

# Das Zeitalter der Aufklärung

# Rekonstruktion der bisherigen Argumentationslinie

- Bestimmung der Problemsituation
- Technik- und Kulturdefinition
- Hist. Exkurse:
  - Urbanisierung des Lebens
  - Herausbildung technologischer Rationalität in der neuzeitlichen Wissenschaft
  - Aufklärung
  - Industrielle Revolution

# Verdeutlichung der weiteren Argumentationslinie

- Zweifel an dem Selbst- und Weltbild des neuzeitlichen Homo faber
  - Hist. Exkurse
    - Erfahrung der Folgen der industriellen Rev.
    - Veränderungen des wissenschaftlichen Selbst- und Weltbildes und damit der Vorstellungen über die technische Gestaltungskraft des Menschen
- Fallstudien zu modernen Forschungen und Technologien

# Problemsituation

Wissenschaftliches und technisches Handeln erschließen sich nicht mehr nur einfach als ein Handeln, das Erkenntnisse und technische Artefakte hervorbringt, sondern als eine Praxis, die alltägliche Normalität, innovative Möglichkeiten und existentielle Risiken für die natürliche, gesellschaftliche, individuelle und kulturelle Entwicklung des Menschen generiert.

# Problemsituation

Technik steht damit immer für mehr als für ein nach Naturgesetzen funktionierendes Gebilde. Sie steht für bestimmte Werte, ist abhängig von gesellschaftlichen Interessen.

Umgekehrt schafft die Technik aber auch neue Wertmaßstäbe, neue soziale Beziehungen, neue Praktiken in der alltäglichen Lebensgestaltung.

# Technik

„Technik umfasst:

- die Menge der nutzenorientierten, künstlichen, gegenständlichen Gebilde (Artefakte oder Sachsysteme);
- die Menge menschlicher Handlungen und Einrichtungen, in denen Sachsysteme entstehen;
- die Menge menschlicher Handlungen, in denen Sachsysteme verwendet werden“

(VDI 2000, S. 2).

# Kultur

Kultur wird hier verstanden als geistig geprägte bzw. ideelle Einheit der funktionalen bzw. instrumentellen Beziehungen einer Gemeinschaft.

Kultur in diesem Sinne wird vermittelt über die verständnis- und deutungsorientierte Kommunikation aufgebaut, habitualisiert und tradiert.

Funktional determiniertem bzw. instrumentellem Handeln wird per reflexiver Besinnung, per Deutung der eigenen Stellung in der Welt metaphysischer, "höherer", Sinn zugewiesen.

# Hist. Exkurs: Urbanisierung des Lebens

## Wiederbelebung der Stadt im Mittelalter

- Bevölkerungswachstum
- Wanderungsbewegungen in die Städte
- Erhöhung der Besiedlungs- und Beziehungsdichte
- Markt- bzw. Tauschwirtschaft
- Kaufleute, Bankiers, freie Handwerker, Intellektuelle, Künstler und Künstler-Ingenieure als neue soziale Gruppen
- Neuorganisation der Macht
- Neue Leitbilder
- Neue Art des technischen Handelns

# Hist. Exkurs: Urbanisierung des Lebens

Besondere Innovationen, die die gesamte Kultur veränderten, waren die mechanische Uhr und der Buchdruck.

Mit der Verbreitung der mechanischen Uhr löste sich die Zeitmessung und Zeitwahrnehmung von den lebensweltlich erfahrbaren natürlichen Tagesabläufen. Der gesamte Tagerhythmus wurde in zunehmendem Maße von einem künstlichen Instrument bestimmt.

# Hist. Exkurs: Urbanisierung des Lebens

Gerade in der Zeit der urbanen Revolution, in der sich die Warenproduktion durchsetzte, der Markt immer wichtiger wurde, wird die Uhr und mit ihr die exakte Zeitmessung zu einem kulturellem Leitbild.

Dies zeigt sich besonders in solchen Leitsätzen wie „Zeit ist Geld“, die sich mit dem neu entstehenden Unternehmertum herausbildeten.

# Hist. Exkurs: Urbanisierung des Lebens

Die Uhr wurde spätestens in der frühen Neuzeit auch zum Symbol für die Natur. Mit der Entwicklung der klassischen Mechanik verstand man die Natur wie ein raffiniertes Uhrwerk. In eben diesem Sinne wurde auch der Mensch als Maschine begriffen.

# Hist. Exkurs: Urbanisierung des Lebens

Mit dem Buchdruck wurde das gedruckte Buch sukzessive zu einem Massenartikel. Er trug entscheidend zur Entwicklung von Bildung und Wissenschaft bei.

# Hist. Exkurs: Urbanisierung des Lebens

## **Neue Leitbilder**

Diese Leitbilder waren orientiert am Wert der Arbeit, des Eigentums und der Zeit.

Es bildete sich ein Ethos des Unternehmers, des Akkumulierers, heraus. Von besonderer Bedeutung ist das gesteigerte Interesse an Entdeckungen und Erfindungen.

Die technologische Rationalität erfasst die städtische Gesellschaft.

# Technologische Rationalität

Prägend für die neuzeitliche Wissenschaft ist eine technologische Rationalität, die auf methodisierbare Kontrolle der Realität zielt.

- In der vorfindlichen Wirklichkeit, in einer Wirklichkeit unter vorfindlichen Bedingungen - in der natürlichen ebenso wie in der gesellschaftlichen - herrschen unübersichtliche Vielfalt, Zufall, Diskontinuität, irreversible Prozessverläufe vor.
- Diese Realität methodisierbar in berechenbare und beherrschbare Nutzungssysteme, mithin in kontrollierbare Vorgänge, zu transformieren, kennzeichnet technologische Rationalität.

# Grundprozesse

- Transformation der Mechanik
- Die Durchsetzung des Experiments
- Der neue Umgang mit der Zahl
- Die Transformation des Gesetzesbegriffes
- Die Trennung positiver Forschung und Entwicklung von der sinnorientierten Reflexion

# Zum traditionellen wissenschaftlichen Weltbild

Im traditionellen wissenschaftlichen  
Weltbild ist die *prinzipielle*

- Erkennbarkeit,
- Voraussagbarkeit und
- Beherrschbarkeit

*der Wirklichkeit* unterstellt.

# Erkennbarkeit

Die vielfältigen Erscheinungen der Wirklichkeit können auf das Wirken von objektiven Gesetzen zurückgeführt werden.

Diese Gesetze sind sich wiederholende Wirkungszusammenhänge, die prinzipiell quantitativ bestimmbar sind.

Mit anderen Worten: Die Wirklichkeit lässt sich durch das Wirken prinzipiell messbarer Zusammenhänge erklären.

# Voraussagbarkeit

Mögliche Veränderungen der Wirklichkeit können prinzipiell vorausgesagt werden. Näherhin gilt: Auf der Grundlage von Gesetzeserkenntnissen können mögliche empirische Ereignisse vorausgesagt werden.

# Beherrschbarkeit

Die Wirklichkeit kann menschlichen Zwecken entsprechend gestaltet werden. Sie ist in ihren Wirkungen prinzipiell praktisch beherrschbar.

# Konsequenz für das Thema >>Technik und Kultur<<

Mit zunehmender Erkenntnisfähigkeit der Wissenschaften und Gestaltungsmacht der Technik wird die technologische Rationalität prägend für die westliche Kultur.

Mit der Aufklärung und der industriellen Revolution kommt dieser Prozess in einem immer stärkeren Maße in der gesamten Gesellschaft an.

# Was ist Aufklärung?

**„Aufklärung ist der Ausgang des Menschen aus seiner selbst verschuldeten Unmündigkeit. Unmündigkeit ist das Unvermögen, sich seines Verstandes ohne Leitung eines anderen zu bedienen.**

# Was ist Aufklärung?

**Selbstverschuldet** ist diese Unmündigkeit, wenn die Ursache derselben nicht am Mangel des Verstandes, sondern der EntschlieÙung und des Muthes liegt, sich seiner ohne Leitung eines anderen zu bedienen. Sapere aude! Habe Muth dich deines **eigenen** Verstandes zu bedienen! ist also der Wahlspruch der Aufklärung.“

(I. Kant, Beantwortung der Frage: Was ist Aufklärung?, 1784)

(>>Sapere aude<<, allgemein: >>Wage, weise zu sein<<, >>Wage, zu wissen<<)

# Was ist Aufklärung?

Aufklärung im Sinne Kants ist eine Geisteshaltung. Sie gilt also zu jeder Zeit. Wohl ist es legitim, diese Freiheit in der Erfüllung der Rolle, die man in einer Institution einnimmt, einzuschränken, nicht aber den öffentlichen Gebrauch der Vernunft als Gelehrter jenseits funktionaler Zusammenhänge.

Der freie Gebrauch der Vernunft in der Öffentlichkeit darf durch keine Verfassung, für welche Institution auch immer, eingeschränkt werden.

# Was ist Aufklärung?

„Ein Zeitalter kann sich nicht verbünden und darauf verschwören, das folgende in einen Zustand zu setzen, darin es ihm unmöglich werden muß, seine (vornehmlich so sehr angelegentliche) Erkenntnisse zu erweitern, von Irrthümern zu reinigen, und überhaupt in der Aufklärung weiter zu schreiten.“

# Was ist Aufklärung?

Das wäre ein Verbrechen wider die menschliche Natur, deren ursprüngliche Bestimmung gerade in diesem Fortschreiten besteht; und die Nachkommen sind also vollkommen dazu berechtigt, jene Beschlüsse, als unbefugter und frevelhafter Weise genommen, zu verwerfen.“

(Ebenda)

# Was ist Aufklärung?

Kant versteht die Aufklärung als Geisteshaltung aber, wie viele Intellektuelle des 18. Jahrhunderts, auch als das Zeitalter, das sich auf den Weg der freien Vernunft gemacht hat.

# Was ist Aufklärung?

„Wenn denn nun gefragt wird: Leben wir jetzt in einem **aufgeklärten** Zeitalter? so ist die Antwort: Nein, aber wohl in einem Zeitalter der **Aufklärung**. Daß die Menschen, wie die Sachen jetzt stehen, im Ganzen genommen, schon im Stande wären, oder darin auch nur gesetzt werden könnten, in Religionsdingen sich ihres eigenen Verstandes ohne Leitung eines Andern sicher und gut zu bedienen, daran fehlt noch sehr viel.

# Was ist Aufklärung?

Allein, daß jetzt ihnen doch das Feld geöffnet wird, sich dahin frei zu bearbeiten, und die Hindernisse der allgemeinen Aufklärung, oder des Ausganges aus ihrer selbst verschuldeten Unmündigkeit, allmählig weniger werden, davon haben wir doch deutliche Anzeigen. In diesem Betracht ist dieses Zeitalter das Zeitalter der Aufklärung, oder das Jahrhundert **Friederichs.**“ (Ebenda)

# Was ist Aufklärung?

„Wenn denn die Natur ... den Hang und Beruf zum **freien Denken**, ausgewickelt hat; so wirkt dieser allmählig zurück auf die Sinnesart des Volks (wodurch dieses der **Freiheit zu handeln** nach und nach fähiger wird), und endlich auch sogar auf die Grundsätze der **Regierung**, die es ihr selbst zuträglich findet, den Menschen, der nun mehr als Maschine ist, seiner Würde gemäß zu behandeln.“ (Ebenda)

# Zum Programm der Aufklärung

Die Aufklärung umfasste als konkretes Zeitalter die Zeit von der Mitte des 17. bis Ende des 18. Jahrhunderts.

Zum einen wurde natürlich an das Programm der Verwissenschaftlichung des Denkens der Neuzeit, gebunden an Experiment und Mathematik, angeknüpft. Zum anderen wurde es auf eine neue Ebene gehoben.

# Zum Programm der Aufklärung

Rationalität, die Berufung auf die Vernunft, wurde zu einem gesellschaftlichen bzw. kulturellem Programm.

Es galt natürlich als Programm der Naturwissenschaften auch weiterhin.

# Zum Programm der Aufklärung

Die Vernunft wurde aber in zunehmenden Maße auch Berufungsinstanz im Verständnis bzw. in der Regelung gesellschaftlicher bzw. staatlicher und rechtlicher Angelegenheiten, in einem neuen Verständnis wirtschaftlicher Zusammenhänge – die Ökonomie entwickelte sich aus dem Buchhaltungswissen zu einer Volkswirtschaftslehre - und im Entwurf einer neuen Pädagogik.

# Zum Programm der Aufklärung

Von Naturrecht, Gesellschaftsvertrag, bürgerlichen und Menschenrechten war zunehmend die Rede. Die Aufklärung zielte auf die Freiheit des Glaubens, des Denkens, auf persönliche Handlungsfreiheit und Gemeinwohl gleichermaßen.

Neben der *Vernunft* wurde der *Nutzen* zu einer zentralen Leitidee. In beider Verbund bildete sich ein starker *Zukunfts- und Fortschritts-optimismus* heraus.

# Wissenschaft und Technik

Das Verhältnis von Naturwissenschaft und Technik war so eng noch nicht, begann sich aber zu wandeln.

Wissenschaftliche Akademien hatten sich zwar europaweit gegründet und förderten die wissenschaftliche Forschung, die Verknüpfung von Wissenschaft und Technik wurde erst im letzten Drittel des 18. Jahrhunderts enger.

# Wissenschaft und Technik

„Einzelne Schritte, naturwissenschaftliche Forschung im Sinne eines Fortschrittsprojekts zu nutzen und zu fördern, lassen sich in das 17. Jahrhundert zurückverfolgen. Die Royal Society publizierte Forschungsauftrufe wie die an Seeleute gerichtete Aufforderung, Beobachtungen zu sammeln, die die wissenschaftliche Institution auswerten würde.

# Wissenschaft und Technik

Das britische Parlament eröffnete 1714 mit dem Longitude Act einen Wettbewerb, der das Problem der Längengradbestimmung lösen sollte. Auch hier sprach zukunftsweisend ein wirtschaftliches Interesse an einer Verbesserung der Navigation für eine naturwissenschaftlich-technische Forschung.“

(Wikipedia, Stichwort >>Aufklärung<<)

# Wissenschaft und Technik

Dass sich erst im späten 18. Jahrhundert ein zunehmendes Interesse an dem technischen Fortschritt herausbildete, zeigt sich darin, dass Thomas Newcomen 1712 eine erste Dampfmaschine in Betrieb nahm, die einen sehr geringen Wirkungsgrad hatte, und erst 1764 James Watt den Auftrag erhielt, die Dampfmaschine zu verbessern, was ihm bis 1769 auch gelang.

# Wissenschaft und Technik

Da das staatliche Interesse am wirtschaftlichen Nutzen von Erfindungen an Raum gewann, beschleunigte sich die Entwicklung erheblich. Die Maschine Watts rief europaweites Interesse hervor.

„Sie nicht nur für stationäre Pumpen zu nutzen, erschien rasch denkbar, 1783 wurde das erste Dampfschiff erprobt. Der erste Heißluftballon wurde im selben Jahr von den Brüdern Montgolfier vorgeführt.

# Wissenschaft und Technik

Die erste industrielle Spinnmaschine wurde 1764 in Betrieb genommen, der industrielle Einsatz erfolgte hier 1769. Den ersten vollmechanischen Webstuhl patentierte Edmond Cartwright 1785. Der erste gusseiserne Pflug kam 1785 in die Produktion, ein Indikator für die beginnende Mechanisierung der Landwirtschaft.

# Wissenschaft und Technik

Zwischen 1760 und 1790 kommt im Wesentlichen die heutige Diskussion über einen Zusammenhang zwischen neuen Wissenschaften und technischem Fortschritt auf. An diesen koppeln sich ab den 1770ern zunehmend öffentliche Hoffnungen auf ein von Naturwissenschaften bestimmtes Zeitalter.“

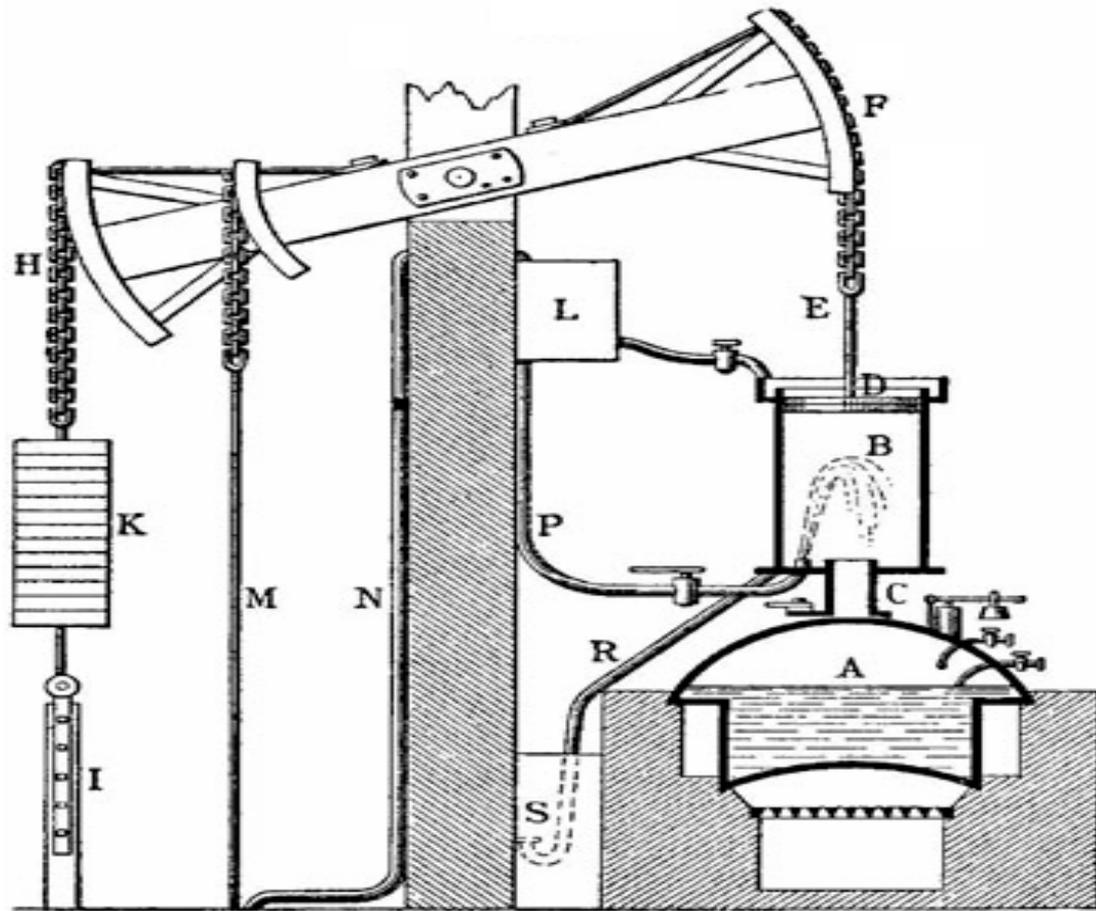
(Wikipedia, Stichwort >>Aufklärung<<)

# Wissenschaft und Technik

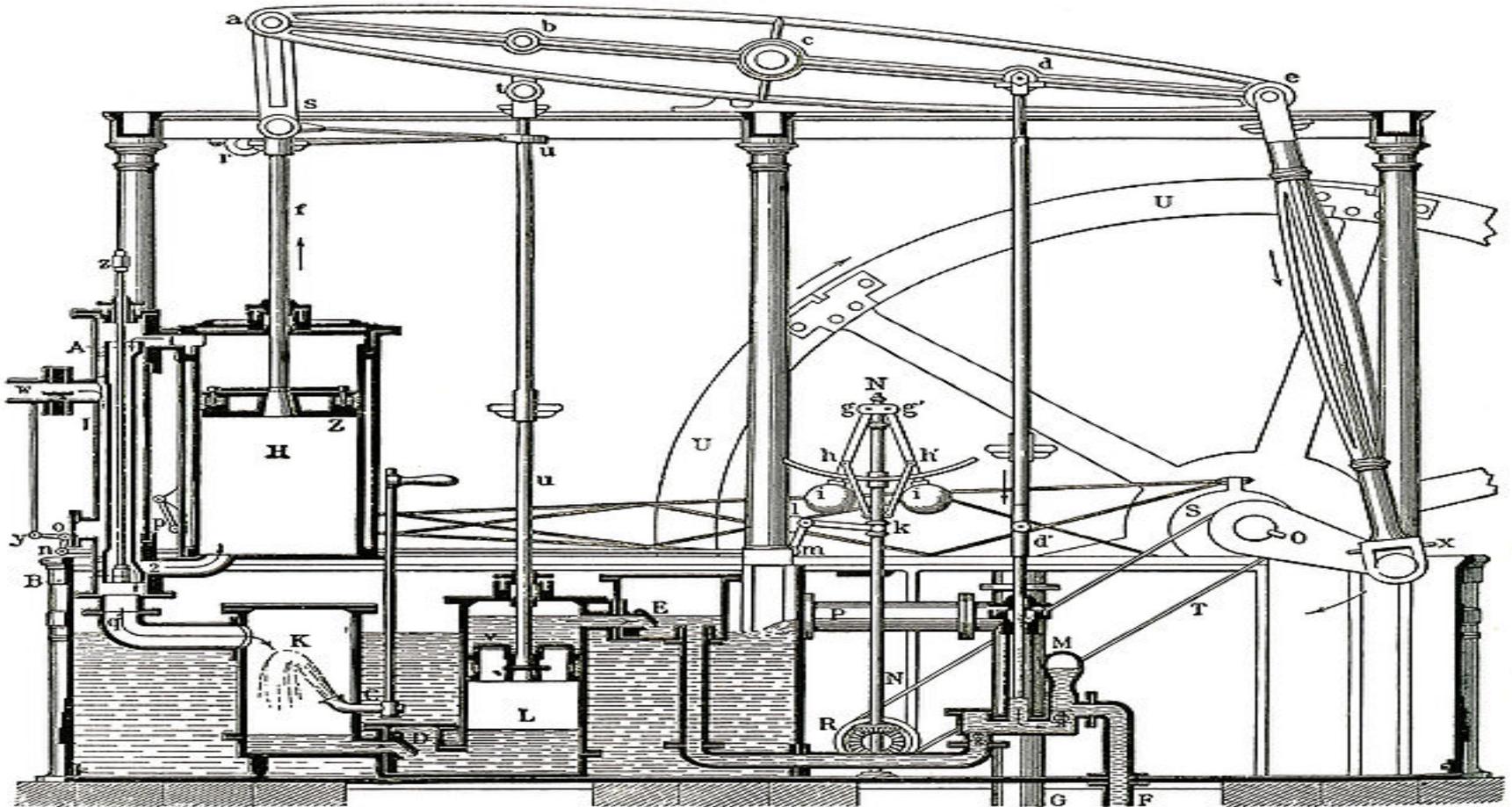
Diese Entwicklung findet dann auch ihren Niederschlag in der Reformierung der Bildung.

Die klassischen Fakultäten Theologie, Jurisprudenz, Medizin und Philosophie wurden erweitert um die der Naturwissenschaften, Technik, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften.

# Dampfmaschine nach Newcomen



# Dampfmaschine nach Watts



# Heißluftballon der Gebrüder Montgolfier

