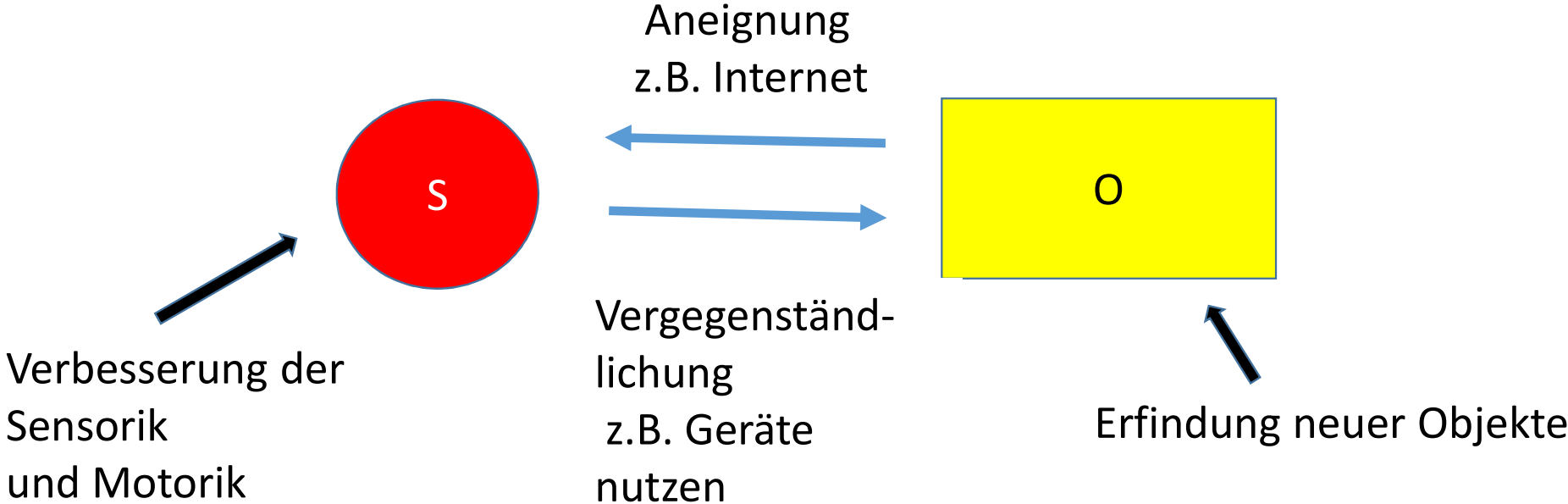
Bei der Entstehung neuer technischer Systeme unterscheidet man verschiedene Phasen:

die Erfindung, die unter Umständen von Erkenntnissen der angewandten Forschung angeregt wird;

die Innovation als technisch-wirtschaftlich erfolgreiche Einführung einer Erfindung; und

die Diffusion als die massenhafte Verbreitung der Innovation

# Handlungstheoretische Zuordnung der Technik



## Wunder der Technik

Jede neue Erfindung ist ein Wunder – und manche Erfindungen sind große Wunder

Speer des Homo heidelbergensis wurde vor 400.000 Jahren erfunden. Zu seiner Fertigung benötigte man nach Schätzungen eine Woche und die Freisetzung des Werkzeugmachers von der Nahrungsbeschaffung (Arbeitsteilung)

Die Erfindung von Pfeil und Bogen war ein weiterer Fortschritt: leichter, rascher, weiter

Beginn des Films „Odyssee im Weltraum“: eine fliegende Keule verwandelt sich in eine Rakete

## **Das Rad, eine geniale Erfindung**

Vor mindestens 6000 Jahren erfunden (in Sprachen nachweisbar)

Fortbewegung, Transport: schwere Lasten konnten über weite Strecken transportiert werden.

Handel, Transport von Baumaterial.

Hebelwirkung bei Seilwinden

Nutzung in waagrechter Position: Mühlsteine, die von Zugtieren im Kreis bewegt wurden

Die Inkas kannten das Rad nicht: keine Ebenen (woraus man schließen kann, dass Transportfunktion die erste Nutzung des Rades war).

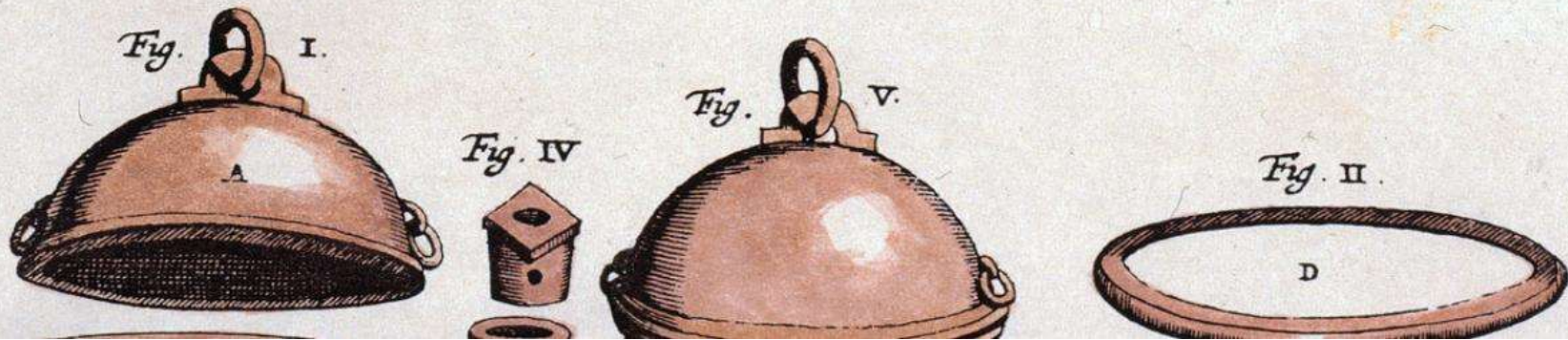
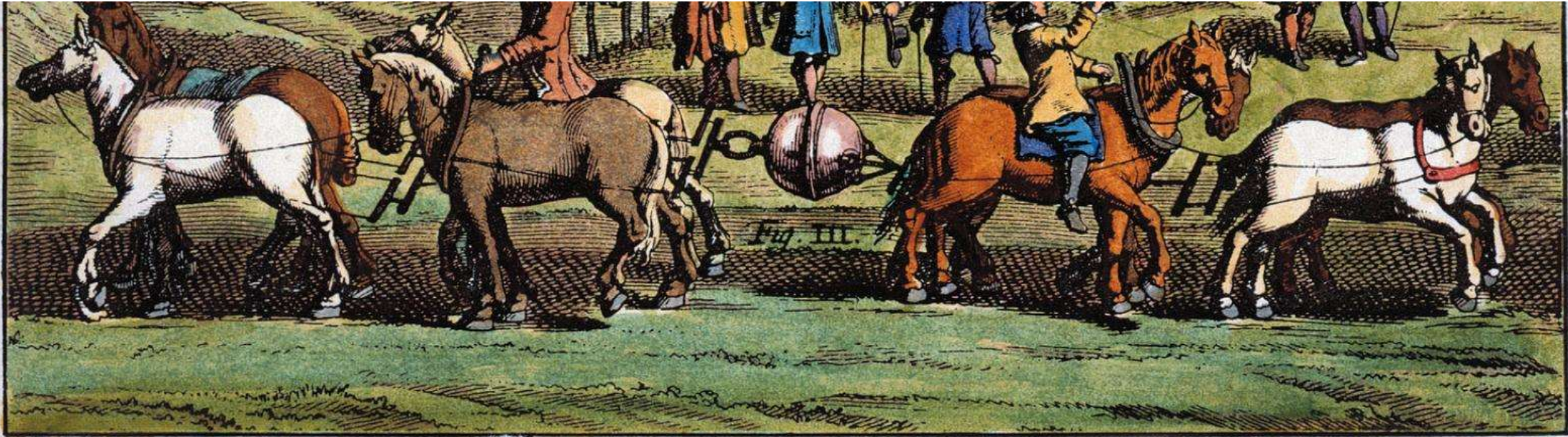
Zusammenwirkung von Natur und Erfindung

<b>Dampf-Lokomotive</b>	1804	Richard Trevithick	Der Brite Trevithick (1771-1833) baute die erste auf Schienen fahrende und mit Dampf angetriebene Lokomotive. Beste Erfindungen vor 1800 finden Sie auf der vorherigen Seite.
<b>Elektrisches Licht</b>	1808	Humphry Davy	*1778 in Penzance, ENG – †1829 in Genf
<b>Schreibmaschine</b>	1808/ 1821	Pellegrino Turri, Karl von Drais	Die Idee hatte der Brite Henry Mill schon 1714, gebaut wurde sie aber erstmals vom Italiener Turri, vom Deutschen Freiherr von Drais sogar mit Tastatur.
			Der französische Koch



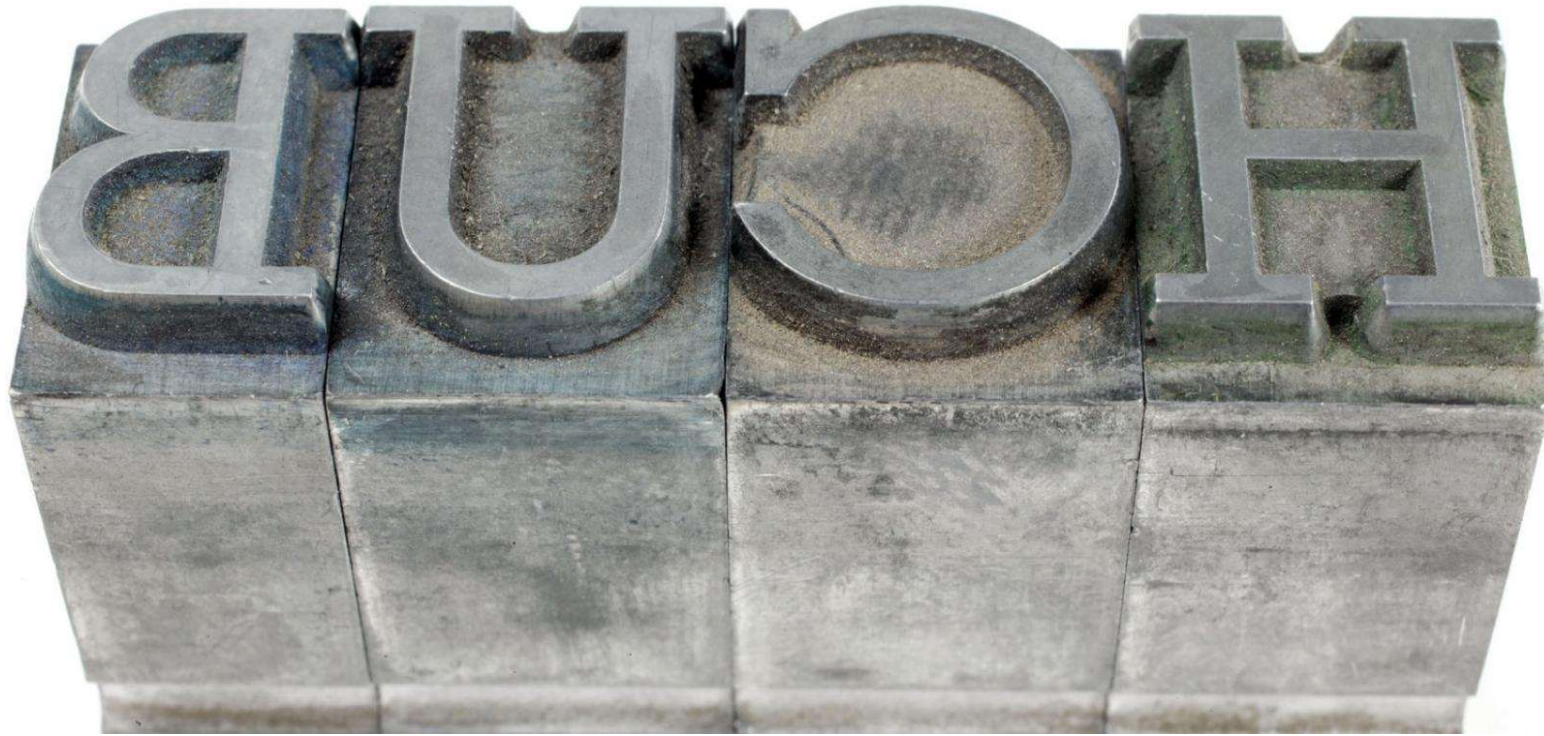
<b>Konservendose</b>	1810	Nicolas Appert	Der französische Koch und Konditor Appert (1749-1841) entwickelte das Konservierungsverfahren durch Einkochen. Den Auftrag zur Entwicklung gab Napoleon Bonaparte, der für seine Soldaten länger haltbaren Proviant mit auf den Weg geben wollte. Als Belohnung setzte dieser 12.000 Franc aus, die Appert auch erhielt.
----------------------	------	----------------	--

<b>Zweirad, Laufrad</b>	1817	Karl Freiherr von Drais	Der in Karlsruhe geborene Drais (1785-1851) erfand das erste funktionsfähige Fahrrad (damals noch ohne Kette), weil er sich über die gestiegenen Haferpreise ärgerte, wodurch Pferdekutschen und Droschken immer teurer wurden.
-------------------------	------	-------------------------	---

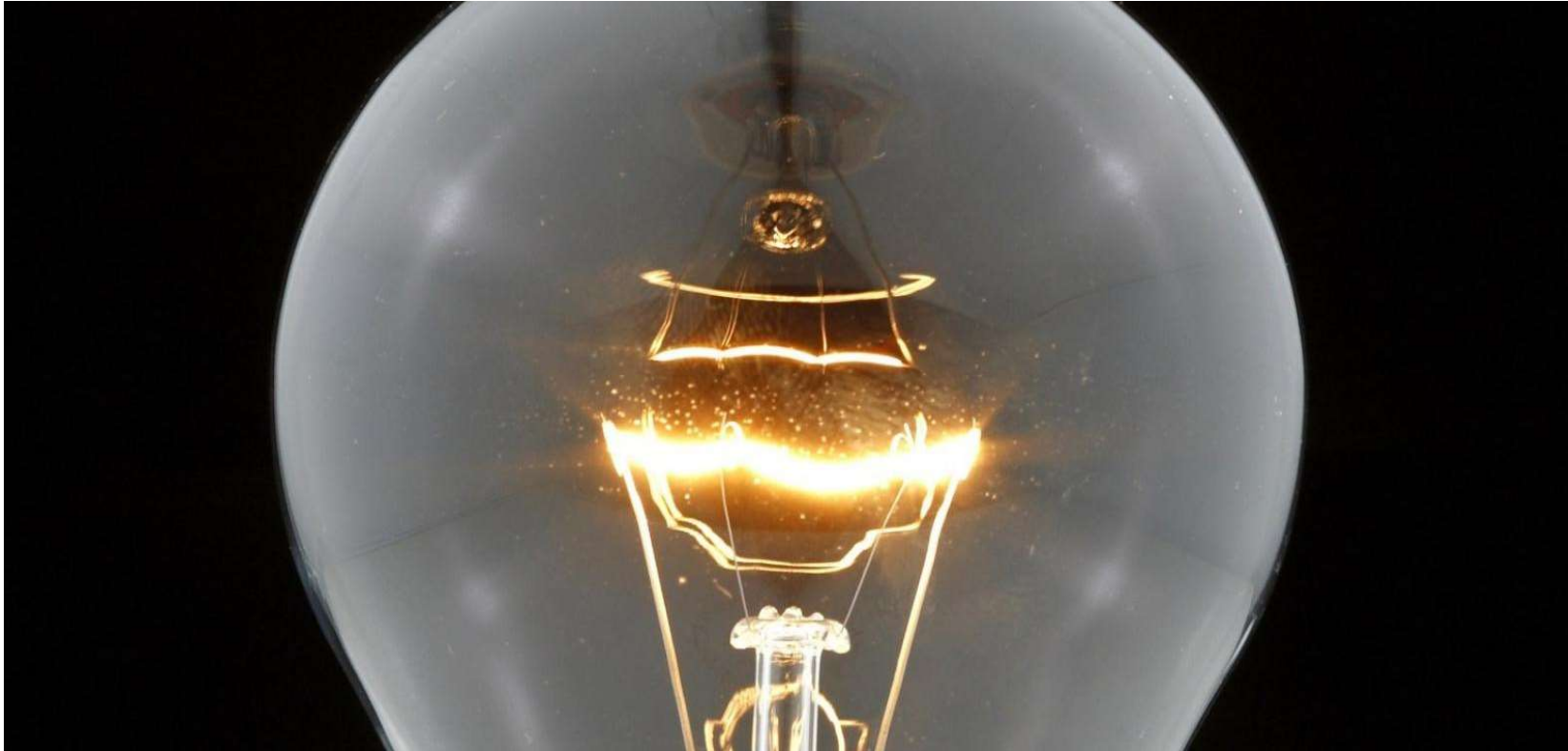


1650: Otto von Guericke weist in Magdeburg die Existenz des Vakuums nach. Zwei Pferdegespanne konnten die so gebildete Kugel nicht wieder auseinanderreißen – zu groß war der auf ihr lastende Luftdruck.





440: Johannes Gutenberg erfindet den Buchdruck und markiert damit den Beginn der Aufklärung.. Bildung ist nicht länger ein Privileg der Reichen.



1854: Heinrich Göbel erfindet die Glühbirne. Seit 1837 setzte Heinrich Göbel alles daran, es künstlich Licht werden zu lassen. Da Lichtbogen-Experimente mit regelmäßigen Feuerwehreinsätzen endeten, unternahm er Versuche mit Glühdrähten, die leider rasch schmolzen. Eine wesentliche Verbesserung brachte dann die Verwendung von Bambusfasern, die in einem Vakuum zum Glühen gebracht werden (von Edison und seinem Team).

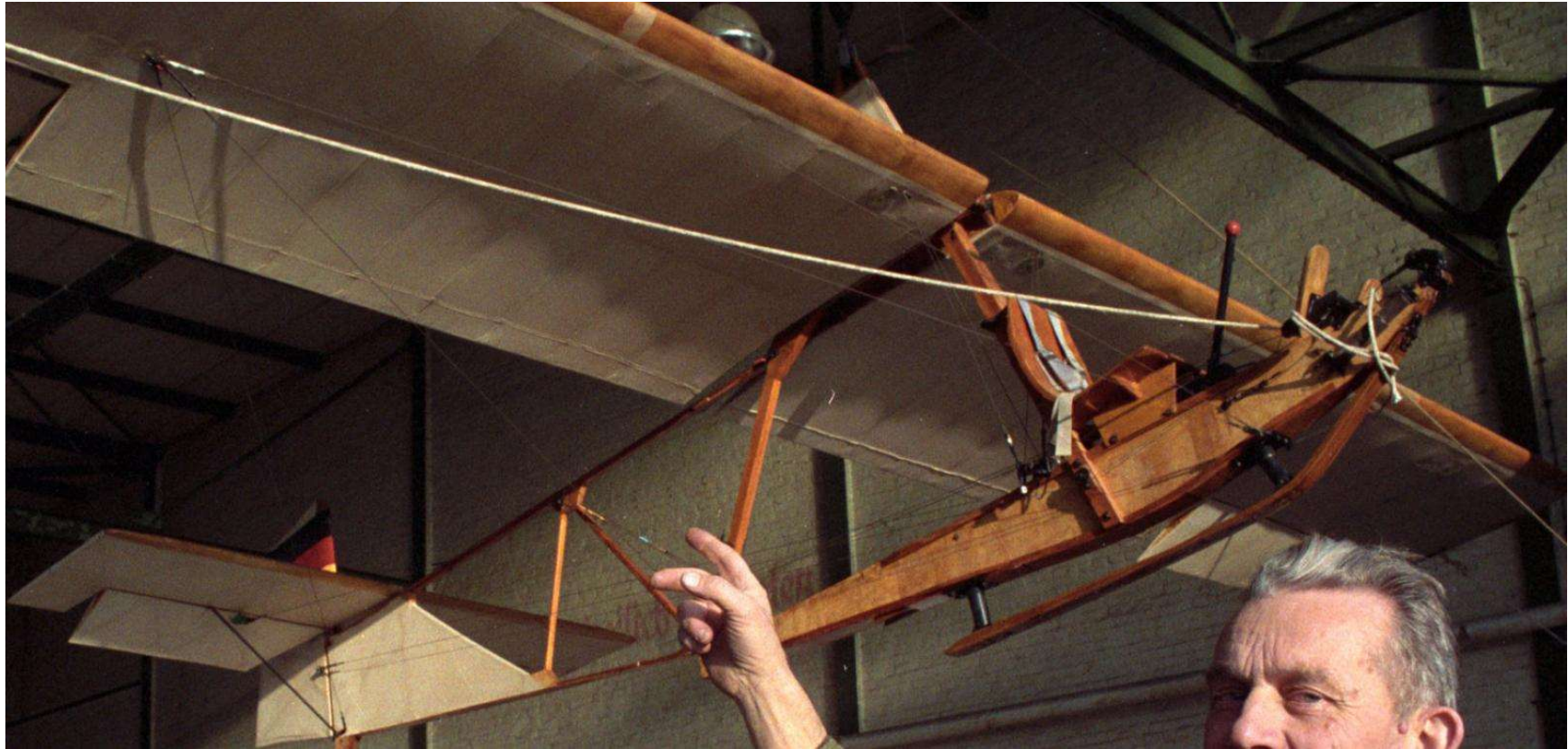


Philipp Reis erfindet das Telefon. Dem Lehrer für Mathematik und Physik gelingt es, Töne in elektrischen Strom zu wandeln und ihn andernorts als Schall wiederzugeben. "Das Pferd frisst keinen Gurkensalat" lautet der erste über 100 Meter telefonisch übermittelte Satz. Kurz vor seinem Tod 1874 prognostiziert Philipp Reis, der Welt eine große Erfindung zu hinterlassen. Allerdings ist es der Amerikaner Graham Bell, der seine Weiterentwicklung des Telefons 1875 zum Patent anmeldet. Sein Siegeszug verändert das Kommunikationsverhalten der Menschen radikaler als alle vorausgegangenen Erfindungen in diesem Bereich.



1886: Karl Benz und Gottlieb Daimler erfinden das Automobil. Die Idee zu einem Vehikel, das eine unabhängige, schnelle Fortbewegung erlaubt, kommt beiden Erfindern beinahe zeitgleich und mündet in ein motorgetriebenes Dreirad und eine Motorkutsche. Das Interesse der Deutschen an der neuen Erfindung ist zunächst gering. „Zu laut, zu schnell, zu gefährlich“, lautet das Urteil. Trotzdem erobert das Auto in den zwanziger Jahren die Welt.





1894: Otto Lilienthal erfindet das Gleitflugzeug. Der Forscher hatte erkannt, dass die eigentliche Leistung beim Fliegen aus der Wölbung der Flügel generiert wird. Dank seines handwerklichen Geschicks wird er mit seinem Gleitflugzeug zum ersten Flieger der Menschheit. (Auf dem Foto zeigt ein Gleitflug-Veteran einen rekonstruierten Flieger aus den 20er -Jahren).





1934: Hermann Kemper erfindet die Magnetschwebbahn. Die Räder der Eisenbahn, so glaubt der Ingenieur, müssten durch Elektromagnete zu ersetzen sein. Kemper entwickelt ein fast luftleeres Röhrensystem, das die Magnetbahn sehr hohe Geschwindigkeiten erreichen lässt. Als Weiterentwicklung seiner Erfindung wird 1979 der Transrapid vorgestellt – die erste für den Personenverkehr zugelassene Magnetschwebbahn der Welt.



1936: Hans von Ohain erfindet das Düsentriebwerk. Sein Antriebsprinzip ähnelt dem eines Viertaktmotors: Luft wird angesaugt, verdichtet, verbrannt und ausgestoßen. Der Schub liefert die Antriebskraft. Das Düsentriebwerk revolutioniert die Luftfahrt. Verbesserungen bei Treibstoffverbrauch, Gewicht und Sicherheit machen es zur wichtigsten Grundlage für den internationalen Luftverkehr.

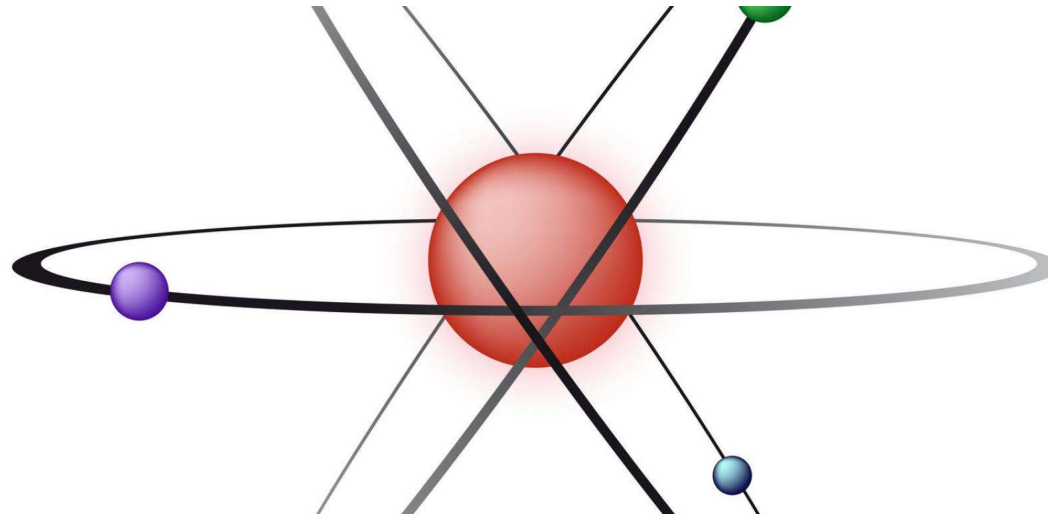


1941: Konrad Zuse erfindet den Computer. Weil ihm das Rechnen lästig ist, entwickelt sich der Bauingenieur dafür eine Maschine. Mit drei logischen Schaltungen und 2.600 Relais ausgestattet kommt Z3, der erste voll funktionstüchtige, programmierbare Rechner zum Einsatz. Mit ihm beginnt das digitale Zeitalter. In nur 70 Jahren wird der Computer nahezu alle Lebensbereiche revolutioniert haben.





1958: Artur Fischer erfindet den Dübel. Aus witterungsresistentem Nylon gefertigt. besitzt das kleine Teil alles, was sicheren Halt gibt. Durch den fehlenden Anschlag eignet sich der Dübel für alle Lochtiefen. Eingedrehte Schrauben spreizen ihn auf und die unverwechselbaren „Dübelschwänzchen“ verhindern, dass er sich beim Eindrehen der Schraube mitdreht. Über zehn Millionen Dübel stellt die Firma Fischer heute täglich her. Und auch das Fischertechnik-Baukastensystem und das Synchron-Blitzlichtgerät zählen zu Artur Fischers Entdeckungen.



1938: Otto Hahn erfindet die Kernspaltung. Als der Physiker Uran mit Neutronen beschießt, um das Element schwerer zu machen, spaltet es sich stattdessen in Barium und Krypton. Die dabei frei werdende Energie beträgt 200 Megaelektronenvolt und setzt Neutronen frei, die eine Kettenreaktion auslösen. Die Zahl der Spaltungen summiert sich, die gewonnene Energiemenge übertrifft die von Steinkohle ums Millionenfache. Mit der Entdeckung der Kernspaltung ist die Grundlage zweier wichtiger, das Zeitalter prägender Entwicklungen geschaffen: der Kernenergie und der Atombombe.

## **Wirkung der Technik**

Verstärkung der menschlichen Kraft

Verstärkung der Geschicklichkeit

Beschleunigung der Fortbewegung

Aufbruch in die dritte Dimension:  
Fliegen, Raumfahrt

Technik als Allmacht

Technik und der Zauberlehrling:  
unsere heutige Situation

## **Evolutionäre Grundlage**

Kraftgriff

Handgeschicklichkeit

Mensch als Läufer

Mensch als Bodentier  
Erweiterung evol. Möglichkeiten

Überwindung der Evolution

Missachtung und Zerstörung der  
gesamten Evolution

# Bionik

„Bionik als Wissenschaftsdisziplin befasst sich systematisch mit der technischen Umsetzung und Anwendung von Konstruktionen, Verfahren und Entwicklungsprinzipien biologischer Systeme. Dazu gehören auch Aspekte des Zusammenwirkens belebter und unbelebter Teile und Systeme sowie die wirtschaftlich-technische Anwendung biologischer Organisationskriterien.“ Werner Nachtigall: *Bionik: Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler*. 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg 2013,

Imitation der Technik in der Natur

Regentropfen als Vorbild für die Lupe

- Saugnäpfe kommen auch bei Kraken und Käfern vor.
- Sonar oder Echolot wurde, lange bevor der Mensch es kannte, von Delphinen und Fledermäusen benutzt.
- Vorflügel der Flugzeuge: Daumenfittich des Vogelflügels
- Propeller: Flügelfrucht des Ahorns
- Konstruktionen wie der Eiffelturm: Vorbild dafür ist die Balkenstruktur von Knochen
- Nurflügel: nach dem Vorbild des Flugsamens von *Zanonia macrocarpa*



- Spritzen: Giftstachel von Bienen oder Hornissen
- Schwimmflosse: Schwimmhäute bei Fröschen oder Wasservögeln
- Strahltriebwerk und Raketenantrieb: Rückstoßprinzip bei Quallen und Tintenfischen
- Atrapaniebla: Nebelnutzung des Nebeltrinker-Käfers
- Lüftungssystem: Lüftungssystem in einem Termitenbau
- Hydrophobie und Hydrophilie des Nebeltrinker-Käfers inspirieren die Konstruktion einer sich selbst mit Wasser füllenden Flasche.
- Stahlrohrtürme von Windkraftanlagen: Vorbild sind Getreidehalme
- Klettverschluss: Vorbild sind Kletten

Bei der *Analog-Bionik* findet ein „top-down-Prozess“ statt: Man definiert das Problem, sucht nach Analogien in der Natur, analysiert diese Analogien und sucht schließlich nach Lösungen für das Problem mit den gewonnenen Erkenntnissen aus der Natur. Beispiele:

Flugzeug: Otto Lilienthal und die Gebrüder Wright beobachteten den Flug (Lokomotion) großer Vögel und optimierten damit ihre Prototypen.

Winglets an den Enden der Tragflächen von Flugzeugen: große Wirbel an den Flügelspitzen von Flugzeugen bedingen einen hohen Treibstoffverbrauch, der durch den Einsatz von Winglets um rund fünf bis sechs Prozent reduziert werden kann. Untersuchung von Flügeln segelnder/gleitender Vögel als Flugzeug-Analogie. Beschreibung der Handschwinge von bestimmten Vogelarten (etwa Bussard, Kondor und Adler), die statt eines großen Wirbels mehrere kleinere verursachen und damit insgesamt weniger Energie verbrauchen. Herstellung künstlicher Flügel mit mehreren Wirbelablösestrukturen (Winglets).



## Was haben Verkehrsflugzeuge und Haifische gemeinsam?



- \* optimale Zirkelströmform
- \* widerstandarme Oberflächenstruktur (Rüchle)
- \* Auftrieb erzeugende Flossen-Tragflächenform
- \* Auftrieb durch stat. Bewegung
- \* flexible Sensoren und Hochgeschwindigkeit

Die Imitation der technischen Wunder in der Natur führt zu Wundern in der menschlichen Technik

Die Übertragung von natürlichen technischen Phänomenen auf technische Neuerungen hat etwas Humorvolles an sich.

Wir stibitzen von der Natur und finden Tiere und Pflanzen in unseren Maschinen wieder

Die humorvollste Form der Bionik ist die Imitation der Evolution: zufällige Änderungen werden beibehalten, wenn sie erfolgreich sind.

Was eindeutig feststeht:

Eine exponentielle Beschleunigung der technischen Entwicklung

In den letzten 100 Jahren gab es mehr technische und wissenschaftliche Fortschritte als in den vorausgegangenen 100.000 Jahren!

**Zum Schluss: der Spaß mit dem Handy**

**Handy: keine beliebige Erfindung, sondern ein Universalgerät, das alle magischen Zaubergeräte hinter sich lässt**

Sie stehen nackt auf der Straße einer fremden Stadt, aber haben ein funktionierendes Samsung Handy in der Hand. Kein Problem - damit können Sie die ganze Welt erobern.

Gegenwärtigen Ort bestimmen

Einkauf aller erdenklichen Güter

Flug und Bahnticket

Auto mieten

Sich das nächste Lokal zeigen lassen

Einen Führer mieten

Sich aus Datenspeichern informieren, die hundert mal mehr Informationen als das Encyclopedia Britannica enthält

Das Wetter auf jedem Fleck der Erde erfahren  
Filmen und fotografieren  
Zu jedem Punkt der Erde Bilder  
oder sprachliche Information senden  
(ausgenommen Funklöcher, aber das liegt dann  
nicht am Handy)  
Sich beliebige Wege zeigen lassen  
Die nächsten Bus- und Zuganschlüsse erkunden

Musik hören  
Filme ansehen  
Bücher lesen  
Unendlich viele Spiele spielen  
rechnen  
Plattformen benutzen  
Skype  
Und schließlich auch telefonieren  
Mit WhatsApp  
Kommunikationsnetze nutzen  
u.a.m.



Dieses Wunderwerk leistet mehr als Aladins Wunderlampe und der Zauberstab von Harry Potter zusammen.

Attraktive Selbstdarstellungen und Meinungsäußerungen können Millionen erreichen  
Mit dem Handy kann man Revolutionen und Aufstände organisieren, aber auch positive politische Veränderungen erreichen (Klima, Ökologie)  
Es gibt in der Menschheitsgeschichte nichts Vergleichbares.

Vorwurf der sozialen Isolation, Verschwinden von persönlichen Gesprächen

Fakt: das Handy nimmt seinen Besitzer zu sehr in Anspruch. Abhängigkeit, Zeitraum  
Die früheren direkten sozialen Kontakte waren allerdings sehr oberflächlich: Wetter, Klagen, aktuelle Ereignisse nur mit Zurückhaltung  
Die meisten sozialen Kontakte, die nun verlorengelassen werden, waren es nicht wert  
Anders spontane Äußerungen: O Sie haben aber ein schönes Kleid

Technik: Riesiger Speicherplatz auf engstem Raum, W-lan, Satellitensteuerung. In dem kleinen Kästchen steckt die Raumfahrt und modernste Digitaltechnologie. Ein Gerät mit den größten Handlungsmöglichkeiten, die es je gegeben hat.

## **Einige Folgen:**

Soziale Isolation in der realen Welt – vervielfachte und effiziente Kommunikation in der virtuellen Welt

Eltern stets mit den Kindern verbunden

Immer erreichbar

Rasches Umdisponieren möglich

Rettung bei Lebensgefahr: Verkehrsunfall, Herzanfall

Kinos, Museen, Büchereien werden dennoch nicht überflüssig: gesteigerter Museumsbesuch, kaum Rückgang im Bücherkauf.

Man soll sich nicht täuschen lassen:

Das Handy ist ein Bildungsfaktor

Ermöglicht und erzwingt geradezu rasches Reagieren und Wissenvermehrung

Befördert andererseits Verdummung, da alles ohne Nachdenken und Planung zur Verfügung steht

Beispiel: Routenplan, Ortsorientierung, Verlust des Kopfrechnens

# Handlungsstruktur des Handys

