

Einführung

- **Technische Sicht** (was ist technisch machbar, wie wird es realisiert, was hat man erreicht)
 - **Verfügungswissen** (Wissen zur Lösung konkreter sachlicher Probleme) (Dijkstra, Teller)
- **Wirkungsorientierte Sicht** (was ist wünschenswert, wie sollte man es machen, welche Wirkungen gibt es)
 - **Orientierungswissen** (Wirkungen, Gründe, Optionen) (Parnas)
- **Informatik als Gestaltungswissenschaft** (Anwendungen von Computern + Auswirkungen + technische Lösungsverfahren zum Bau der Anwendungen)
- Auswirkungen und technische Fragen nicht trennbar
- Verfügungswissen + Orientierungswissen + Konsequenz = verantwortliches Handeln
- Orientierungswissen (Welche Phänomene treten auf, Wie sind sie zu beeinflussen)
 - **Technikfolgenabschätzung** (mittels Orientierungswissen)
 - **Technikfolgenbewertung** (mittels persönlicher und gesellschaftlicher Wertsetzung)
- Technische Sicht und Wirkungssicht schließen sich nicht gegenseitig aus, aber stehen in direkter Konkurrenz (technisch wünschenswerte Lösung hat unerwünschte Wirkung, erwünschte Wirkung verlangt nach aufwendigem technischen Aufwand)
- **Wissenschaft** (Wie sind die Dinge)
- **Moralphilosophie** (Wie sollen die Dinge sein)

Computer und Globalisierung

- **Wechselwirkungen von Technologie und Globalisierung** (Technologie ist Grundlage von Globalisierung, Globalisierung treibt Technologie an)
- Computerisierung als Anlass zur Produktivitätssteigerung (Abbau von Handelsschranken, Verbesserung des Transportwesens, Informations- und Kommunikationstechnologie)
- Computerisierung verändert stark Randbedingungen des Wirtschaftens

Werkzeuge und soziale Systeme

- **Kontroverse Themenfelder** (private Lebensführung Einzelner, Berufsleben Einzelner, Wirtschaft, Gesellschaft, Beziehungen zwischen Gesellschaften)
- **Computer als Werkzeug** (technische Sicht) → **Informatiksysteme als sozio-technische Systeme**
- **Diagnosefragen**
 - Technik (Sind die technischen Aussagen haltbar)
 - Technikfolgenabschätzung (Sind die behaupteten Auswirkungen wahrscheinlich)
 - Technikfolgenbewertung (Sind die Wirkungen wünschenswert)
 - Technikfolgenabschätzung (Sind unerwünschte Nebenwirkungen zu erwarten)
 - Technikfolgenbewertung (Überwiegen diese vielleicht die positiven Wirkungen)
 - Prioritäten (Ist das alles überhaupt ein wichtiges Problem)
- **Informatiker sind Technikgestalter, Soziologen und Moralphilosophen**

Techniksoziologie: Die Brücken des Robert Moses

- **Technik hat erhebliche Folgen für die Menschen und deren Zusammenleben** (Technikfolgenabschätzung)
- **Die Interaktion von Menschen bestimmt die Gestaltung der Technik** (Techniksoziologie)
- Interessante Auswirkungen für die Technikfolgenbewertung
- **Lawrence Lessig: „Code is law“** (Software und Standards ermöglichen oder verhindern gewisse Optionen, fast genauso wie es Gesetze tun, jedoch werden sie nicht demokratisch erschaffen und die Konsequenzen sind nicht wünschenswert)
- Jede Person hat sein eigenes Anliegen, Technische Entscheidungen bringen soziale Wirkungen mit sich
- Selbst durchaus akzeptable Abwägungen werden von Außenstehenden oft radikal anders interpretiert (ggf. negativ)
- Originalquellen nachlesen und Selber denken

Risiken bei Informatiksystemen

- **Sicherheit (safety)** (Zustand des Geschütztseins vor Unfällen)
- **Schutz (security)** (Widerstandsfähigkeit eines Systems gegen absichtliche Angriffe, Teilaspekt von Sicherheit)
- **Fehler (error)** (Ereignis beim Bau eines Systems, das zu einem Mangel führt oder führen kann)
- **Mangel, Defekt (defect)** (strukturelle Unzulänglichkeit in einem System, die zu Versagen führt oder führen kann)
- **Versagen (failure)** (untolerierbare Abweichung eines Systems von seiner Spezifikation)
- **Verletzlichkeit (vulnerability)** (strukturelle Schwäche eines Systems, die zu Unfällen führen kann)
- **Unfall (accident)** (unerwünschtes, ungeplantes Ereignis, das zu einem Verlust führt)
- **Robustheit (robustness)** (Fähigkeit eines Systems auch unter unvorhergesehenen Bedingungen Unfälle auszuschließen)
- **Bedrohung, Gefahr (threat, hazard)** (mögliche Einwirkung auf System, die zusammen mit anderen zum Unfall führen kann)
- **Risiko (risk)** (quantitativ als Eintrittswahrscheinlichkeit, qualitativ nach Höhe des möglichen Schadens oder nach Art der Ursache)

- **Zuverlässigkeit (reliability)** (quantitativ als Wahrscheinlichkeit des Nichtversagens, qualitativ als das Funktionieren eines Systems gemäß der Spezifikation)
- **Schwaches Glied (weak link)** (Ereignis, das die Funktionsfähigkeit eines Systems beeinträchtigt oder einen Unfall wahrscheinlich macht)
- **Drei Ebenen zum Verstehen eines Unfalls**
 - Mechanismen (konkreter Hergang beim Unfall, rein beschreibend)
 - Bedingungen (Zustand des Systems und seiner Umgebung bei Beginn des Unfalls)
 - Urründe (Allgemeine Bedingungen im Umfeld des Systems, die zu den konkreten Bedingungen bei Unfallbeginn geführt haben, selten durchgeführt weil beschämt Beteiligte)
- **Vorgehen zum Bau risikoarmer Systeme:** Gefahrenbestimmung, Risikoanalyse, Entwurf, Entwurfsicherheitsprüfung, Bau, Abnahmesicherheitsprüfung
- **Vorrangfolge beim Umgang mit Gefahren:** Gefahr eliminieren („intrinsische Sicherheit“), Gefahr reduzieren, Gefahr beherrschen, Schaden verringern
- **Risiken der Risikoanalyse:** Risiken werden überschätzt, werden unterschätzt oder werden richtig eingeschätzt
- Risiken lassen sich nur beherrschen, wenn das System im Ganzen betrachtet wird
- Unfälle entstehen fast immer durch das Zusammenwirken mehrerer Gefahren

Sicherheit: Therac-25

- Urründe der Unfälle in komplex interagierenden Ereignissen mit technischen, menschlichen und organisatorischen Faktoren
- Konzentration auf einzelne Softwarefehler führt nicht zu einem sicheren System, die Gesamtkonstruktion muss sicher sein

Privatsphäre

- **Definition:** Der Bereich, in dem eine Person selbst bestimmt (oder bestimmen können sollte), wem sie wann und warum welche Information über sich selbst zugänglich macht
- Wahrung der Privatsphäre ist ein wichtiges Persönlichkeitsrecht
- Computerisierung bringt zahllose neue Bedrohungen der Privatsphäre hervor
- **Schutz elektronischer Kommunikation**
 - **Inhaltsdaten** (Welche Nachrichten werden übermittelt) → **Verschlüsselung**
 - **Verkehrsdaten** (Wer kommuniziert wann wie viel mit wem) → **Verbergung und Anonymisierung**
- Wissen über andere Personen kann benutzt werden, um denen Schaden zuzufügen
- Identität einer Person muss zum Schutz der Privatsphäre verlässlich und nachprüfbar offen gelegt werden

Datenschutz und Datenschutzgesetz

- **Staatliche Stellen** dürfen nichts, es sei denn, es ist ausdrücklich erlaubt („Prinzip der Gesetzmäßigkeit der Verwaltung“ Art. 20 GG)
- **Privatpersonen** dürfen alles, es sei denn, es ist ausdrücklich verboten (frei Entfaltung der Persönlichkeit)
- **Grundidee: Datensparsamkeit und informationelle Selbstabstimmung**
- **Bundesdatenschutzgesetz**
 - Allgemeine und gemeinsame Bestimmungen
 - Datenverarbeitung der öffentlichen Stellen
 - Datenverarbeitung nicht öffentlicher Stellen und öffentlich-rechtlicher Wettbewerbsunternehmen
- **Vorgehen bei Aufgaben:**
 - Personenbezogen oder Anonymisiert? Falls personenbezogen: von besonderer Art?
 - Einwilligung Ja/Nein?
 - Öffentlich oder nicht öffentlich und öffentlich-rechtlicher Wettbewerb?
 - Erheben oder Verarbeiten (Speichern, Verändern, Übermitteln, Sperren) oder Nutzen?
 - Entspr. Gesetzesstelle herausfinden
- Anderes Konzept der Informationsfreiheit z.B. in USA (Freedom of Information Act)

Elektronisches Bezahlen

- Geld als Grundlage unserer Wirtschaftsweise (muss fälschungssicher und leicht transferierbar sein)
 - Hartgeld hochgradig anonym
 - Papiergeld bedingt anonym wegen Seriennummer
 - Buchgeld in der Regel an natürliche oder juristische Personen gebunden (Verwendung unterliegt Bankgeheimnis, Anonymität aber erheblich eingeschränkt)
- Elektronische Bezahlsysteme setzen heute überwiegend andere Prioritäten und wenig bis keine Anonymität
- Elektronisches Bargeld (eGeld) mit wünschenswerten Eigenschaften technisch machbar, scheitert aber an mangelnder Nachfrage

Entscheidungsprozesse

- **Definition „Macht“:** Macht bedeutet jede Chance, innerhalb einer sozialen Beziehung den eigenen Willen auch gegen Widerstreben durchzusetzen, gleichviel worauf diese Chance beruht.

- **Definition „Unternehmen“ (konventionell):** eine Organisation kooperierender Personen, die alle einzig auf ökonomische Effizienz und Unternehmenserfolg gerichtet agieren; alternative Definition berücksichtigt auch persönliche Interessen
- **Definition „Unternehmen“ (mikropolitisch):** Ein kooperatives System, das sich aus den benutzbaren Eigenschaften von Menschen zusammen setzt; auch ein soziales System, in dem Menschen um ihr Vorankommen wetteifern, dabei machen sie Gebrauch von anderen; Organisation einer Gesamtheit miteinander verzahnter und relativ autonom konstruierter Spiele; Regeln der Spiele bewirken indirekt die Integration der Machtstrategien der Organisationsmitglieder
- **Routinespiele** (solide Erfüllung normaler Aufgaben, normaler Mitarbeiter)
- **Innovationsspiele** (Vorteile ziehen aus dem Verbessern der normalen Abläufe, Management)
- **Begrenzte Rationalität** (rationales Verhalten aber begrenzt auf persönliche Ziele, nicht überblicken aller Handlungsoptionen und deren Folgen, Ziele oft nur unzureichend definiert)
- Am Anfang eines Entscheidungsprozesses steht die Wahrnehmung eines Problems; Entscheidungsprozesse sind kontingent; viele Entscheidungen werden implizit getroffen; zentrale Alternativen oft gar nicht erst diskutiert; Wichtige Entscheidungen werden getroffen, obwohl die Konsequenzen kaum ansatzweise überschaut werden; Verhalten entsteht aus einem Gemisch von gemeinsamen und persönlichen Interessen; Interaktion solcher Verhalten führt zu „Entscheidungskorridoren“
- Gestaltung einer Softwarelösung bewirkt fast unvermeidlich viele weit reichende Entscheidungen, betriebliche Software ist deshalb ein Machtfaktor
- Entscheidungsprozesse bei SW-Einführungen sind verwickelt und ergebnisoffen

Benutzbarkeit

- **Aspekte der Technikgestaltung**
 - **Technische Zweckmäßigkeit** (extern und intern sichtbar)
 - **Wünschbarkeit** (Gewährleistung allgemeiner passiver Anforderungen und Gestaltung gemäß spezifischer Wirkungswünsche)
 - → gute Benutzbarkeit liegt an der Schnittstelle beider Bereiche
- **Benutzbarkeit** (Verständlichkeit, Erlernbarkeit, Bedienbarkeit) ist Teilaspekt von **Brauchbarkeit**
- **Entwicklungsprinzipien für gute Benutzbarkeit**
 - **Direkter Kontakt zu Benutzern** (relevante Eigenschaften verstehen)
 - **Frühes und fortlaufendes Benutzbarkeitstesten** (Einsicht in Probleme und Lösungen)
 - **Iterativer Entwurf** (Benutzbarkeitsprobleme kommen nach und nach zum Vorschein)
 - **Integrierter Entwurf** (alle Benutzbarkeitsaspekte zeitlich parallel und inhaltlich gemeinsam entwickeln)
- **Benutzbarkeitsprüfung**
 - **Defekte** (Funktion tut was anderes als vorgesehen)
 - **Funktionslücken** (Fehlen einer benötigten Funktionalität)
 - **Verständnisprobleme (Erlernen)** (Konzept einer Funktion oder Bedienweise schwierig zu erfassen)
 - **Verständnisprobleme (Benutzen)** (Darstellung auch für geübte Benutzer mehrdeutig)
 - **Bedienschwierigkeiten** (Funktion umständlich zu bedienen, Bedienweise provoziert Fehler)

Email

- **Email gegenüber persönlicher Kommunikation:** Wegfall vieler Kanäle, asynchron, dauerhaft und reproduzierbar
- **Email gegenüber Brief oder Fax:** Wegfall von Skalenbeschränkungen, geringe Latenzzeit
- **Negative Wirkungen** (Informationsüberflutung, Verrohung der Umgangsformen, Verminderung sozialer Kontakte, Nachlassen der Sorgfalt bei der Kommunikation)
 - **These 1:** entstammen technischer Beschränkung der Email-Systeme (insb. Wegfall der Kanäle)
 - **These 2:** emergente Eigenschaften, die aus Kombination entstehen (technische Eigenschaften + Zielen und Persönlichkeitseigenschaften der Beteiligten)

Fehlerbaumanalyse

- Deduktive Top-Down-Analyse bei unbekannter Gefahrenursache und bekannter Auswirkung/Folge/Versagen
- Grafische Repräsentation kausaler Abläufe, dient Ursachenermittlung
- **Vorgehensweise**
 - **Systemdefinition** (TOP-Ereignis, Systemgrenzen, ...)
 - **Fehlerbaum-Konstruktion** (logische Verknüpfungen bis Primäre Ereignisse)
 - **Qualitativer und quantitativer Analyse** (Minimal Cut Sets, Single Point Failures; Ausfallwahrscheinlichkeit des Gesamtsystems über quantitativen Beitrag einzelner Komponenten)
 - **Dokumentation der Ergebnisse**
- **Syntax**
 - **TOP-Ereignis, Primäres Ereignis, UND-Verknüpfung, ODER-Verknüpfung**
 - Unentwickeltes Ereignis, Transfer Symbole, X-ODER-Verknüpfung, Bedingte Verknüpfung
- **Einsatzgebiete**
 - Identifiziert potentiell gefährliche Module in Designphase
 - Liefert Anforderungsdefinitionen
 - Bietet Ansätze für Prävention oder Protektion

- Verifikation für kurze Programme
- **Vorteile**
 - Erfordert intensive Untersuchung des Systems und des Zusammenwirkens der Komponenten
 - Im Idealfall nachprüfbar qualitative und quantitative Aussage über Zuverlässigkeit
 - Einschätzung für Anfälligkeit für Common Causes
 - Modularer Aufbau ermöglicht Bearbeitung im Team
- **Nachteile**
 - TOP-Ereignis muss vorher bekannt sein, neue Gefahren werden nicht entdeckt
 - Je TOP-Ereignis ein Baum, umfangreiche Fehlerbäume schon aus kleinen Systemen
 - Genaue Kenntnisse des Systems erforderlich (in Designphase nicht möglich)
 - Eingeschränkte Modellierung komplexer Systeme
 - Quantitative Daten oft nicht für alle Komponenten vorhanden

Organisationsentwicklung, Change Management, Mikropolitik und Spiele

- **Organisationsentwicklung**
 - Mitarbeiter werden in Entwicklung und Umsetzung von Lösungen aktiv mit einbezogen, Tradition wird beibehalten
 - Steuerung und Gestaltung von innen
 - Veränderungen laufen kontinuierlich und prozesshaft ab
- **Change Management**
 - Machtvolle radikale Veränderung der inneren und äußeren Rahmenbedingungen einer Organisation, Tradition wird gebrochen
 - Veränderung von außerhalb des zu verändernden Systems
 - Veränderungen sind schnell, sprunghaft, mit Brüchen
- **Mikropolitik**
 - Positive und negative Folgen von Mikropolitik auch in „gesunden“ und „kranken“ Unternehmen
 - Alternative Hierarchie, organisiertes soziales Handeln, unausweichlicher Bestandteil
 - Verschiebung organisatorische Ziele auf ausschließlich persönliche Interessen, Blockadepolitik
- **Spiele**
 - Spiele sind Politik, beinhalten Regeln, Taktiken und Ziele
 - Stets kontextabhängig, als auch abhängig von persönlichen Zügen der Spieler
 - Politik ist die Regel und nicht die Ausnahme, Mikropolitik wird versteckt betrieben