



Dr. phil. Dipl.-Ing. Klaus Erlach  
www.technosophie.de  
www.wertstromdesign.de

 **Fraunhofer**  
IPA



# Die Industrialisierung des Wissenschaftsbetriebs

## Effiziente Erzeugung, Bereitstellung und Bewertung von Wissen



Workshop  
**Wissenschaft im digitalen Raum**  
**Erkenntnis in Filterblasen?**  
*Online*  
**8. – 9. Juli 2021**



# Die Industrialisierung des Arbeitslebens

## Drei Aspekte einer Mechanik der Machtverhältnisse

---

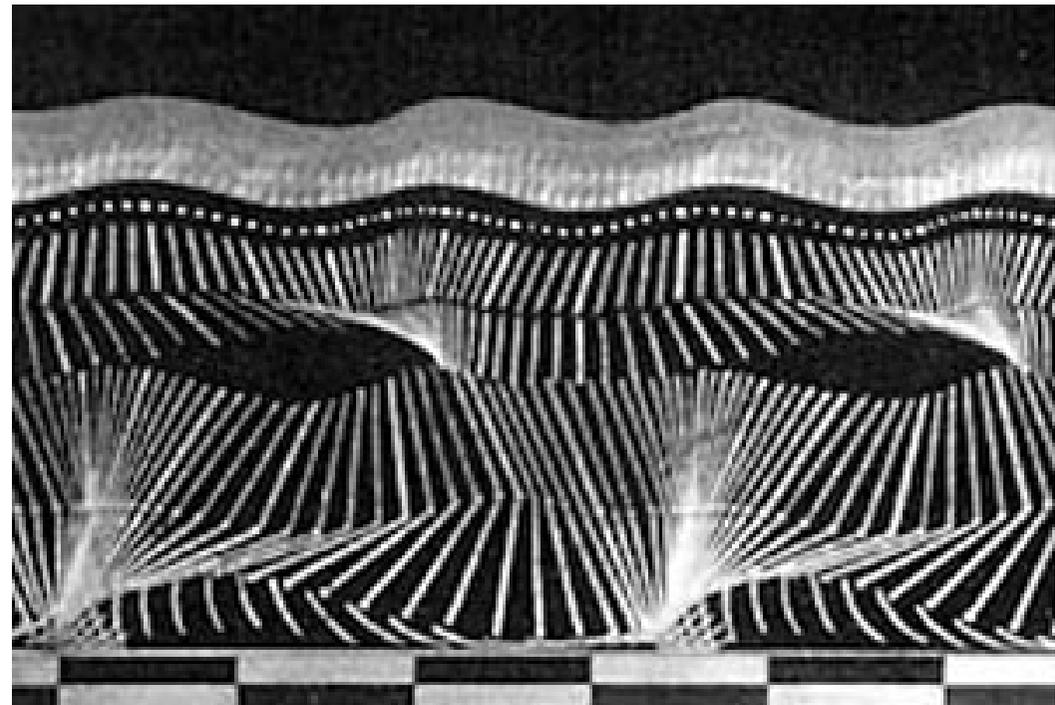
### I Anthropologie der Industrialisierung

1. **Geometrie der Macht:** Anordnung der Arbeitsplätze
2. **Mikrophysik der Macht:** Effiziente Disziplinierung der Arbeiter
3. **Regulation der Macht:** Transparenz der Produktionsabläufe

### II Effiziente Wissensproduktion durch digitale Kalibrierung der Wissenschaft

1. Datenbank-Recherche
2. Hochfrequenz-Publikation
3. Bibliometrie-Bewertung

Étienne-Jules Marey (1830–1904)  
*Chronophotographie*



# Mechanik der Macht – Strukturen der Machtausübung

## Disziplinierung des Menschen und seines Körpers

---

**MICHEL FOUCAULT: *Überwachen und Strafen* [1975]**

„Diese **Methoden**, welche die **peinliche Kontrolle der Körpertätigkeiten und die dauerhafte Unterwerfung ihrer Kräfte** ermöglichen und sie gelehrig/nützlich machen kann man die »**Disziplinen**« nennen.

Die Disziplin steigert die Kräfte des Körpers (um die **ökonomische Nützlichkeit** zu erhöhen) und schwächt dieselben Kräfte (um sie **politisch fügsam** zu machen).“

### Industrialisierung bedeutet die Disziplinierung des Menschen und insbesondere seines Körpers

- Der Zwang auf den menschlichen Körper richtet sich mit Beginn der Industrialisierung auf jedes Detail: **Geschwindigkeit und Effizienz jeder Bewegung, Einübung der richtigen Haltung**
- Verinnerlichung von Jugend an (Schule)
- Im Unterschied zur **Sklavenarbeit** wird kein äußeres Gewaltmittel benötigt (Aufseher mit Peitsche, Fesseln)
- man könnte die Disziplinierung als den körperlichen Aspekt der **Entfremdung** ansehen
- mit »Macht« bezeichnet Foucault den dynamischen Prozess der Beziehungen zwischen Individuen (nicht Herrschaft eines Souveräns)
  
- das **rational rekonstruierte Modell der Industrialisierung** nach Michel Foucault beinhaltet drei zentrale Aspekte einer – in technomorpher, subjektloser Metaphorik ausgedrückt – »Mechanik der Macht«:
  - (1) **Räumliche Organisation** (Geometrie der Macht)
  - (2) **Individuelle Zurichtung** (Mikrophysik der Macht)
  - (3) **Systemische Überwachung** (Regulation der Macht)

# Geometrie der Macht (1)

## Räumliche Organisation im »lebenden Tableau«

**MICHEL FOUCAULT: Überwachen und Strafen [1975]**

„Die **Disziplin** macht sich zunächst an die **Verteilung der Individuen im Raum**.

[1] erfordert die Disziplin die **Klausur**, die bauliche Abschließung eines Ortes von allen anderen Orten.

[2] **Parzellierung** [...] Es geht gegen die ungewissen Verteilungen, gegen das unkontrollierte Verschwinden von Individuen, **gegen** ihr **diffuses Herumschweifen**, gegen ihre unnütze und gefährliche Anhäufung.

[3] **Zuweisung von Funktionsstellen** [...] Vom Mittelgang der Werkstätte aus lässt sich eine allgemeine und zugleich individuelle **Überwachung** durchführen

[4] In der Disziplin sind die Elemente austauschbar [...] nicht der **Ort** (Wohnsitz), sondern der **Rang**: der Platz in einer Klassifizierung.

[→] Die erste große Operation der Disziplin ist also die Errichtung von **»lebenden Tableaus«**, die aus den unübersichtlichen, unnützen und gefährlichen Mengen geordnete Vielheiten machen.“



Fabriksaal Uhrenfabrik Mauthe  
(Stadtarchiv Villingen-Schwenningen)

Erster Aspekt der Machtstrukturen

### **Anordnung der Körper – »Lebendes Tableau«**

Unter der Einwirkung einer **Geometrie der Macht** werden die lebendigen und technischen Teile des **gesellschaftlichen Systems räumlich organisiert**.

➤ **Geometrie der Fabrik mit materialflussorientierter Fabrikplanung**

# Mikrophysik der Macht (2)

## Körperliche Dressur in verdichteter Zeitausbeutung

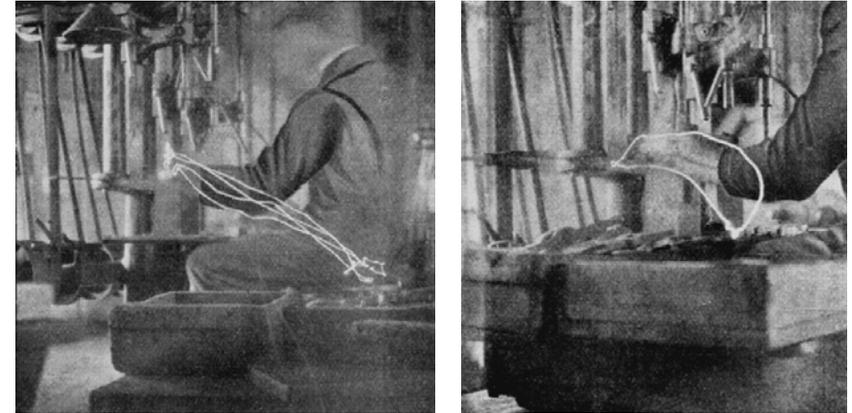
MICHEL FOUCAULT: *Überwachen und Strafen* [1975]

„[1] **Zeitplanung** [...] Es geht um die **Herstellung einer vollständig nutzbaren Zeit**.

[2] **Zeitliche Durcharbeitung der Tätigkeit** [...] Es formiert sich so etwas wie ein anatomisch-chronologisches Verhaltensschema [...] die Haltung des Körpers, der Glieder, der Gelenke wird festgelegt; jeder Bewegung wird eine Richtung, eine Dauer zugeordnet [...] Die **Zeit durchdringt den Körper**.

[3] **Zusammenschaltung von Körper und Objekt** [...] die Macht bindet den Körper und das manipulierte Objekt fest aneinander [...] es geht [...] um **Zwangsbindung an den Produktionsapparat**.

[4] **Erschöpfende Ausnutzung** [...] Es geht darum, aus der Zeit immer noch **mehr verfügbare Augenblicke** [...] herauszuholen.“



Frank G. Gilbreth: *Das ABC der wissenschaftlichen Betriebsführung*. Berlin 1917

Zweiter Aspekt der Machtstrukturen

### Disziplinierung der Körper – Effizienzmaximierung der produktiven Zeitznutzung

Die **Mikrophysik der Macht** meint jene unscheinbaren, **subjektlosen Strukturen moderner Sozialdisziplinierung**, die ohne Gewaltanwendung und direkte Unterwerfung bis in intime Bereiche des menschlichen Körpers vordringen.

➤ **Mikrophysik der Fabrik mit standardisierter Arbeit als »One best Way«**

# Regulation der Macht (3)

## Maschinenhafte Anpassung im »zwingenden Blick«

MICHEL FOUCAULT: *Überwachen und Strafen* [1975]

„[1] Der Körper konstituiert sich als Element einer **vielgliedrigen Maschine**.

[2] Die Durchsetzung der Disziplin erfordert die Einrichtung des **zwingenden Blicks**: eine Anlage, in der die Techniken des Sehens Machteffekte herbeiführen [...] In der hierarchisierten **Überwachung** der Disziplinen ist die Macht keine Sache, die man innehat [...] sondern eine **Maschinerie, die funktioniert**.

[3] Im Herzen aller Disziplinarsysteme arbeitet ein kleiner **Strafmechanismus** [...] eine Mikro-Justiz der Zeit (Verspätungen), der Tätigkeit (Unaufmerksamkeit, Faulheit), des Körpers (Körperhaltung, Unsauberkeit), [...] Die Disziplinarstrafe hat die Aufgabe, Abweichungen zu reduzieren [...] **Richten ist Abrichten**.

[4] Die **Prüfung** kombiniert die Techniken der überwachenden Hierarchie mit denjenigen der normierenden Sanktion.“



Ford Fließband 1914

Dritter Aspekt der Machtstrukturen

### Beobachtung der Körper – Der »zwingende Blick«

Die **Regulation der Macht** gewährleistet die Funktion der aus Menschenkörpern zusammengesetzten Disziplinargesellschaft durch das Dreigespann **Überwachen, Strafen** und **Prüfen**.

➤ **Regulation der Fabrik durch Fließfertigung im Takt**

# Machtmechanik der Industrie – Erträge

---

## Wohlstand durch Industrialisierung zum Preis der Disziplinierung des Arbeiters (Entfremdung):

- Industriearbeit: Der Arbeiter hat nicht nur seine **Arbeitskraft** verkauft, sondern durch das disziplinarische Regime auch seine **Freiheit**. Nur bei restriktiver körperlicher Disziplinierung und minutiöser Kontrolle kann Arbeit effizient sein.
- Die durch Taylorismus und Fordismus erreichte Effizienzsteigerung bei der Industrieproduktion hat zur Verfügbarkeit zahlreicher Konsumgüter geführt – und damit entgegen ursprünglicher Befürchtungen auch zum **Wohlstand** der Arbeiter und damit der gesamten Gesellschaft.
- Prozess der Industrialisierung: **Erfolgsmodell** übertragbar auch in andere gesellschaftliche Bereiche (z.B. Freizeitgestaltung oder eben: Wissenschaftssystem)

## Die Wissensproduktion in der Wissenschaft wird im ausgehenden 20. Jahrhundert nur eingeschränkt effizienzgesteuert empfunden:

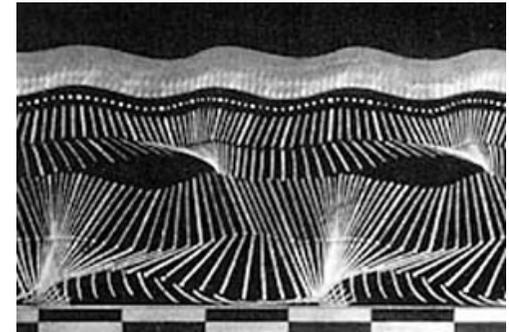
- Symptomatik in der Lehre: überlange Studiendauern mit sehr hohen Freiheitsgraden bei der Wahl der Studieninhalte, veraltete Lehrinhalte, im Arbeitsmarkt wertlose Zwischenzeugnisse (Vordiplom & Zwischenprüfung anstatt BA)
- Symptomatik in der Forschung: die Freiheit in der Forschung führt zuweilen zur Freiheit von Forschungsergebnissen; Ergebnisse und Erfolge sind **kaum objektiv messbar** und verschwinden in den Zettelkästen der Bibliotheken
- Fazit: es gibt in Einzelfällen effektiven Wissenszuwachs / Fortschritt, jedoch nicht in der Breite: Wissenschaftsbetrieb ist von der Selbstverwaltung überfordert, weil **ineffizient**
- Die Effizienz von Forschung und Lehre erfasst, honoriert und bewertet zu dieser Zeit niemand: Da ist jede Professur auf sich allein gestellt!
- Eine **Neu-Kalibrierung der Wissenschaft** ist erforderlich

# Die Industrialisierung des Wissenschaftsbetriebs

## Drei Aspekte einer effizienten Wissensproduktion

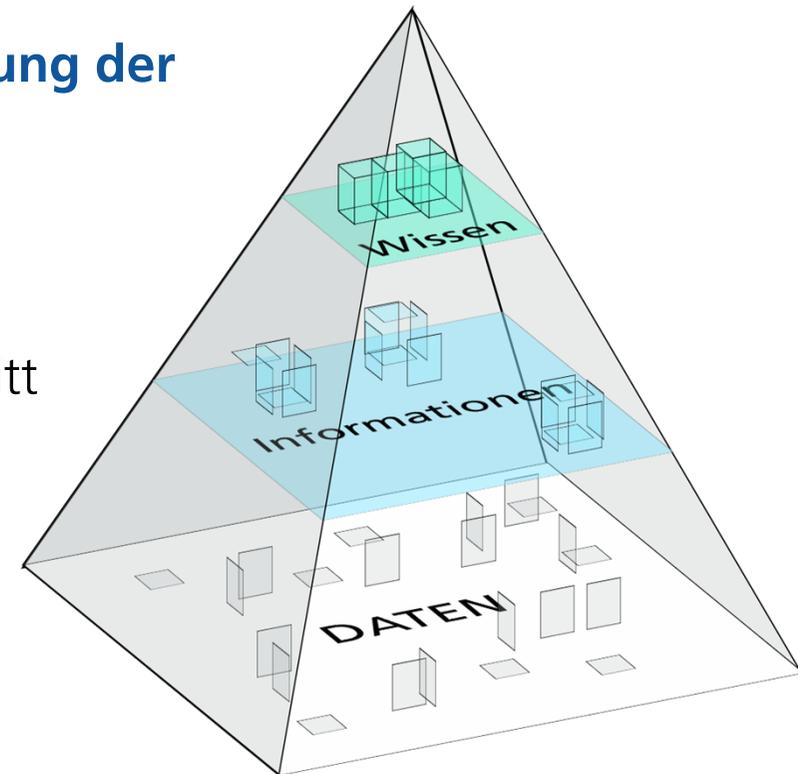
### I Anthropologie der Industrialisierung

1. Geometrie der Macht: Anordnung der Arbeitsplätze
2. Mikrophysik der Macht: Effiziente Disziplinierung der Arbeiter
3. Regulation der Macht: Transparenz der Produktionsabläufe



### II Effiziente Wissensproduktion durch digitale Kalibrierung der Wissenschaft

- 1. Geometrie der Wissenschaft:** Datenbank-Recherchen fördern individualisierte sub-disziplinäre Räume
- 2. Mikrophysik der Wissenschaft:** Hochfrequenz-Publikationen fördern inkrementellen Erkenntnisfortschritt
- 3. Regulation der Wissenschaft:** Bibliometrie-Evaluationen fördern datenbasierte Bewertung



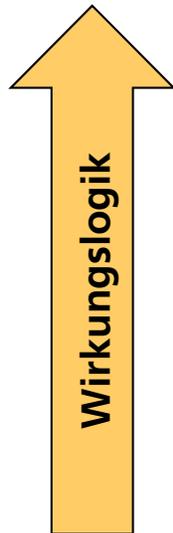
# Die Industrialisierung des Wissenschaftsbetriebs

## Effiziente Wissensproduktion durch Bewertung

---

**These:** Die Digitalisierung ermöglicht es, wissenschaftliche Erkenntnis in einem industrialisierten Prozess zu erzeugen, bereitzustellen und zu bewerten. Ergebnis eine die digitale Kalibrierung der Wissenschaft.

**Die Industrialisierung des Wissenschaftsbetriebs erfolgt in drei Hinsichten:**



1. »Geometrie der digitalen Wissenschaftskommunikation«  
**Datenbank-Recherche** zur effizienten Wissensgewinnung im digitalen Raum begünstigt individualisierte epistemische »Blasen« anstatt Offenheit
2. »Mikrophysik der digitalen Wissenschaftskommunikation«  
**Hochfrequente Publikation** führen zum schnell messbaren inkrementellen Erkenntnisfortschritt anstatt zu umfassenden und einordnenden Überblicksarbeiten
3. »Regulation der digitalen Wissenschaftskommunikation«  
**Bibliometrische Bewertung** wissenschaftlicher Exzellenz verlässt sich auf transparente quantitativ-objektivierte Kennzahlen anstatt intersubjektiver Begutachtung

# Datenbank-Recherche zur effizienten Wissensgewinnung

## Individualisierte epistemische »Blasen« statt Offenheit

---

### Eli Pariser: *Filter Bubble* [2011]

Erträumt wurde ein von dogmatischem Expertenwissen befreiter, hierarchiefreier und **umfassender Informationsraum**, an dem alle gleichermaßen teilhaben können.

Bekommen haben wir jedoch **separierte Informationsblasen** mit jeweils eigenen Wahrheiten.

klings plausibel, aber stimmt es auch ?

### Wirkmechanismus bei der digitalen Datenbank-Recherche:

**Erweiterung der Wissensbasis:** auch entlegene Publikationen zum gesuchten Thema werden nicht nur effektiv, sondern auch effizient (schneller, einfacher, zuverlässiger) gefunden

**Einengung der Wissensbasis:** es wird präzise das Gesuchte gefunden, aus Effizienzgründen ähnliche Themen nur eingeschränkt und Zufallsentdeckungen durch Eigenheiten der bibliothekarischen Aufstellungssystematik oder Zufallwissen der unterstützenden BibliothekarIn eher gar nicht

- allein aus **zeitökonomischen Gründen** kann es die Erweiterung nicht ohne die Einengung geben
- **Sub-Räume** der Wissenschaftskommunikation werden immer **spezifischer**

### »Epistemische Blasen« = über die Sub-Disziplin hinausweisende Informationen werden ausgeblendet

- Aristoteliker erhalten Informationen über Aristoteles und ‚das was andere Aristoteliker wissen wollten‘
- »Elfenbeintürme« werden zu quasi **individualisierten wissenschaftlichen Sub-Disziplinen**

# Hochfrequenz-Publikationen zum messbaren Fortschritt »Inkrementelle« statt einordnende Erkenntnis

---

## Effizientes Veröffentlichen von wissenschaftlichen Ergebnissen bedeutet hochfrequente Publikationen:

- früher publizieren, bspw. im ‚Pre-print‘, um schneller zu sein als andere
- häufiger publizieren, um kurzzyklisch präsent zu bleiben
- kleinteiliger publizieren (Inhalte auf mehrere Publikationsorte verteilen), um breiter sichtbar und häufiger zitierbar zu sein

## Der effiziente, fokussierte Wissenschaftler erzeugt zahlreiche spezifisch zugeschnittene Wissensbausteine:

- Publikationen adressieren eine eng umgrenzte Fragestellung innerhalb eines kleinen Themengebiets
- für diese Fragestellung wird ein konkreter, **inkrementeller Erkenntnisfortschritt** angeboten
- jeder weitere Schritt der Wissenserzeugung ermöglicht eine zusätzliche Publikation mit ‚messbarem‘ Fortschritt
- in einer Disziplin entstehen so **viele Speerspitzen** der Innovation des Wissens, in Summe allerdings ungerichtet
- teilweise erfolgt eine Selbsteinordnung in eine **wissenschaftliche »Meta-Erzählung«**

## Umfassende Überblicksarbeiten zum Wissen einer Disziplin

### Einordnende Arbeiten aktuellen Wissens auch über die Disziplin hinaus

- bieten keinen messbaren Mehrwert im Sinne der Kennzahlen
- werden daher immer seltener (stattdessen: kumulierte Dissertation; Sammelbände; ...)

# Datenerfassung zur evidenzbasierten Bewertung

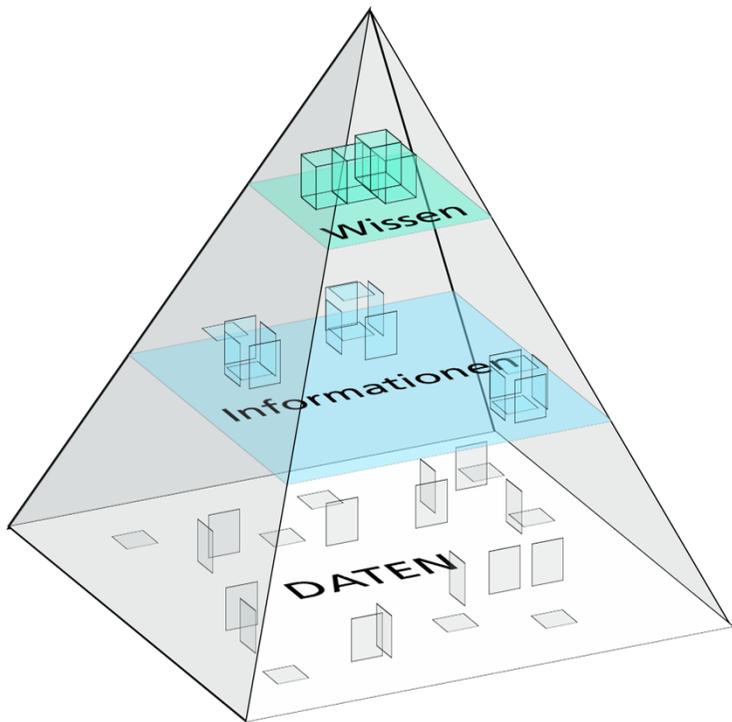
## »Objektiv-bibliometrische« Kennzahlen statt Gutachten

### Wissenspyramide

- bei evidenzbasierter und transparenter (= effizienter) Bewertung mit Kennzahlen werden **Informationen bemessen**
- bei intersubjektiver Begutachtung, formaler Verifikation oder pragmatischer Validierung wird **Wissen direkt evaluiert**

### Probleme von Kennzahlensystemen

- wer das System durchschaut, kann es auch (in Grenzen) manipulieren und so das Messergebnis verfälschen
- jedes System hat einen Autor und dient daher (auch) dessen Interessen



### Wissen evaluieren (intersubjektiv): Bewerten von Informationen

- a) **qualitativ** durch Experten: **Gutachten**
- b) **formal** durch Experten: **Verifikation** fachlicher Korrektheit
- c) **pragmatisch** durch Anwender: **Validierung** des Nutzens
  - Auswirkungen Durchschnittstemperatur auf das Klima
  - Wissenschaftliche Relevanz eines Autors

### Informationen messen (objektiv): Bewerten von Daten

- a) relative **Kennzahlen**, dimensionsbehaftet / dimensionslos (auch Zeitreihen)
- b) kompliziert strukturierte **Index-Werte**
  - Durchschnittstemperatur
  - Impact-Faktor / Hirsch-Faktor (h-Index)

### Daten erfassen: Zählen und Messen von ‚Ereignissen‘

- absolute **Kennwerte** (auch in Zeitreihen)
- Temperatur
  - Anzahl Publikationen

# Fazit: Effiziente Wissensproduktion durch digitale Kalibrierung der Wissenschaft

---

**These:** Die Digitalisierung ermöglicht eine effiziente Produktion wissenschaftlicher Erkenntnis

- durch zielgerichtete Bereitstellung von eng eingegrenzten Wissensbereichen,
- durch schnelle und dabei kleinteilige Erzeugung von Wissensbausteinen sowie
- durch evidenzbasierte Bewertung von Informationen über Wissenschaftsleistung.

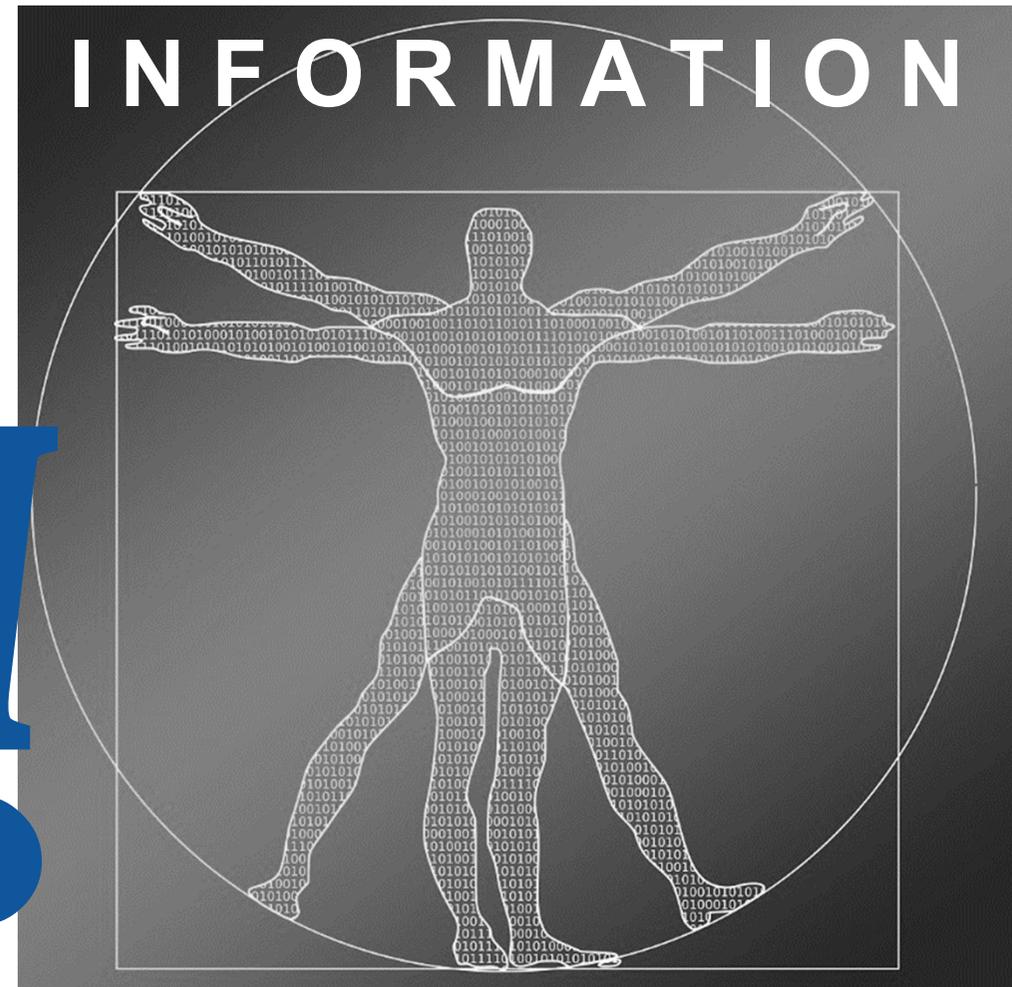
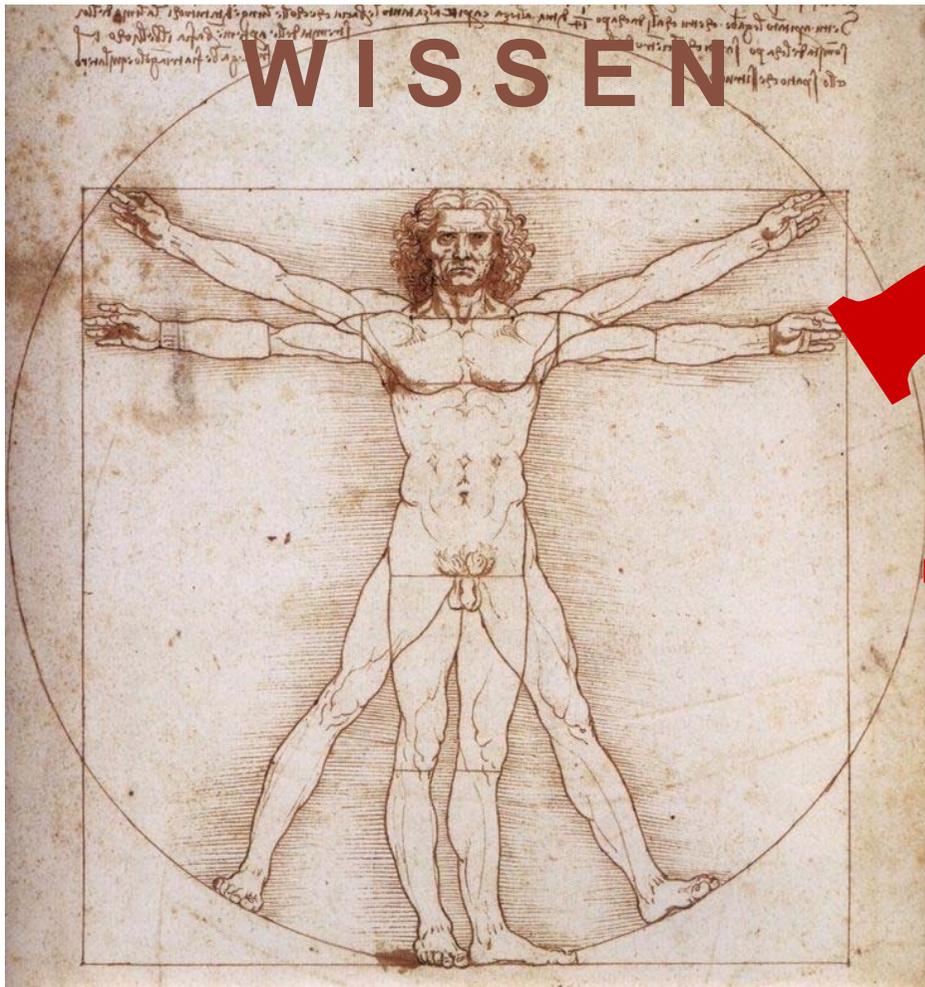
**Ergebnis ist die digitale Kalibrierung der Wissenschaft mit drei Konsequenzen:**

Mit der »Geometrie der digitalen Wissenschaftskommunikation« richtet sich jeder Wissenschaftler in einem *individualisierten sub-disziplinären Informationsraum* ein.

Im Modus der »Mikrophysik der digitalen Wissenschaftskommunikation« erarbeitet jeder Wissenschaftler einen *inkrementellen Erkenntnisfortschritt* mittels hochfrequenter Publikationen.

Durch die »Regulation der digitalen Wissenschaftskommunikation« wird die Exzellenz jedes Wissenschaftlers mit *objektiven bibliometrischen Kennzahlen* evidenzbasiert und transparent bewertet.

# Vielen Dank für Ihre / eure Aufmerksamkeit!



pixabay

[www.technosophie.de](http://www.technosophie.de)

Dr. Klaus Erlach: **Industrialisierung des Wissenschaftsbetriebs**

Wissenschaft im digitalen Raum

8.-9. Juli 2021 Folie 14