

Georg Marckmann  
Institut für Ethik, Geschichte und Theorie der Medizin

# Kohärentistisch begründete Technikbewertung: Methodische Überlegungen am Beispiel computerbasierter Entscheidungs- unterstützung in der Medizin

Symposium: Technical Options and Ethical-Legal  
Responsibility

München, 18. November 2013





## Zielsetzungen einer Technikbewertung

- (1) **Identifikation** ethischer Fragen im Bereich einer Technologie
- (2) Ethische **Evaluation** von Technologien
- (3) Erarbeitung ethisch begründeter **Empfehlungen** für Entwicklung und Einsatz von Technologien

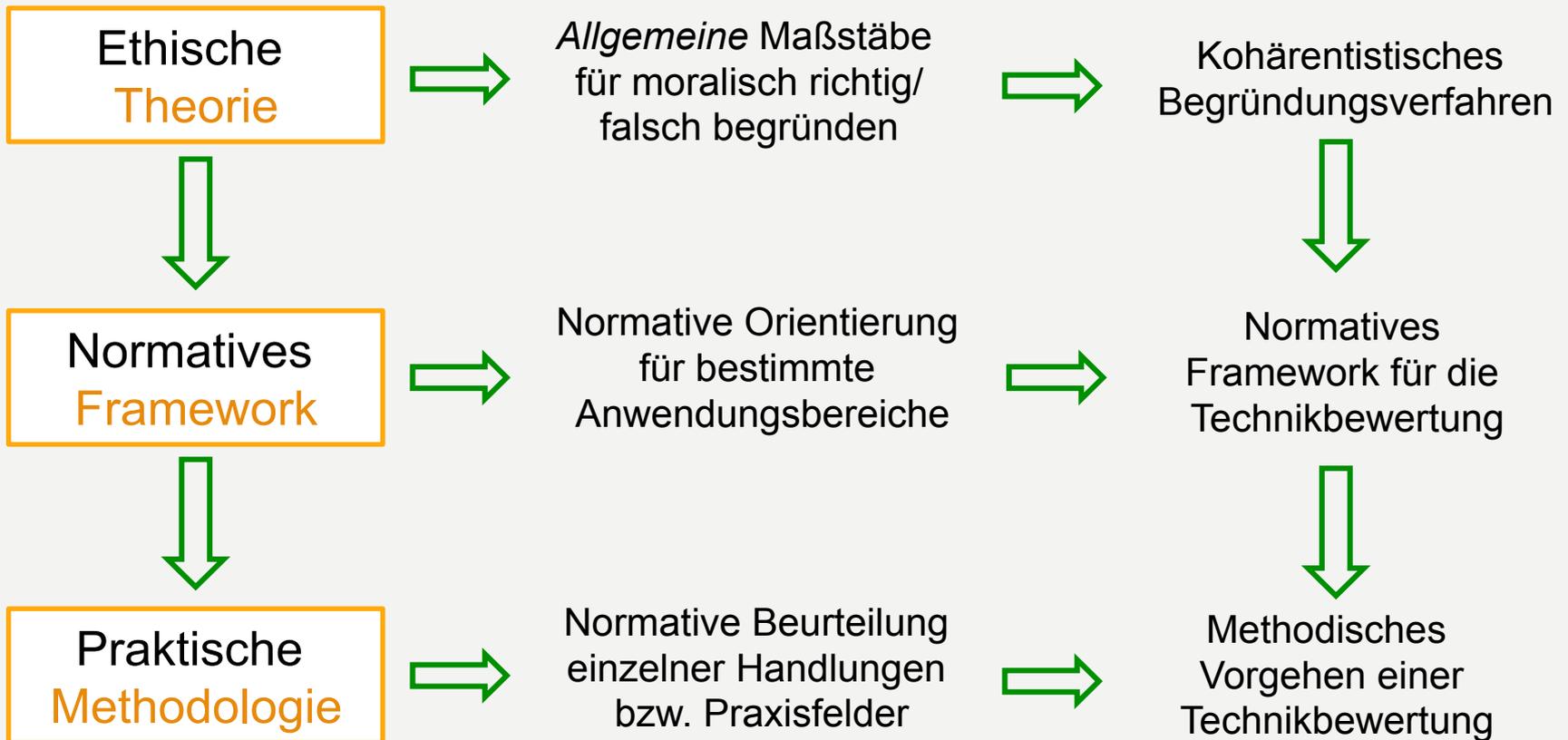
## Voraussetzungen

- (1) (Hinreichend umfassendes & flexibles) **normatives Framework**
  - ⇒ explizite ethische Begründung
- (2) **Systematisches methodisches Vorgehen**
  - ⇒ transparente, nachvollziehbare Evaluation
  - ⇒ erleichtert Kritik & Revision
  - ⇒ Sicherung der (Prozess-)Qualität (!)
  - ⇒ Voraussetzung für Akzeptanz



## Zielsetzung

## Umsetzung





## Zielsetzung

## Umsetzung

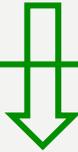
Ethische  
Theorie



Allgemeine Maßstäbe  
für moralisch richtig/  
falsch begründen



Kohärentistisches  
Begründungsverfahren



Normatives  
Framework



Normative Orientierung  
für bestimmte  
Anwendungsbereiche



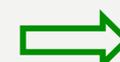
Normatives  
Framework für die  
Technikbewertung



Praktische  
Methodologie



Normative Beurteilung  
einzelner Handlungen  
bzw. Praxisfelder



Methodisches  
Vorgehen einer  
Technikbewertung



Technikbewertung  $\Rightarrow$  *präskriptive* Orientierung ( $\Rightarrow$  Empfehlungen)

$\Rightarrow$  Normative Ethik  $\Rightarrow$  Begründung  $\Rightarrow$  ethische Theorie

„Trilemma“ der angewandten Ethik:

- (1) Pluralismus ethischer Theorien
- (2) Abstraktionsgrad ethischer Theorien
- (3) Berücksichtigung verschiedener moralischer Aspekte  
erforderlich: Verpflichtungen, Handlungsfolgen, Haltungen

Alternativmodell: *Kohärentistische Ethikbegründung*

- John Rawls: reflective equilibrium (Überlegungsgleichgewicht)
- Rekonstruktion sog. „mittleren Prinzipien“ aus weithin geteilten moralischen Überzeugungen („considered judgements“)
- $\Rightarrow$  Prüfung auf Kohärenz: Einzelfall & Hintergrundtheorien (Daniels)
- Bedeutender Vertreter im medizinischen Bereich:  
*Prinzipienorientierte Medizinethik* (e.g. Beauchamp & Childress)



## Zielsetzung

## Umsetzung

Ethische  
Theorie

Allgemeine Maßstäbe  
für moralisch richtig/  
falsch begründen

Kohärentistisches  
Begründungsverfahren

Normatives  
Framework

Normative Orientierung  
für bestimmte  
Anwendungsbereiche

Normatives  
Framework für die  
Technikbewertung

Praktische  
Methodologie

Normative Beurteilung  
einzelner Handlungen  
bzw. Praxisfelder

Methodisches  
Vorgehen einer  
Technikbewertung



## Computerbasierte Entscheidungsunterstützung in der Medizin ⇒ *Clinical decision support systems* (CDSS)

- Implementierung von medizinischem Wissen in Computersystemen
  - z.B. Assoziation von Befunden & Diagnosen
- ⇒ Automatisierte Auswertung von Patientendaten
  - manuelle Eingabe
  - Koppelung mit Patienteninformationssystem
- ⇒ Klinische Entscheidungsunterstützung
  - z.B. Berechnung von möglichen Diagnosen zu bestimmten Befundkonstellationen



Bewertungskriterien	Begründung
Funktionsfähigkeit (Machbarkeit, Brauchbarkeit, Wirksamkeit)	Zweck-Mittel-Rationalität, (Nichtscha-den, Wohltun/Nutzen)
Mögliche Alternativen	Zweck-Mittel-Rationalität
Sicherheit, Fehleranfälligkeit	Nichtscha-den
Nützlichkeit	Wohltun/Nutzen
Integrität der Arzt-Patient-Beziehung	Respekt der Autonomie, Wohltun/Nutzen
Patientenautonomie	Respekt der Autonomie
Datenschutz	Informationelle Selbstbestimmung
Datensicherheit	Nichtscha-den
Kosten-Nutzen-Verhältnis	Effizienz, Verteilungsgerechtigkeit
Ärztliche Entscheidungsautonomie	Wohltun/Nutzen
Ärztliche Entscheidungskompetenz	Nichtscha-den, Wohltun/Nutzen
Zuschreibbarkeit von Verantwortung	Nichtscha-den



## Zielsetzung

## Umsetzung

Ethische  
Theorie*Allgemeine* Maßstäbe  
für moralisch richtig/  
falsch begründenKohärentistisches  
BegründungsverfahrenNormatives  
FrameworkNormative Orientierung  
für bestimmte  
AnwendungsbereicheNormatives  
Framework für die  
TechnikbewertungPraktische  
MethodologieNormative Beurteilung  
einzelner Handlungen  
bzw. PraxisfelderMethodisches  
Vorgehen einer  
Technikbewertung



## Arbeitsschritte einer ethischen Bewertung von Technologien

1	<b>Beschreibung</b>	Genauere Charakterisierung der zu untersuchenden Technik: Zielsetzung, Anwendungsbereich, Funktionsweise, etc.
2	<b>Spezifizierung</b>	Spezifizierung der Bewertungskriterien (Bewertungsmatrix Tabelle 1) für die vorliegende Technik
3	<b>Einzelbewertung</b>	Bewertung der Technik anhand der einzelnen, in Schritt 2 spezifizierten Kriterien im Vergleich zu alternativen Optionen
4	<b>Synthese</b>	Übergreifende Beurteilung der Technik durch Synthese, Gewichtung und Abwägung der Einzelbewertungen aus Schritt 3
5	<b>Empfehlungen</b>	Entwicklung von Empfehlungen für die ethisch vertretbare Entwicklung und Anwendung der Technik



## Arbeitsschritte einer ethischen Bewertung von Technologien

1	<b>Beschreibung</b>	Genauere Charakterisierung der zu untersuchenden Technik: Zielsetzung, Anwendungsbereich, Funktionsweise, etc.
2	<b>Spezifizierung</b>	Spezifizierung der Bewertungskriterien (Bewertungsmatrix Tabelle 1) für die vorliegende Technik
3	<b>Einzelbewertung</b>	Bewertung der Technik anhand der einzelnen, in Schritt 2 spezifizierten Kriterien im Vergleich zu alternativen Optionen
4	<b>Synthese</b>	Übergreifende Beurteilung der Technik durch Synthese, Gewichtung und Abwägung der Einzelbewertungen aus Schritt 3
5	<b>Empfehlungen</b>	Entwicklung von Empfehlungen für die ethisch vertretbare Entwicklung und Anwendung der Technik



## Bewertungskriterien

Funktionsfähigkeit (Machbarkeit, Brauchbarkeit, Wirksamkeit)

Mögliche Alternativen

Sicherheit, Fehleranfälligkeit

Nützlichkeit

Integrität der Arzt-Patient-Beziehung

Patientenautonomie

Datenschutz

Datensicherheit

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Ärztliche Entscheidungsautonomie

Ärztliche Entscheidungskompetenz

Zuschreibbarkeit von Verantwortung



## Bewertungskriterien

Funktionsfähigkeit (Machbarkeit, Brauchbarkeit, Wirksamkeit)

Mögliche Alternativen

Sicherheit, Fehleranfälligkeit

Nützlichkeit

Integrität der Arzt-Patient-Beziehung

Patientenautonomie

Datenschutz

Datensicherheit

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Ärztliche Entscheidungsautonomie

Ärztliche Entscheidungskompetenz

Zuschreibbarkeit von Verantwortung



- Eng begrenzte Anwendungsbereiche
- Unvollständige Wissensextraktion
- Eingeschränkte Modellierungsmöglichkeiten durch formale Wissensrepräsentation
- Zu wenig oder keine Repräsentation von Tiefenwissen
  - ⇒ Krankheiten: Assoziationen von Symptomen & Befunden
  - ⇒ Pathophysiologisches Wissen fehlt für schwierige Fälle
- Keine Verarbeitung von Allgemeinwissen ⇒ kein „Verständnis“ der Situation des Patienten
- Kliff-und-Plateau-Effekt



## Bewertungskriterien

Funktionsfähigkeit (Machbarkeit, Brauchbarkeit, Wirksamkeit)

Mögliche Alternativen

Sicherheit, Fehleranfälligkeit

Nützlichkeit

Integrität der Arzt-Patient-Beziehung

Patientenautonomie

Datenschutz

Datensicherheit

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Ärztliche Entscheidungsautonomie

Ärztliche Entscheidungskompetenz

Zuschreibbarkeit von Verantwortung



- Fehlerquellen: Modellierung, Implementierung, Mensch-Computer-Interaktion
- heuristische Natur des Wissens + Komplexität ⇒ Fehleranfälligkeit
- Auch Ärzte machen Fehler!
- Anwendungsbedingungen:
- Fehlerpotenzial evaluieren
- Fehlerpotenzial nicht größer als bei menschlichen Experten
- Technische & prozedurale Maßnahmen zur Fehlerprävention
- Anwender müssen mit Fehlerpotenzial vertraut sein ⇒ Schulung!



## Bewertungskriterien

Funktionsfähigkeit (Machbarkeit, Brauchbarkeit, Wirksamkeit)

Mögliche Alternativen

Sicherheit, Fehleranfälligkeit

Nützlichkeit

Integrität der Arzt-Patient-Beziehung

Patientenautonomie

Datenschutz

Datensicherheit

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Ärztliche Entscheidungsautonomie

Ärztliche Entscheidungskompetenz

Zuschreibbarkeit von Verantwortung



- *Depersonalisierung* der Arzt-Patient-Beziehung?
- ⇒ Empirische Fragestellung:
- Patienten nehmen CDSS-Einsatz wahr, aber keine Ablehnung
- Interaktion in geringem, aber wahrnehmbarem Umfang verändert
- Nutzungsverhalten der Ärzte weisen erhebliche Unterschiede auf
- ⇒ Auswirkungen auf Arzt-Patient-Beziehung hängen wesentlich davon ab, wie das CDSS eingesetzt wird!



## Arbeitsschritte einer ethischen Bewertung von Technologien

1	<b>Beschreibung</b>	Genauere Charakterisierung der zu untersuchenden Technik: Zielsetzung, Anwendungsbereich, Funktionsweise, etc.
2	<b>Spezifizierung</b>	Spezifizierung der Bewertungskriterien (Bewertungsmatrix Tabelle 1) für die vorliegende Technik
3	<b>Einzelbewertung</b>	Bewertung der Technik anhand der einzelnen, in Schritt 2 spezifizierten Kriterien im Vergleich zu alternativen Optionen
4	<b>Synthese</b>	Übergreifende Beurteilung der Technik durch Synthese, Gewichtung und Abwägung der Einzelbewertungen aus Schritt 3
5	<b>Empfehlungen</b>	Entwicklung von Empfehlungen für die ethisch vertretbare Entwicklung und Anwendung der Technik



CDSS bieten sowohl Chancen als auch Risiken für die medizinische Versorgung

- Die ethische Bewertung hängt wesentlich davon ab, *wie* man die Systeme konstruiert und anwendet
  - ⇒ Keine kategorische Ablehnung oder Befürwortung
  - ⇒ Ethische Beurteilung der Systeme im Einzelfall
  - ⇒ Kriterien für eine ethisch vertretbare Entwicklung und Anwendung medizinischer Expertensysteme

Kriterien

- Keine statistischen Vorschriften, sondern flexible Empfehlungen
- Anpassung an technischen Entwicklungsstand erforderlich
- Interpretation für einzelne Systeme erforderlich



## Arbeitsschritte einer ethischen Bewertung von Technologien

1	<b>Beschreibung</b>	Genauere Charakterisierung der zu untersuchenden Technik: Zielsetzung, Anwendungsbereich, Funktionsweise, etc.
2	<b>Spezifizierung</b>	Spezifizierung der Bewertungskriterien (Bewertungsmatrix Tabelle 1) für die vorliegende Technik
3	<b>Einzelbewertung</b>	Bewertung der Technik anhand der einzelnen, in Schritt 2 spezifizierten Kriterien im Vergleich zu alternativen Optionen
4	<b>Synthese</b>	Übergreifende Beurteilung der Technik durch Synthese, Gewichtung und Abwägung der Einzelbewertungen aus Schritt 3
5	<b>Empfehlungen</b>	Entwicklung von Empfehlungen für die ethisch vertretbare Entwicklung und Anwendung der Technik



## Entwicklung

- Nachgewiesener Bedarf an Entscheidungsunterstützung
- Auswahl geeigneter Anwendungsbereiche
- Überprüfung auf alternative Lösungen
- Integration der Nutzer in Systementwicklung
- Transparenz v. Wissensrepräsentation & Problemlösungsstrategie
- Erklärungsfähigkeit
- Vorkehrungen zur Vermeidung & Erkennung von Systemfehlern

## Anwendung

- Kontinuierliche Validierung, Pflege & Aktualisierung der Wissensbasis
- Fachkundiges Personal für Systemwartung
- Klärung der Verantwortlichkeiten
- Ärztliche Diagnosestellung vor Systemkonsultation
- Medizinische Mindest-Kompetenz der Benutzer
- Schulung der Benutzer
- Maßnahmen für Datenschutz & Datensicherheit
- Entwicklungsbegleitende Evaluation

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

Kontakt: [marckmann@lmu.de](mailto:marckmann@lmu.de)

Folien:  
[www.dermedizinethiker.de](http://www.dermedizinethiker.de)

