

GERALD STEINHARDT

**GESELLSCHAFTSWISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN
DER INFORMATIK**

<http://media.tuwien.ac.at/g.steinhardt>

- # Diese Folien sind ausschließlich für die Verwendung in der Lehrveranstaltung „Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen der Informatik“ bestimmt.
- # Aus urheberrechtlichen Gründen ist eine Veröffentlichung (z.B. im WWW) oder eine Verwendung außerhalb der oa. Lehrveranstaltung nicht zulässig.

INFORMATIK - GESELLSCHAFT

Technik und Soziales - Soziotechnische Perspektive

Technik nicht »Selbstzweck« oder »autonom«
sondern

- *entwickelt und hergestellt **VON Menschen FÜR Menschen***
 - *verwendet und genutzt **VON Menschen***
-

Gedankenexperiment:

- ohne Menschen gäbe es keine Technik

Entwicklung von Technik nicht automatisch / nicht Selbstläufer
→ Technik in der Antike / im Mittelalter / in der Moderne

Technik nicht »Selbstzweck« oder »autonom«
sondern

- *entwickelt und hergestellt* **VON Menschen FÜR Menschen**
 - *verwendet und genutzt* **VON Menschen**
-

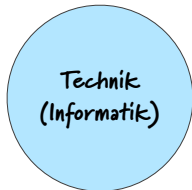
Menschen = »**Soziales**« (Miteinander - Gruppen - Institutionen - Gesellschaften)

- Zusammenhang von Technik und Sozialem
- »**sozio-technisch**«

Informatik/Technik - Gesellschaft/Soziales

- Erkenntnis war nicht immer da
- lange von vielen getrennt gedacht:
- Technik (Informatik) unabhängig vom Sozialen (Gesellschaft)

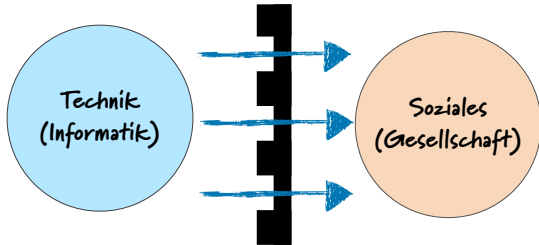
NICHT
zutreffend



Informatik/Technik - Gesellschaft/Soziales

- lange von vielen getrennt gedacht:
- Technik (Informatik) unabhängig vom Sozialen (Gesellschaft)
- manche: Technik ist einfach da und beeinflusst das Soziale

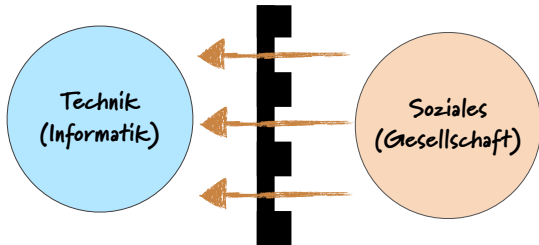
NICHT
zutreffend



Informatik/Technik - Gesellschaft/Soziales

- lange von vielen getrennt gedacht:
- Technik (Informatik) unabhängig vom Sozialen (Gesellschaft)
- einige: Technik wird vom Sozialen beeinflusst

NICHT
zutreffend



Unterschied

technische Perspektive:

Focus auf Technik (als unabhängig gedacht vom Sozialen)

versus:

sozio-technische Perspektive:

Focus auf das Zusammenspiel von Sozialem (Menschen | Gesellschaft) und Technik

Technik wird hergestellt von Menschen für Menschen & wird verwendet von Menschen in unterschiedlichen sozialen Kontexten

Unterschied

Wie aber kam die Forschung zur Erkenntnis, dass

- eine angemessene Zugangsweise zur Entwicklung und Nutzung von Technik
- eine sozio-technische Perspektive erfordert?

Sozio-technische Perspektive

1950er Jahre: Tavistock Institute of Human Relations (GB)

Eye-Opener:

Forschungen im Steinkohlebergbau

- traditionell:

Kammerpfeilerbau-Verfahren (Stehen-Lassen von Kohlepfeilern als Stütze)

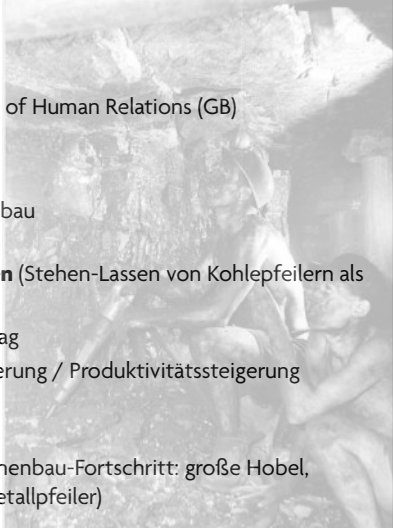
→ Teil der Kohle blieb unter Tag

→ Staat (Eigentümer): Optimierung / Produktivitätssteigerung

→ Abbau der Kohlepfeiler

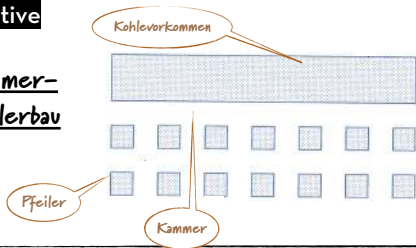
- neu:

Strebbau-Verfahren (Maschinenbau-Fortschritt: große Hobel, Stützung der Decke durch Metallpfeiler)

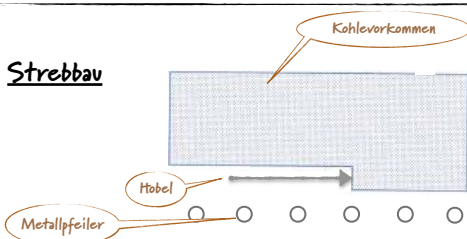


Sozio-technische Perspektive

Kammer- pfeilerbau



Strebbau



Sozio-technische Perspektive

- ▶ hohe Investitionen in technische Ausstattung / Umstellung zum Strebbau-Verfahren
- ▶ »Erfolg« blieb aus:
 - Produktivität ↓
 - Krankheitsquoten ↑
 - Arbeiter verließen die Minen (trotz ↑ Löhne & Zusatzleistungen)

Warum?

Forscher involviert → Gründe herausgefunden:

- Technik-Nutzung
- Arbeitsorganisation

Sozio-technische Perspektive

- Kammerpfeilerbau-Verfahren
 - Kleingruppen von 2-7 Bergleuten gemeinsam
 - Gruppe verantwortete den Gesamtprozess von Abbau und Ergebnis
 - Gruppe war für interne »Organisation« selbst verantwortlich
- Strebbau-Verfahren
 - 3 Schichten (1 - Kohle-Abbau mit Riesenhobel, 2 - Beladung der Förderbänder, 3 - Vorbau der Deckenstützung)
 - jede Schicht war nur für Teilergebnis zuständig
 - innere Organisation der Schichten unterschiedlich

Sozio-technische Perspektive

Erkenntnis der ForscherInnen:

- Ursache des Misserfolgs der Umstellung:
Mangelnde Berücksichtigung der sozialen Prozesse und Strukturen auf Seiten der Bergarbeiter

Schlussfolgerung:

- *Soziale und technische Aspekte sind so verquickt miteinander, dass man sie nur als **Gemeinsames** verstehen und gestalten kann.*

Schichtarbeit
-Gruppen
auflöst



Veränderung der
Rollen und Hierarchien



ineffektive
Strukturen



Arbeitsmotivation ↓
Fluktuation ↑ Produktivität ↓

Beispiel aus der Informatik: Produktivitäts-Paradoxon (Kling 1999)

Zwischen 1970 und 1980

Annahme einer engen Verkoppelung von Computernutzung und Produktivitäts-Gewinn

→ hohe Investitionen der Firmen in Computer- und Telekom-Technologien.

Produktivitäts-Paradoxon (Kling 1999)

seit der 2. Hälfte der 80er-Jahre

Befunde nehmen zu:

- # Arbeitsproduktivität

 - ⇒ stieg nicht stetig an

- # Investitionen in Computertechnologie

 - ⇒ nicht zwangsläufig größere Produktivitäts-Schübe

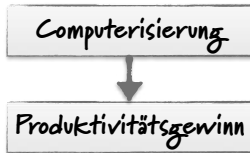
Produktivitäts-Paradoxon



1987: Nobelpreisträger Robert Solow:

„You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics.“

Zweifel am direkten Zusammenhang:



Produktivitäts-Paradoxon

Zunahme der Befunde und Evidenzen:

- Produktivitätsgewinn über Computerisierung --
Voraussetzung: angemessenen Praktiken in Organisationen
- vorfindliche Strategien der Computerisierung
≠> erwartete ökonomischen und sozialen Vorteile

- Gute Technologie allein reicht nicht aus, um ökonomische und soziale Vorteile hervorzubringen
- Erforderlich ist die gemeinsame Gestaltung von Technologie und sozialen Prozessen / Strukturen

Produktivitäts-Paradoxon

Soziale Erklärungen für das „Produktivitäts-Paradoxon“:

- in vielen Organisationen: Systementwicklung \Rightarrow Implementierungsprobleme
- in vielen Organisationen: Systemgestaltung \neq effiziente Erleichterung der Arbeit der Menschen
- häufig unterschätzt: Erfordernis von qualifizierter Facharbeit (Ausbildung, Kompetenz, Erfahrung), damit ausreichend Nutzen aus dem Einsatz von ICT-Systemen gezogen werden kann

Unterschied: Technischer Fokus vs. Sozio-technischer Fokus

technische(r) Fokus/Perspektive:

Focus auf Technik (als unabhängig gedacht vom Sozialen)

versus:

sozio-technische(r) Fokus/Perspektive:

Focus auf das Zusammenspiel von Sozialem (Menschen | Gesellschaft) und Technik

Technischer Fokus → Technische Systeme

- Technische Komponenten und ihre Relationen zueinander
- System vs. Umwelt des Systems (alles, was nicht Teil des Systems ist)
→ Grenzen des Systems

kein System: Sack voll Kombizangen (→ definierte Beziehung fehlt)

- Ergebnis eines Konstruktions- und Produktionsprozesses
- von außen gemacht - »*allopoietisch*«
- »Funktion« - kann beschrieben werden
- System funktioniert: verhält sich prognostizierbar so wie geplant
- System defekt: ... nicht so wie geplant

Beispiele

- Heizungssystem
 - Heizkessel (Wärmequelle)
 - Rohre (Verteilung erwärmter Flüssigkeit)
 - Heizkörper (Abgabe der Wärme im Raum)
 - Thermostatventile (Regelung der Heizleistung)
 - Umwelt: Haus, BewohnerInnen, ...
- Softwaresystem (Sommerville 2007, 31)
 - Programme
 - Konfigurationsdateien (Einrichtung der Programme)
 - Systemdokumentation (Beschreibung der Struktur des Systems)
 - Benutzerdokumentation (Erläuterung der Anwendung)
 - Webseiten (Bereitstellung neueste Produktinformationen/Updates)
 - Umwelt: Hardware, Haus, NutzerInnen (Beispiele nach Kienle/Kunau 2014)

Sozio-technischer Focus → Menschen und Technik: Technik eingebunden in soziale Prozesse und Strukturen

- soziale Interaktionen (gemeinsames und aufeinander bezogenes Handeln von Menschen)
- Organisationen (Einrichtungen für bestimmte Zwecke mit institutionalisierten Handlungslinien)
- Gesellschaft (Gesamtheit des Sozialen: soziale Interaktionen / Prozesse / Strukturen)

Soziales

Gewebe und Netzwerke aus immer wiederkehrenden Verhaltensmustern (mehr oder weniger dauerhaft)

- gehen aus dem zwischenmenschlichen Handeln hervor
- wirken auf das zwischenmenschliche Handeln zurück (Eickelpasch)

Gesellschaft

... die Gesamtheit oder Summe des „Sozialen“

Sozio-technischer Focus → Menschen und Technik: Technik eingebunden in soziale Prozesse und Strukturen

Gesellschaften und soziale Organisationen

- »*reflexiv autopoietisch*«: (Schülein 2002)
sich von innen her (nicht notwendig durch äußeren Anstoß)
verändernd, Neues erschaffend:
 - entwickelt sich selbst und steuert sich selbst → inkl. Erzeugung der Regeln zur Selbststeuerung
 - mit der Umwelt in Wechselwirkung
 - es gibt immer Alternativen und einen offenen Entwicklungshorizont → kontingent (Ausgang & Ergebnisse von Prozessen prinzipiell offen und ungewiss)
- *aktiv handelnde Menschen*
 - gestalten
 - greifen ein / verändern

Sozio-technischer Focus → Menschen und Technik: Technik eingebunden in soziale Prozesse und Strukturen

Gesellschaften und soziale Organisationen - cont'd

- *komplexes Wechselwirkungs-Geflecht*
- *bestimmte Gestalt und Struktur*
(z.B. auf Universität: Lehrveranstaltungen, Immatrikulation)
- *dynamisch veränderbar*
- *= permanente Weiterentwicklung (≠ Zustandsänderungen)*
- *historisch geworden (aktuelle Situation nur verstehbar vor dem Hintergrund vergangener Entwicklungen) (»Pfadabhängigkeit«)*

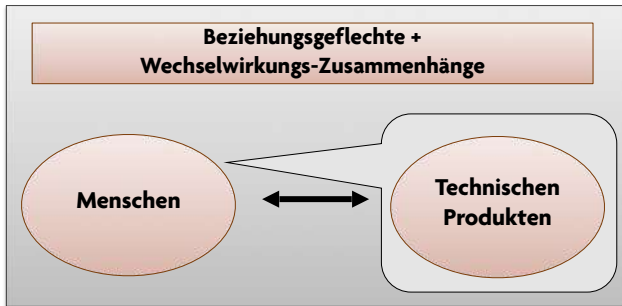
Sozio-technischer Focus → Menschen und Technik: Technik eingebunden in soziale Prozesse und Strukturen

Gesellschaften und soziale Organisationen - Beispiele

- TU Wien
- IT-Betrieb
- Wohngemeinschaft

Soziotechnische Interaktionsnetzwerke (STIN)

- beschreiben das Zusammenwirken von Technischem und Sozialem
- Beziehungsgeflechte und Wechselwirkungs-Zusammenhänge zwischen Menschen und technischen Produkten, die sie verwenden



Soziotechnische Interaktionsnetzwerke (STIN)

- Beziehungsgeflechte und Wechselwirkungs-Zusammenhänge zwischen Menschen und technischen Produkten, die sie verwenden
- Netzwerk
- permanente Wechselwirkung mit der Umwelt
- aktiv handelnde Menschen konstitutiv
- bestimmte Gestalt und Struktur
- STIN entwickeln sich selbst und steuert sich selbst → inkl. Erzeugung der Regeln zur Selbststeuerung - »*autopoietisch*«
- offene Entwicklungspfade - Pfadabhängigkeit
- dynamisch veränderbar → entwickeln sich permanent weiter

Elemente

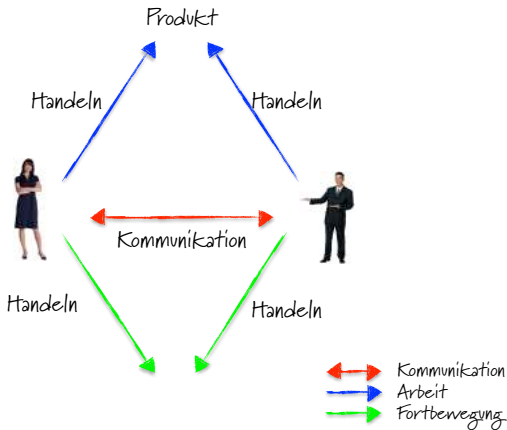
- *Akteure* (einschließlich Personen, Gruppen, Organisationen, Institutionen, Stakeholder)
- *Geräte / technische Artefakte*
- *Handlungen / Kommunikation*
- *verschiedene Ressourcen* (Geld, Fähigkeiten, Status, ...)
- *(gesetzliche) Rahmenbedingungen* und Vorgaben/Zwänge
- *Ressourcenflüsse*

Beispiele

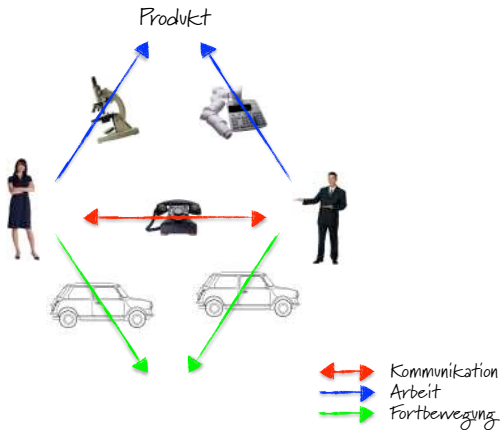
- Nutzung von Social Network Sites (wie Facebook)
- CNC-Maschinen in der Produktion
- Email-Kommunikation
- Verwendung des WWW für unterschiedliche Zwecke
- Automatischer Unfall-Notruf für ältere Menschen (Beschleunigungssensor)
- Schreiben einer Seminararbeit am Computer
- Nutzung eines Automatischen Melkstand durch Bauer/Bäuerin
- Cyber-Physical-Production-Systems (»Industry 4.0«)
- Nutzung von RFID-Tags in Büchern der Hauptbibliothek (»Internet of Things«)

Sozio-technischer Focus →

Soziotechnische Interaktionsnetzwerke (STIN)

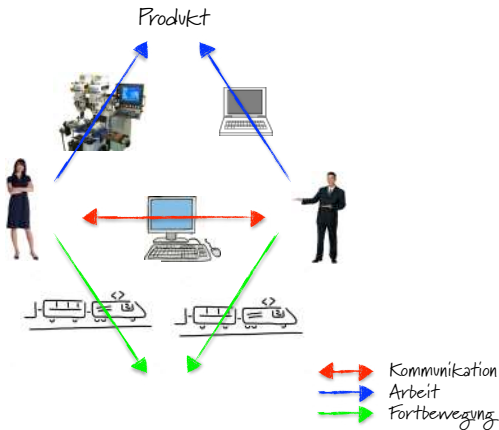


Sozio-technischer Fokus → Soziotechnische Interaktionsnetzwerke (STIN)



Sozio-technischer Fokus →

Soziotechnische Interaktionsnetzwerke (STIN)



Soziotechnische Interaktionsnetzwerke (STIN)

- Gestaltung von Technik/ICTs strukturiert *Möglichkeiten der Nutzung* - und damit *Möglichkeiten / Art u Weisen*
 - der Kommunikation
 - von Arbeitstätigkeit und Arbeitsorganisation
 - des Freizeitverhaltens
 - der Mobilität
 -
- Nutzung von Technik/ICTs verändert
 - Kommunikation
 - Arbeit
 - Freizeit
 - Mobilitätsverhalten
 -

Beispiele

Mangelnde Berücksichtigung sozio-technischer Zusammenhänge

- e-Government
- Projektmanagementsystem
- Elektronischer Entgeltnachweis in D (»ELENA«)
- Computersystem Ministerium

(Bsp. z.T. nach Kienle/Kunau 2014)

Beispiel

Sozio-technischer Zusammenhang:

LVA Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen der Informatik

Sozio-technische Perspektive - Kennzeichen

- # Situiertheit (STIN) + Kontext
- # Wechselseitigkeit

Sozio-technische Perspektive: Situiertheit - Kontext

- Bedeutung des (sozialen) Kontexts (einschließlich temporaler Aspekte)
 - **situated:**
Technologien/ICTs (ihre Nutzung, Entwicklung) sind immer **sozial eingebettet** (socially embedded)
 - Kontext 1: Soziotechnische Interaktionsnetzwerke als Kontext der Techniknutzung und Technikgestaltung
 - Kontext 2: Kontext/Umwelt des Soziotechnischen Interaktionsnetzwerkes
 - **zeitliche Dimension** technologischer Innovationen

Im Unterschied dazu: Technik-fokussierte Perspektive

Mangelnde Berücksichtigung

- des Kontexts / der »Umgebung«
 - der Techniknutzung / von STINS
 - eines STIN
 - einer Organisation, in welcher Technik eingesetzt wird
 - ...
- der zeitlichen Dimension technologischer Innovation

Sozio-technische Perspektive: Situiertheit - Kontext (cont'd)

- ganzheitliche Sicht, welche den Kontext einschließt (nicht fokussiert auf einzelne Elemente/»Determinanten«)
- Kontext = dynamisch (d.h. veränderbar; nicht fix/statisch oder linear)

Sozio-technische Perspektive: Wechselseitigkeit

- *Interdependenz & untrennbare Verbindung* von
 - technischen Artefakten/Systemen
 - Sozialem (Normen, Nutzungsregeln und -weisen, Partizipationsformen im menschlichen Miteinander)
- *wechselseitige Konstitution von Technischem und Sozialem*
 - *Co-Evolution*
 - beide: Menschen und Technologien beeinflussen einander
 - nicht deterministisch, Abhängigkeit von Kontext/Umgebung (offene Entwicklungspfade!)
 - *mutually adaptive*
 - wechselseitige Anpassung / Wechselwirkung von Technologien und sozialem Kontext ihrer Gestaltung/Nutzung
 - Technologien werden beeinflusst vom sozialen Kontext und gestalten ihrerseits die soziale Welt um - im Laufe ihrer/s Designs, Entwicklung, Einsatzes und Gebrauchs)

Im Unterschied dazu: Technik-fokussierte Perspektive

- fokussiert auf technologische Aspekte (und lässt soziale Aspekte weitgehend außer Acht)
- de-kontextualisiert (nicht Kontext-Bezogenheit, sondern Verallgemeinerung)
- betonen den kognitiven und Verhaltens-Aspekt des Umgangs von Menschen mit Technologien

Sozio-technische Perspektive - vorläufige Quintessenz

berücksichtigt

- Komplexität
- Offenheit

des Wandels im Gefolge der Entwicklung und des Einsatzes neuer Technologien / ICTs

benötigt Wissen / zielt ab auf Verstehen von

- ▶ situativem Kontext
- ▶ zeitlichen Kontext
- ▶ dynamischen Prozessen in Organisationen
- ▶ Absichten und Erwägungen der Akteure
- ▶ Charakteristische Merkmale von Technologien

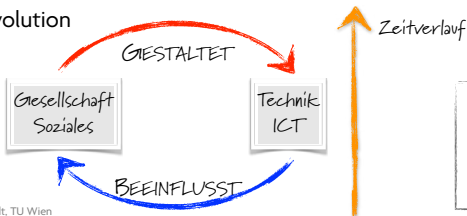
Sozio-technische Perspektive - vorläufige Quintessenz (cont'd)

ICTs eingebettet in soziale Prozesse und Strukturen

- ▶ dort werden sie gestaltet/entwickelt
- ▶ dort werden sie verwendet (und dabei weiterentwickelt und adaptiert → siehe Technikaneignung als sozialer Prozess)
- ▶ dort beeinflusst ihre Verwendung die sozialen Prozesse / Strukturen

★ Wechselseitige Beeinflussung von Technik und Sozialem

★ Co-Evolution



Hinweis: Stark vereinfachte Darstellung; komplexere Erläuterung folgt später

Sozio-technische Perspektive - Prinzipien

Erkenntnis des Tavistock
Institute of Human Relations
1950er-Jahre

- **Joint optimization:**

Technik und soziale Zusammenhänge/Organisation müssen gemeinsam gestaltet werden

→ hervorragende Technik &

→ hervorragende Lebens-/Arbeitsbedingungen

- **Organizational choice:**

Technische Systeme können Organisationen in der Regel nicht vollständig determinieren, sondern es gibt in der Organisation immer Optionen (organisatorische Freiräume, Handlungsspielräume), wie die Technik eingesetzt wird.

Joint Optimization (gleichzeitige Verbesserung)

→ Co-Evolution / gemeinsame Gestaltung (i.e. von Technik & »Sozialem«)



- technische Geräte/Artefakte/Systeme
- Veränderungsprozesse im Bereich der sozialen Prozesse/Strukturen
- Art und Weise der Nutzung der technischen Geräte/Artefakte/Systeme durch die Menschen (das Soziale)

Joint Optimization (gleichzeitige Verbesserung)

→ Co-Evolution / gemeinsame Gestaltung

Wie interpretiert der Disponent die Daten?

Bsp. Spedition - zu gestaltende ORGANISATIONSTHEMEN:

Technische Funktion	Organisationsthemen
Funktion: »Routen übertragen« (Disponenten → Fahrer)	Weiterhin Treffen Fahrer-Disponenten in der Früh? (→ Info, dienstl. Themen, kollegialer Austausch +Treffen)
Funktion: »Ablieferung erfolgt« (Fahrer → Disponenten: wann hat der Kunde Ware erhalten, wo ist der Fahrer?) (gezielt kein permanentes GPS-Tracking)	Wann betätigen: <ul style="list-style-type: none">- wenn Kunde Ware hat- wenn Fahrer weiterfährt und restl. Ware wieder gesichert hat?
Funktion: »Umsortierung der Tour« (Fahrer → Disponent)	<ul style="list-style-type: none">- Tourvorgabe des Disponenten Auftrag oder Vorschlag?- Wann darf Fahrer umsortieren (Ausnahme, Regel - Erfahrung, Mittelweg?)
Funktion: »Digitale Unterschrift auf Endgerät«	Wie damit umgehen, wenn Kunden Papierbestätigungen wollen / digitale Unterschrift verweigern?
Funktion: »Chat« (Fahrer ↔ Disponent)	Soll das Mobiltelefon-Kommunikation ersetzen oder reduzieren (wann Mobiltelefon, wann Chat?)

Joint Optimization (gleichzeitige Verbesserung)

→ Co-Evolution / gemeinsame Gestaltung

Bsp. Spedition - zu gestaltende ORGANISATIONSTHEMEN:

- Treffen Fahrer-Dispositionen?
- Wann gibt der Fahrer ein »Ablieferung erfolgt«?
- Darf / wann darf der Fahrer die Routen umsortieren?
- Mobile Endgeräte - Unterschriften der Kunden: Wie damit umgehen, wenn Kunden Papierbestätigungen wollen / dig. Unterschrift verweigern?
- Chat-Komponente (Fahrer-Dispositionen): soll das Mobiltelefon-Kommunikation ersetzen oder reduzieren (wann Mobiltelefon, wann Chat?)

Organizational Choice (Organisatorische Wahlfreiheit)

- Technik strukturiert Arbeitsorganisation (→ Möglichkeitsraum: enger/weiter)
- Nutzungsweisen nicht festgelegt → organisatorische Freiheitsgrade in der Verwendung des Systems

Organizational Choice (Organisatorische Wahlfreiheit)

Bsp. Spedition - UNTERSCHIEDLICHE MÖGLICHKEITEN DER NUTZUNG (auch in Beantwortung der zu gestaltenden ORGANISATIONSTHEMEN):

Weiterhin Treffen von Disponent und Fahrern in der Früh vor der ersten Fahrt	<i>Keine persönlichen Begegnungen zwischen Disponenten und Fahrern mehr vorgesehen</i>
Papier-Quittung und Unterschrift der Kunden weiterhin möglich	<i>Verbindliche Vereinbarung elektronischer Unterschrift mit allen Kunden</i>
Route der Disponenten ist Vorschlag, der vom Fahrer verändert werden kann	<i>Route der Disponenten ist Arbeitsanweisung, die vom Fahrer nur in Notfällen abgeändert werden darf</i>

Technikaneignung als sozialer Prozess

- Wechselspiel zwischen Nutzung und Veränderung/
Weiterentwicklung der Technik
 - Technik wird an Alltagserfordernisse angepasst
 - Technik wird für neue (ursprünglich nicht vorgesehene/
angedachte) Zwecke und Ziele verwendet

Technikaneignung als sozialer Prozess

Bsp. CRM-System eines Verbandes

- Mitgliederverwaltung und -kommunikation
- → nicht intendierte Nutzung: Eintrag sämtlicher Kontakte (wie Behörden, politische Kontakte, Lieferanten)
- wird als nützlich erfahren
- aber Schwierigkeit: Mitglieder und andere Kontakte können nicht unterschieden werden (z.B. Problem bei Serienbriefen)
- → Auftrag an SW-Entwickler zur Erweiterung der Datenbank (Attribut zur Zuordnung jedes Kontakts zu einer Kontaktgruppe)

Erwartungen an Projektverlauf aus technische Perspektive

Erhebung der Anforderungen an die Software



Entwicklung der Software



Testen der Software



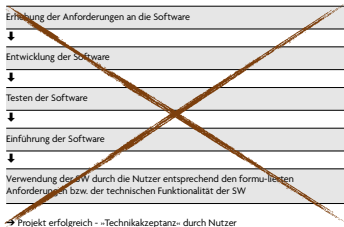
Einführung der Software



Verwendung der SW durch die Nutzer entsprechend den formulierten Anforderungen bzw. der technischen Funktionalität der SW

→ Projekt erfolgreich - »Technikakzeptanz« durch Nutzer

Technikaneignung als sozialer Prozess



→ Erfahrung zeigt: funktioniert sehr häufig nicht so!

- Nutzer gebrauchen ICT-Systeme
 - anders als von den Entwicklern intendiert
 - anders als von IT-Abteilungen erwartet

→ »Evolving Use« (»sich herausbildende Nutzung«) || Technikaneignung

Technikaneignung als sozialer Prozess (cont'd)

- Wechselspiel zwischen Nutzung und Veränderung/
Weiterentwicklung der Technik
 - Nutzungsweisen bilden sich im Gebrauch heraus
 - Anpassung der Technik an Alltagserfordernisse
 - Gebrauch der Technik für neue (ursprünglich nicht vorgesehene/angedachte) Zwecke und Ziele
 - Weiterentwicklung der Technik entsprechend den Alltagserfordernissen
- Technik wird nicht gemäß Gebrauchsanleitungen /
Technischen Dokumentationen / Vorstellungen der
EntwicklerInnen verwendet, sondern ...

siehe oben

Technikaneignung als sozialer Prozess

- Sozio-technische Interaktionsnetzwerke:
 - ▶ Technik / ICTs immer »socially embedded«
 - ▶ »reflexiv autopoietisch«
 - ▶ sich von innen her verändernd, Neues erschaffend:
 - Selbstentwicklung und Selbststeuerung
 - es gibt immer Alternativen und einen offenen Entwicklungshorizont
- **Kontingenz:**
- Ausgang & Ergebnisse von Prozessen
- * *prinzipiell offen und ungewiss*
 - * *nicht deterministisch festgelegt und nicht vorhersehbar*

Technikaneignung als sozialer Prozess (cont'd)



- Technikaneignung in sozio-technischen Interaktionsnetzwerken:
 - kann *nicht deterministisch gesteuert werden*
 - ist ein *offener Prozess* (= Herausforderung für System- und SoftwareentwicklerInnen!)
 - *AUFGABEN*, welche von den NutzerInnen zu bewältigen sind, als zentraler Bezugspunkt von Analyse und Gestaltung

Technikaneignung als sozialer Prozess (cont'd)

- Soziales gestaltet und entwickelt Technik
- Soziales verwendet Technik in unterschiedlicher Weise
- Soziales verändert Technik im Gefolge ihrer Nutzung

Technikaneignung als sozialer Prozess - Beispiel

Beispiel SMS (auf gesellschaftlicher Ebene)

- Entwicklung von SMS Ende 1980er Jahre für den GSM-Mobilfunk zur Übermittlung von Statusmitteilungen von Anbieter zu Nutzer (1992 erste SMS versendet)
- Anfangs Mobiltelefon-Tastatur nicht für Text geeignet → diktieren
- → Kommunikation zwischen Nutzern (Austauschen persönlicher Informationen im Alltag)
- → Nutzung im Geschäftsleben (Info + Services):
 - Erinnerung an Servicetermin für Auto
 - Info über Bereitstellung eines Produkts zur Abholung
 - Info über Flugverspätungen
 - TAN-Verschickung
 - 2-Schritt-Authentifizierung
 - Handy-Parken
 - Ticket-Kauf

Technikaneignung als sozialer Prozess - Beispiel (cont'd)

Beispiel SMS (auf gesellschaftlicher Ebene)

- → Schrittweise Erweiterung der Nutzung in Alltag und Geschäftsleben
- wird von vielen genutzt
- Nutzung: Erweiterung der Sprache durch Kurzformen
- Nutzung: Veränderung des (Kommunikations-)Verhaltens
 - ersetzt Telefongespräch in bestimmten Situationen
 - vor Besuch: Ankündigung erwartet
 - Scheinbar »persönliche« Nachricht als Massen-SMS - niedrigschwellig
 -

Vorläufige Conclusio:

Sozio-technische Gestaltungsperspektive

- Technik / ICTs immer »socially embedded« (»situated«)
(»Embeddedness«: Sozio-technische Interaktionsnetzwerke)
- wechselseitige Beeinflussung und untrennbare Verbindung von Technik/ICTs und Sozialem/Gesellschaftlichem

→ Entwicklung von ICTs (Computerartefakten: Computer- und Softwaresystemen) = **Gestaltung von Sozio-technischen Interaktionsnetzwerken**

- Bezug Technik (sollte »funktionieren«)
- Bezug Soziales (Handeln der Menschen, Organisationskontext, kultureller Kontext)
- Bezug Wechselwirkung von Technik/ICTs und Sozialem/Organisation

Bsp. Spedition (Technik - Organisationsthemen)

- Herausforderungen an ICT- und Softwareentwickler
- Sozio-technische Gestaltungsperspektive

zuvor (zum besseren Verständnis)

TECHNIKSOCIOLOGISCHE ASPEKTE

Zusammenhang von Technik/ICTs und Gesellschaft/Sozialem

Technikdeterminismus: unzutreffende Sicht des Zusammenhangs von Technik und Sozialem

NICHT
zutreffend



- scheinbar einfache Erklärung
- häufig bei Nicht-Fachleuten anzutreffen
- simplifizierend
- falsch

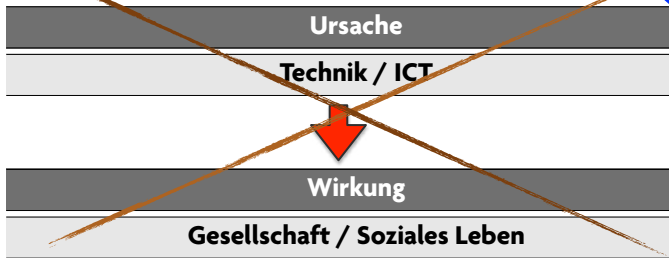
unterstellt fälschlich:

- es gäbe *unmittelbare und direkte Auswirkungen* des Computers
- es gäbe *einfache, direkte Effekte*
- es gäbe *simple Ursache – Wirkung - Beziehung*

Technikdeterminismus

NICHT
zutreffend

falsch:



keine einseitige Ursache – Wirkung - Beziehung

Technikdeterminismus

NICHT
zutreffend

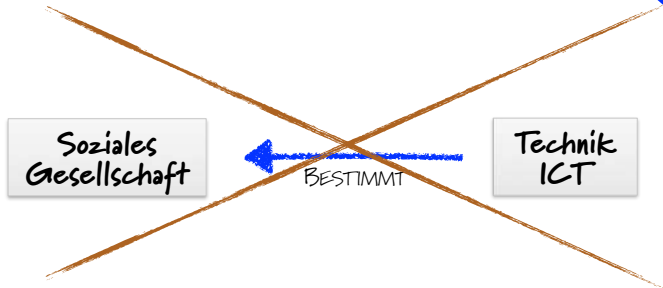
Falsche Annahmen

- Technik ist gegebene unbeeinflussbare Ursache
- Technologie \Rightarrow automatisch Veränderungen in den
 - sozialen Beziehungen
 - gesellschaftlichen Strukturen
- Technik ist autonom
- Verhältnis Technik - Gesellschaft = simple Ursache-Wirkungs-Beziehung



falsch: Technikdeterminismus

NICHT
zutreffend



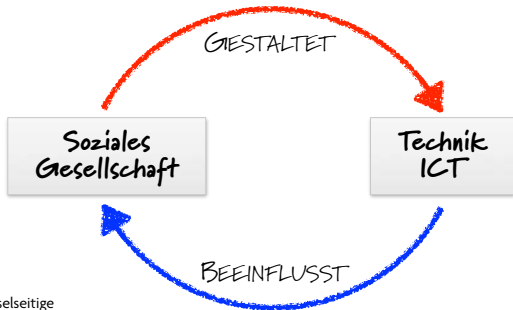
Beispiele

... für eine falsche technikdeterministische Sichtweise

- Telearbeit (prognostizierte Zahl / Art der Telearbeit[erInnen] & »Auswirkungen« auf Verkehr)
- Computerspiele - Gewalt

Zusammenhang von Technik und Sozialem

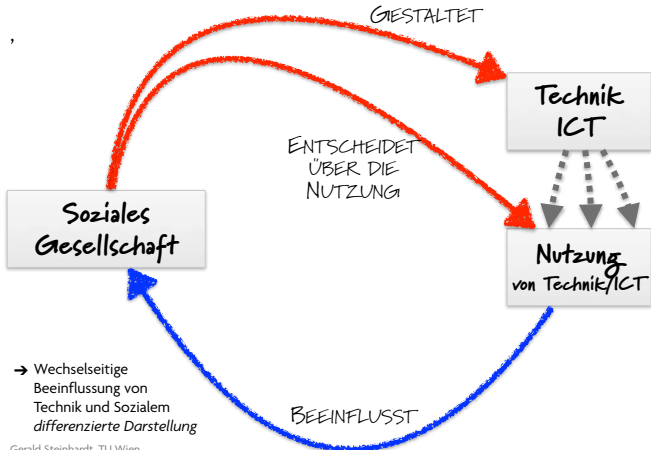
richtig: Sozio-technische Perspektive



→ Wechselseitige
Beeinflussung von
Technik und Sozialem
vereinfachte Darstellung

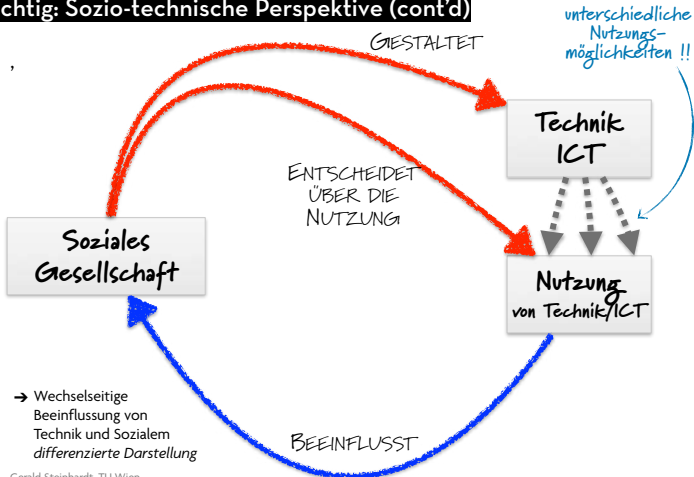
Zusammenhang von Technik und Sozialem

richtig: Sozio-technische Perspektive (cont'd)



Zusammenhang von Technik und Sozialem

richtig: Sozio-technische Perspektive (cont'd)



Beispiel: Sekretariatskräfte im automatisierten Büro bei der Einführung von Computern (Wagner)

Ambivalenz von Sekretariatskräften gegenüber dem Bürocomputer	
Arbeitserleichterungen	Gesundheitliche Gefährdung
Perfektion der Maschine	Arbeitsverdichtung
Intellektuelle Attraktivität	Kontrollverlust
Unabhängigkeit	soziale Isolation

Erkenntnisse zur Technikgenese (i.e. Technikentwicklung und Technikgestaltung):

Wichtige Aspekte bei der Entstehung und Ausbreitung einer Technik

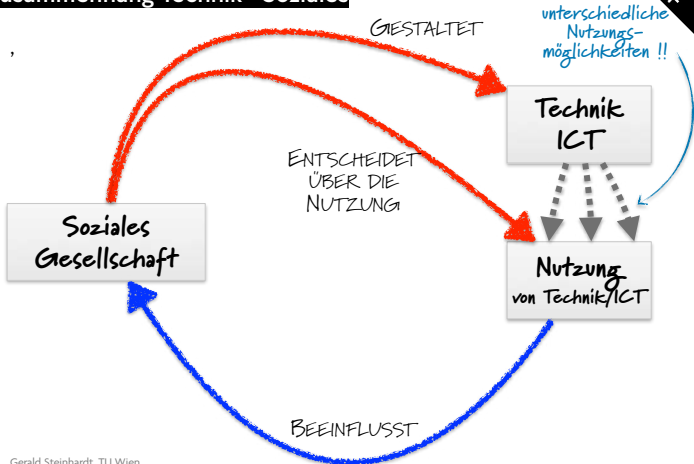
- gesellschaftlicher Bedarf
- bestimmte historische Situation
- konkrete soziale Akteure
- Zwecke Interessen
- bestimmte Nützlichkeits- / Nutzungs-Vorstellungen in spezifischem Kontext

Technikgenese

Technik

- entsteht nicht automatisch
- ist nicht bloßes Auftauchen / Herauswachsen aus naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten, die angewendet werden
- ist Ergebnis eines gesellschaftlich-sozialen Prozesses

Zusammenhang Technik - Soziales



Technik-Genese (cont'd)

- **nie bloß eine Möglichkeit**, wie bestimmte Anforderungen bzw. Aufgaben technisch gelöst werden
- immer einen **weiten Bereich von Möglichkeiten und Alternativen** in der Technik-Genese und Technik-Gestaltung
- konkrete Realisierung gründet sich in **komplexen gesellschaftlich-sozialen Prozessen und Entscheidungen**

Beispiele

- AKW - Haftung
- Sim-TD (Sichere intelligente Mobilität - Testfeld Deutschland)
 - Entwicklung und Erprobung einer integrierten Verkehrsinfrastruktur »car-to-X« (Auto-Auto, Auto-Ampel, Auto-Verkehrsleitzentrale, ...)
 - 2013 erfolgreicher Abschluss der Testphase
 - ABER: große Autobauer bevorzugen eine hierarchisch organisierte Infrastruktur

(Bsp. aus Kienle/Kunau 2014)

Zusammenhang Technik - Soziales


kein
Henne-Ei-Problem!

Technik folgt dem gesellschaftlichen Prozess (nach).

- ⇒ Wenn Technik in einer bestimmten Weise genutzt wird,
- wirkt sie im Sinne einer Verstärkung zurück auf den gesellschaftlichen Prozess und
 - verfestigt jene gesellschaftlichen Entwicklungen und Bedeutungen, die ihren Einsatz vorangetrieben haben
- („**verstärkende Rückwirkung**“)

Beispiel Telearbeit: Technikdeterminismus || soziale Aneignung von Technik || Verstärkende Rückwirkung

- 80er-Jahre: technikdeterministische Annahmen/Erwartungen
→ nicht realisiert



Falsche
Annahme eines Technik-
determinismus: Extrapolation von
Technik auf Veränderungen im
sozialen Leben

- 90er-Jahre: beginnt sich zu etablieren
 - veränderte(r) Kontext / Rahmenbedingungen:
 - Telekom-Infrastruktur
 - weiteres Voranschreiten der Dienstleistungen (ggü Produktion)
 - Beginnendes Ausfransen von Arbeit und Nicht-Arbeit

Beispiel Telearbeit: Technikdeterminismus || soziale Aneignung von Technik || Verstärkende Rückwirkung - cont'd

- Beispiel: internationale IT-Firma - nur Zugang zum Host-Rechner, nicht zum Firmen-LAN (Sicherheitsrichtlinie)
→ in einer AG: Workaround - »illegaler« LAN-Zugang für Telearbeiter

Typisches Beispiel
für »Technikaneignung als sozialer
Prozess«

- Vorrangige Nutzung als »Alternierende Telearbeit« und »Tagesrand-Telearbeit«
- In dieser Nutzung: Zunehmendes Verwischen der Grenzen zwischen Arbeit und Freizeit

Strukturierende
Funktion | Verstärkende
Rückwirkung

Zusammenhang Technik-Soziales

NICHT
zutreffend

Indirekter Aspekt des Technikdeterminismus:

→ (Implizite) Annahme, dass die Probleme der Menschheit sich primär/ausschließlich »technisch« lösen lassen

ABER:

- Wechselwirkung (wechselseitige Beeinflussung und untrennbare Verbindung) von Technik/ICTs und Sozialem (Co-Evolution)
- Sozio-technische Interaktionsnetzwerke

→ **Probleme nur lösbar durch**

- **Focus auf beides gemeinsam** >Technisches und Soziales< und
- **gemeinsame Weiterentwicklung** von beidem >Technik und Sozialem/Gesellschaftlichen<

zutreffend

Quintessenz: Zusammenhang Technik-Soziales

- ▶ Wechselseitige Abhängigkeit
von Technologie und sozialen Veränderungen
- ▶ Wechselwirkung
zwischen Technik und Sozialem / Gesellschaftlichem

Quintessenz: Zusammenhang Technik-Soziales

- ▶ Wechselseitige Abhängigkeit
von Technologie und sozialen Veränderungen
- ▶ Wechselwirkung
zwischen Technik und Sozialem / Gesellschaftlichem

Das heisst aber auch:

→ "Technologie trägt den gesellschaftlichen
Stempel derer, die sie machen." (David Noble) !

»Politik« der Dinge (Langdon Winner)

Eingebaute (»eingeschriebene«) Zwecke | Intentionen | Absichten

Beispiele

- Bodenschwellen auf der Strasse
- NC- versus RecordPlayback-Verfahren (Werkzeugmaschinen)
- Brücken in Brooklyn

Stadtplaner
Robert Moses,
1930er Jahre



»Politik« der Dinge (Langdon Winner)



Beispiele

- Bodenschwellen auf der Strasse
- NC- versus Record Play Back - Verfahren (Werkzeugmaschinen)
- Brücken in Brooklyn
- Nicht-löschen-Können von Accounts bei Online-Plattformen (nur Ruhig-Stellen)
- Abonnements oder Trial-Versionen, die sich automatisch verlängern, wenn nicht rechtzeitig gekündigt

→ Beachte: ist keine technikdeterministische Sichtweise

→ keine technikdeterministische Sichtweise

denn (am Beispiel Brücken in Brooklyn):

- Brücken sind nicht rassistisch, sondern sie können in rassistischer Weise (Absicht) im Rahmen soziotechnischer Interaktionsnetzwerke **genutzt** werden

→ dann entfalten Sie entsprechende Konsequenzen für das soziale Leben (*strukturierende Funktion*)

- keine technikdeterministische Sichtweise
- Technik als Manifestation sozialer Absichten
- Förderung/Bevorzugung einerseits; Beeinträchtigung/
Behinderung/Benachteiligung andererseits von
 - bestimmten Handlungs- und Umgangsweisen
 - bestimmten Personen(gruppen)
- strukturiert Wirklichkeit
- "legt nahe" – aber im Prinzip auch anders möglich
- ist eine bestimmte Nutzungsweise, die ins soziale Leben eingeführt wird
- gleichsam eine Bedeutung, die mit entsprechender Macht/
Nachdruck durchgesetzt werden soll / wird
- "verstärkende Rückwirkung"

2fach bedeutsam in der Informatik:

- System- und Software-Entwicklung:

Beabsichtigter oder unbeabsichtigter Bias, der in die Gestaltung des Systems eingeht/eingebaut wird

- z.B. beabsichtigt: vom US-Reiseunternehmen Orbitz - Apple-Usern wurden (werden?) teurere Hotelzimmer angeboten als Windows-Usern; Staples verrechnete Usern unterschiedliche Preise - abhängig von ihrem geographischen Ort, etc. (»personalized pricing«)
- z.B. unbeabsichtigt: rot-grün (User-Interface-Gestaltung); Ticket-Automaten (ältere Menschen)
- ICT-Systeme steuern Arbeitsabläufe und **beeinflussen die Arbeitsgestaltung** (geben vor / legen nahe, wie Arbeitsprozesse von Menschen gestaltet sind / ablaufen etc.)

Technik kann ...

- ... unterschiedlich genutzt werden
- ... für unterschiedliche Menschen / Menschengruppen / Kulturen
Unterschiedliches bedeuten
- ... - je nach Nutzung (!!!!!) - Konsequenzen für Soziales /
Gesellschaftliches haben
- ... Menschen ersetzen
- ... Menschen einschränken
- ... (über soziales Handeln / soziale Prozesse) Neues ermöglichen
- ... Menschen unterstützen / die Arbeit von Menschen erleichtern /
die Menschen bei der Erfüllung von Aufgaben unterstützen
- ... Defizite von Menschen ausgleichen
- ... soziale Normen und Absichten festigen und durchsetzen

