

Forschungsdatenmanagement

Notwendige, aber nicht hinreichende Voraussetzung
für den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn

16. Antimuster: Beispiele für ungeeignete Lösungen

Dr. habil. Till Biskup

Physikalische Chemie

Universität Rostock

28.06.2024





- 🔑 FDM ist viel zu wichtig für die Wissenschaft, als dass es zum Spielball kurzlebiger politischer Initiativen werden darf.
- 🔑 Wissenschaft gründet auf nachvollziehbaren Erkenntnissen, nicht auf Digitalität und Nachnutzbarkeit von Daten.
- 🔑 Die FAIR-Prinzipien sagen nichts über die Datenqualität. Ungeeignete Daten führen zu falschen Schlussfolgerungen.
- 🔑 Große monolithische Systeme scheitern an der Komplexität der Anforderungen, ihrer Unflexibilität und Unbeherrschbarkeit.
- 🔑 Viele technische Lösungen adressieren irrelevante Probleme, statt die wirklich drängenden Fragen anzugehen.

These

Forschungsdatenmanagement ist eine politische Worthölse, die den notwendigen intellektuellen Tiefgang vermissen lässt.

- ▶ Die wenigsten Forschungsdatenbeauftragten haben ausreichende persönliche Erfahrung, um ihrer Aufgabe gerecht zu werden.
- ▶ Die (wissenschafts)politische Debatte offenbart eine schockierende Unkenntnis sowohl der Historie als auch der realen Gegebenheiten. Der NFDI vergleichbare Programme sind bereits gescheitert.
- ▶ Das Rad ständig neu zu erfinden und aus Fehlern anderer (aus Unkenntnis und/oder Ignoranz) nicht zu lernen, führt nicht zu brauchbaren Lösungen drängender Probleme.

Falsch verstandene Transparenz statt Qualität

Zentralistische und kurzlebige politische Initiativen

Große monolithische allumfassende Systeme

Overengineering und vermeintliche technische Lösungen

Antimuster

- ▶ Veröffentlichung von Daten statt Erkenntnisgewinn
- ▶ Datengetriebene statt erkenntnisorientierte Wissenschaft
 - Bsp.: Data Lakes und Data Warehouses
 - Bsp.: Big Data
- ▶ Daten-Nachnutzung statt Nachvollziehbarkeit und Qualität
 - Bsp.: FAIR-Prinzipien
- ▶ Maschinelles Lernen zum vermeintlichen Erkenntnisgewinn
- ▶ Mangelnde Kuration und fehlgeleitete Transparenz
 - Bsp.: Open Data und Open Science
- ▶ Fehlendes Domänenwissen
 - Bsp.: Data Stewards und Data Architects
 - Bsp.: Studiengänge zum Forschungsdatenmanagement

These

Initiativen zum Forschungsdatenmanagement setzten meist den falschen Fokus: Veröffentlichung von Daten statt Erkenntnisgewinn.

- ▶ Daten sind bestenfalls die Grundlage der Erkenntnis.
 - Daten sind kein *per se* publikationswürdiges Ergebnis.
 - Daten ohne Kontext sind wertlos.
 - Eine der wichtigsten Aufgaben der Wissenschaft ist die Kontextualisierung von Daten (und Ergebnissen).
- ▶ Problem: Daten wurden als wirtschaftlich relevant identifiziert.
 - OECD 2007: Veröffentlichung von Daten aus öffentlicher Förderung
 - Wirtschaftliches Interesse an Daten und deren Nutzung ist oft genug orthogonal zu Ansprüchen und Bedarf der Wissenschaft.

“ *Scientists regard the free interchange of knowledge and insights as essential, and, in consequence, being non-secretive is one of their rules of professional conduct.*

– Edsger Dijkstra

- ▶ Kernprinzip der Wissenschaft: Fachöffentlichkeit
 - Nur wenn Erkenntnisse (und ggf. die zugrundeliegenden Daten) veröffentlicht werden, können andere darauf aufbauen.
 - Wissenschaft findet immer in einem Kontext statt.
 - Fachöffentlichkeit über Konferenzen und Fachpublikationen
- ▶ Nachvollziehbarkeit und Transparenz
 - Daten und Werkzeuge ggf. für die Begutachtung bereitstellen
 - Professionalität: konsequentes Hinterfragen eigener Ergebnisse und Offenlegen aller potentiell widersprechenden Ergebnisse.

E. W. Dijkstra, „On the Role of Scientific Thought“
in: Selected Writings on Computing: A Personal Perspective. Springer, New York 1982

Data Lake

Alle (in einem Unternehmen) vorhandenen Daten werden in ihrer jeweiligen (Roh-)Form an einem gemeinsamen Ort gespeichert. Im Gegensatz zum Data Warehouse existiert *kein* Schema für die gespeicherten Daten, sondern es wird erst nachträglich entwickelt. Wird meist als Datenquelle für Maschinelles Lernen genutzt.

Data Warehouse

Geschäftsrelevante Daten werden in einer zentralen Datenbank nach einem einheitlichen Schema für Analysezwecke optimiert abgelegt. Im Gegensatz zum Data Lake werden die Daten vorher verarbeitet und in ein einheitliches Schema umgewandelt.

“ Bei der Entwicklung der Wissenschaft spielen Beobachtungen und Experimente nur die Rolle von kritischen Argumenten.

– Karl Popper

- ▶ Fataler Fehler von „Big Data“ (und FAIR)
 - Verfügbare Daten definieren die Forschungsfrage, nicht umgekehrt.
 - Nachnutzung von Daten bis auf Ausnahmen ungelöstes Problem
- ▶ Voraussetzung für die wissenschaftliche Nachnutzung von Daten
 - Qualität, Relevanz, Repräsentativität, Rückführbarkeit
 - Bewusstsein für die Voraussetzungen fehlt viel zu oft
 - Voraussetzungen sind in den wenigsten Fällen erfüllt/erfüllbar
- ▶ Problem
 - Auswertung der Daten wird Ergebnisse liefern (s.u.)
 - Qualität der Ergebnisse ist meist gering oder unbestimmbar

“ *Big data begets big attention these days, but little data are equally essential to scholarly inquiry. [...] However, big data is not necessarily better data. The farther the observer is from the point of origin, the more difficult it can be to determine what those observations mean—how they were collected; how they were handled, reduced, and transformed; and with what assumptions and what purposes in mind. Scholars often prefer smaller amounts of data that they can inspect closely.*

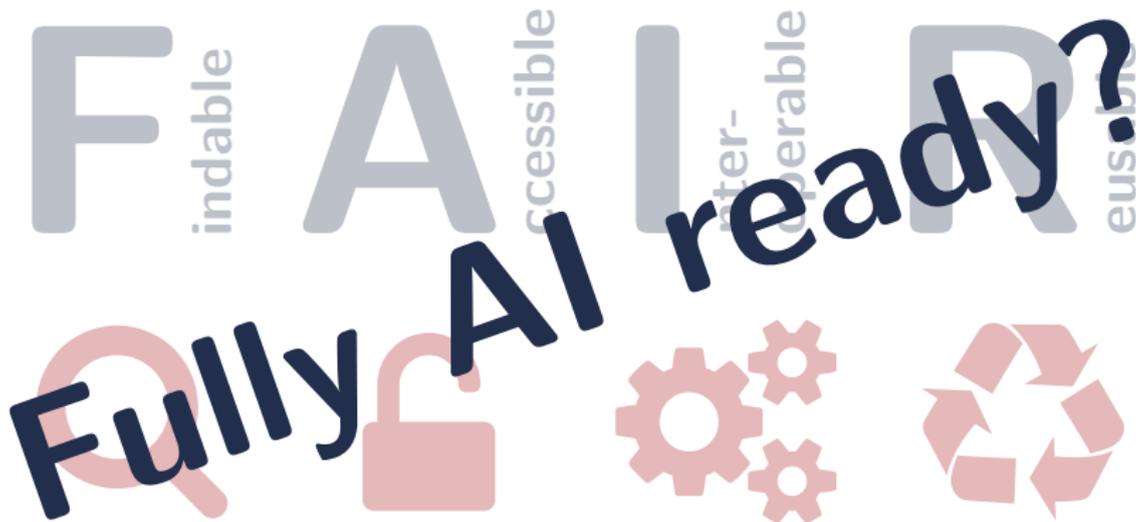
– Christine L. Borgman

- ☛ Datenqualität ist wichtiger als Datenmenge.
- ☛ Fehlende Datenqualität kann dazu führen, dass gar keine Daten verfügbar sind.

C. L. Borgman: *Big Data, Little Data, No Data: Scholarship in the Networked World*. MIT Press, Cambridge, MA, 2015. S. xvii

Nachnutzung statt Nachvollziehbarkeit

Warum die FAIR-Prinzipien irreführend und gefährlich sind



Wilkinson *et al.*, *Scientific Data* 3:160018, 2016

Mons, *Nature* 578:491, 2020

These

Die FAIR-Prinzipien fokussieren auf maschinelle Nachnutzbarkeit statt Qualität und Nachvollziehbarkeit und behindern die Wissenschaft.

- ▶ Das „R“ in FAIR steht für nachnutzbar (*reusable*), *nicht* für reproduzierbar oder nachvollziehbar (*reproducible*).
 - Kontext: „Big Data“ in der biomedizinischen Bildgebung
 - Barend Mons: FAIR = Fully AI Ready
- ▶ Die unreflektierte einseitige Festlegung von FDM auf die FAIR-Prinzipien ist irreführend und gefährlich.
 - Nachvollziehbarkeit und Qualität spielen eine zu geringe Rolle.
 - Veröffentlichung unkuratierter Daten und Werkzeuge leistet *keinen* Beitrag zu Nachvollziehbarkeit und Wissenschaft.

MACHINE LEARNING



“The pile gets soaked with data and starts to get mushy over time, so it’s technically recurrent.”

Grundlegende Probleme maschinellen Lernens für die Wissenschaft

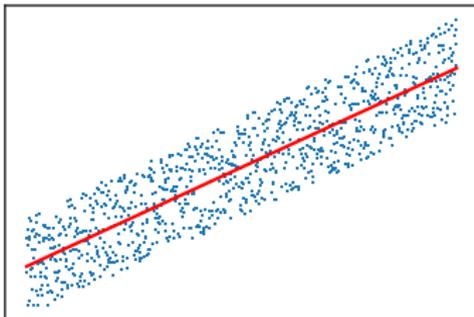
- ▶ fehlendes zur Erkenntnis fähiges Subjekt
 - Ergebnisse der Algorithmen sind keine Erkenntnisse.
 - Erkenntnis setzt ein erkennendes Subjekt voraus.
 - Wissenschaftliche Erkenntnis gründet auf Nachvollziehbarkeit und dem Verständnis von Zusammenhängen.
- ▶ Algorithmen, die immer eine Antwort liefern
 - Qualitätssicherung ist nichttrivial und nicht immer möglich.
- ▶ meist intrinsisch unmögliche Nachvollziehbarkeit
 - steht dem Wesen der Wissenschaft diametral entgegen
- ☞ „Aber es funktioniert doch“ ist kein für eine auf Erkenntnisgewinn ausgerichtete Wissenschaft relevantes oder fruchtbares Ergebnis.

Algorithmen, die immer eine Antwort liefern

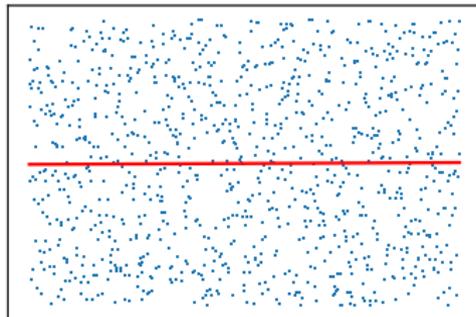
Beispiel Lineare Regression und Korrelationskoeffizient nach Bravais–Pearson



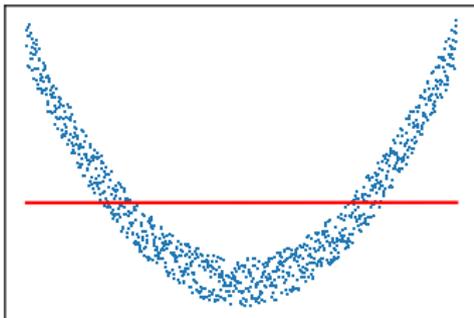
$r = 0.89$



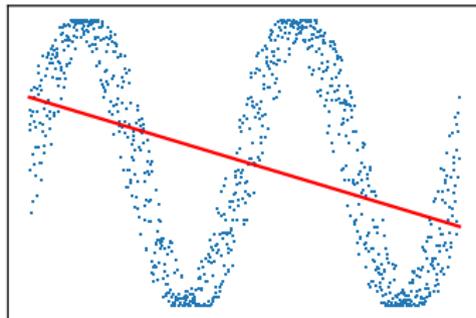
$r = 0.01$



$r = 0.00$



$r = -0.37$



These

Mangelnde Datenkuration (Auswahl, Kontextualisierung) ist Ausdruck der Geringschätzung anderer Forschender und fehlender Professionalität.

- ▶ **essentielle Aufgabe der Forschenden**
 - Daten sortieren, auswählen, kontextualisieren, sinnvoll präsentieren
 - Daten sind bestenfalls Ausgangspunkt für Erkenntnisse.
 - Qualitätssicherung von Daten und *Ergebnissen* ist entscheidend.
- ▶ ***Denial of Service*-Angriff**
 - Niemand hat Zeit, sich durch Daten und Werkzeuge zu wühlen.
 - Arbeitsteilung und Höflichkeit gegenüber anderen: Ergebnisse, Schlussfolgerungen und zugrundeliegende Argumentationen transparent präsentieren statt Daten

Open Data

Politische Bestrebung, die Datengrundlage politischer Entscheidungen öffentlich zugänglich zu machen. Von der OECD aus wirtschaftlichen Erwägungen auch auf Forschungsdaten ausgeweitet.

Open Science

Umfassendes Konzept, nicht nur die Ergebnisse der Wissenschaft für Forschende und Gesellschaft frei verfügbar zu machen, sondern auch den Prozess der Wissenschaft selbst offen und transparent.

- ▶ Open Data
 - primär für Verwaltungsdaten relevant
 - Forschungsdaten: ggf. Zweitveröffentlichung digitaler Appendices herkömmlicher Veröffentlichungen
 - Fokus der OECD klar auf wirtschaftlicher Bedeutung der Daten, *nicht* auf ihrem (überschaubaren) Wert für die Wissenschaft

- ▶ Open Science
 - klingt auf den ersten Blick plausibel
 - wird oft mit Nachvollziehbarkeit und Transparenz verwechselt
 - Wissenschaft braucht Vertraulichkeit und geschützte Räume
 - Offenlegung aller Zwischenschritte und Daten hilft niemandem und kommt einem *Denial of Service*-Angriff auf Forschende gleich.

- ▶ sinnvollere Alternative
 - Drängen auf Nachvollziehbarkeit in der Begutachtung
 - Drängen auf Publikation von (Software-)Werkzeugen und Methoden

“ *Kunst und Wissenschaft, Forschung und Lehre sind frei.
Die Freiheit der Lehre entbindet nicht von der
Treue zur Verfassung.*

– Art. 5, Abs. 3 GG

- ▶ Freiheit der Forschung: Veröffentlichung ist kein Zwang
 - Viele Fördermittelgeber und Herausgeber von Zeitschriften wollen die Veröffentlichung erzwingen.
 - Verständnis von Daten (und Forschung) als ökonomische Ressource
- ▶ Sonderfall: moralische Verpflichtung
 - insbesondere bei Studien mit Tieren oder Menschen
 - Veröffentlichung der Daten, egal wie das Ergebnis lautet
 - Tendenz: Präregistrierung der Studien
 - Abwägung von Rechtsgütern

These

Nur die Forschenden selbst haben die notwendige Fachkompetenz, um die Qualität ihrer Daten einzuschätzen und sicherzustellen.

- ▶ Voraussetzung für sinnvollen Umgang mit Forschungsdaten
 - Kompetenzen sowohl im jeweiligen Fach (Problemraum) als auch hinsichtlich des Umgangs mit Daten (Lösungsraum)
 - Umgang mit Daten gehört essentiell zur Wissenschaft und muss Teil der universitären Curricula sein.
 - korrekter eigenständiger Umgang nur durch jahrelange Erfahrung
- ▶ Data Stewards/Architects fehlt Fachkompetenz und Erfahrung
 - Erfahrung: „*I've messed up early enough with my own data*“
 - FDM-Studiengänge können gar nicht funktionieren.

Falsch verstandene Transparenz statt Qualität

Zentralistische und kurzlebige politische Initiativen

Große monolithische allumfassende Systeme

Overengineering und vermeintliche technische Lösungen

Antimuster

- ▶ Mangelnde Berücksichtigung der Komplexität der Realität
- ▶ Mangelnde Fachlichkeit und Deutungsmonopol
- ▶ Fokus auf Entwicklung von Werkzeugen statt Strategien
- ▶ Mangelnde Anpassbarkeit und Anpassung an reale Bedarfe
- ▶ Fehlende langfristige Perspektive
- ▶ Abhängigkeit von zentraler Infrastruktur
- ▶ Mangelnde Recherche und Geschichtsvergessenheit

These

Zentrale (einheitliche) Lösungen sind zum Scheitern verurteilt, weil sie die komplexe Realität nicht berücksichtigen (können).

- ▶ Wissenschaft ist sowohl viel zu komplex als auch viel zu individuell, als dass generelle Lösungen ohne tiefgreifende Anpassungen an die realen Gegebenheiten nutzbar wären.
- ▶ Der Ruf nach einheitlichen Werkzeugen und Austauschformaten verkennt die grundlegend individuellen Ansprüche jeglicher Forschung jenseits allgemeiner (und damit trivialer) Kriterien.
- ▶ (Digitale) Lösungen haben nur dann einen realen Mehrwert, wenn sie die Komplexität der Fragestellung berücksichtigen und entsprechend flexibel, modular und erweiterbar sind.

These

Mitglieder (forschungs-)politischer Gremien sind meist zu weit von der Forschungsrealität entfernt, um kompetente Entscheidungen zu treffen.

- ▶ mangelnde Fachlichkeit
 - Politische Akteure sind nicht mehr aktiv in der Forschung.
 - Auswahlkriterium für Mitglieder ist nicht nur Fachkompetenz.
 - Durch fehlenden fachlichen Tiefgang, mangelndes Verständnis und fehlende fundierte Anforderungsanalyse fehlt die notwendige Gesprächsfähigkeit über Fach- und Disziplingrenzen hinweg.
- ▶ Deutungsmonopol
 - Förderung wird in entsprechenden Gremien gebündelt.
 - Ideen, die nicht im Gremium vertreten sind, werden nicht gefördert.

These

Die meisten Werkzeuge befriedigen höchstens Partikularinteressen verschwindender Minderheiten. Es fehlt an übertragbaren Strategien.

- ▶ Voraussetzungen für Strategieentwicklung
 - Abstraktionsvermögen und Interdisziplinarität
 - langjährige persönliche Erfahrung im Umgang mit Forschungsdaten
- ▶ Anpassung an reale Bedarfe benötigt Zusatzqualifikationen
 - vgl. die Kompetenzstufen bei der Nutzung von Werkzeugen
 - Anpassung geht über souveräne Beherrschung hinaus.
- ▶ falsche Anreize des aktuellen Wissenschaftssystems
 - Strategieentwicklung ist extrem zeitintensiv.
 - Interdisziplinarität geht auf Kosten der Kennzahlen (Quantität).

These

Nur Systeme, die hinreichend einfach nutzbar sind und deren Verwendung offensichtliche Vorteile bietet, werden genutzt werden.

- ▶ (gute) anpassbare Systeme zu entwickeln ist schwer
 - Zu viel Anpassbarkeit führt i.d.R. zu unnötiger Komplexität.
 - Die realen Anforderungen sind oft nur schwer abschätzbar.
 - Forschende sind ungeübt, Anforderungen zu formulieren.
- ▶ Probleme mangelnder Anpassbarkeit und Anpassung
 - Nicht anpassbare/angepasste Werkzeuge hindern, statt zu helfen.
 - Verpflichtender Einsatz von oben führt zu kreativer Umgehung.
 - Ungeeignete Werkzeuge sorgen schlimmstenfalls für Mehrarbeit.
 - Bereitschaft zur Nutzung neuer Werkzeuge sinkt dramatisch.

“Many technologies funded by the Programme are already part of the research *modus operandi* for many scholars and they have increased productivity and capability enormously. They promise even greater value as they spread throughout the community – but only if there is a credible plan for long-term support so that researchers can count on their availability. The greatest risk of not “crossing the chasm” from early adopters to the general population of researchers is that these technologies will not realise their early promise or pay back the investments. It is essential to make the necessary organisational and financial investments to support this transition.

– RCUK, 2010

☛ Werkzeuge müssen langfristig existieren, um genutzt zu werden.

Abhängigkeit von zentraler Infrastruktur

Auslagerung in die „Wolke“ verlagert und versteckt das Problem nur.



There is NO CLOUD, just other people's computers

These

Zentrale Infrastrukturen verlagern Probleme, führen aber zu neuen wie IT-Sicherheit und Datenschutz, die zu selten berücksichtigt werden.

- ▶ Motivation hinter der Nutzung zentraler Infrastrukturen
 - keine lokale Kompetenz notwendig
 - IT-Fachkräfte sind überall im öffentlichen Dienst Mangelware.
- ▶ Probleme bei der Nutzung zentraler Infrastrukturen
 - Bewusstsein für die Abhängigkeit ist zu wenig ausgeprägt.
 - Bei Nichtverfügbarkeit des Dienstes ist guter Rat teuer.
 - IT-Sicherheit: zentrale Dienste sind wertvollere Angriffsziele.
- ▶ einzig plausible, gangbare Lösung
 - dezentrale Bereitstellung modularer etablierter Bausteine
 - Dienste orientieren sich an vorhandenen Kapazitäten/Kompetenzen

These

Das Rad ständig neu zu erfinden statt aus den Fehlern anderer zu lernen führt nicht zu brauchbaren Lösungen drängender Probleme.

- ▶ Es gab schon viele Förderprogramme, z.B.:
 - UK: e-Science Programme (RCUK, 2000–2009)
 - DE: D-Grid (BMBF, 2005–10)
 - DE: WissGrid (BMBF, 2009–12)
- ▶ In den politischen Empfehlungen tauchen die meisten nicht auf.
 - Bsp.: Rfll (2016) „Leistung aus Vielfalt“
- ▶ FAIR-Prinzipien
 - Die Veröffentlichung ignoriert fast jegliche Vorarbeiten . . .

Falsch verstandene Transparenz statt Qualität

Zentralistische und kurzlebige politische Initiativen

Große monolithische allumfassende Systeme

Overengineering und vermeintliche technische Lösungen

Antimuster

- ▶ **Fehlende Modularisierung**
 - mangelnde Flexibilität, Wartbarkeit, Erweiterbarkeit
 - mangelnde Austauschbarkeit:
ein Fehler in einer Komponente kann alles unbrauchbar machen
 - Bsp.: ELNs wie elabFTW, Chemotion –
kombinieren ELN, LIMS, Repositorium, Katalog, Datenauswertung
- ▶ **Fehlende Abbildung durchdachter Abläufe**
 - Verwechslung von Werkzeug und Lösung: Lösungen entstehen durch den kompetenten Einsatz spezifisch angepasster Werkzeuge.
 - Digitalisierung ohne wirkliches Verständnis der Abläufe
 - Bsp.: elabFTW ohne komplexe individuelle Anpassungen
- ▶ **Übergroße Flexibilität und Generalisierung**
 - fehlende Abstraktionen und/oder Unbeherrschbarkeit

These

Die „eierlegende Wollmilchsau“ ist grundsätzlich unerreichbar und jeder Versuch, sie zu implementieren, zum Scheitern verurteilt.

- ▶ Gründe für das Scheitern
 - mangelnde Ressourcen für die Umsetzung
 - fehlende Modularität und Flexibilität, deshalb fehlende Anpassung
 - fehlendes Domänenwissen bzgl. der komplexen Realität
- ▶ Eigenschaften erfolgreicher Systeme
 - dezentral, modular, flexibel, erweiterbar
- ▶ Strategie: klar definierte Schnittstellen
 - sorgen für Austauschbarkeit von Komponenten
 - ermöglichen arbeitsteilige Implementierung eines Gesamtsystems

These

Prozesse lassen sich erst dann formalisieren und ggf. digital abbilden, wenn ich sie intellektuell durchdrungen habe.

- ▶ Bsp.: Chemotion
 - von synthetischen Chemikern für synthetische Chemiker entwickelt
 - Generalisierung auf beliebige Laborabläufe liefert keinen Mehrwert
- ▶ Unterschied zwischen Werkzeug und Lösung
 - Lösungen entstehen durch den kompetenten Einsatz spezifisch auf den Anwendungsfall angepasster Werkzeuge.
 - Anpassung erfordert Fachwissen und Erfahrung
- 👉 „Lösungen“ von der Stange sind gerade *keine* Lösungen.
Der Anpassung sollte eine Kosten–Nutzen-Analyse vorausgehen.

- ▶ Das System aller Möglichkeiten, sich ins Knie zu schießen
 - Flexibilität sorgt für Freiheit, Freiheit erfordert Verantwortung.
 - Unnötige Freiheit durch mangelnde Strukturen und Vorgaben führt zu vermeidbaren Fehlern und tendenziell Mehrarbeit.
- ▶ fehlende Abstraktionen
 - Flexibilität und Generalisierung sind kein Selbstzweck.
 - Abstraktionen entstehen aus intellektueller Durchdringung
 - Abstraktionen ermöglichen eine ganz andere Bedeutungsebene und sollten sich i.d.R. an der Realität orientieren.
- ▶ Unbeherrschbarkeit durch unnötige Komplexität
 - YAGNI: *You ain't gonna need it*
 - Flexibilität geht meist mit erhöhter Komplexität einher.
 - Komplexität muss beherrschbar und wartbar bleiben.
 - Unterscheidung zwischen inhärenter und unnötiger Komplexität: nur durch Domänenwissen und Erfahrung zu treffen

Falsch verstandene Transparenz statt Qualität

Zentralistische und kurzlebige politische Initiativen

Große monolithische allumfassende Systeme

Overengineering und vermeintliche technische Lösungen

Antimuster

- ▶ Überkomplexe Werkzeuge für eher einfache Aufgaben
 - Bsp.: RDMO für Datenmanagementpläne
- ▶ Vermeintliche technische Lösungen und Metriken statt Strukturen zur inhaltlichen Qualitätskontrolle
 - Bsp.: Datenmanagementpläne
 - Bsp.: Train-the-Trainer-Konzepte

Overengineering

Verwendung unnötig komplexer Strategien oder Lösungen ohne Mehrwert für die Anwendung, die oft technische Schulden und Probleme mit der Wartbarkeit und Erweiterbarkeit nach sich zieht.

- ▶ RDMO: Research Data Management Organizer
 - datenbank- und serverbasierte Softwarelösung für die Erstellung von Web-Formularen für Datenmanagementpläne
 - erlaubt die Erstellung eigener Formulare und Fragebögen
 - ermöglicht grundsätzlich die automatisierte Auswertung
 - DFG-gefördert, von vielen (deutschen) Institutionen verwendet
 - Ergebnis: statisches Dokument zum Einreichen mit einem Antrag
- ▶ Was man eigentlich braucht
 - Schema und Struktur für einen Datenmanagementplan
 - „lebendes Dokument“, das die Realität widerspiegelt und sich ohne großen Aufwand aktuell halten lässt
 - Qualitätssicherung durch Bewusstsein für die Bedeutung und ggf. ernstzunehmende Begutachtung (bei Anträgen)
- ▶ einfache Lösung
 - Dokument in egal welchem Format (nicht mal notwendig digital)

- ▶ Datenmanagementplan als Pflicht
 - von den meisten Forschungsförderern eingefordert
 - vorgegebene Struktur mit vielen Freitext-Feldern
 - Formular, das ausgefüllt wird, weil man es muss
 - führt i.d.R. nicht zu einer Auseinandersetzung mit der Thematik
 - viele Fragen sind im Vorfeld nicht seriös beantwortbar
- ▶ Was man eigentlich braucht
 - Bewusstsein für die Bedeutung von Planung und Struktur
 - Bewusstsein für den sorgsamen Umgang mit Forschungsdaten, der den Ansprüchen der Wissenschaft gerecht wird
- ▶ Lösung
 - Datenmanagementplan als Hilfsmittel und Stütze, um sich die richtigen Fragen zu stellen und zu beantworten

“ *Was du ererbt von deinen Vätern hast,
Erwirb es, um es zu besitzen.*

– J. W. Goethe, Faust I, Verse 682f.

▶ Train-the-Trainer-Konzepte

- Drehlehrbücher, Foliensätze, Unterrichtsmaterialien, ...

▶ Problem

- fehlende intellektuelle Auseinandersetzung mit den Inhalten
- fehlender mit Lehrbüchern vergleichbarer intellektueller Tiefgang

These

Ich kann Lehrinhalte nur dann sinnvoll vermitteln,
wenn ich sie verstanden und mir zu eigen gemacht habe.

“ *Do what you can, with what you've got, where you are.*

– Theodore Roosevelt

- ▶ Fokus der Vorlesung: individuelles Forschungsdatenmanagement
 - Viele Dinge lassen sich individuell umsetzen.
 - Bewusstsein für die Ansprüche der Wissenschaft ist wichtiger als politisches Buzzword Bingo.
- ▶ Sinn der Vorstellung der Antimuster
 - nüchterner Blick auf vermeintliche Versprechen: *No Silver Bullet*
 - Stichworte für eine inhaltliche Auseinandersetzung
 - Fokussierung auf potentiell funktionierende Aspekte
- ▶ Ausblick: funktionierende Lösungen
 - Beispiele aus der eigenen Erfahrung
 - Werkzeuge, die durch individuelle Anpassung zu Lösungen werden



- 🔑 FDM ist viel zu wichtig für die Wissenschaft, als dass es zum Spielball kurzlebiger politischer Initiativen werden darf.
- 🔑 Wissenschaft gründet auf nachvollziehbaren Erkenntnissen, nicht auf Digitalität und Nachnutzbarkeit von Daten.
- 🔑 Die FAIR-Prinzipien sagen nichts über die Datenqualität. Ungeeignete Daten führen zu falschen Schlussfolgerungen.
- 🔑 Große monolithische Systeme scheitern an der Komplexität der Anforderungen, ihrer Unflexibilität und Unbeherrschbarkeit.
- 🔑 Viele technische Lösungen adressieren irrelevante Probleme, statt die wirklich drängenden Fragen anzugehen.