

---

**Prof. Dr. Rolf Kreibich**  
**Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung**  
**Berlin**

**Veranstaltung der Petra-Kelly-Stiftung – Bayerisches  
Bildungswerk für Demokratie und Ökologie in der  
Heinrich-Böll-Stiftung**

**„Mit oder ohne Wachstum in welche Zukunft?“**  
**17. November 2005 - München**



# Zukunftsforschung

## Definition

---

Zukunftsforschung **ist die wissenschaftliche Befassung mit**

- **möglichen**
- **wahrscheinlichen**
- **wünschbaren**

**Zukunftsentwicklungen (*Zukünften*) und Gestaltungsoptionen sowie deren Voraussetzungen in Vergangenheit und Gegenwart**



# Zukunftsforschung

## Bestimmungselemente des Forschungsgegenstandes

---

- Befassung mit komplexen dynamischen Systemen und Prozessen
- Einbeziehung globaler Entwicklungen und Zusammenhänge
- Mittel- und langfristige Perspektiven und Handlungsorientierungen
  - mittelfristig: 5 bis 20 Jahre
  - langfristig: 20 bis 50 Jahre und ggf. darüber hinaus
- Einbeziehung von Folgen höherer Ordnung
- Umgang mit Unsicherheiten und Brüchen
  - technische, soziale, ökonomische, ökologische, kulturelle
- Grundlegende Herausforderungen, Lösungs- und Gestaltungs-optionen:
  - global, regional, lokal
- Interdisziplinäre Forschungs- und Praxifelder

# Zukunftsforschung

## Forschungsziele

---

Zukunftsforschung soll für komplexe Probleme

- **Orientierung schaffen**
- **Ziele setzen**
- **(Sinnstiftendes) Zukunftswissen erarbeiten**
- **Zukunftsbilder, Visionen, Prognosen, Zukunftsmodelle erstellen**
- **Zukunftsoptionen und Leitkonzepte herausarbeiten und bewerten**
- **Operationalisierung**
- **Handlungsstrategien**
- **Maßnahmen/Maßnahmenbündel**

# Zukunftsforschung

## Methoden – Technik - Verfahren

---

- **Trendextrapolation**
- **Analogietechnik**
- **Expertenbefragung**
- **Cross-Impact-Analysen**
- **Delphi-Techniken**
- **Szenario-Methoden**
- **Simulationsverfahren**
- **Zukunftswerkstätten**
- **Zukunftskonferenzen**
- **Visionswerkstätten**
- **Wild Card-Technik**

# Zukunftsforschung

## Wild Cards

---

- **Ökonomische Wild Cards**
  - **Ölpreiskrise**
  - **Zusammenbruch des globalen Finanzsystems**
- **Technologische Wild Cards**
  - **Billige Energiespeichertechnik**
  - **Gentechnik zur Lebensverlängerung  
(Verhinderung der Alterungsprozesse)**
- **Soziale Wild Cards**
  - **Subsistenzrevolution (nachhaltige Lebensweise)**
  - **Massenmigration**
- **Ökologische Wild Cards**
  - **Klimakatastrophe**
  - **Großräumige Wasserverseuchung**

# Zukunftsentwicklungen

## Basistrends (Megatrends)

---

- **Trendstärke:** fundamentale Veränderungen im Sozialsystem und/oder in der natürlichen Umwelt
- **Globale Wirkungen und Folgen**
- **Langfristige Wirkungen und Folgen**

**Bewertung: stark, mittel, schwach**

# Zukunftsentwicklungen

## Basistrends

---

- Wissenschaftliche und technologische Innovationen
- Belastungen von Umwelt und Biosphäre/Raubbau Naturre Ressourcen
- Bevölkerungsentwicklung und demografischer Wandel
- Wandel zur Dienstleistungs-, Informations- und Wissensgesellschaft
- Globalisierung von Wirtschaft, Beschäftigung und Mobilität
- Soziale Disparitäten zwischen Erster und Dritter Welt, Extremismus, Terrorismus
- Individualisierung der Lebens- und Arbeitswelt
- Erhöhung der Personen- und Güterströme weltweit
- Verringerung der Lebensqualität (nach UN- und Weltbank-Indizes)
- Beschäftigungsentwicklung und Massenarbeitslosigkeit

# Megatrend: Wissenschaftliche und technologische Innovationen

---

## **Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts**

- Computertechnologien (Hard- und Software)
- Informations- und Kommunikationstechnologien (Internet-Technologien, RFID-Techniken, Pervasive Computing etc.)
- Bio- und Gentechnologien
- Medizintechnologien
- Mikro- und Optoelektronik
- Regenerative und Energiespeichertechniken
- Organisations- und Sozialtechniken
- Sensitive und ökologische Werkstoffe
- Nanotechnologien
- Neurotechnologien

# Industriegesellschaft: Erfüllte Zukunftsvisionen

---

## Basistrends: wissenschaftliche und technische Innovationen

In 100 Jahren

*Wohlstandsmehrung*

<b>Nettoeinkommen</b>	<b>3000%</b>
<b>Produktivität in der Landwirtschaft</b>	<b>3500%</b>
<b>Produktivität im Produktionsbereich</b>	<b>3500%</b>
<b>Produktivität im Dienstleistungsbereich</b>	<b>3000%</b>
<b>Materieller Lebensstandard</b>	<b>3000%</b>

*Lebenszeit*

**Verlängerung um 37,5 Jahre (Verdopplung)**

*Mobilität*

**Geschwindigkeit und Distanzüberwindung: Faktor 100**

# Zerstörung der Biosphäre

---

## **Tagesbilanz - Industriegesellschaft**

**Jeden Tag**

**60.000 000 Tonnen CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre**  
**Vernichtung von 55.000 Hektar Tropenwald**  
**Abnahme von 20.000 Hektar Ackerland**

**Vernichtung von ca. 100 bis 200 Tier- und Pflanzenarten**

**Entfischung der Meere mit 220.000 Tonnen**

Die auf der Schattenseite des technisch-industriellen Fortschritts messbaren Belastungspotentiale lassen keinen anderen Schluss zu, als dass wir bei einem Fortschreiten auf dem Pfad der gigantischen Energie-, Rohstoff- und vor allem der Schadstoffströme in weniger als 80 Jahren unsere natürlichen Lebens- und Produktionsgrundlagen zerstört haben werden.

# Süßwasserverknappung und -verschmutzung

---

Millenniumsbericht der UN:  
Zentrales Problem des 21. Jahrhunderts

**2,4 Milliarden Menschen haben kein sauberes  
Trinkwasser**

**(vor allem in Asien, Afrika und Lateinamerika)**

# Soziale Disparitäten

---

Jahresbericht der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO)  
vom Dezember 2004

**50% aller Beschäftigten in der Welt leben unterhalb der  
UN-Armutsgrenze von 1,50 € pro Tag**

**550 Mio Arbeitnehmer leben mit weniger als 1\$ pro Tag**

**186 Mio arbeitsbereite Menschen waren 2003 arbeitslos**

# Zukunftsentwicklungen

---

## PERSONEN- UND GÜTERSTRÖME

**Auf 1000 Menschen kommen in:**

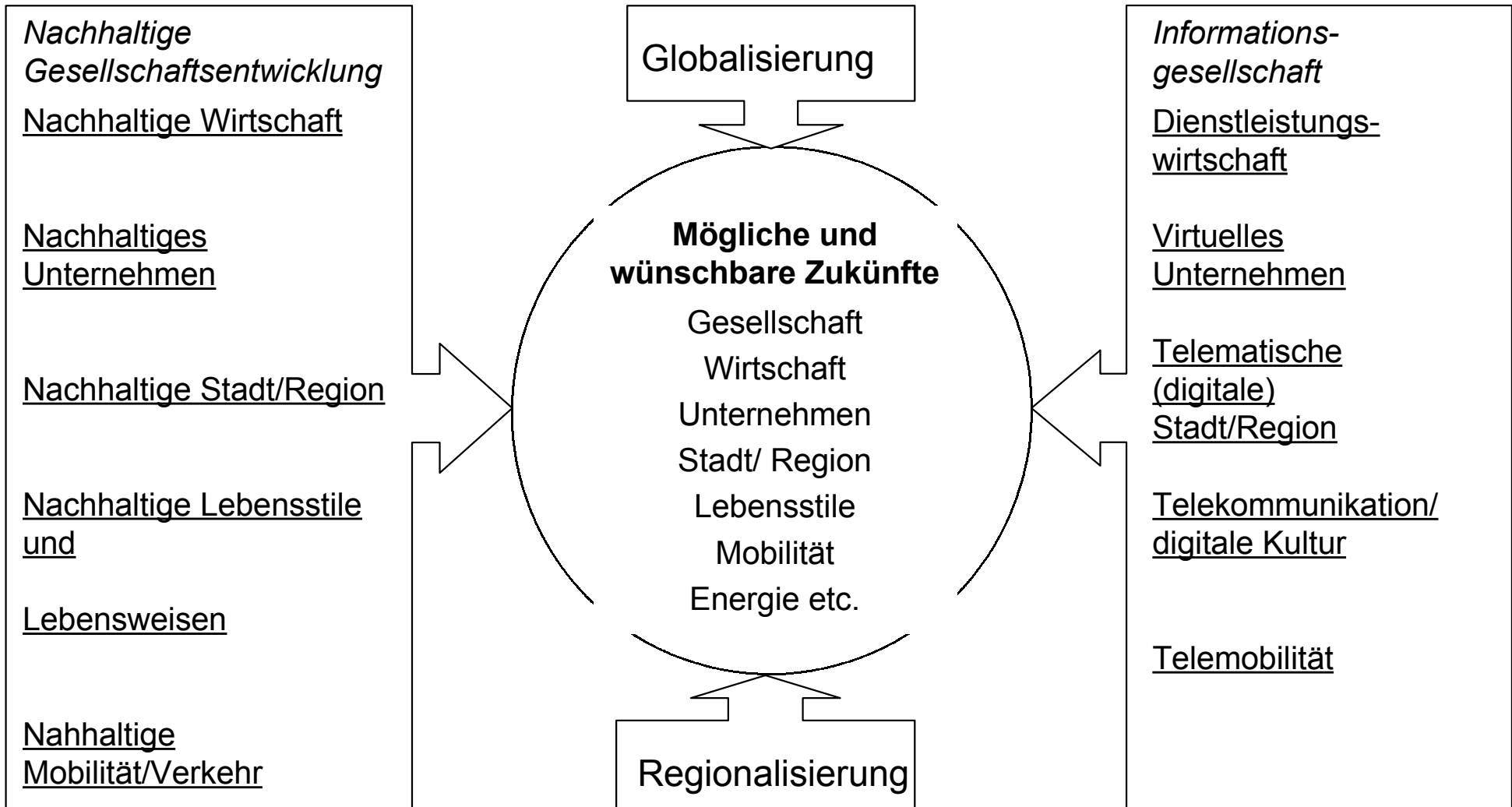
- **Deutschland**      **560 PkW**      **81 Mio Einwohner**
- **USA insgesamt** **780 PkW**      **282 Mio Einwohner**  
**Kalifornien**                      **1.130 PkW**
- **China**                      **9 PkW**                      **1.300 Mio Einwohner**
- **Indien**                      **7 PkW**                      **1.100 Mio Einwohner**

# Kernprobleme des Globalen Wandels in der Biosphäre

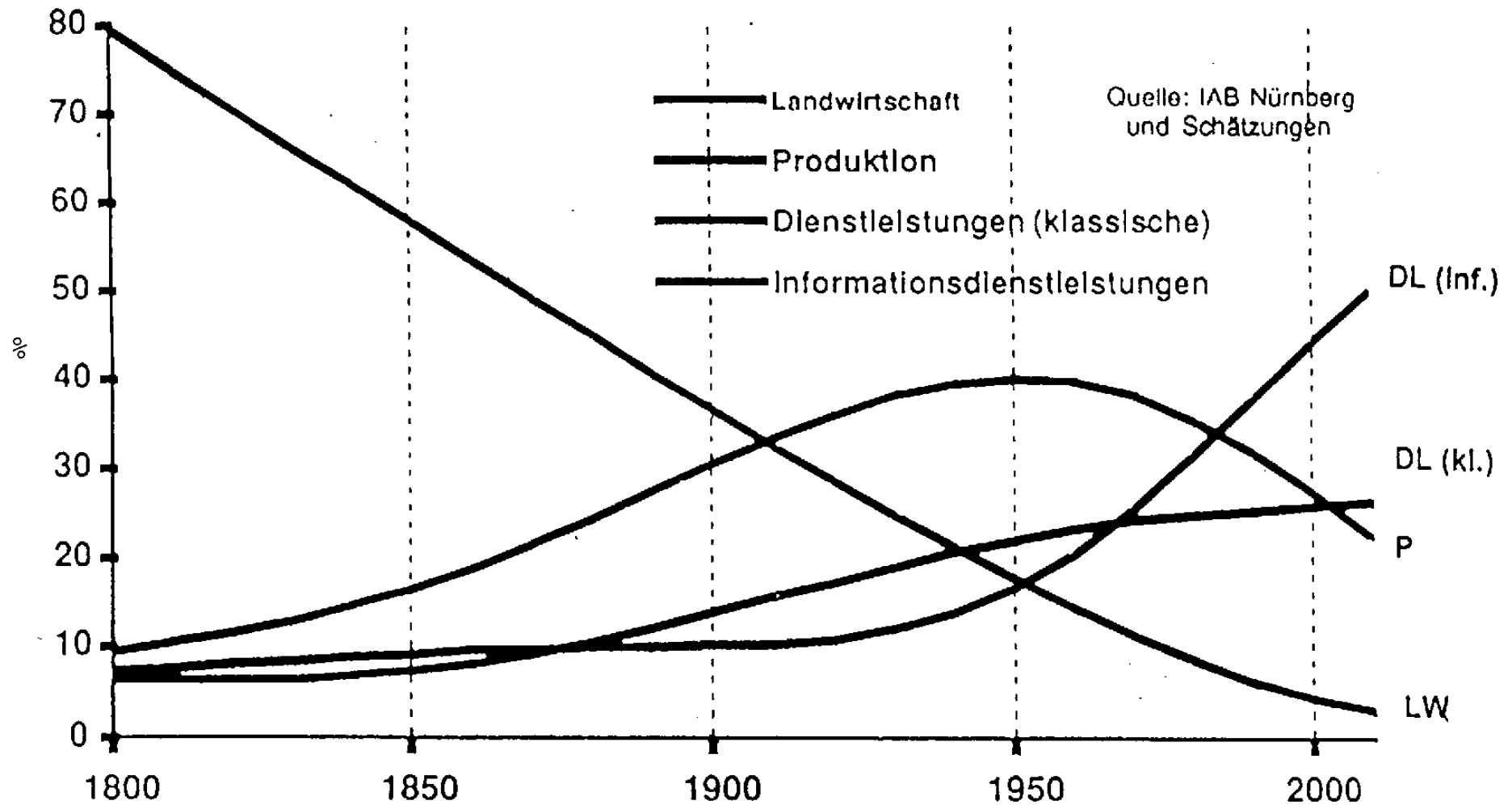
---

- **Klimawandel**
- **Verlust biologischer Vielfalt**
- **Bodendegradation**
- **Süßwasserverknappung und –verschmutzung**
- **Verschmutzung der Weltmeere und der Anthroposphäre**
- **Bevölkerungsentwicklung und grenzüberschreitende Migration**
- **Gesundheitsgefährdung**
- **Gefährdung der Ernährungssicherheit**
- **Wachsende globale Entwicklungsdisparitäten**
- **Ausbreitung nicht-nachhaltiger Lebensstile**

# Welt-Leitbilder und Entwicklungsperspektiven



# Beschäftigungsentwicklung in Richtung Informationsgesellschaft



# Nachhaltige Entwicklung

---

## Leitperspektiven

- **Sicherung von wirtschaftlicher Entwicklung und Beschäftigung**
- **Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen und Schonung der Naturressourcen**
- **Sicherung von sozialer Gerechtigkeit und Chancengleichheit**
- **Erhaltung und Förderung einer differenzierten Kultur**

# Nachhaltige Entwicklung

---

## *Strategien der Nachhaltigkeit*

1. Effizienzstrategie
2. Konsistenzstrategie
3. Suffizienzstrategie
4. Selbstorganisation / Selbstverantwortung

# Wissensgesellschaft Wissenschaftsgesellschaft

---

## Wissen als Produktivkraft

Mikrochips: 70% des Preises durch Wissen

Pharmaprodukte: 80% der Preise durch Wissen

Wirtschaftswachstum: 70 bis 80% durch Wissen  
(innovatives Wissen)

# Wissensbasierte Unternehmen

---

## Merkmale

- Hohes Qualifikationsniveau der Mitarbeiter
- Hoher Anteil an FuE-Kosten
- Hohe Entwicklungskosten – niedrige Produktionskosten
- Flache Hierarchien
- Selbstorganisation; Eigenverantwortung; Mitarbeiterbeteiligung
- Hohes immaterielles Firmenvermögen – geringer Wert von Sachanlagen
- Netzwerkbildungen mit Kunden und Lieferanten
- Hohe Innovationsraten der Produkte/Dienstleistungen
- Angebote von Produkten mit integrierten Dienstleistungen

# Zukunft der Arbeit

## Zukunftsträchtige Arbeitsfelder/Zukunftstechnologien I

---

- Kreislaufwirtschaft in Produktion und Distribution:  
**Produktkreisläufe, Material- und Wasserkreisläufe, Wieder- und Weiter-verwertung, Hilfsstoffkreisläufe, neue Logistik-Systeme**
- Energieeffizienz-Systeme und regenerative Energien:  
**Energieeffizienz in Produktion, Verkehr, Wohn-, Gewerbe- und Büro-bauten, Infrastruktur, Fahrzeugbau; Nutzung regenerativer Energien in allen Verbrauchssektoren; Energiespeichertechniken für Wärme und Strom**
- Innovatives, ökologisches und solares Bauen:  
**Baukonstruktion, Bauorganisation, Baustoffe, Infrastruktur, Umfeldge-staltung, Energie- und Materialeffizienz, solare und ökologische System-lösungen**

# Zukunft der Arbeit

## Zukunftsträchtige Arbeitsfelder/Zukunftstechnologien II

---

- Logistik – Neue Logistik-Systeme und Telematik:  
**Produktions-, Organisations-, Marketing-, Verteil- und Verkehrslogistik**
- Miniaturisierung und Digitalisierung in Produktion und Alltag (Per-vasive Computing):  
**Mikro- und Nanotechnik, Mikrocomputerisierung, Steuer- und Regelungstechnik, Smart-home-Technik, Diagnostik- und Therapie durch Miniaturisierung in der Medizintechnik**
- Ökoeffiziente Mobilität:  
**2-Liter-Auto; 5-Liter-Fahrzeugflotte; Fahrradfreundliche Städte und Gemeinden (Münster, Erlangen, Detmold); ÖPNV-Ausbau (Freiburg, Karlsruhe, Zürich); Schnittstellen zwischen den Verkehrssystemen; Brennstoffzellen; Güter auf die Schiene**

# Zukunft der Wissenschaftsgesellschaft

## Dienstleistungsbereiche für Innovationen, neue Märkte und Arbeit I

---

- Produktionsnahe Dienstleistungen: **Dienstleistungspakete um das Produkt: z.B. in den Bereichen Medizintechnik, Messtechnik, Biotechnik, Fahrzeugbau, Maschinenbau, IKT-Geräte (Software, Wartungs- und Reparaturdienste, Kundendienste, Beratung, Schulung) und Einsatz telematischer Techniken**
- Gesundheitsdienstleistungen (demografische Entwicklung): **Prävention, Hochleistungsmedizin, gesundheitseffiziente Krankenhausorganisation, sozial-verträgliche Medizin-technik, Beratungs- und Betreuungsdienste, Früherkennungsuntersuchungen, Sport- und Bewegungsförderung**
- Bildungsdienstleistungen (demografische Entwicklung): **lebenslange berufliche Qualifikation, Ausbildung, Fort- und Weiterbildung, wissenschaftliche Weiterbildung (älterer Menschen), Fernlernen und Telelearning, telematische Technik**
- Kultur- und Freizeitdienstleistungen: **qualitativ hochwertige Kultur- und Erlebnisangebote, telematische Technik**
- Tourismus-Dienstleistungen: **Einsatz neuer IuK-Technologien und Telematik**
- Logistik-Dienstleistungen: **Neue Logistik-Systeme und Telematik: Produktions-, Organisations-, Distributions- und Marketinglogistik; Lagerhaltung und Verkehrslogistik**

# Zukunft der Wissenschaftsgesellschaft

## Dienstleistungsbereiche für Innovationen, neue Märkte und Arbeit II

---

- Haushalts-, Wohn- und personenbezogene Dienstleistungen: **Wohnungs-umbau und Modernisierung, altengerechte Gestaltung von Haushalt und Woh-nung, neue Wohnformen und Nachbarschaftsgemeinschaftsförderung, Service-Wohnen, Haushaltsdienste, IuK-Technik-Ausstattung**
- Sicherheitsdienstleistungen: **Prävention, Aufklärung, Sicherheitsberatung, Sicherheitstechnik, Sicherheitssystemtechnik (speziell IKT/Internet/Pervasive Computing), Vertragssicherung, Patentsicherung**
- Marketing und Vertrieb von Produkten und Dienstleistungen: **Innovatives Benchmarking, neue Wege der Kundenbetreuung, Unternehmenskooperationen speziell von KMU und Handwerksbetrieben, IKT-Nutzung**
- Finanzdienstleistungen: **Einsatz von IuK-Technologien und Telematik**
- Wirtschafts-, Unternehmens- und Rechtsberatung: **Globalisierung, Liberalisierung, Korruptionsbekämpfung, Wirtschaftskriminalität, Digitalisierung, Com-puter- und Internetkriminalität, Datenschutz und Datensicherheit, IKT-Nutzung**

# Informationsgesellschaft und nachhaltige Entwicklung

## Telematikanwendungen im Gesundheitsbereich

---

- Informations- und Beratungsdienste zur Gesundheitsvorsorge für Institutionen, private Haushalte, Patienten
- Informationssysteme für Aus-, Fort- und Weiterbildung für die Gesundheitsberufe (auch Fernlernen, Fernstudien)
- Telemedizin
- Teleconsulting, Telechirurgie, Teleradiologie, Telepathologie etc.
- Videokonferenzen und ärztliche Telekooperation für Spezialdiagnosen (z.B. zwischen Krankenhäusern und Wissenschaftseinrichtungen)
- Bild-Dokumentenaustausch für Fern- und Spezialdiagnosen
- Telematisch gestützte Unfall-Rettungsdienste
- Gesundheitsnetzwerke für Qualitäts-Medizin (Vernetzung der Leistungsanbieter: Ärzte, Kliniken, Apotheker, Physiotherapeuten, Gesundheitsverwaltung)
- Fernbetreuung von ambulanten Patienten (Home Care)
- Optimierung von Verwaltungsabläufen (Krankenhaus-Informationen-Systeme, Schnittstellen-Management etc.)
- Telematische Vernetzung verschiedener Bereiche: Gesundheitswesen, soziale Sicherung und Wohlfahrtspflege

# Nachhaltige Entwicklung

---

## *EINSATZ VON IUK-TECHNOLOGIEN*

### Positive Effekte (Beispiele)

- + **Hohe Effizienzsteigerung bei Produkten, Produktionsverfahren und Dienstleistungen (Reduzierung von Stoff-, Energie- und Schadstoffströmen)**
- + **Entmaterialisierung durch Miniaturisierung (Mikrosystemtechnik) und Virtualisierung**
- + **Neue Organisationsformen und Logistik-Systeme (Verringerung von Transport-kapazitäten, Stoff- und Energieeinsatz: Produktions-, und Distributionslogistiken, Kreislaufwirtschaft etc.)**
- + **Umweltmonitoring und -controlling, Umwelt- und Ressourcenmanagement**
- + **Leistungs- und Qualitätsgewinn am Arbeitsplatz**
- + **Erhöhung der Qualifikation und der Aufstiegschancen**
- + **Autonomiegewinn durch alternierende Telearbeit, Telekooperation, Telelearning, Selbständigkeit im Netz**

# Nachhaltige Entwicklung

---

## EINSATZ VON IUK-TECHNOLOGIEN

### Negative Folgen (Beispiele)

- + **Induzierung neuer Produkte und Dienstleistungen mit wachsenden Stoff-, Energie- und Schadstoffströmen**
- + **Induzierung von mehr Produkten, Dienstleistungen und physischem Verkehr**
- + **Forcierte Globalisierung des Ressourcenverbrauchs**
- + **Erhöhung der Innovationszyklen technischer Produkte und Verringerung der Nutzungszeiten**  
*Beispiele: Computer von ca. 8 auf 2,5 Jahre, Telefon von ca. 20 auf 1,5 Jahre*
- + **Hohe soziale Kosten durch falsch angelegte Modelle der Telearbeit, Telekooperation oder neuer Selbständigkeit im Netz**
- + **Verluste an sozialer Bindungsfähigkeit und tarifvertraglich gesicherte Rechte in Unternehmen**

# Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung

## Fazit

---

Man kann die Zukunft nicht vorhersagen.

**Man kann allerdings wissenschaftliches Wissen nutzen, um Zukünfte zu erfassen (mögliche, wahrscheinliche, wünsch-bare) und in einem partizipativ-demokratischen Prozeß gemeinsam darauf hinarbeiten, daß Katastrophen verhütet werden und das Beste realisiert wird.**

**Hierzu gehört vor allem auch die Entwicklung von realen Visionen, um das kreative Potential, die Innovationskraft und die Motivation der vielen Menschen zu nutzen, um das Beste zu gestalten.**