

**Interdisziplinärer Expertenworkshop zum Thema  
„Think DIP - Access zu digitalem Archivgut“  
an der Generaldirektion der Staatlichen Archive Bayerns**

**Zugänglichmachung in der Ursprungsumgebung – datArena**

**Peter Rödиг**



## Grundlegende Ausrichtung der datArena

ein Lehr-, Forschungs- und Ausstellungszentrum zur Entwicklungsgeschichte der Informations- und Kommunikationstechnologie

## Protagonisten und Kooperationspartner

1) Universität der Bundeswehr München:

Institut für Softwaretechnologie - Fakultät für Informatik  
Professur für Informationsmanagement  
Prof. Dr. Uwe M. Borghoff

Institut für Elektrische Energiesysteme - Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
Professur für Elektrische Energieerzeugung und -verteilung  
Prof. Dr.-Ing. Thomas Weyh

2) Externer Kooperationspartner:

Vintage Computing Lab (VCL) gemeinnützige Unternehmergeellschaft (haftungsbeschränkt)  
Geschäftsführer Ralf Neumann  
mit den zwei Unterprojekten

- Cray-Cyber.org (seit 1999): Prof. Dr. John G. Zabolitzky
- Mikrorechnersammlung / Softwarebibliothek: Wolfgang Kainz-Huber

## Rollenaufteilung

Universität der Bundeswehr München (UniBw M):

Stellt i. W.

- bauliche Infrastruktur einschließlich Laborausstattung
- Betriebsmittel
- Wissenschaftliches und nichtwissenschaftliches Personal (Dauerstellen)

Vintage Computing Lab:

Stellt i. W.

- historische Rechner, Software und Dokumentation
- Expertise zum Betrieb der historischen Rechner

## Ausrichtung der Sammlung

- Erhalt vor allem technologisch repräsentativer Computersysteme bzw. Subsysteme
- Sicherstellung eines weitgehend lauffähigen Zustands, ansonsten begründete Ausnahmen (Studium physisches Layout von Systemen einschl. Ergonomie)
- Schwerpunkte der Softwaresammlung: Betriebssysteme, Entwicklungssysteme, Standardanwendungen, ausgewählte kommerz. / techn. / wiss. Anwendungen

## Zweck der Sammlung

- Forschung und praktische Unterstützung zur digitalen Langzeitarchivierung und Langzeitnutzbarkeit digitaler Informationen
- Lehre, Forschung und Entwicklung in der Elektrotechnik sowie in der Technischen, Praktischen und Theoretischen Informatik
- Studium der Wechselwirkung Technik und Gesellschaft
- Gewinnung von Nachwuchs und Ehrenamtlichen
- Kommunikationsplattform für Enthusiasten und Wissensträger

## Zur Entwicklung der datArena

Zusammenführung unterschiedlicher Aktivitäten vor ca. 15 Jahren:

- historisches Rechenzentrum (ab 1999) Prof. John Zabolitzky
- damaliges Computermuseum München
- private Sammler mit professionellem Hintergrund
- Forschung und Studien zur digitalen Langzeitarchivierung und zur Entwicklung langlebiger Softwaresysteme an der UniBw M (ab 1984)

Erster Betrieb und jähe Unterbrechung:

- Im denkmalgeschützten Hangar 109 (ab 2010) und kurz darauf folgend Sperrung aufgrund baulicher Mängel und somit Notbetrieb (Auslagerung, Einmottung)



## Physischer Neustart der datArena

Eigenes, renoviertes Gebäude (Teilübergabe 11/2021) mit

- ca. 1100 qm Nutzfläche
- Räumlichkeiten für Ausstellung, Betrieb von Großrechnern, Hardwarearchiv, Labore, technische Büros, Bibliothek für Bücher, Zeitschriften und Software einschl. Dokumentation unter einem Dach



## Großrechner (Mainframes / Supercomputer)

Sammlungszeitraum: Anfang der 1950er bis ca. 2000 (hohe Diversität und große Entwicklungssprünge)

Exemplare: IBM, Control Data Corporation (CDC), Sun Microsystems, NEC



Blick in den Stromversorgungsraum mit Piller 400-Hz-Generator sowie in einen Raum mit Großrechnern von CDC



## Großrechner (Mainframes / Supercomputer) - Peripherie



Control Data Lochkartenleser 405 (1971)  
Programmsammlung auf Lochkarten



## Großrechner (Mainframes / Supercomputer) - Peripherie



Operator-Konsole für CDC Cyber 960 (1988)  
TEKTRONIX 4014-1 Vektorgrafikbildschirm (1974)



## Großrechner IBM 705

Erster IBM 705 in Europa – Einsatz bei Hoechst 1957 – 1983

Röhrenrechner entwickelt für Geschäftsanwendungen (Buchhaltung, Logistik, ...)

Aufstellung als Anschauungsobjekt



Gesamtansicht mit Konsole



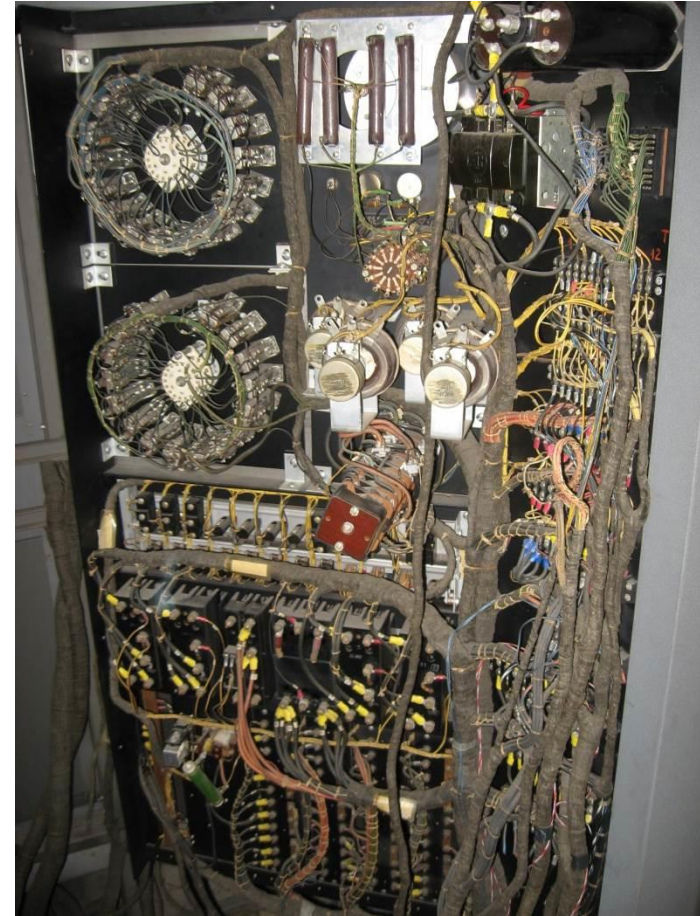
Kernspeicher  
40.000 Character mit 7 Bit

## Großrechner IBM 705

### Ansicht der Rückseite

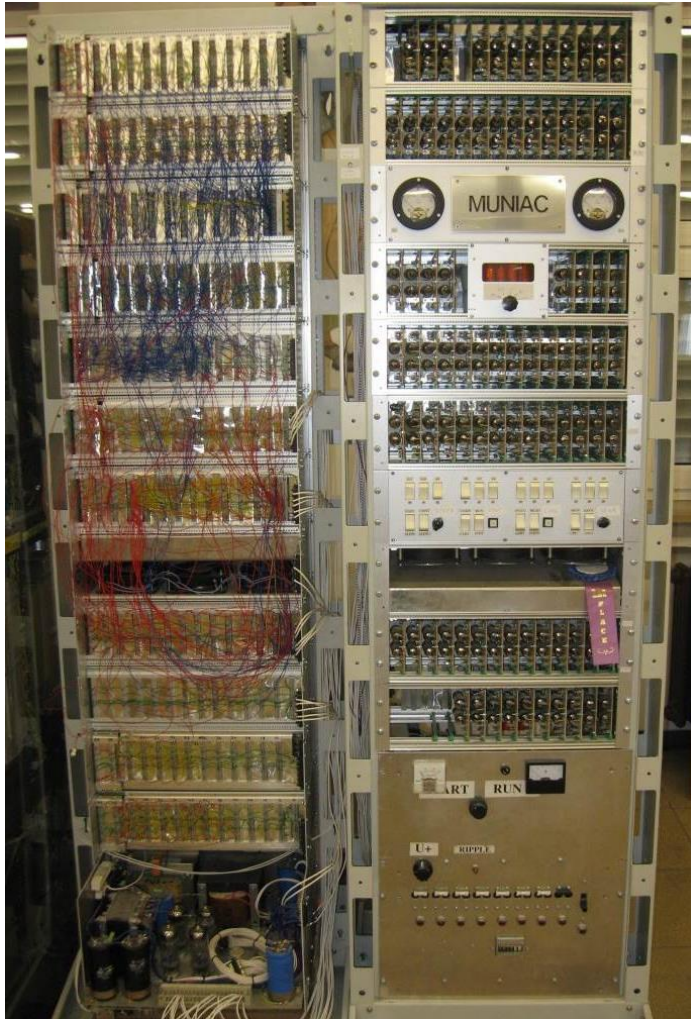


Vakuumpöhrren



Stromversorgung

## Großrechner – Neubau Röhrenrechner MUNIAC

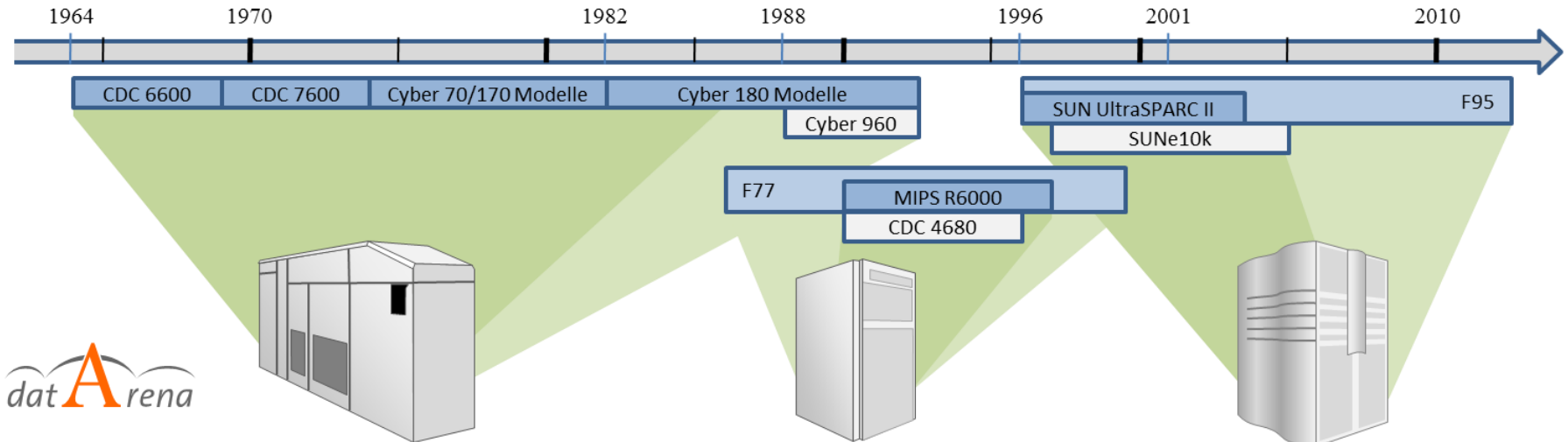


Eigenentwicklung John G. Zabolitzky (1998–1999)

- Wortbreite 12 Bit (parallel)
- Kernspeicher 4096 Worte (aus DEC PDP 8)
- v. Neumann-Architektur
- Aufwand ca. 4.000 Stunden
- Materialkosten ca. 20.000 DM
- lauffähig

## Großrechner (Mainframes / Supercomputer)

Nutzung zu Forschungszwecken: z. B. Validierung UVC (Universeller Virtueller Computer)



Name: Cyber 180/960-31  
 Hersteller: Control Data Corp.  
 Baujahr: 1988  
 Betriebssystem: NOS  
 Compiler: FORTRAN IV  
 Prozessoren: 1 (Cyber 180 Type P3)  
 Wortbreite: 60 Bit (170-Mode)  
 Speicher: 2.131.000 Worte (~15MB)  
 Leistung: 2,5 MFlops

CDC 4680-MP  
 Control Data Corp.  
 1990  
 EP/IX  
 FORTRAN 77  
 2 (MIPS R6000 @ 60 MHz)  
 32 Bit  
 256 MB  
 11 MFlops pro CPU

SUN Enterprise 10000  
 SUN Microsystems  
 1997  
 Solaris 5.10  
 FORTRAN 95 (SUN Studio 11)  
 60 (UltraSPARC II 400 MHz)  
 64 Bit  
 60 GB  
 800 MFlops pro CPU

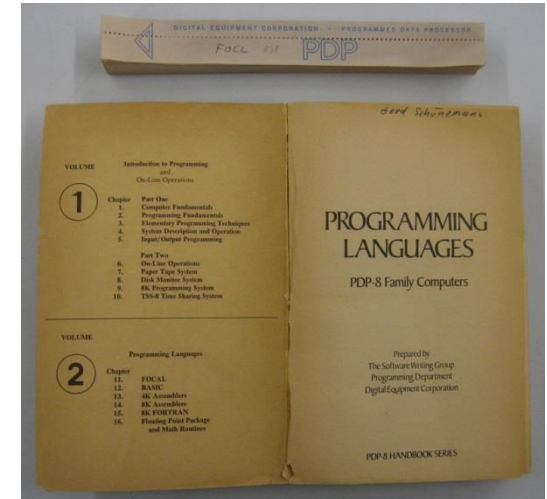
Quelle: Nico Krebs

## Minirechner

Samlungszeitraum: 1965 bis 1990

Exemplare: Digital Equipment (DEC), Hewlett-Packard (HP),  
Apollo, Sun Microsystems

im Bild: DEC PDP 8 (1968) in Aktion mit FOCAL-Programm



## Mikrorechner / PCs / Tischrechner /

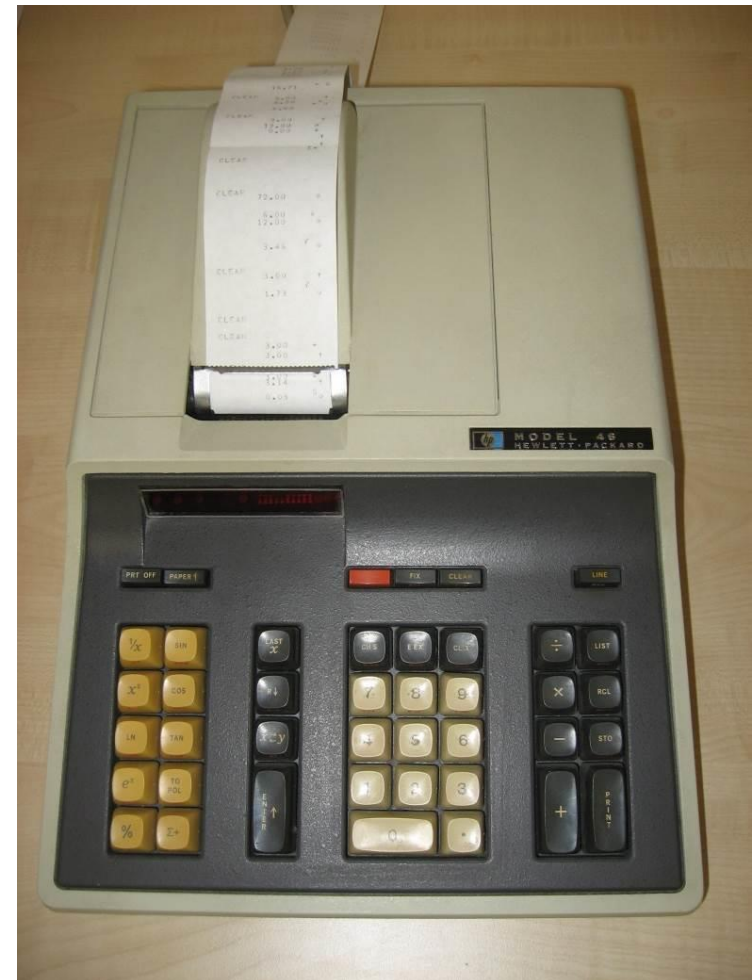
ca. 500 verschiedene Exemplare verfügbar

ca. 50 für die Dauerausstellung geplant

Rest für Wechselausstellungen oder on demand



IBM PC 5150 – der Maßstab für  
die PC Standardisierung (1981)  
aus der Sammlung Wolfgang Kainz-Huber



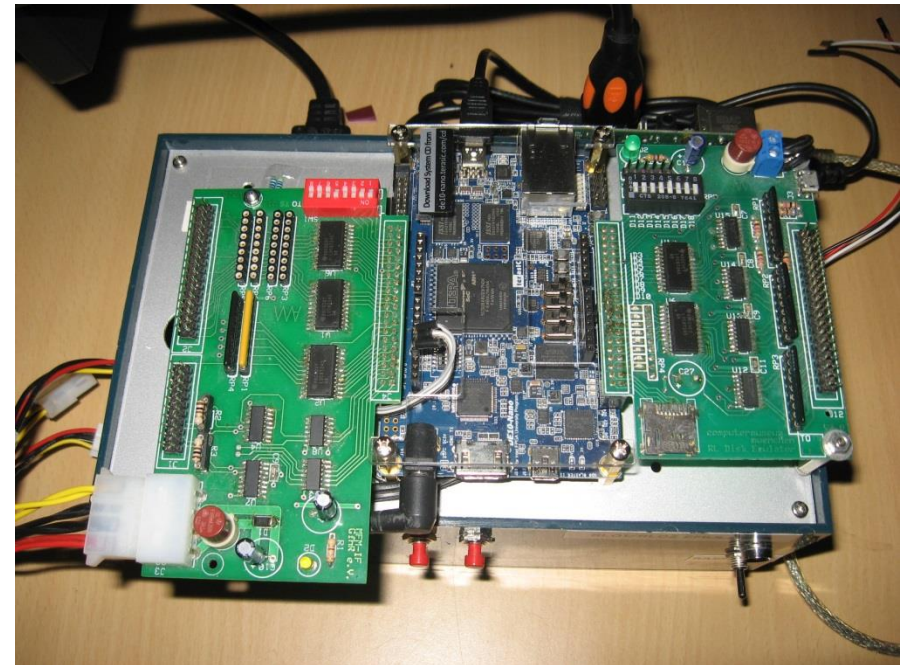
HP Model 46  
Tischrechner (1973)

## Entwicklung von Emulatoren für Plattenlaufwerke

- Datensicherung und Medienmigration
- Schonung der Geräte und Medien
- Zuverlässigkeit des Rechnerbetriebs
- Energieeinsparung insbes. bei Großrechnern



DEC Data Cartridge RL02 (1978)  
Kapazität ca. 10 MB  
Vorgänger RL 01 ca. 5 MB (1976)



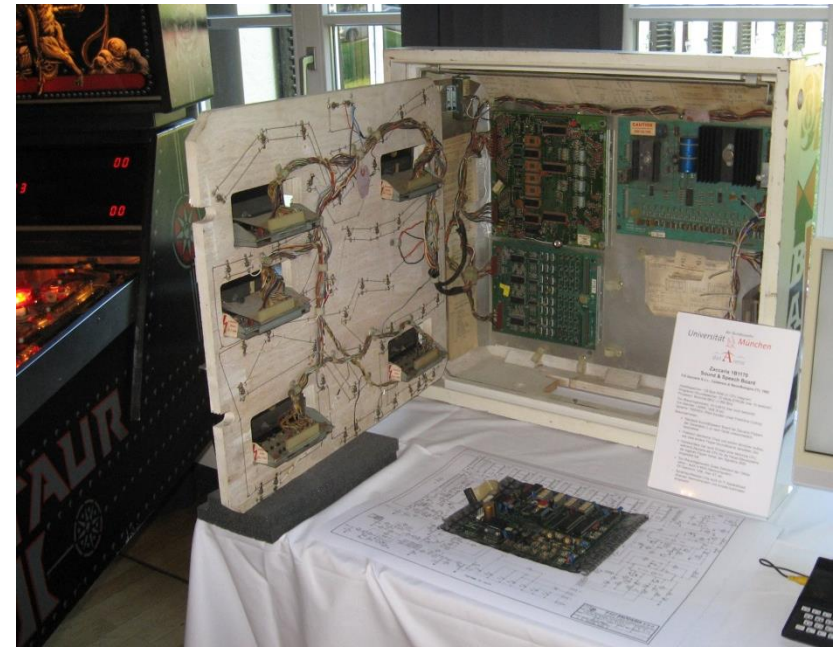
RL01 / RL02 + MFM / FM Emulator  
Eigenentwicklung von Reinhard Heuberger

## Sondergebiet Spiele

- ausgewählte Spiele für die präsentierten Rechnerkategorien
- Flipperautomaten und Coffee Tables



Flipper Bally Centaur II  
aus der Sammlung Oliver Knapp



Innenleben u.a. mit  
Sound- und Sprachgenerator

## Blick ins provisorische Labor



DEC PDP 8  
DEC PDP 8/e mit Teletype



## Lesen obsoleter Datenträger, Medienmigration (OAIS: Refreshment bzw. Replication)

Nutzung dedizierter Hard- und Softwareumgebungen:



Halb-Zoll-Bänder  
Qualstar



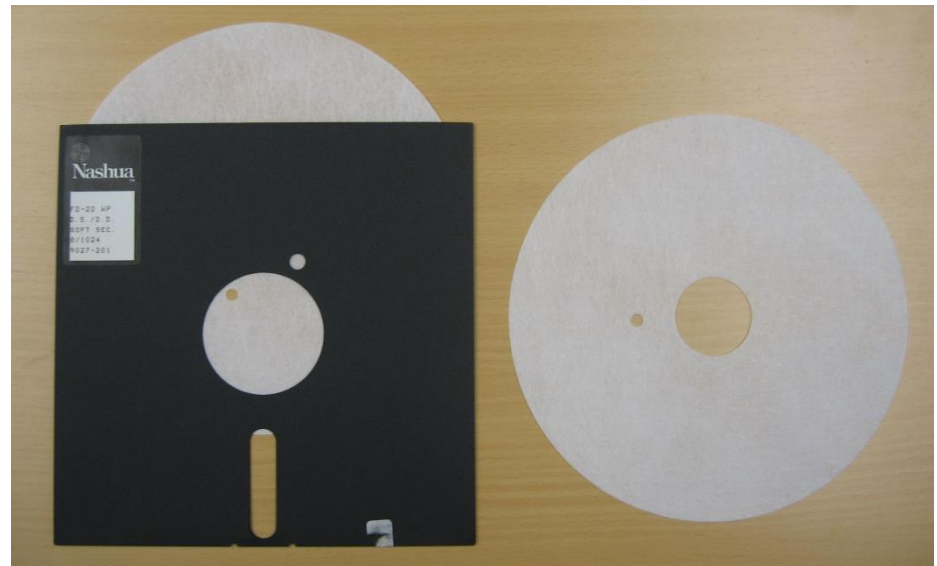
3,5 / 5,25 / 8-Zoll-Floppies  
Flagstaff Engineering  
Desktop Conversion Systems

## Lesen obsoleter Datenträger, Medienmigration (OAIS: Refreshment bzw. Replication)

Nutzung dedizierter Hard- und Softwareumgebungen:



Lochstreifenleser  
DEC pr/so1



8-Zoll-Reinigungsdiskette (Eigenbau)

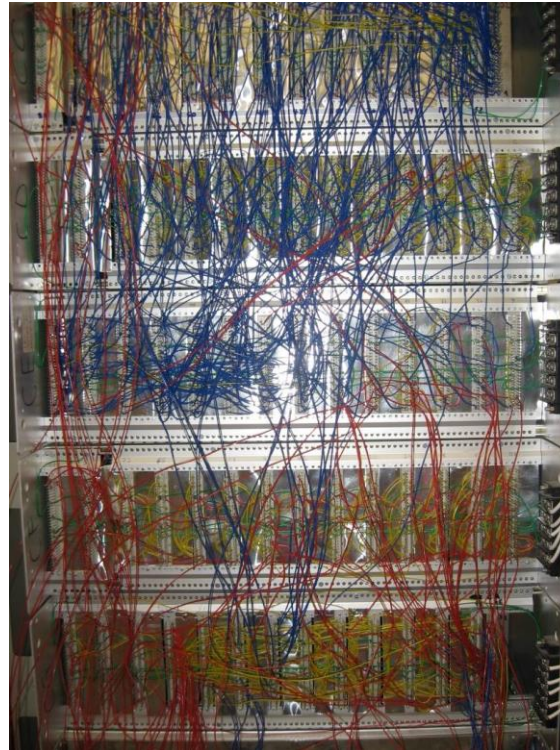
## Beiträge für die digitale Langzeitarchivierung / Langzeitnutzbarkeit

- *Museumsansatz* bietet Maximum an „Authentizität“ bzw. Wiedergabetreue (Fidelity), Look and Feel, Korrektheit
- vertiefter Einblick in die digitale Datenverarbeitung und realistische Modellbildung
- Einlesen alter Medien
- Entwicklung, Testen und Validierung von Erhaltungsstrategien
  - Emulation
  - Migration einschl. Medienmigration
  - Portierung von Software
  - Alternative Ansätze
- Ergänzung, Aufbereitung und Zurverfügungstellung von *Repräsentationsinformationen* als ein Kernkonzept von OAI (Open Archival Information System - ISO 14721)

## Ausblick zum Betrieb der datArena

- offizielle Eröffnung Anfang II/2023
  - regelmäßige Führungen und Veranstaltungen für Externe
  - volle Aufnahme des Labor-, Ausbildungs- und Forschungsbetriebs
- Wiederinbetriebnahme der Schlüsselsysteme aus der Kategorie Mainframes / Supercomputer III/2023
- Zugang für registrierte Nutzer zu ausgewählten Mainframes / Supercomputern IV/2023
- vollständige Einrichtung der Softwarebibliothek in Präsenz III/2023
- weitere Erstellung von Dokumentation (auch für die Öffentlichkeit)
- Vertiefung LZA / LZN in ausgewählten technischen Anwendungsdomänen (Messtechnik, Bauwesen) auf Basis vorhandener Software, Hardware und Dokumentation

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



<https://www.unibw.de/inf2/forschung/forschungsthemen/datarena>

<https://www.unibw.de/inf2/forschung/forschungsthemen/lza>

<https://www.vclab.de>

<https://cray-cyber.org>