

Michael Heinlein, Norbert Huchler, Judith Neumer

# Transformationen visueller Arbeit

Was bedeutet der Einsatz künstlicher neuronaler Netze für die Einbettung menschlicher Wahrnehmung in Arbeitsprozesse?



WORK. TRANSFORM? REPEAT!

TAGUNG DES DFG-SCHWERPUNKTPROGRAMMS 2267

„DIGITALISIERUNG DER ARBEITSWELTEN“



# AGENDA

1. KI in der Medizin: Sehen als Ansatzpunkt von Automatisierungsbestrebungen
2. Der „ärztliche Blick“ im Wandel: Techniken der Bildgebung und Techniken der Bildinterpretation
3. Der automatisierte „ärztliche Blick“? Arbeitssoziologische Perspektiven auf KI in der Bildanalyse
4. Theoretische (Vor-)Überlegungen: Sehen als Arbeitshandeln und verteilter Arbeitsprozess

# SEHEN ALS ANSATZPUNKT VON AUTOMATISIERUNGSBESTREBUNGEN

- KI in der Medizin seit den 1980er Jahren (Expertensysteme), ab Ende der 1980er Jahre zunehmend Einsatz und Entwicklung von **künstlichen neuronalen Netzen** zur Bildanalyse
- Ärztliches Sehen rückt als **in medizinische Arbeit eingelassener, dort jedoch isolierbarer Akt** in den Fokus von Automatisierungsbestrebungen
- Vielfältige Einsatzbereiche der automatisierten Erkennung, Interpretation und Segmentation von organischen Strukturen:

|                                                               |                                                       |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Radiologie:</b> Bildinterpretation und Tumoridentifikation | <b>Neurologie:</b> Gehirnbildgebung                   |
| <b>Pathologie:</b> Gewebeprobenanalyse                        | <b>Gastroenterologie:</b> Endoskopie-Analyse          |
| <b>Ophthalmologie:</b> Netzhautanalyse                        | <b>Orthopädie:</b> Bildgebung für Gelenke und Knochen |
| <b>Onkologie:</b> Früherkennung und Therapieplanung           | <b>Dermatologie:</b> Hautbildanalyse                  |
| <b>Kardiologie:</b> Herz- und Gefäßbildgebung                 | <b>Personalisierte Medizin:</b> Genomische Bildgebung |

- Automatisierte Bildanalyse im Techniknarrativ der **Romanze** (Martina Heßler) – Diskurs dreht sich vornehmlich um Verheißungen von KI in der Medizin: mehr Qualität, mehr Effizienz, bessere Organisation, individualisierte Medizin, ...

# DER „ÄRZTLICHE BLICK“ IM WANDEL

## Entwicklung von Techniken der **medizinischen Bildgebung**:

- Pathologische Anatomie
- Röntgen
- Ultraschall
- Computertomografie
- Magnetresonanztomografie

→ Entstehung **eigenständiger Bildwelten** mit neuen ärztlichen **Handlungsmöglichkeiten**

Anpassungs- und Differenzierungserfordernisse

## Entwicklung von komplementären Techniken der **Bildinterpretation**:

- Integration von Darstellung (Bild) und Referent (Körperstruktur)
- Integration von Bildlichkeit und Versprachlichung (→ Einheit von Befundbericht und Bild)
- „Sehbrüche“: Rekonstruktion eines Gesamtbilds aus Überlagerungen (Röntgen) und Querschnitts-/Einzelbildern (Ultraschall, CT, MRT)
- Identifikation von Artefakten

## Ausdifferenzierung von medizinischen **Sub- und Hilfsdisziplinen**:

- Pathologie
- Radiologie
- Medizintechnik
- Medizininformatik

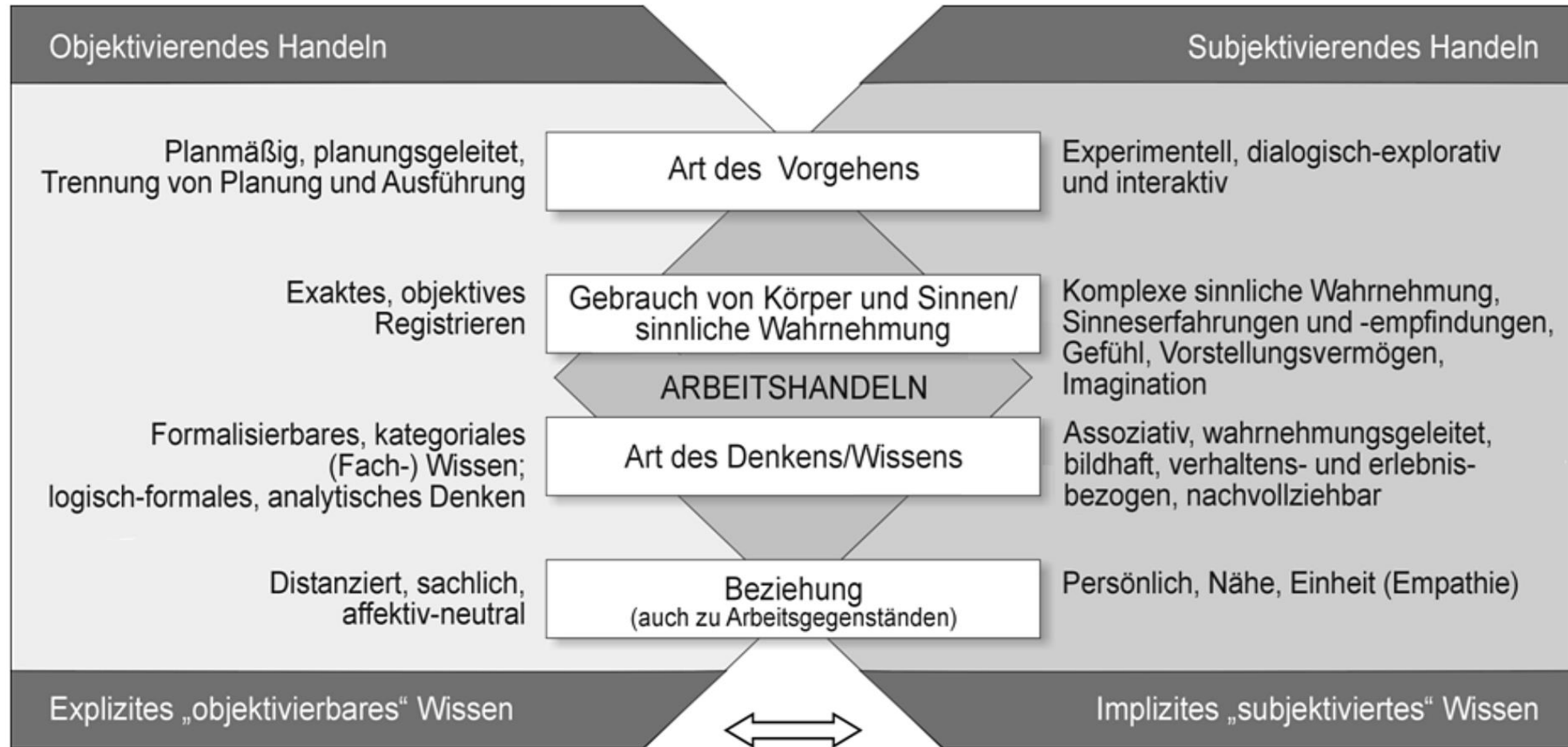
Im Zuge der Modernisierung/Digitalisierung wird der „ärztliche Blick“ zu einem technisch **vermittelten**, medial **kanalisierten**, vom Körper **distanzierten** und auf unterschiedliche Techniken, (Handlungs-)Räume und Logiken **verteilten** Blick



# DER AUTOMATISIERTE „ÄRZTLICHE BLICK“?

- Mit dem Einsatz von KI wird neben der **Bildgebung** auch die **Bildinterpretation** einer **technischen Lösung** zugeführt
- **Arbeitssoziologischer Zugang** zum Phänomen der automatisierten Bildanalyse, um Bedingungen, Formen und Folgen der sehbezogenen Automatisierung mit Blick auf Sehen als Arbeitsanforderung und -tätigkeit von Ärzt:innen zu verstehen

| Arbeitspraxis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Arbeitsorganisation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Profession                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>KI detektiert als „Lokalisierungstechnik“ (David Gugerli) auffällige Strukturen – welche Folgen hat die technisch erzeugte Aufmerksamkeitsökonomie für <b>Formen des ärztlichen Sehens</b> und wie werden menschliche und technische ‚Sehweisen‘ praktisch aufeinander bezogen und miteinander verschränkt? Wie verändern sich die <b>Funktion</b> und der <b>Stellenwert</b> des ärztlichen Sehens in der Praxis (z.B. als menschliche Beobachtung einer technischen Beobachtung)?</p> | <p>Ärztliches Sehen ist eingelassen in <b>institutionalisierte Praxen</b> (z.B. Anamnese, Untersuchung, Visite, Befundung), die im Arbeitsprozess logisch miteinander verknüpft sind – (wie) ändern sich diese Praxisformen und ihre Zusammenhänge durch den Einsatz automatisierter Bildanalyse? Welche (neuen) Formen der <b>Arbeitsteilung</b> mit (neuen) Sub- und Hilfsdisziplinen und welche neuen <b>seh- und sinnesbezogenen Tätigkeiten</b> entstehen im klinischen Kontext?</p> | <p>Die Herausbildung des ärztlichen Sehens ist das Ergebnis einer Disziplinierung und Habitualisierung – wie verändert sich die <b>medizinische Ausbildung</b> vor dem Hintergrund der automatisierten Bildanalyse? Welche (sinnesbezogenen) <b>Kompetenzen</b> sind für den Umgang mit der automatisierten Bildanalyse nötig? Wie verändern sich auf dem „ärztlichen Blick“ beruhende <b>Grenzziehungen</b> innerhalb der Medizin und zu angrenzenden Berufen und Professionen?</p> |



# SEHEN ALS ARBEITSHANDELN (VS. „OBJEKTIVIERTES SEHEN“)

- **Subjektivierendes („qualitatives“) Sehen:**
    - Handlungs-/Blickformen: Awareness, (auf-)spürender Blick, schweifender umfassender Blick, offenes einführendes Beobachten/Erspüren sowie beiläufiges Sehen etc.
    - Komplementär zum „**objektivierten Sehen**“ (technisierte Sehensprozesse)
  - **Objektivierendes („quantitatives“) Sehen:**
    - Exaktes Registrieren und Erfassen, fokussierter Blick, gezieltes Suchen etc.
    - Formalisierbarkeit und Rechenbarkeit in Erfassung, Speicherung, Weiterverarbeitung
    - Deckung mit / technisch-formale Anschlussfähigkeit an „**objektiviertes Sehen**“
  - **Arbeits-, Organisations- und Professions-/Berufskulturen des Sehens:**
- ↔ Andere Vorgehensweisen, Voraussetzungen aber auch andere Resultate und Anschlussfähigkeiten (Beispiel: Befund & Bild = ermöglicht objektivierende und subjektivierende Interpretation)



# SEHEN ALS VERTEILTER ARBEITSPROZESS

- **Vor und nach dem KI-Prozess** und der Interpretation der KI-Ergebnisse passieren mitbestimmende Aktionen im **verteilten Sehensprozess**:
  - Zahlreiche Vorbedingungen und Entscheidungen im Vorlauf: Was ist das Problem? Worauf soll mit welchen Mitteln geachtet werden? Wer wird eingebunden? Etc.  
=> Befundung als „detektivischer“ Prozess
  - Zahlreiche Entscheidungen im Hinterher: Wie werden die Ergebnisse interpretiert und welche weiteren Prozesse folgen?
  - Im Vorfeld und hinterher finden auch konkrete (menschliche und technisierte) Sehensprozesse statt: z.B. Patient\*in wird angesehen (erste Anamnese, weitere Vorstellungen etc.), Ergebnisse werden neu „betrachtet“ (z.B. Bild-Dokumentationen, Besprechungen)
- ⇔ Verteilte Aufmerksamkeit (Was wird in den Blick genommen?), verteilte Interpretations- und Anschlussprozesse sowie Pfadabhängigkeiten





# SEHEN ALS VERTEILTER ARBEITSPROZESS

- **Institutionelles / sozio-technisches Feld** des verteilten Sehensprozesses:
  - „*Subjekt*“ (Akteure/Handeln/Körper)
  - „*Gegenstand*“ (Objekt, Patient, Angehörige etc.)
  - „*Mittel*“ (Technik/KI)
  - organisationaler und institutioneller „*Kontext*“ (Zeit, Prozesse, Regel, Hierarchie, Ökonomie)
  - „*Sehens-Kultur(en)*“ (Profession, Mensch-Technik-Bilder, Diskurse...)

# TECHNISIERUNG / AUTOMATISIERUNG DES SEHENS ALS SOZIALE DYNAMIK

- KI-Automatisierung (u.a. des Sehens) nicht als statischer Prozess in einem statischen Umfeld
  - KI-Automatisierung (u.a. des Sehens) als **permanenter Wandlungsprozess zwischen Sehen als Arbeit und technisierten Prozess**, der sozial/gesellschaftlich eingehegt wird
  - Rolle der **Komplexität des Gegenstands** und der **Adaptivität des institutionellen Felds**
  - Politik und **Regime** der Automatisierung **des Sehens**?
    - Disziplinierung des Blicks? Macht, soziale Praktiken, Ökonomisierung etc.
- ⇔ Wie verändert sich das Zusammenspiel zwischen Sehen als Arbeitshandeln und technisierten Prozess?

# **VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT**

Dr. Michael Heinlein, Dr. Norbert Huchler, Judith Neumer  
ISF München  
Jakob-Klar-Straße 9, 80796 München  
+49 (0)89 272921-0  
[michael.heinlein@isf-muenchen.de](mailto:michael.heinlein@isf-muenchen.de)