

Magazin
für Technik,
Kultur und
Museumsarbeit

KULTeC



Jg. 4 ■ 2024



TECHNOSEUM

Impressum

KULTEC –
Magazin für Technik, Kultur und Museumsarbeit
2024, 4. Jahrgang

Herausgeber

TECHNOSEUM
Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim
Stiftung des öffentlichen Rechts
Museumsstr. 1, 68165 Mannheim
Tel.: +49 621 4298-9
E-Mail: KULTEC@technoseum.de
Internet: www.technoseum.de

Redaktion

Dr. Anke Keller
Dr. Daniel Römer

Layout

Heike Morath

Erscheinungsweise: jährlich



Diese Zeitschrift ist unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-NC-ND 4.0 veröffentlicht.



Die Online-Version dieser Publikation ist auf
<https://www.arthistoricum.net> dauerhaft frei
verfügbar (Open Access).
doi: <https://doi.org/10.48627/tech.2024.1>

Publiziert bei
Universität Heidelberg/Universitätsbibliothek, 2024
arthistoricum.net – Fachinformationsdienst Kunst •
Fotografie • Design
Grabengasse 1, 69117 Heidelberg
<https://www.uni-heidelberg.de/de/impressum>

Text © 2024, das Copyright der Texte liegt bei den
jeweiligen Verfasser:innen. Soweit nicht anders ver-
merkt, liegen die Bildrechte beim TECHNOSEUM.

Umschlagillustration: Heike Morath

eISSN 2750-2643

Editorial *Seite 4*

I. Technik und Kultur

Kai Budde *Seite 6*

Kurfürst Carl Theodors aufgeklärte Regierung

Teil 1: Förderung der Naturwissenschaften und Reformen in der Landwirtschaft

Sarah Pister *Seite 32*

Unterwegs auf Drähten

Das Varianto-System des Nürnberger Spielzeugherstellers Schuco

Anke Keller *Seite 48*

Mehr als Werkzeuge

Erfindungen Wilhelm Emil Feins aus der Kommunikationstechnik

Teil 1: Telefone

Daniel Römer *Seite 80*

Zur Geschichte der Dampfmaschine des TECHNOSEUM

Teil 2: Im Werkkraftwerk der W. Döllken & Co.

II. Museumsarbeit

Eva Unterländer, Johannes Rappold *Seite 122*

Digitalisierung im TECHNOSEUM

Digitale Wege bis 2024

Kristin Kube *Seite 136*

Spiel mit! Bauen – Zocken – Knobeln

Eine interaktive Sonderausstellung im TECHNOSEUM

Maike Sambaß *Seite 168*

Spiel mit! – Für alle?

Barrierearme Spielmöglichkeiten in der aktuellen Sonderausstellung des TECHNOSEUM

Regine Heuchert, Ingeborg Osen *Seite 182*

Ausstellungsorganisation mit der Datenbank FAUST

Ein Praxisbericht



Editorial

Das Wechselspiel von Mensch, Gesellschaft, Kultur und Technik ist das große Thema, das die Museumsarbeit im TECHNOSEUM prägt. Dies betrifft die für eine breite Öffentlichkeit sichtbaren Tätigkeitsfelder des Ausstellens und Vermittelns ebenso wie die oft „hinter den Kulissen“ erledigten Aufgaben des Sammelns, Bewahrens und Forschens. Dieses Magazin hat zum Ziel, sowohl das große Themenspektrum unseres Hauses, als auch die Fülle der Herangehensweisen an diese Themen in der Museumsarbeit aufzuzeigen. Im Fokus stehen daher zum einen Forschungen zu technischem Kulturgut, vor allem aus der eigenen Sammlung, zum anderen Beispiele aus der Ausstellungs- und Vermittlungspraxis des Hauses. Die Zeitschrift richtet sich dabei nicht nur an Kolleginnen und Kollegen aus Wissenschaft und Museen, sondern einen breiten Kreis von technik- und kulturgeschichtlich Interessierten. Alle Artikel verfügen zwar über wissenschaftliche Anmerkungen, so dass sie zu Fachdiskussionen beitragen können. Sie stoßen aber hoffentlich in Inhalt und Form auf breiteres Interesse.

Alle Aufsätze dieser Ausgabe stammen von aktiven oder ehemaligen Kolleginnen und Kollegen des TECHNOSEUM. Vier greifen sammlungsbezogene beziehungsweise technik- und kulturgeschichtliche Themen auf: Kai Buddes erster Teil zu Kurfürst Carl Theodors aufgeklärter Regierung befasst sich mit landwirtschaftlichen Reformen und der Förderung der Naturwissenschaft. Sarah Pister nimmt das Varianto-System des Spielzeugherstellers Schuco in den Blick, von dem Teile in der Sonderausstellung „Spiel mit! Bauen – Zocken – Knobeln“ (14.06.2024–10.03.2025) zu sehen waren. Anke Keller widmet sich den Telefonen aus der Überlieferung der C. & E. Fein GmbH, die das TECHNOSEUM Anfang 2024 übernahm. Ein zweiter Teil zu den Fein'schen Feuertelegraphen wird folgen. Mit seinem Beitrag zur Entwicklung des Werkskraft-

werks der W. Döllken & Co. setzt Daniel Römer seine Serie zur Geschichte der Dampfmaschine auf Ebene F unseres Hauses fort.

Vier Beiträge geben Einblick in die Museumspraxis: Regine Heuchert und Ingeborg Osen zeigen, wie die Datenbank FAUST bei der Planung und Organisation von Ausstellungen nützliche Dienste leistet. Kristin Kube stellt die schon erwähnte Sonderausstellung „Spiel mit! Bauen – Zocken – Knobeln“ vor. Maike Sambaß thematisiert die barrierearmen Spielmöglichkeiten dieses interaktiven Ausstellungsformats. Einen Einblick in die Digitalisierung am TECHNOSEUM geben Johannes Rappold und Eva Unterländer.

Wir wünschen allen Leserinnen und Lesern eine anregende Lektüre, und freuen uns gleichzeitig auf sachliche Kritik und weiterführende Vorschläge. Den Autorinnen und Autoren, die diese Publikation durch ihre Beiträge erst möglich gemacht haben, gilt unser herzlicher Dank. Klaus Luginsland danken wir vielmals für das Anfertigen zahlreicher Fotos und Reproduktionen, Heike Morath für den „Feinschliff“ an den Abbildungen und am Layout. Dem Team des Portals arthistoricum.net an der Universitätsbibliothek Heidelberg, namentlich Bettina Müller, sei herzlich gedankt für die technische Betreuung und das stets zuverlässige Bereitstellen dieser online-Zeitschrift im Internet.

Mannheim, im November 2024

Anke Keller und Daniel Römer



Kai Budde

Kurfürst Carl Theodors aufgeklärte Regierung

Teil 1: Förderung der Naturwissenschaften und Reformen in der Landwirtschaft

Die Philosophie der Aufklärung gibt den Takt vor

Nach Ende des Dreißigjährigen Krieges waren die vielen kleinen, konfessionell geprägten Landesuniversitäten die Zentren geistigen Lebens im Heiligen Römischen Reich Deutscher Nation. An ihnen setzte eine Erneuerungsbewegung ein, die als Aufklärung bezeichnet wird. In England erwuchs sie in Übereinstimmung mit der konstitutionellen Monarchie, in Frankreich in Opposition gegen einen intoleranten Katholizismus und erdrückenden Absolutismus. In Deutschland entstand sie im Milieu der protestantischen Universitäten und der von den Territorialherrn gegründeten Akademien und Gelehrten Gesellschaften. Die Philosophie der Aufklärung gab den Geistes- und Naturwissenschaften grundlegende Impulse, neue, von scholastischen Bindungen freie wissenschaftliche Definitionen und Systeme zu schaffen. Aus der Verbindung von Empirismus und Rationalismus ergab sich die Forderung, dass Erkenntnis auf Vernunft und Erfahrung beruhen sollte. Die Aufgabe der Wissenschaft war nicht mehr die Wiedergabe tradierter Lehrmeinungen, sondern die ständige Vermehrung aller Kenntnisse. Mensch und Kosmos wurden nun zunehmend erforscht, vermaßt und berechnet.

In der Kurpfalz versuchte der Kurfürst Carl Theodor (Regierungszeit 1742–1799) im Sinne der Aufklärung und der „Utilität“ (Nützlichkeit für den Staat) die Wirtschaft und die Wissenschaften durch finanzielle Förderung, die Einrichtung wissenschaftlicher Institute und durch Reformen auf die gleiche Stufe zu heben wie in den benachbarten ausländischen Territorien. Dem dienten die Gründung der Pfälzischen Akademie der Wissenschaften, der Pfälzischen Meteorologischen Gesellschaft, die finanzielle Unterstützung der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft (spätere Kameeral-Hohe-Schule in Kaiserslautern), die Einrichtung naturwissenschaftlicher Museumsammlungen ebenso wie der Ausbau von Verkehrswegen und die Gründung von Manufakturen.

Carl Theodor soll während seiner Mannheimer Zeit 35 Millionen Gulden für Kunst und Wissenschaften ausgegeben haben.¹ Allein für 1776 beliefen sich diese Ausgaben auf mehr als 250.000 Gulden. Für dieses Jahr ist überliefert, dass die jährlichen Kosten für Bibliothek, Sternwarte, Botanischen Garten, Münz-, Naturalien-, Antiken- und Physikalisches Kabinett 41.000 Gulden ausmachten.² Für den Bau der Mannheimer Sternwarte wurden insgesamt über 70.000 Gulden aufgewendet.³ Damit ging seine Förderung weit über das übliche fürstliche Mäzenatentum hinaus.

Der Fürst förderte immer dann Gelehrte mit Stipendien, wenn er wusste, dass sich die vorgestreckte Förderung auch für den Staat auszahlte. So schickte er seinen Hofkaplan, Physiker und späteren Astronomen Christian Mayer 1757 nach Paris, um das dortige Wasserverteilersystem zu studieren. Gleichzeitig sollte sich Mayer mit den modernen Anforderungen an Astronomie und Geodäsie auseinandersetzen. Zwei Ergebnisse davon waren 1771 eine genaue Kartierung der Kurpfalz und 1772 der Bau der Mannheimer Sternwarte.

Den Sohn des Mannheimer Stückbohrmeisters Johann Georg Reichenbach schickte er nach England, damit er sich dort *in der Mechanic perfektioniren* solle. Bei der Firma Boulton & Watt lernte Reichenbach den Dampfmaschinenbau kennen. Die Reise erfolgte auch im Interesse des Grafen Rumford, der eine Dampfmaschine für den

Salinenbetrieb in Bad Reichenhall einstellen wollte. Bei seiner Rückkehr in Mannheim erhielt Reichenbach 1793 den Auftrag, eine mit Torf beheizbare Dampfmaschine für eine Mühlenanlage des Freiherrn von Villiez in Käfertal bei Mannheim zu bauen.⁴ Dem Augsburger Feinmechaniker Georg Friedrich Brander, der mit seinen mathematischen und optischen Messinstrumenten nahe an die Präzision und Qualität der englischen Instrumente herankam, kaufte Carl Theodor 1780 eine speziell für die Maßeinteilung der Instrumente bedeutende Arbeit für eine nicht genannte Summe ab, wahrscheinlich um das Patent für sein Land zu sichern. Brander widmete Carl Theodor seine Abhandlung mit folgenden Worten: *Karl Theodor ists, dessen großmüthigster Freygebigkeit das gelehrte Publikum eine Entdeckung zu verdancken hat, die nimmer aufhören wird, unzählige Vortheile in allen physikalischen und mathematischen Gegenständen der gelehrten Nachwelt zu verschaffen.*⁵

Wissenschaftliche Institute im Mannheimer Schloss

Das Mannheimer Schloss sollte nach seiner Fertigstellung in den 1760er Jahren neben dem Hof auch die schönen Künste und die Wissenschaften beherbergen. Aus heutiger Sicht kann man sagen, dass der Kurfürst dem Ideal folgte, das vollständige Programm der Aufklärung in Mannheim zu etablieren. Bis auf die Sternwarte, die in der Nähe des Schlosses steht, befanden sich im Schloss die Sammlungen für Schöne Kunst (Gemäldegalerie, Kupferstichkabinett, Münzkabinett und Schatzkammer), auch eine umfangreiche naturgeschichtliche Sammlung, ein physikalisches und ein meteorologisches Kabinett und die Hofbibliothek. In der prächtig ausgestatteten Hofbibliothek – ihr Giebel zeigt eine allegorische Darstellung von Wissenschaften und Verkehr – wurde das Wissen inszeniert und gleichzeitig der Machtanspruch des Kurfürsten demonstriert. In dem hohen Raum – gegliedert durch zwei umlaufende Galerien – waren die Bücher hinter kunstvoll geschnitzten Bücherschränken aufbewahrt. Der Bestand umfasste etwa 100.000 Bände. Zur Belehrung des Publikums waren dort auch ein Paar großer Globen von Didier Robert de Vaugondy aus Paris



Abb. 1:
**George Adams: Planetarium,
London 1745.**
Bayerisches Nationalmuseum München

aufgestellt: ein Erdglobus mit Stand der Entdeckungen von 1751 und ein Himmels-
globus mit dem Fixsternhimmel Stand 1770. Das Prunkstück war ein durch ein
Uhrwerk angetriebenes englisches Planetarium, hergestellt von George Adams 1745,
mit dem der tägliche Stand der Planeten zur Sonne – von Merkur bis Saturn – den
Besuchern vorgeführt werden konnte (Abb. 1).⁶ In der Hofbibliothek fanden regel-
mäßig die Sitzungen der Mannheimer Akademie statt. Seit dem Gründungsjahr der
Akademie 1763 war die Hofbibliothek für alle Besucher geöffnet.

Die Naturgeschichtliche Sammlung

In einer umfassenden und systematisch geordneten Naturaliensammlung sah die
Aufklärung ein Belehrungs- und Erziehungsinstrument für den gebildeten und tole-
ranten Staatsbürger. Das „Systema naturae“ des schwedischen Naturforschers Karl
von Linné war die Blaupause für die Gliederung damaliger Naturaliensammlungen.
Ausgehend von einer Hierarchie der fortschreitenden Entwicklung standen an unter-
ster Stufe die Steine, Erze und Versteinerungen (Mineralia und Petrefacta). Danach
folgen die Pflanzen (Vegetabilia, Botanica) und das Tierreich (Animalia). An der Spitze
der Hierarchie stand als Krone der Schöpfung der Mensch. Als Schöpfungen des
menschlichen Geistes folgten die Wissenschaften und Künste.

In Mannheim begann das Akademiemitglied Alessandro Cosimo Collini mit dem
Aufbau einer aus vier Sälen bestehenden Naturaliensammlung im Ostflügel des
Schlosses. Im April 1765 konnte Collini die ersten beiden Räume, einen Saal mit
Mineralien und einen Saal mit Versteinerungen für das Publikum öffnen. Dagegen
verzögerte sich die Öffnung des dritten, dem Tierreich gewidmeten Saals, da die
Sammlung 1766 in das Erdgeschoss des Ostflügels umziehen musste. Hier standen
Collini nun vier große Räume zur Verfügung. Mit dem Besuch des Kurfürstenpaares
im Sommer 1769 waren alle vier Säle den Besuchern zugänglich.

Sehenswert waren die Mineralien und Erzstufen im ersten Saal. Ein besonderes
Stück war ein riesiger Bergkristall mit einem eingeschlossenen Wassertropfen. Der

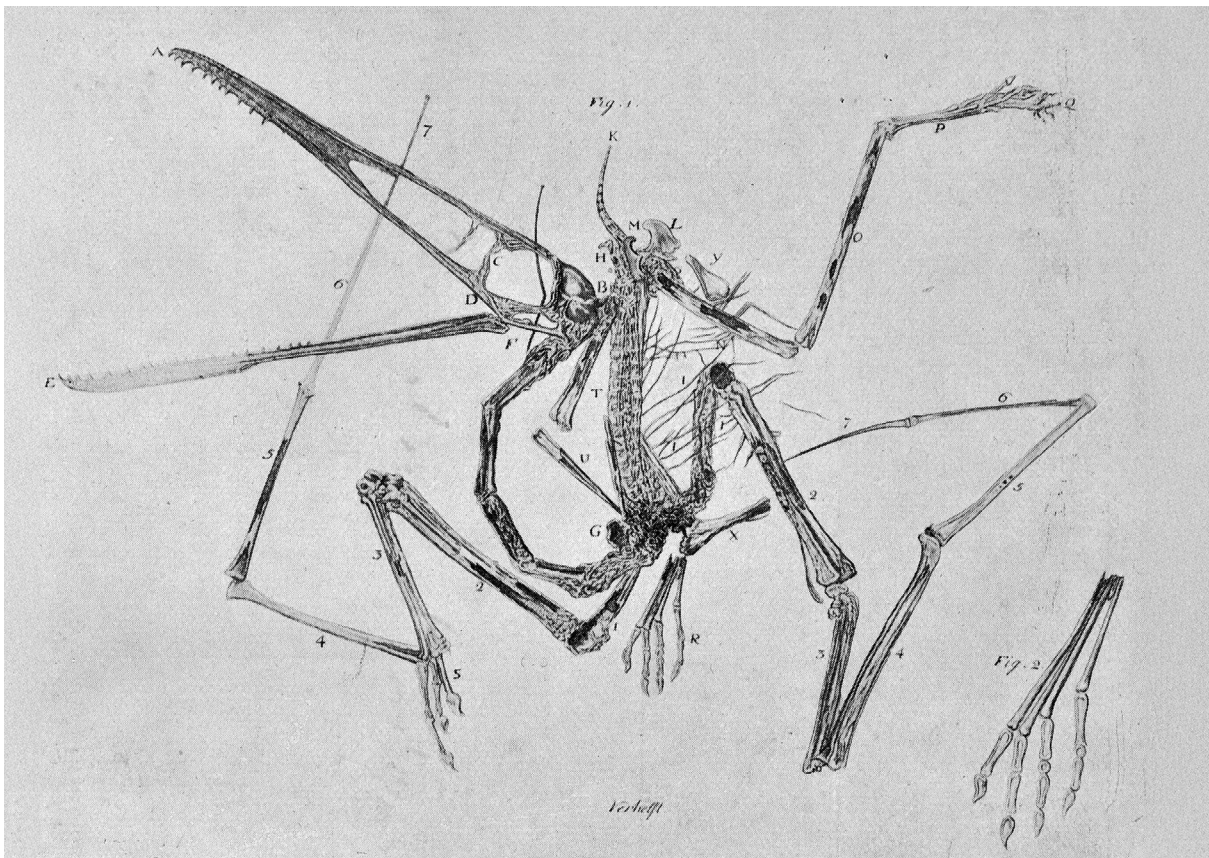


Abb. 2:

Das Fossil des Pterodaktylus

Adolf Kistner, *Die Pflege der Naturwissenschaften in Mannheim zur Zeit Karl Theodors.*
Mannheim 1930

zweite Saal war den Versteinerungen gewidmet. Ein außerordentlich schönes Stück war der bei Eichstätt gefundene versteinerte Abdruck eines Pterodaktylus, eines Mischwesens zwischen Reptil und Vogel, ähnlich dem bekannten Archeopterix (Abb. 2). Collini beschrieb das Fossil 1784; allerdings deutete er den Fund als ein Ur-tier aus den Tiefen des Meeres. Ein weiteres großes Fossil war eine Seelilie, gefunden in Ohmden bei Bad Boll, die 1775 von Egid Verhelst in einem 168 Zentimeter langen Kupferstich in Band III der „Acta Academiae“ abgebildet wurde.

Der dritte Saal war dem Tierreich gewidmet, von den flügellosen Insekten über die Fische und Amphibien bis zu den vierfüßigen Säugetieren. Der vierte Saal beherbergte die Vögel, Insekten und Merkwürdigkeiten aus dem Pflanzenreich. Er war insofern ein Sammelsurium, weil er alles zeigte, was nicht zu den Mineralia, Petrifacta und den Säugetieren zählte. Bestückt waren alle Räume mit Glasschränken und Vitrinen der Hofschreiner Zeller und Graf, die den Räumlichkeiten angepasst waren.

Mineralogische Forschungen

Als begeisterter Mineraloge unternahm Collini Studienreisen zum Studium der einheimischen Mineralien, deren Abbau und Veredelung. Seine erste Reise 1767 führte ihn über Mainz, Schierstein, Schlangenbad, Nassau, Ems bis nach Koblenz, die zweite 1774⁷ von Alzey nach Flonheim, Uffenhofen und Erbesbüdesheim. In Mörsfeld besuchte er die Quecksilbergruben und studierte das Abdestillieren des Metalls aus dem Gestein. Der Quecksilberbergbau nahm durch den gestiegenen Bedarf an Quecksilber zu, so benötigte man das flüssige Metall für Messgeräte wie Barometer und Thermometer, zur Vergoldung oder zur Spiegelherstellung. Das Quecksilber gewann man durch Lösen des Schwefels aus dem roten Zinnober (Quecksilbersulfid). Das geschah durch mehrstündiges Erhitzen des Erzes mit Beigabe von ungelöschtem Kalk in eisernen Retorten. Das Quecksilber verdampfte durch Rohrschlangen in tönernen Gefäße und wurde schließlich in großen Ledersäcken aufgefangen.

Von Kreuznach aus reiste Collini nach Fischbach zur Besichtigung eines Kupferbergwerks und in Idar-Oberstein studierte er die Verarbeitung von Achaten. Ein Abstecher nach Niedermendig galt der zu Mühlsteinen verarbeiteten Basaltlava. Die Vulkanität des Basalts wurde erstmals 1765 durch Nicolas Desmarest an der Pariser Akademie behauptet. Collini unterstützte diese Theorie; er wies darauf hin, dass überall dort, wo man Basaltsäulen antrifft, sich auch andere Spuren ehemaliger Vulkanität finden.

Physikalische Forschungen und Meteorologisches Kabinett

1752 schuf Carl Theodor den ersten Lehrstuhl für Experimentalphysik an der Universität Heidelberg. Dafür stiftete er Instrumente und Apparate, wie eine Elektrisiermaschine, eine Luftpumpe und Mikroskope. In den Statuten hatte er verfügt, *die theoretische Physik soll mit der Erfahrungslehre dergestalt verbunden werden, daß die vorkommenden theoretischen Lehrsätze durch angestellte Versuche dem Lehrbegierigen erklärt und bestätigt [...] werden.*⁸

Auch im Mannheimer Schloss befand sich ein Physikalisches Kabinett. Es wurde von dem Physiker Johann Jakob Hemmer geleitet. Zum Kabinett zählte ein *Elektrisches Zimmer, wo der ganze Abbé Nollet und Sigaud de la Fond in schönster Ordnung aufgestellt waren.*⁹ Über die Ausstattung heißt es 1787: *Zu den Versuchen über die Bewegung, die Luft, das Licht und die Agsteinkraft [Elektrizität] ist die Sammlung vorzüglich.*¹⁰ Dort hielt Hemmer seine sogenannten *Lerläufe der Erfahrungslehre*; wir würden das heute mit Einführung in die Experimentalphysik bezeichnen. Seine Forschungsberichte veröffentlichte Hemmer in den Schriften der Akademie, etwa über die Wirkung der von ihm in der Kurpfalz eingeführten *Wetterleiter* (Blitzableiter) oder über elektrische Versuche an Hunden und Pflanzen.¹¹

Die Pfälzische Meteorologische Gesellschaft

Der Gründung der Pfälzischen Meteorologischen Gesellschaft am 15. September 1780 gingen Versuche korrespondierender Wetterbeobachtungen voraus. Kassel und Stettin (1635), Paris und Stockholm (1649) lieferten koordinierte Beobachtungsreihen. In Paris und Stockholm wurden bereits Barometerstände miteinander verglichen. Das erste Wetterbeobachtungsnetz im weiteren Sinne entstand 1654 auf Initiative des Großherzogs von Toskana in Italien.¹²

Auch in Mannheim gab es Aktivitäten: Georg von Stengel, Direktor der Mannheimer Akademie der Wissenschaften, begeisterter Wetterbeobachter zeichnete seit 1758 dreimal täglich Wetterdaten auf. Sein Sohn Stefan von Stengel setzte diese Tätigkeit fort, als der Vater mit dem Hof nach München zog. So machten beide Wetteraufzeichnungen, der Vater in München, der Sohn in Mannheim und Schwetzingen. Auch vom Hofmechaniker David Beyser wurden über eine gewisse Zeit die Daten der Mannheimer Niederschlagsmengen (1768–1770) gesammelt.¹³ Gemeinsam mit dem Ingenieur Ferdinand Denis, der die Rheinpegelstände notierte und Hemmer, der Daten zur Luftelektrizität erhob, tauschten sie ihre Ergebnisse aus.

In Anlehnung an die 1778 in Karlsruhe gegründete „Badische Witterungsanstalt“ entwarfen Hemmer und die beiden Stengel den Plan einer umfassenden meteorologischen Gesellschaft, mit dem Ziel, für die Landwirtschaft Daten zu gewinnen, um das Wetter für die Jahreszeiten voraussagen zu können. In Mannheim sollten zudem Phänologische Daten zum Wachstum der Pflanzen gesammelt werden.¹⁴

Im Stiftungsbrief der Meteorologischen Gesellschaft¹⁵ findet sich folgende Wendung, die den Anspruch Carl Theodors an die Wissenschaften wiedergibt: *Die Wissenschaften, die einen unmittelbaren Einfluß auf des Menschen Leben und seine täglichen Beschäftigungen haben, verdienen eine besondere Beachtung, Aufmerksamkeit und Fürsorge. Je weniger bisher an ihre Bearbeitung gedacht worden ist, desto wichtiger ist es, sie zu fördern, zu entwickeln und zu vervollkommen.*¹⁶

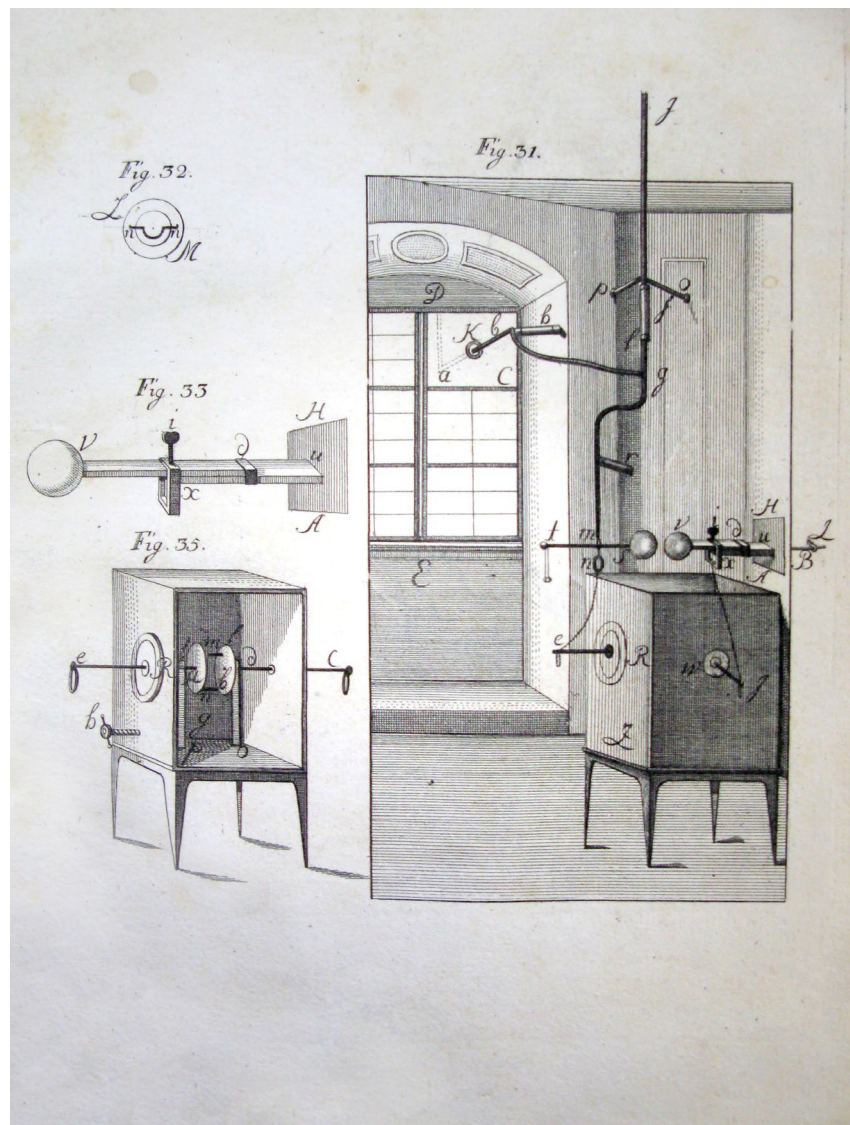
Als neue, dritte Klasse der Akademie setzte sich die Gesellschaft aus Johann J. Hemmer als deren Sekretär und Leiter sowie den ihm zugeordneten beiden Astronomen Christian Mayer und Karl König zusammen. Die guten Verbindungen der Mannheimer Akademiemitglieder zu anderen Gelehrten konnten für die Meteorologie genutzt werden. Um die bayrischen Stationen bemühte sich Stefan von Stengel von München aus. Sein Vater Georg von Stengel gewann Beobachter auf dem St. Gotthard und in Rom. Karl Theodor von Dalberg, seit 1772 Statthalter in Erfurt, warb für Mitarbeiter in Erfurt und Würzburg. Der Astronom Christian Mayer sicherte die Mitarbeit der Sternwarten in Marseille und Padua, der Kopenhagener Astronom Thomas Bugge verhalf zur Einrichtung von Wetterstationen in Spyberg (Norwegen) sowie in Godthaab (Grönland). Die am weitesten westlich gelegene Station des 39 Stationen umfassenden Wetternetzes lag in Cambridge in Massachusetts, die östlichste in Pyschmink im Ural.

Nach einheitlichen Richtlinien, mit einheitlich geeichten Geräten wurde zum ersten Mal in großen Umfang zu gleichen Beobachtungszeiten, nämlich um 7, 14 und 21 Uhr mittlerer Ortszeit, den sogenannten „Mannheimer Stunden“ gemessen. Jede Station war unentgeltlich vom Kurfürsten mit einem Barometer (Skala in Pariser Zoll), einem Thermometer (Skala in Reaumur von -17° bis $+80^{\circ}$), einem Hygrometer (Luftfeuchtmessgerät) und einem „Deklinatorium Magneticum“, einer Messeinrichtung zur Sichtbarmachung der Schwankungen der Magnetfelder, ausgestattet.¹⁷ Hemmer hat die meteorologischen Messgeräte ausführlich im ersten Band der „Ephemerides Societas Meteorologicae Palatinae“ 1781 beschrieben.¹⁸ Nach Hemmers Tod im Jahre 1790 wurden die Beobachtungen kontinuierlich fortgesetzt. Doch am 21. November 1794 wurde das Meteorologische Kabinett während eines österreichischen Bombardement getroffen und brannte vollständig aus. 1795 erschien der zwölfte und letzte Band der Ephemeriden. In diesem Jahr wurde die Arbeit der Gesellschaft eingestellt (Abb. 3).

Abb. 3:

Das Meteorologische Kabinett

Johann Jakob Hemmer: *Descriptio Instrumentorum Societatis Meteorologicae Palatinae...*, Mannheim 1782



Die Pfälzische Akademie der Wissenschaften, die „Academia Electoralis Theodoro Palatina“

Drei Faktoren dürften für die Gründung der wissenschaftlichen Akademie in Mannheim ausschlaggebend gewesen sein:

Erstens war Carl Theodor bestrebt, den Anschluss an das schon bestehende System europäischer Akademien zu finden: Nach den Gründungen der Akademien von London (1662) und Paris (1666) war bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts in Westeuropa ein Netz von Akademien und Gelehrten Gesellschaften entstanden. In Deutschland wurden Akademien in Berlin (1700), Göttingen (1751), Erfurt (1752) und München (1759) errichtet. Die Forschung an der Universität Heidelberg war durch das von den Jesuiten erzeugte Lehrklima unbedeutend geworden: *Die hohe Schule zu Heidelberg hat die Gebrechen des höchsten Alters; Stumpfheit und Untätigkeit.*¹⁹

Zweitens war in München die Gründung einer Akademie vier Jahre früher erfolgt. Dort waren es die Orden der Augustiner und Benediktiner, die für die Aufklärung eintraten und so bewusst einen Gegenpol zum Bildungsmonopol der Jesuiten und der Ingolstädter Universität aufbauen wollten. Schon bald bestanden Kontakte zu Mannheimer Historikern, die später Mitglieder der Mannheimer Akademie wurden, wie von Stengel, Fladt, Crollius und Kremer, aber auch zu dem Straßburger Gelehrten Johann Daniel Schöpflin, der den entscheidenden Anstoß zur Gründung der Mannheimer Akademie geben sollte.

Drittens war es der Wunsch des Kurfürsten, ein zeitgemäßes, umfassendes Werk zur Pfälzischen Landesgeschichte erstellen zu lassen. Es sollte auch die wissenschaftliche Begründung zur Untermauerung seiner dynastischen und territorialen Ansprüche liefern.

Die am 20. Oktober 1763 gegründete Mannheimer Akademie, die „Academia Electoralis Theodoro Palatina de rerum gestarum atcque Naturalium“ war nach Pariser Vorbild in eine Historische und eine Naturwissenschaftliche Klasse eingeteilt, zu der sich ab 1780 noch die Meteorologische Klasse gesellen sollte (Abb. 4). Die



Abb. 4:

**Medaille auf die Gründung der
Pfälzischen Akademie der Wissen-
schaften am 22. Oktober 1763.**

Stempelschnitt v. Anton Schäffer.

Vorder- und Rückseite

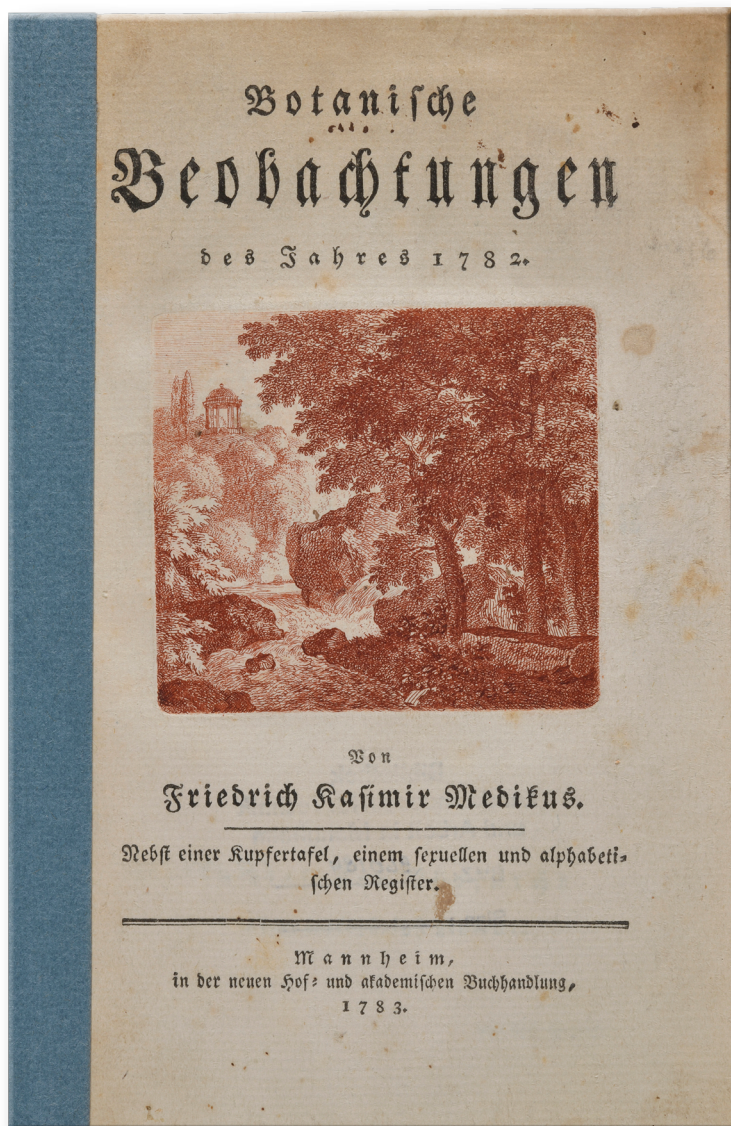


Abb. 5:

Friedrich Kasimir Medikus: Botanische Beobachtungen des Jahres 1782.

Mannheim 1783. Titelblatt

Forschungsarbeiten der Akademie erschienen von 1766 bis 1794 in den „Historia et Commentationes Academiae Electoralis Scientiarum et Elegantiarum Litterarum Theodoro Palatinae“. Die Aufgabenstellung der Naturwissenschaftlichen Klasse war nach staatsfördernden, kameralistischen Gesichtspunkten ausgerichtet.

Botanische Forschung

Der Arzt, Botaniker und Mitglied der Akademie, Friedrich Kasimir Medicus begann im Sommer 1766 mit der Anlage eines Botanischen Gartens (Abb. 5). Das 3.342 m² große Gelände gliederte sich in zwei Teile, eine Pflanzschule und einen Schaugarten, wo die Pflanzen nach dem System des Botanikers Joseph Pitton de Tournefort angepflanzt waren. Bis zu 1.200 verschiedene Pflanzenarten führte der Garten. 1768 wurde das mit Öfen ausgestattete Pflanzenhaus errichtet. 1771 veröffentlichte Medicus seinen Gartenführer, den „Index Plantarum Horti Electoralis Manhemienensis“.

Die Pflanzen für den Mannheimer Botanischen Garten kamen teilweise als Ableger aus dem Karlsruher Schlossgarten. An fremdartigen Bäumen besaß er 115 Arten, darunter viele nordamerikanische Bäume. Der Grund für den Anbau ausländischer Bäume lag darin, mehr über deren Wachstum und Holzqualität in Erfahrung zu bringen, um dem allgemein herrschenden Holzmangel in der Kurpfalz begegnen zu können.²⁰ Unter den nordamerikanischen Bäumen ist keiner so gründlich von Medicus studiert worden wie die Unechte Akazie oder Robinie, von der er ein Wäldchen von 170 Bäumen angelegt hatte. Von ihrer Genügsamkeit, Schnellwüchsigkeit und guten Brennholzqualität war er so begeistert, dass er den Anbau in der Kurpfalz propagierte. Mit eigenen Geldmitteln brachte er im Frühjahr 1794 eine Zeitschrift mit dem Titel: „Unächter Akazienbaum“ heraus, die stark zur Verbreitung dieses Baumes in der Kurpfalz beitrug.

Johann Adam Pollich, in Straßburg als Mediziner ausgebildet, widmete sich zwischen 1764 und 1774 den in der Pfalz wachsenden Pflanzen (Phanerogamen), Moo-

sen, Farnen und Pilzen (Kryptogamen). Seine Ergebnisse veröffentlichte er in dem dreibändigen Werk „*Historia plantarum in palatinatu electorali [...]*“ (1776–1777).

Zoologische Forschung

Wenn man sich in der Akademie oder in der Kameralwirtschaft mit Tieren beschäftigte, dann hauptsächlich unter dem Aspekt des Nutzens oder Schadens für den Menschen. Besonders die heimischen Rinder lagen in Bezug auf Fleischqualität und Quantität weit hinter den Zuchterfolgen von Hohenlohe zurück, was die Wissenschaftler auf die schlechte Ernährung der Tiere zurückführten. Gedüngte, feuchtere Wiesen, Stallfütterung und das längere Belassen des Kalbes beim Muttertier schienen Lösungen zu sein, um die *mageren Heidekühe* in gesunde Rinder zu verwandeln.

In der Schafzucht versuchte man, an die Qualität der englischen Wolle heranzukommen. Zur Verbesserung der Wollqualität kreuzte man Spanische Schafböcke mit einheimischen Schafen, ja man führte sogar Angora-Ziegen ein, die auf einem Gut bei Dossenheim gehalten wurden. Die gewonnene Wolle wurde dann in Manufakturen verarbeitet.

Ein reines Luxusunternehmen war die Gewinnung von Perlen für den Mannheimer Hof. 1760 wurde in der Kurpfalz die Flussperlmuschel eingeführt, die man in Ziegelhausen im Steinbach zunächst mit 800 Tieren kultivierte. Die Muscheln waren aus dem Fichtelgebirge importiert worden. Auf Diebstahl oder die Zerstörung der Flussmuscheln stand die Todesstrafe. Ergiebig war die Zucht aber nicht, denn weniger als vier Prozent der ausgewachsenen Muscheln enthielten Perlen.

Ebenfalls der Luxusindustrie diente die Zucht der aus Frankreich importierten Seidenraupen und die Anlage von Maulbeerbaum-Plantagen, deren Blätter das Futter für die Raupen bildeten. Bauern sollten die Maulbeerbäume hegen, die Raupen züchten und die Seidenkokons in den Seidenmanufakturen abliefern.

Reformstau in der Landwirtschaft

Seit der Mitte des 17. Jahrhunderts bis zum Beginn der Regierung Carl Theodors waren in der Landwirtschaft keine Reformen vorgenommen worden. Eine sehr rückständige Kleinbauernwirtschaft, verkümmert durch dauernde Kriegszüge und gelähmt durch starre agrarrechtliche Verhältnisse, fand keinen Antrieb die Bebauungsart des Bodens zu verändern. Die Dreifelderwirtschaft mit Sommerfrucht, Winterfrucht und Brache war das traditionelle Ackersystem. Zwar hatten der Anbau von Industriepflanzen wie Hanf, Flachs, Krapp oder Tabak eine gewisse Lockerung der Ackerverfassung bewirkt, ohne jedoch eine Reform einzuleiten.

Der Weinanbau, der bis in die Rheinebene verbreitet war, wurde durch den intensivierte Ackerbau, besonders den Getreideanbau wieder zurückgedrängt. Bei den Kornernten mussten regelmäßig Wanderarbeiter angeworben werden. Den zehnten Anteil der Ernte bekam die Herrschaft. Der Korn- und Hülsenfruchtmarkt war auf die offiziellen Fruchtmärkte beschränkt; außerhalb dieser Orte war der Handel verboten. Dazu behinderten hohe Zölle, Einfuhr- und Ausfuhrverbote den Handel und die Landwirtschaft.

Ab Mitte des 18. Jahrhunderts setzte ein Umschwung im Sinne einer verbesserten Dreifelderwirtschaft ein. In den 1770er Jahren begann man mit dem Düngen mit Kalk, Gips und dem Sedimentgestein Mergel zusätzlich zum animalischen Dünger. Der Mangel an Dung, der sich aus einer schlechten Viehhaltung ergab, die wiederum auf den schlechten Futteranbau zurückzuführen war, führte zur Anpflanzung von Futterkräutern wie Rotklee, Esparzette, Luzerne und Raigras, etwa in den Dörfern Seckenheim, Feudenheim, Neckarhausen und der Stadt Weinheim. Gleichzeitig wurde die Stallfütterung propagiert, um das Weideland für den Anbau von Industriepflanzen wie Tabak, Krapp und Flachs zu nutzen.

Um den Wald und den nachwachsenden Rohstoff Holz zu schützen, wurde der Eintrieb von Ziegen verboten, ebenso das *Nachtweyden der Pferde und des Rindviehs*. Dagegen wurde das Weiden des herrschaftlichen Wilds nicht eingeschränkt.

Ein sehr umstrittenes Thema stellte das Problem der ländlichen Industriearbeit dar, das Eindringen von Manufaktur und Fabrik in den rein agrarischen Raum. Die Physiokraten sahen darin den Untergang der erhaltenswerten und verbesserungsfähigen ländlichen Welt, die Merkantilisten glaubten, dass nur mit der Industrialisierung dem ländlichen Elend entgegen gesteuert werden könne.²¹

Die kurpfälzische Regierung versuchte sowohl der Forderung der Ökonomen nach einer Verringerung der Weideflächen nachzukommen, andererseits unterstützte sie auch die Forderung derjenigen, die sich für eine Steigerung der Wollproduktion einsetzten. Auch bei der Bewässerung der Weideflächen, dem Kleeanbau, der Einrichtung von Viehmärkten und der Gesundheitskontrolle von Viehherden folgte die Regierung den Vorschlägen der Ökonomen.

Von der „Bienengesellschaft“ zur „Kameral-Hohe-Schule“. Die Physikalisch-ökonomische Bewegung in der Kurpfalz

Ermuntert durch einen 1767 von der Akademie der Wissenschaften in Mannheim gestifteten Preis für seine Abhandlung über das „Pfälzische Bienenwesen“²² gründete der Apotheker Johann Daniel Riem in Lautern im Dezember 1768 eine „Bienengesellschaft“ und hatte deren Leitung übernommen.

Anlass dafür waren das plötzliche Auftreten von schlechten Honigjahren, Missernten, der kümmerliche Zustand der Landwirtschaft sowie die Armut der Landbevölkerung. Durch die Zunahme der Agrarpreise bei zurückbleibenden Löhnen war die Kurpfalz in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts durch ein stetiges Anwachsen der Armen, Bettler und Vagabunden geprägt.

Bei den Freunden Riems, vorwiegend Angehörigen des gehobenen Beamtentums und der Pfarrerschaft, stieß die Gründung auf offene Ohren. Zur Unterstützung der Gesellschaft sollte jedes Mitglied 40 Kreuzer, später aber einen Gulden zur Unterhaltung des gemeinsamen Bienenstandes beitragen. Mit theoretischen Abhandlungen, öffentlichen Beratungen und praktischen Beispielen wollte die Gesellschaft helfen,

der Bienenzucht in der Landwirtschaft zum Durchbruch zu verhelfen: *die Trägen aus ihrem gefährlichen Schlummer zu erwecken, den Unwissenden zu belehren, vorzüglich aber jedem den Trieb einzupflanzen, seine eigene[n] Kräfte zu seinem Wohl besser anzuwenden.*²³ Riem veröffentlichte mehrere Beiträge zu diesem Thema, etwa 1775 bei Schwan in Mannheim: *Vollkommenste Grundsätze dauerhafter Bienenzucht in ganzen, halben bis zwölftel Wohnungen von Körben, Kästen, Klotzbeuteln für große und kleine Bienenwirte.*

Doch um der Landwirtschaft wirklich zu helfen, bedurfte es größerer Anstrengungen. Die Missernte von 1769, die zusammen mit Einfuhrsperren für Getreide eine Verteuerung der Getreidepreise zur Folge hatte, waren der Anlass für die Lauterer Gesellschaft, etwa über Methoden der Fruchtmagazinierung nachzudenken, aber auch alle Bereiche der Landwirtschaft in ihre Überlegungen miteinzubeziehen, um daraus ein Gesamtkonzept zu entwickeln.

Die Wahl des Mannheimer Akademiemitglieds Friedrich Kasimir Medicus 1770 zum Direktor der Bienen-Gesellschaft gab diesen Bestrebungen eine entschiedene Wendung. Als erstes änderte Medicus den Namen der Gesellschaft in „Kurfürzliche Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft“. Damit war ihr Konzept nach der Theorie der Physiokratie (Quesnay) und der Ökonomie festgelegt. Durch eine kurfürstliche Rente von 600 Gulden jährlich sowie eine einmalige Zahlung von 1.600 Gulden aus der Kabinettskasse verbesserte sich auch die finanzielle Situation der neuen Gesellschaft. Im Gründungsjahr 1770 gehörten ihr bereits 63 Mitglieder an (Abb. 6).

Zur praktischen Unterrichtung wurden neben dem Bienenstand auch eine Baumschule und ein ökonomischer Garten angelegt. Außerdem erwarb die Gesellschaft eine Sammlung neuester landwirtschaftlicher Geräte und Haushaltsgegenstände, die die Arbeit erleichterten: Ein neues Ackergerät war die Sense, welche die Sichel ablöste. Ebenso sollte die Baumsäge die bisherige Axt ersetzen, um den Holzabfall in den Wäldern zu verringern. Mit Preisgeldern und Preismedaillen sollten die Bauern



Abb. 6:
Preismedaille der Physikalisch-ökono-
mischen Gesellschaft in Lautern mit
der Umschrift: „Die aechte Quelle des
Reichthums“. Um 1774

Foto: Klaus Luginsland

ermuntert werden, die von der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft gemachten Vorschläge umzusetzen.

1771 erfolgte die Einrichtung einer Leinwandmanufaktur („*Siamosefabrick*“). Es war das erste bedeutende Fabrikunternehmen, das in der Folgezeit Hunderten von Familien Arbeit geben sollte. Aus Flachs vom Oberamt Lautern sowie aus Holland und Frankreich eingeführter Baumwolle wurden Leinwand, Siamois (ein Mischgewebe aus Leinen und Baumwolle), Multon und eine *ganz neue Art von Mannskleiderzeugen* auf zehn Webstühlen in der Manufaktur und auf sechzig Webstühlen in Heimarbeit hergestellt. Das auf privatem Kapital beruhende Unternehmen bestand 37 Jahre.²⁴ Gegen Ende des 18. Jahrhunderts beschäftigte es 1.800 Mitarbeiter. Das Betriebskapital wurde über Aktienausgabe besorgt.

1772 erwarb die Gesellschaft im Dorf Siegelbach bei Kaiserslautern ein 66 Morgen großes bäuerliches Anwesen, das sie zum Mustergut ausbaute, um hier moderne Anbaumethoden wie die Stallfütterung, die Aufhebung der Brache, eine verbesserte Dreifelderwirtschaft und den Anbau von Futterkräutern und Industriepflanzen wie Klee, Luzerne, Flachs, Krapp und Tabak demonstrieren zu können. Schon etwas früher, 1769, hatte mit der Herausgabe der jährlich erscheinenden „*Bemerkungen der kurpfälzischen physikalisch-ökonomischen Gesellschaft*“ die literarische Tätigkeit begonnen. Daneben machten kleinere Schriften ökonomischen Inhalts, insbesondere die „*Anweisung an den kurpfälzischen Landmann, die besten Futterkräuter zu bauen*“ die Gesellschaft bekannt.

Leider blieben die Bemühungen der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft weit hinter den Erwartungen zurück. Daran vermochten auch Petitionen an die kurpfälzische Regierung, die Viehweiden und den Flurzwang aufzuheben, nichts ändern. Es blieb ein hoffnungsloses Unterfangen die Bauern zu Reformen in der Dreifelderwirtschaft zu bewegen. Um den zähen und tiefen Bauern-Konservatismus zu brechen, bedurfte es anderer Mittel als Prämien und Preise. Solange Leibeigenschaft, Zehnt

und Fronden das bäuerliche Leben bestimmten, war vom Bauernstand keine Aufgeschlossenheit für das Lauterer Prinzip der Selbsthilfe zu erwarten.²⁵

Deshalb glaubte Medicus durch eine reformierte Ausbildung der künftigen Kameralbeamten die ökonomischen Verhältnisse zu verändern. Deren ungenügende und fehlerhafte Vorbildung sei die wahre Ursache des *Kameralshlendrians*. Wären die Beamten erst einmal des Besseren belehrt, würden sie auch die Bauern erziehen können. Deshalb sollten die künftigen Verwalter von Staatsdomänen und Manufakturen in einer Hochschule für ihren Beruf ausgebildet werden. Diese sollten dann pädagogisch und mit dem gehörigen gesetzlichen Druck auf die Bauern einwirken. Aus der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft sollte eine Hochschule, eine Kameral-Schule werden.

Das Konzept einer solchen Kameral-Schule geht auf den durch seine „Schrebergärten“ bekannten Daniel Gottfried Schreber (1739–1810) zurück, dem späteren Professor der Ökonomie, Polizei- und Kameralwissenschaften in Leipzig. Sein „Entwurf von einer zum Nutzen des Staates zu errichtenden Academie der ökonomischen Wissenschaften“ diente mit großer Wahrscheinlichkeit Medicus als Vorlage für das neue Institut in Lautern. Dafür spricht auch, dass Schreber zur Berufung des ersten Professors befragt wurde und man 1777 seine umfangreiche Modellsammlung für die Schule erwarb. Die Modelle zeigten fortschrittliche Mühlentechnik, so etwa ein Mühlenmodell, das eine Mahl-, Öl-, Säge-, Walk- und Schleifmühle enthielt oder etwa eine böhmische Getreidefège, eine sächsische Buttertonne oder einen Leipziger Pflug.²⁶

Als der Sekretär der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, Pfarrer Johann David, 1774 Lautern verließ, wollte man einen neuen Sekretär einstellen, der gleichzeitig an der Schule lehren sollte. Medicus wandte sich deshalb an den Kurfürsten mit der Bitte, 400 Gulden für das Lehrergehalt zur Verfügung zu stellen.

Der neue Sekretär und Lehrer wurde der 23-jährige, von Schreber empfohlene Adolph Suckow aus Jena. Suckow legte bald nach Beginn seiner Tätigkeit den „Plan

der Hohen Kameralsschule“ vor, den Jung-Stilling später das „Lauterer System“ nannte. Wie Collini befasste sich Suckow mit der Untersuchung von Mineralien. Ihn interessierten vor allem die Gesteine, die als Baustoffe zu gebrauchen waren. 1790 erschien sein Buch: „Anfangsgründe der Mineralogie“. 1803 und 1804 folgten zwei weitere Bände *erweitert nach den neuesten Entdeckungen*. Daneben beschäftigte sich Suckow mit den Industriepflanzen Tabak, Krapp, Leinen und ölhaltigen Pflanzen. Gemäß seiner 1777 erschienenen „Oekonomischen Botanik“ wurde ein ökonomisch-botanischer Mustergarten für die Schule angelegt.

Am 3. Oktober 1774 wurde die Kameral-Hohe Schule eröffnet. Dass dies im Interesse des Staates lag, zeigt die Tatsache, dass noch 1776 von 432 Ober- und Unterdiensteten zwei Drittel keine Ausbildung erhalten hatten. Vielfach waren sie über Ämterkauf und Nepotismus zu ihren Stellen gekommen.

War Suckow im ersten Lehrjahr (fünf Studenten) der einzige Lehrer an der Hochschule, so kamen in den folgenden Jahren neue Lehrer hinzu: Ludwig Benjamin Schmid, württembergischer Theologe, lehrte Weltweisheit, Stadtwirtschaft und Handlungswissenschaft, Polizei-, Finanz- und Staatswirtschaft. Steinmig, ein kurpfälzischer Ingenieurleutnant, trug angewandte Mathematik vor. Geschichte lehrte Friedrich Peter Wund, ein reformierter Theologe aus Kreuznach. Seit dem Spätjahr 1778 wirkte auch der Studienfreund Goethes, Johann Heinrich Jung (Jung-Stilling), als ordentlicher Lehrer für die Fächer Landwirtschaft, Technologie, Handlungswissenschaft und Vieharzneikunde. Der Lehrplan umfasste vier Semester:

- 1. Semester: Philosophie, reine Mathematik, Experimental-Physik und Naturgeschichte (Tierreich und Mineralogie);
- 2. Semester: Naturgeschichte, angewandte Mathematik (Mechanik, Hydrostatik, bürgerliche Baukunst, Chemie),
- 3. Semester: Landwirtschaft, Forstwesen, Bergbau, Stadtwirtschaft, Fabrik- und Manufaktur, Handlung und Polizei,
- 4. Semester: Finanz- und Staatswissenschaft.

1777 wandelte Kurfürst Carl Theodor die private Gründung in eine staatliche Lehranstalt um. Ein Jahr später ordnete er an, dass alle seine Verwaltungsbeamten in Zukunft dort zu studieren hatten. Doch das Verhältnis der Mitglieder der Gesellschaft zueinander wie auch innerhalb des Lehrkörpers war manchmal recht gespannt. So klagte Medicus, dass in der Gesellschaft die Ansichten oft zu weit auseinanderlägen: *Der eine habe nichts als Ackerbau, der andere nichts als Fabriken, ein dritter bloß den Handel im Sinn. Jeder sehe dabei den anderen mit hämischen Blicken von der Seite an, wolle die beiden anderen verdrängen und sehe das Glück des Staates in seinem speziellen Lieblingsgegenstand.* Hinzu kam, dass schon 1779 Vorschläge vom Lehrkörper gemacht worden waren, die Schule nach Heidelberg zu verlegen, um sie an die Universität anzuschließen. 1784, nach zehnjährigem Bestehen, wurde das umgesetzt. Am 9. August verfügte der Kurfürst die Vereinigung der Kameral-Hohe-Schule mit der Universität Heidelberg. Dort wurde die „Staatswirtschaft-Hohe-Schule“, wie sie nun hieß, im ehemaligen Palais Weimar in der Hauptstraße 235 untergebracht. Der dazugehörige Garten wurde durch eine städtische Schenkung vergrößert und in einen botanischen Garten umgewandelt. Außerdem vermehrte der Kurfürst die jährliche Rente auf 1.000 Gulden. Doch die Verlegung der Schule hatte keine Reformen im Lehrplan bewirkt. Nach wie vor wurde das „Lauterer System“ gelehrt. Bald verließen einige Lehrer die Schule: 1786 folgte Ludwig Benjamin Schmid einem Ruf an die Hohe Carls-Schule nach Stuttgart, 1787 siedelte Jung-Stilling nach Marburg über, um dort Staatswirtschaft zu lehren.

Infolge der Kriegsunruhen ab Mitte der 90er Jahre und strenger Winter mussten die Sitzungen oft unterbrochen werden. Die Kassenbestände erschöpften sich rasch, sodass die Schule sich außerstande sah, ihre seit 1791 erscheinenden Vorlesungen weiter zu publizieren. Die Staatswirtschafts -Hohe-Schule wie auch die Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft dauerten noch bis zur Wiederherstellung der Universität durch Großherzog Karl Friedrich fort. Mit dem 30. Mai 1803 erfolgte die Aufhebung. An ihren Platz trat eine Staatswirtschaftliche Sektion mit drei bis vier Lehrern.

Anmerkungen

- 1** Felix Joseph Lipowsky: Karl Theodor, Churfürst in Pfalz-Bayern, Herzog von Jülich und Berg c.c. Wie Er war, und wie es wahr ist, oder dessen Leben und Thaten... Sulzbach: J.E. von Seidel'sche Buchhandlung 1828, S. 87.
- 2** Stefan Mörz: Haupt- und Residenzstadt. Carl Theodor, sein Hof und Mannheim. Kleine Schriften des Stadtarchivs Mannheim, Nr. 12. Mannheim: v. Brandt 1998, S. 83.
- 3** Thomas Schoch: Die Kosten und Finanzierung der Sternwarte. Mannheim: Typoskript 1985, S. 75ff.
- 4** Walther van Dyck: Georg von Reichenbach. In: Deutsches Museum (Hg.): Lebensbeschreibungen und Urkunden. München: Deutschen Museum 1912, S. 2–6.
- 5** Alto Brachner: G. F. Brander 1713–1783. Wissenschaftliche Instrumente aus seiner Werkstatt. Deutsches Museum. München: Deutsches Museum 1983, S. 349.
- 6** Adolf Kistner: Planetarium und Globen im Büchersaal des Mannheimer Schlosses. Mannheimer Geschichtsblätter (Jg. XXXVI, Okt./Dez. 1935, H. 10–12), S. 203–210, hier S. 203ff.
- 7** Cosimo Alessandro Collini: Journal d'un Voyage, qui contient Differentes Observations Mineralogiques... Mannheim: C.F. Schwan 1774.
- 8** Adolf Kistner: Die Anfänge der Experimentalphysik an der Universität Heidelberg. Zeitschrift für die Geschichte des Oberrheins, NF (50, 1936), S. 110–134, hier S. 125.
- 9** Winfried Müller: Das Heidelberger Universitätsjubiläum des Jahres 1786. In: Wilhelm Doerr (Hg.): Semper Apertus. Sechshundert Jahre Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg 1386–1986. Bd. 1: Mittelalter und frühe Neuzeit: 1386–1803. Heidelberg: Springer-Verlag 1985, Anmerkung 7, S. 521–554, hier S. 532. Jean Antoine Nollet und Joseph-Aignan Sigaud de Lafond waren Physikprofessoren am Kolleg Louis Le Grand in Paris und hatten dort ein vorbildliches Physikalisches Kabinett aufgebaut.
- 10** Kurpfälzische Merckwürdigkeiten der Städte Mannheim, Heidelberg, Frankenthal... Mannheim 1787, Faksimile Speyer: Klambt Druck GmbH 1978, S. 10.
- 11** Adolf Kistner: Die Pflege der Naturwissenschaften in Mannheim zur Zeit Karl Theodors. Mannheim: Mannheimer Altertumsverein 1930, S. 84.
- 12** Ernst Lingelbach: Vom Messnetz der Societas Meteorologica zu den weltweiten Messnetzen heute. Annalen der Meteorologie, NF (16, 1980), S. 2.
- 13** Kistner (wie Anm. 11), S. 97.
- 14** Kistner (wie Anm. 11), S. 98.
- 15** Generallandesarchiv Karlsruhe, Akte Abt. 77/ 6400-01.
- 16** Der Stiftungsbrief des Kurfürsten Carl Theodor ist auch wiedergegeben in: A. Cappel: Societas

Meteorologica Palatina. Informationen für den Fachdienst. Beilage zum Mitteilungsblatt des Deutschen Wetterdienstes (Jg. 11, H. 1, Sept. 1980), S. 5.

17 Bald nach Einführung des Kompasses in der Schifffahrt hatte man entdeckt, dass die magnetische Nord-Südrichtung vom geographischen Meridian abwich. Man beobachtete über einen längeren Zeitraum beginnend von 1550 bis 1772 eine Änderung von 8° östlich über 0° (1666) bis 19° 55' westlich (1793).

18 Johann Jakob Hemmer: *Descriptio Instrumentorum Societatis Meteorologicae Palatinae*. Mannheim: Ex officina novae Societatis Typographicae Electoralis 1782.

19 Eduard Seidler: *Heidelberger Medizin in Aufklärung und Romantik*. In: Wilhelm Doerr (Hg.): *Semper Apertus. Sechshundert Jahre Universität Heidelberg 1386–1986*, Bd. 2: *Das neunzehnte Jahrhundert: 1803–1918*. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag 1985, S. 132–144, hier S. 132 (Zitat Mai 1798).

20 In diese Zeit fällt auch die Entstehung der Forstwissenschaft, die sich besonders um die Pflege des alten Baumbestandes und die Anlage neuer Baumschulen auf den herrschaftlichen Domänen kümmern sollte.

21 Ulrich Im Hof: *Das gesellige Jahrhundert. Gesellschaft und Gesellschaften im Zeitalter der Aufklärung*. München: Beck 1982, S. 147.

22 Johann Riem: *Von der besten Bienenzucht in der Churpfalz. Drei Preisschriften, welche bei der Osterversammlung 1768 von der Churpfälzischen Akademie der Wissenschaften für die besten sind erklärt worden*. Mannheim: Churpfälzische Akademie der Wissenschaften 1769.

23 *Bemerkungen der physikalisch-ökonomischen und Bienengesellschaft zu Lautern vom Jahr 1769*. 2. Aufl. Mannheim: C.F. Schwan 1771, Vorrede.

24 Hans-Erhard Lessing: *Technologen an der Universität Heidelberg*. In: Doerr (wie Anm. 19), S. 106ff.

25 Anneliese Stemper: *Die Kameral Hohe Schule zu Lautern und Apotheker Johann Riem Pharmazeutische Zeitung* (Nr. 25/Jg. 105, 23.06.1960), S. 661–669, hier S. 663.

26 Georg Adolph Suckow: *Geschichte der Sammlungen der Churpfälzischen Staatswirthschafts Hohen Schule in Heidelberg*. Mannheim: Hof- und Akademische Buchhandlung 1789.

Zum Autor

Dr. Kai Budde ist Kunsthistoriker und war als Oberkonservator am Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim bzw. TECHNOSEUM unter anderem für die Durchführung von Ausstellungen zuständig.



Sarah Pister

Unterwegs auf Drähten

Das Varianto-System des Nürnberger Spielzeugherstellers Schuco

Spiel mit!

Das TECHNOSEUM präsentiert auf der Sonderausstellungsfläche vom 22. Juni 2024 bis 9. März 2025 die Schau „Spiel mit! Bauen - Zocken - Knobeln“. Unterteilt in sieben Themenbereiche zeigt das Museum dabei weit mehr als tausend Objekte. Einer der Bereiche beschäftigt sich ausschließlich mit Kinderfahrzeugen, Modell-eisenbahnen und Spielzeugautos. Darunter ist Spielzeug von Herstellern wie Märklin, Matchbox, Siku, Mattel oder Schuco zu finden. Ein Highlight des Bereichs stellt eine Holzkiste mit der handschriftlichen Aufschrift „Schuco auto bahn“ dar. Die Kiste enthält Teile des Verkehrsspiels „Schuco-Varianto“, u. a. mehrere Spielzeugautos, eine Elektro-Tankstelle zum Batterieaufladen oder eine Station und eine Kreuzung mit Stopp- und Starteinrichtung. Daneben befinden sich auch Objekte in der Kiste, die ursprünglich nicht zum System gehörten, wie ein Voltmeter.¹ Wie das Schuco-Varianto-System funktionierte, soll nach einer Darstellung der Firmengeschichte des Nürnberger Spielzeugherstellers kurz erläutert werden.

Schreyer & Co.

Kaufmann Heinrich Schreyer und Werkzeugmacher Heinrich Müller (1886–1958) gründeten am 16. November 1912 in Nürnberg die Spielwarenfirma Schreyer & Co.² Bereits wenige Jahre später, nach Ende des Ersten Weltkriegs, schied Heinrich Schreyer, der neben dem technisch versierten Heinrich Müller eher als Geldgeber



Abb. 1:
Ein Highlight des Themenbereichs
„Alles rollt“ in der Sonderausstellung
„Spiel mit!“: die Holzkiste mit der Auf-
schrift „Schuco auto bahn“

Foto: Klaus Luginsland

fungierte,³ jedoch wieder aus dem Unternehmen aus. Als neuen Teilhaber gewann Schreier & Co. den Kaufmann und Wäschefabrikanten Adolf Kahn. In den kommenden Jahren expandierte die Firma, wobei aus anfänglich zehn schnell mehr als 300 Mitarbeitende und 100 Heimarbeitende wurden. 1921 wurde dann auch der heute bekannte Name „Schuco“, eine Abkürzung von Schreyer & Co., als Markenname übernommen.⁴

Während Schuco zunächst vor allem bewegliche Filz- und Plüschwaren produzierte,⁵ erschienen die ersten Spielzeugautos erst Mitte der 1930er Jahre.⁶ „Sie waren von Anfang an revolutionär, sowohl in der Technik, in der Qualität und Verarbeitung als auch in der Funktion“⁷, urteilt Sammler Rudger Huber. Mit dem Examico 4001 entwickelte Heinrich Müller beispielsweise ein Spielzeugauto, das über eine Vier-Gang-Knüppel-H-Schaltung, eine Kupplung, Handbremse und über Lenkrad steuerbare Vorderräder verfügte.⁸ „In knapp 5 Jahren – von 1935 bis 1939 – hat Schuco den gesamten Spielzeugmarkt verändert und revolutioniert. Deutsche und ausländische Konkurrenten verfolgten diese Entwicklung mit Argusaugen, kopierten, spionierten und versuchten mit Schuco gleichzuziehen. Vergeblich.“⁹

Im Jahr 1939 musste Adolf Kahn wegen seiner jüdischen Herkunft das Unternehmen verlassen und in die USA auswandern, wo er das Vertriebsunternehmen Schuco Toy Company gründete. Müller selbst nahm nach dem Zweiten Weltkrieg zunächst die Produktion der Vorkriegsmodelle – vorerst für den Export, erst ab 1948 für den deutschen Markt – wieder auf, bevor er ab 1951 erste neue Produkte entwickelte, darunter auch das Varianto-System.¹⁰ Schuco wuchs mit 800 Mitarbeitenden zum größten Spielwarenproduzent in Europa heran.¹¹ Dies änderte sich auch erst einmal mit dem Tod von Heinrich Müller im Jahr 1958 nicht. Auf Müller folgten sein Sohn Werner Müller und Alexander Girz, die das Sortiment um Schiffe, Flugzeuge und einige Sondermodelle wie die Disney-Alweg-Bahn erweiterten.¹²

Der Niedergang von Blech- und das Aufkommen von Kunststoffspielzeug in den 1960er Jahren beeinflussten Schuco erheblich:¹³ Der Nürnberger Spielzeughersteller



Abb. 2:
Titelbild des Schuco-Varianto 3010
Patent-Katalogs, 1955
Reproduktion: Klaus Luginsland

nahm bis auf wenige Ausnahmen alle Blechspielzeuge aus dem Sortiment und führte 1969 Spielzeugautos aus Kunststoff im Maßstab 1:66 und 1973 aus Zink im Maßstab 1:43 ein.¹⁴ Die Autos waren zwar ein großer Erfolg, dennoch führte ihr Verkauf zu erheblichen Verlusten. Um mit den preisgünstigen Matchbox-Autos konkurrenzfähig zu sein, lag der Verkaufspreis weit unter den Produktionskosten. Die großen Kunststoffautos waren hingegen kaum gefragt.¹⁵ Laut Rudger Huber gab Schuco mit der Abkehr von Blechspielzeug „seine Identität auf [...] und war jetzt mit Gama, Rex-Plastik – beide in Nürnberg – und mit den vielen Asiaten, die sowieso billiger waren, austauschbar“.¹⁶

Ende 1974 meldete Schuco erstmals Insolvenz an.¹⁷ „Die Organisation der Firma war bei Weitem nicht mehr auf der Höhe der Zeit. Arbeitsabläufe wurden über Jahrzehnte nicht durchleuchtet und optimiert, die Produktionsanlagen hatten eher die Anmutung von Antiquitäten als einsatzfähiger Maschinen und die Tochtergesellschaft ‚Hegi‘ war ein stetiges Zuschussgeschäft.“¹⁸ Trotz Investition des Verlegers Ernst Naumann und der Unterstützung der bayerischen Landesregierung ging Schuco 1976 endgültig insolvent. Die britische Spielwarengruppe DCM übernahm Schuco und verlegte den Firmensitz nach Aschaffenburg. Sie stellte die Produktion von Eigenprodukten fast gänzlich ein und verwendete vor allem den Markennamen für die eigenen im Ausland hergestellten Produkte. Nachdem 1980 auch die DCM-Gruppe insolvent ging, erwarb die Gama-Mangold-Gruppe Schuco und stellte Repliken alter Blechspielzeuge für den Sammlermarkt her.¹⁹

Seit 1999 gehört Schuco zur Simba-Dickie-Group in Fürth.²⁰ Im Schuco-Sortiment befinden sich heute vor allem Zinkdruckguss-Spielzeugautos verschiedener Autohersteller in verschiedenen Maßstäben.²¹

Schuco-Varianto

Das Schuco-Varianto-System ist ein Verkehrsspiel, das die Spielenden durch Verbindung von Drähten, den sogenannten Leitdrähten, mit Zubehör wie Tunneln oder

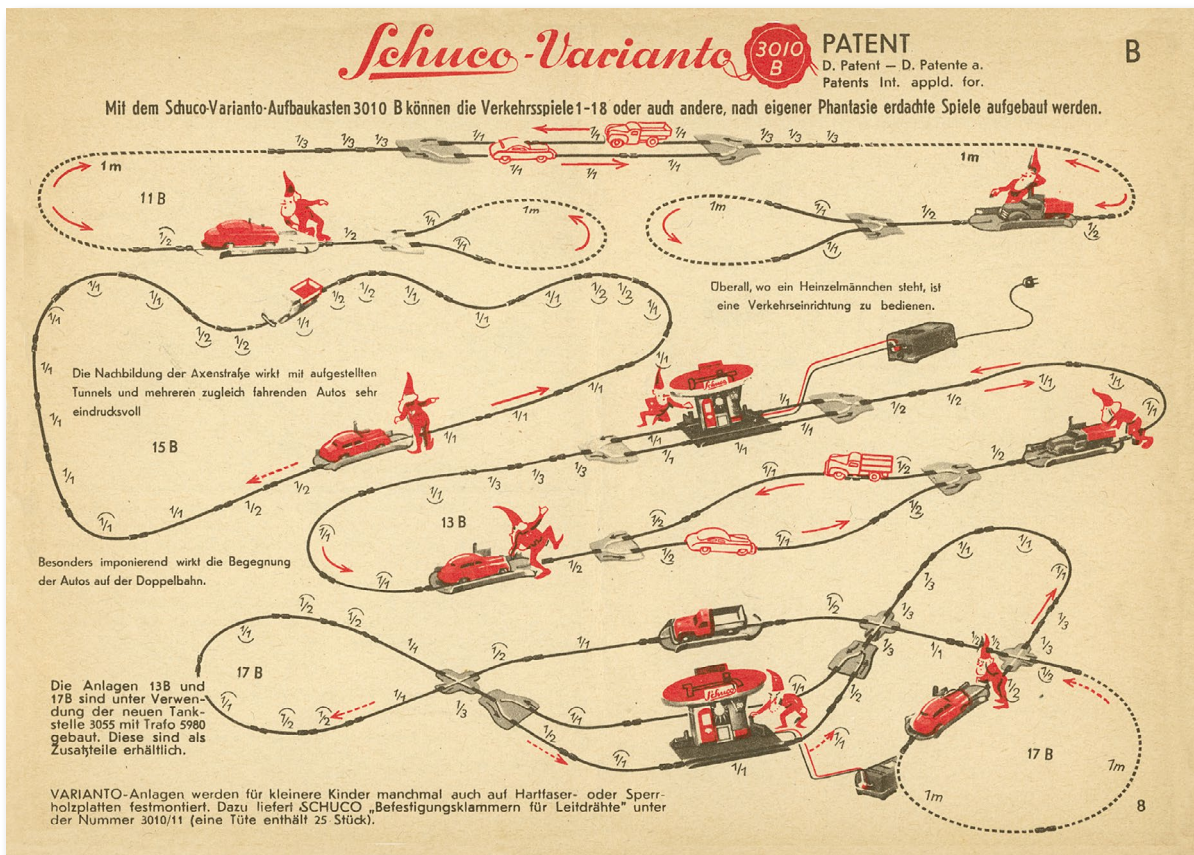


Abb. 3:
Beispiel für ein Schuco-Varianto-Verkehrsspiel

Reproduktion: Klaus Luginsland

Brücken beliebig auf-, ab- und umbauen können.²² Der Fokus lag hierbei nicht auf der Gestaltung von festen Anlagen, sondern auf dem freien Spiel. So heißt es im Schuco-Katalog von 1960, der *Sinn des Variantospiels ist aber eigentlich, daß man mit den vorhandenen Einzelteilen immer wieder andere Anlagen kombinieren und seiner eigenen Phantasie freien Lauf lassen kann.*²³ Das Anlegen von festen Anlagen war dennoch möglich: So konnten die Bauteile durchbohrt und mit Schrauben oder Klebeband auf Brettern befestigt werden. Zum Festlegen der Spur konnten extra Befestigungsklammern erworben werden.²⁴

Zum System gehörten zwei Arten von Spielzeugautos: einmal Autos mit Federwerk- und einmal Autos mit Elektromotor. Von Federwerk- und Elektroautos gab es verschiedene Karosserietypen, wie beispielsweise Lastwagen (Varianto-Lasto), Limousinen (Varianto-Limo) oder Sport- (Varianto-Kabriolett), Tank- und Feuerwehrgerätewagen.²⁵ Die Spielzeugautos verfügten über einen Hebel zum Ein- und Ausschalten des Motors und zum Einstellen einer der drei Geschwindigkeitsstufen.²⁶ Wie in der Realität konnten die Autos *wunschgemäß gestartet, gesteuert, umgeleitet oder gestoppt werden [...], an Ausweichstellen aneinander vorbeifahren, Stellweichen passieren, sich auf Fahrstrecken kreuzen oder auf größer kombinierten Anlagen über Brücken fahren, auf die Autobahn überwechseln und schließlich sogar noch die Hochbahn befahren.*²⁷

Zu kaufen gab es Schuco-Varianto vor allem in Sets. Der Standard-Kasten 3010/0, die sogenannte Varianto-Kleinpackung, kostete 7,50 DM. Darin enthalten war ein Auto (4,50 DM), eine Fernlenkwelle (0,30 DM), vier bewegliche Leitdrähte mit Verbindungsröhrchen (je 0,35 DM), zwei Einmündungen (je 0,15 DM), ein Tunnel (0,80 DM) und eine Auffahrt (0,20 DM). Neben dem Standard-Kasten gab es noch eine große Auswahl an etwas größeren Kästen, den sogenannten Geschenkkästen 3010 A bis Z. Der Aufbaukasten B (Abb. 4) kostete 25,50 DM und enthielt zwei Autos (je 4,50 DM), ein kleines Leitdraht-Sortiment (1,00 DM), zwei Fernlenkwellen (je 0,30 DM), vier bewegliche Leitdrähte mit Verbindungsröhrchen (je 0,35 DM),



Abb. 4:
**Auswahl an Schuco-Varianto-
Geschenkkästen**
Reproduktion: Klaus Luginsland

zwei Packungen mit jeweils zwölf Verbindungsröhrchen (je 0,50 DM), eine Zange (0,15 DM), ein goldfarbenes Leitdraht-Sortiment (1,50 DM), vier Einmündestellen (je 0,40 DM), zwei Stationen mit Stopp- und Starteinrichtung (je 1,50 DM) und drei Kreuzungen (je 0,30 DM). Jeder Kasten konnte durch den Zukauf von Zubehör, wie Stellweichen, Drehscheiben, Verkehrsampeln, Gebirgen oder Häusern, erweitert werden. Diese waren einzeln in den Spielwarenläden zu kaufen.²⁸

Aufbau und Funktion

Beim Aufbau des Schuco-Varianto-Systems werden die langen beweglichen Leitdrähte, die kurzen starren Leitdrähte und die Bauteile, die mit Steckstiften versehen sind, wie beispielsweise Kreuzungen, Stellweichen oder Drehscheiben, mittels Verbindungsröhrchen verbunden. Bauteile ohne Steckstifte, wie u. a. der Schuco-Tunnel, besitzen auf der Unterseite eine verengte Rinne, in welche die Leitdrähte eingeschoben bzw. gepresst werden.²⁹ Es gibt zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten der Einzelteile, sodass jeder Spielende seine eigene Anlage erschaffen kann.

Die dazugehörigen Varianto-Autos besitzen auf der Unterseite ein schwenkbares Rillenleitrad. Dieses Rad wird *vor die schräg nach innen weisende Stege der Bauteile gestellt, so daß das am Boden des Fahrzeugs befindliche Rillenleitrad sich selbsttätig auf den Fahrbahn-Leitdraht lenkt [...]*.³⁰ Das Rillenleitrad des Spielzeugautos kann jedoch auch direkt auf den Leitdraht gesetzt und eingeschaltet werden. Die Spielzeugautos nutzen zur Fortbewegung jedoch nicht durchgängig die Drähte, denn bei manchem Zubehör, wie den Autobahn-, Hochbahn- oder Brückenelementen fahren die Autos auch auf festen Leitschienen.³¹

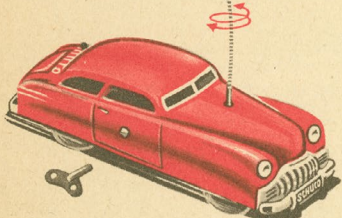
Alternativ können die Varianto-Autos auch außerhalb der Anlage fahren. Im Lieferumfang der meisten Kästen ist hierzu eine Spiralfernlenkwelle, eine Art Fernsteuerung, enthalten. Die Gummimuffe, die an der Fernlenkwelle befestigt ist, wird auf die Achse in der Motorhaube gesteckt. Am Ende der Fernlenkwelle befindet sich

Schuco-Varianto — Federmotor-Autos

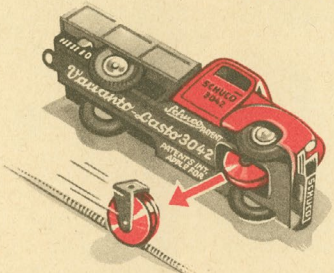
Die an der Spiral-Fernlenkwelle befestigte Gummimuffe wird, wie die Abbildung zeigt, auf die Achse, die im Loch der Motorhaube zu sehen ist, gesteckt. Durch Drehen an der anderen Gummimuffe zwischen Daumen und Zeigefinger nach links oder rechts ist das aufgezogene Auto wie ein Großauto lenkbar und ermöglicht lustige Fernlenkspiele.

sind ausgestattet:


- 1 Mit Rillenleitrad für alle Schuco-Varianto-Verkehrs- und Unterhaltungsspiele 3010/0 N bis 3010/Z.
- 2 Mit Hebel für Stopp und für drei verschiedene Fahrgeschwindigkeiten.
- 3 Mit zusätzlich aufsteckbarer Fernlenkwelle 3010/4 für Fernlenkfahrten.



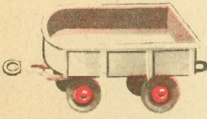
Varianto-Limo 3041




Das am Boden schwenkbar gelagerte Rillenleitrad läuft auf den Leitdrähten.



Varianto-Bus 3044

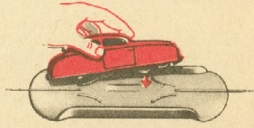


3010/32 Varianto-Anhänger



Schalthebel für Stop und 3 Geschwindigkeiten

Varianto-Lasto 3042



Beim Start werden die Schuco-Varianto-Fahrzeuge mit dem Rillenleitrad vor die schräg nach innen weisen den Stege der Bauteile gestellt, so daß das am Boden des Fahrzeugs befindliche Rillenleitrad sich selbsttätig auf den Fahrbahn-Leitdraht lenkt (siehe Bild).

3

Abb. 5:
Varianto-Autos mit Federwerkmotor
 Reproduktion: Klaus Luginsland

eine weitere Gummimuffe, die durch Drehen zwischen Daumen und Zeigefinger das aufgezogene Auto nach rechts oder links steuert.³²

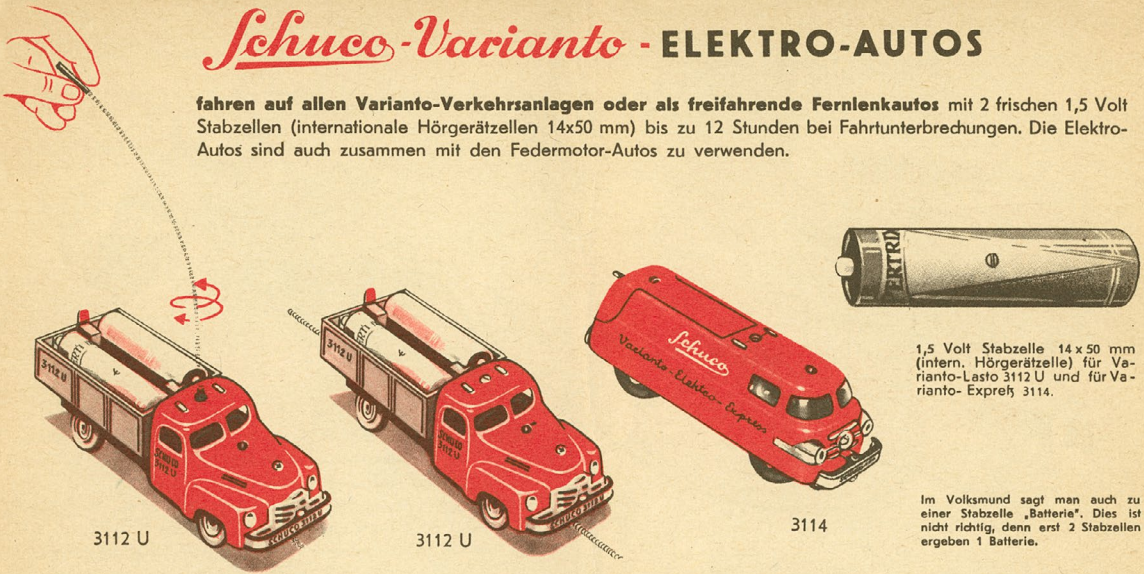
Angetrieben werden die Varianto-Fahrzeuge entweder über einen Federwerk- oder einen Elektromotor. Im Gehäuse des Federwerkmotors befindet sich eine aufgerollte Spiralfeder. Beim Aufziehen des Fahrzeugs mit einem Schlüssel wird die Feder gespannt. Hierbei wird mechanische Energie in Form von elastischer Verformung gespeichert. Zahnräder verbinden die Feder und die Räder des Spielzeugautos miteinander. Wird der Schlüssel entfernt, entspannt die Feder. Dabei dreht die Feder die Zahnräder, die hierdurch wiederum die hintere Radachse des Varianto-Autos in Bewegung setzen, bis die Energie verbraucht und die Feder komplett entspannt ist. Bei Varianto-Spielzeugautos verhindert jedoch der Hebel zum Einschalten des Fahrzeugs, dass das Auto unmittelbar nach Entfernen des Schlüssels losrollt.³³

Die Varianto-Autos mit Elektromotor gibt es aufgrund des unterschiedlichen Platzangebotes in den Fahrzeugen für die Aufbewahrung der Batterien in zwei verschiedenen Batterieausführungen: *1,5-Volt-Stabzellen (internationale Hörgerätzellen 14 × 50 mm)*³⁴ in Quer- und in Längsrichtung.³⁵ In Betrieb halten die Stabzellen zwölf Stunden. Sie werden bei den Lastwagen in den Anhänger, bei den Bussen, den sogenannten Varianto-Express-Autos, direkt in das Fahrzeug eingelegt.

Die Batterien dienen dem Spielzeugauto als Stromquelle. Der Strom fließt durch die Spule des Rotors, dem drehbaren Teil des Motors, und erzeugt ein Magnetfeld. Dieses Magnetfeld interagiert mit dem Magnetfeld des Stators, des unbeweglichen Teils des Motors, wodurch sich der Rotor dreht. Durch den Kommutator kehrt sich die Richtung des Stromflusses immer dann um, wenn der Rotor sich um 180 Grad gedreht hat. So dreht sich der Rotor kontinuierlich in die gleiche Richtung. Den elektrischen Kontakt zwischen Batterien und Kommutator stellen die Bürsten her, die gemäß Schuco-Anleitung nach 800 Stunden auf Abnutzung überprüft werden sollten.³⁶ Wie bei den Federwerk-Autos wird der Elektromotor über den Hebel, der sich zumeist seitlich am Fahrzeug befindet, eingeschaltet. Die Stromzufuhr wird jedoch

Schuco-Varianto - ELEKTRO-AUTOS

fahren auf allen Varianto-Verkehrsanlagen oder als freifahrende Fernlenkautos mit 2 frischen 1,5 Volt Stabzellen (internationale Hörgerätzellen 14x50 mm) bis zu 12 Stunden bei Fahrtunterbrechungen. Die Elektro-Autos sind auch zusammen mit den Federmotor-Autos zu verwenden.



1,5 Volt Stabzelle 14 x 50 mm (intern. Hörgerätzelle) für Varianto-Lasto 3112 U und für Varianto-Express 3114.

Im Volksmund sagt man auch zu einer Stabzelle „Batterie“. Dies ist nicht richtig, denn erst 2 Stabzellen ergeben 1 Batterie.

Sind die Stabzellen verbraucht, so können sie mit der Schuco-Patent-Tankstelle 3055 und dem Schuco-Patent-Vielzweck-Trafo 5980 ca. 300 mal „**schnell aufgeladen**“ werden. Die Elektro-Autos fahren dann etwa **150 Stunden lang** oder etwa **150 km weit**. Bei allen Varianto-Elektro-Autos sind am Dach des Führerhauses Ladekontakte angebracht, die in der Tankstelle den Trafostrom übernehmen, wodurch die Aufladung der Stabzellen erfolgt. Bei einer Tankzeit von jeweils 5 Minuten fährt das Auto immer wieder jeweils 30 Minuten.
Der Schuco-Kundendienst übernimmt auf Wunsch den Einbau der Ladekontakte bei den früher gelieferten Elektro-Autos zum Selbstkostenpreis.

4

Abb. 6:

Varianto-Autos mit Elektromotor

Reproduktion: Klaus Luginsland

unterbrochen, wenn das Auto mit der federnden Stoßstange gegen ein Hindernis stößt. Es fährt erst wieder weiter, wenn die Stoßstange in Normallage ist.³⁷

Für den vollelektrischen Betrieb der Anlage gibt es weitere Zusatzteile, wie einen Trafo und eine Tankstelle zum Aufladen der Batterien, eine elektromagnetische Abzweigung oder eine Verkehrsampel mit Glühlampe. Mittels der Tankstelle können die Batterien während des Spiels 300-mal aufgeladen werden. Dies entspricht laut Schuco-Katalogen einer Lebensdauer von insgesamt 150 Stunden. Stoppt das Auto für fünf Minuten an der Tankstelle, kann es seine Fahrt für weitere 30 Minuten fortsetzen. Zum Aufladen fährt das Auto jeweils von rechts an die Tankstelle heran. Dabei muss die Tankstelle mit dem Trafo verbunden sein, der wiederum an das Hausnetz angeschlossen ist. Durch Querstellen der Stopp-Fahne wird das Spielzeugauto angehalten. Die Ladekontakte, die auf dem Dach des Fahrzeugs angebracht sind, übernehmen den Strom, der aus den Zapfsäulen der Tankstelle fließt und laden die Stabzellen auf.³⁸

Produktionsende

Auch wenn das Schuco-Varianto-System als „frühe[r] Vorgänger der Autorennbahn“³⁹ bezeichnet werden kann, war es keine Konkurrenz zur Modelleisenbahn. Vielmehr warb Schuco damit, dass *eine Kombination von Eisenbahnspur 0 oder H0 mit Varianto-Anlagen [...] besonderen Reiz*⁴⁰ böte. So wurde die Kombination von Verkehrsspiel und Modelleisenbahnanlage in den Katalogen auch oftmals bildhaft dargestellt.⁴¹ Als Konkurrenz zur Modelleisenbahn galten dann die elektrischen Autorennbahnen, wie die Carrera-Bahn der Fürther Blechspielwarenfabrik JNF. Deren Entwicklung Anfang der 1960er Jahre und der Paradigmenwechsel – von Blech auf Plastik – führten 1966 vermutlich unweigerlich zum Ende des Schuco-Varianto-Systems.



Abb. 7:
**Spielzeugauto „Schuco-Varianto-Lasto
3042“, um 1951**
Foto: Klaus Luginsland

Anmerkungen

- 1** In der Sammlung des TECHNOSEUM befinden sich fünf weitere Sets des Schuco-Varianto-Systems. Diese sind teilweise jedoch unvollständig.
- 2** Vgl. Rudger Huber: Schuco. Vollständiger Katalog sämtlicher Modelle. Augsburg: Battenberg 1995, S. 8; Jörg Trüdinger: Jungs, eure Kinderträume. Die Modellautos der 70er. Stuttgart: Motorbuch Verlag 2023, S. 17; Andreas A. Berse: Die Schuco-Saga. 100 Jahre voller Wunderwerke. Bielefeld: Delius Klasing Verlag 2012, S. 21.
- 3** Vgl. Berse (wie Anm. 2), S. 21.
- 4** Vgl. Huber (wie Anm. 2), S. 10; Berse (wie Anm. 2), S. 22, 24, 26.
- 5** Vgl. Berse (wie Anm. 2), S. 22f.
- 6** Ebd., S. 33.
- 7** Huber (wie Anm. 2), S. 15.
- 8** Ebd., S. 16.
- 9** Ebd., S. 16.
- 10** Ebd., S. 16f., 266; Berse (wie Anm. 2), S. 36f.
- 11** Matthias Weinrich. Schuco-Werke. Nürnberg – Geschichte, Geschichten und Gesichter einer Stadt. Stadtmedien Nürnberg. Nürnberg. URL: <https://www.nuernberginfos.de/traditionsfirmen-aus-nuernberg/schuco-werke-geschichte.php> (29.08.2024).
- 12** Vgl. Huber (wie Anm. 2), S. 16f.; Vgl. Berse (wie Anm. 2), S. 41f.
- 13** Vgl. Peter Ertel und Klaus-Dieter Wittmann: Blechspielzeug. Mechanische Spielwaren aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Berlin: transpress Verlagsgesellschaft 1991, S. 147.
- 14** Vgl. Huber (wie Anm. 2), S. 18; Trüdinger (wie Anm. 2), S. 17; Berse (wie Anm. 2), S. 132.
- 15** Vgl. Trüdinger (wie Anm. 2), S. 17, 21; Berse (wie Anm. 2), S. 131f.
- 16** Huber (wie Anm. 2), S. 18.
- 17** Ausführlich hierzu Berse (wie Anm. 2), S. 134–140.
- 18** Trüdinger (wie Anm. 2), S. 24f. Siehe auch Huber (wie Anm. 2), S. 19.
- 19** Vgl. Trüdinger (wie Anm. 2), S. 24f.; Huber (wie Anm. 2), S. 19, 23; Berse (wie Anm. 2), S. 143–145.
- 20** Vgl. Rudger Huber: Schuco. Legendäres Spielzeug. Sammlerkatalog sämtlicher Modelle mit aktuellen Bewertungen. Regenstaub: Battenberg Verlag 2007, S. 9, 11; Berse (wie Anm. 2), S. 151f.
- 21** Minimax Import & Export Co. Ltd. Schuco: Eine Legende des Spielzeugs. Taipa, Macau. URL: <https://www.schuco.de/de/about> (29.08.2024).

- 22** Statt der mitgelieferten Drähte konnte auch eine Schnur in derselben Stärke genutzt werden. Hierzu: Schuco Prospekt Patentschau (1953).
- 23** Schuco-Varianto Patent (1960), S. 2.
- 24** Ebd.
- 25** Vgl. bspw. Schuco-Katalog 1960 (wie Anm. 23), S. 4.
- 26** Vgl. AVZ:2024/0480, Schuco-Varianto 3010 Patent (1955), S. 1, 3.
- 27** Ebd., S. 1.
- 28** Vgl. Schuco-Varianto 3010 Patent (1954), S. 1f.; Schuco-Katalog 1955 (wie Anm. 26), S. 2.
- 29** Vgl. Schuco-Katalog 1954 (wie Anm. 28), S. 1; Schuco-Katalog 1955 (wie Anm. 26), S. 1.
- 30** Schuco-Katalog 1955 (wie Anm. 26), S. 3.
- 31** Ebd., S. 1.
- 32** Vgl. Schuco-Katalog 1954 (wie Anm. 28), S. 2; Schuco-Katalog 1955 (wie Anm. 26), S. 3.
- 33** Vgl. Schuco-Katalog 1954 (wie Anm. 28), S. 2; Schuco-Katalog 1955 (wie Anm. 26), S. 3.
- 34** EVZ:2007/0971, Anleitung für Schuco-Varianto Elektro 3117.
- 35** Vgl. Huber (wie Anm. 2), S. 277.
- 36** Vgl. Anleitung (wie Anm. 34).
- 37** Ebd.
- 38** Vgl. Schuco-Katalog 1960 (wie Anm. 23), S. 2; Schuco-Katalog 1955 (wie Anm. 26), S. 5.
- 39** Berse (wie Anm. 2), S. 37.
- 40** Schuco Varianto Einzelteil-Liste 3 (1960).
- 41** Vgl. bspw. Schuco-Katalog 1953 (wie Anm. 22).

Zur Autorin

Dr. Sarah Pister ist Historikerin und Projektassistentin für die Sonderausstellung „Spiel mit! Bauen – Zocken – Knobeln“ am TECHNOSEUM.



Anke Keller

Mehr als Werkzeuge

Erfindungen Wilhelm Emil Feins aus der Kommunikationstechnik
Teil 1: Telefone

Hintergrund

Die C. & E. Fein GmbH in Schwäbisch Gmünd-Bargau ist heute bekannt für ihre Elektrowerkzeuge. Dies war aber nicht immer so. Wilhelm Emil Fein (1842–1898) gründete 1867 zunächst in Stuttgart eine *Werkstatt für elektrische und physikalische Apparate*. Fasziniert von der damals neuen Disziplin der Elektrotechnik entwickelte er eine Vielzahl unterschiedlicher elektrischer Geräte, darunter solche zur Stromerzeugung, Messinstrumente, Lampen, elektrische Apparate für medizinische Zweck, aber auch Telefone, Telegrafen und Feuermelder. Erst seit 1895, als Mitarbeiter des Unternehmens die erste moderne elektrische Handbohrmaschine der Welt erfanden und Emil Fein (1870–1920), Sohn des Firmengründers, das Potential der Neuerung erkannte, erfolgte allmählich die Spezialisierung auf Elektrowerkzeuge.

Von der bewegten Unternehmensgeschichte zeugen zahlreiche Objekte, Bücher und Dokumente, die bisher in der Firmenzentrale aufbewahrt wurden. Anfang 2024 übernahm das TECHNOSEUM einen Großteil dieses Bestandes, vor allem Elektrowerkzeuge vom ausgehenden 19. Jahrhundert bis in die 1950er Jahre, aber auch Konstruktionen des Firmengründers aus anderen Bereichen (Abb. 1).

Einige jener Objekte stehen im Fokus dieser und der nächsten KULTEC-Ausgaben, und zwar explizit nicht die Werkzeuge, sondern Apparate aus der Kommunikationstechnik. Der erste Teil in dieser Ausgabe widmet sich Wilhelm Emil Feins Leben sowie



Abb.1:
**Pressetermin zur Fein-Schenkung,
10. Juni 2024**
Foto: Steffen Schneider

einigen von ihm erfundenen Telefonen und Telefonanlagen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Geräten, die sich nun im Bestand des TECHNOSEUM befinden. Ein zweiter Teil über Feins Feuertelegrafen-Anlagen folgt in KULTEC 5, 2025.

Wilhelm Emil Fein – genialer Tüftler und Geschäftsmann

Wilhelm Emil Fein kam am 16. Januar 1842 als Sohn des Realschullehrers Carl Johann Fein und dessen Frau Sophie, geb. Weysser, in Ludwigsburg zur Welt (Abb. 2). Unterrichtet wurde er zu Hause, zunächst von einem Privatlehrer, später von seinem Vater. Begeistert von Naturwissenschaften und Handwerk entschied sich Wilhelm Emil Fein für eine Ausbildung als Mechaniker. Während seiner Lehre in der feinmechanischen Werkstätte C. Geiger in Stuttgart lernte er unter anderem, Morseapparate und mathematische Instrumente zu bauen. Mit Hilfe seines Vaters und einiger Privatlehrer setzte er währenddessen seine Studien der Physik, Chemie, Mathematik und des Maschinenbaus fort. Nach der vierjährigen Lehrzeit arbeitete er in mehreren großen Maschinenfabriken und *mechanischen Werkstätten*, beispielsweise bei Sickler in Karlsruhe, Siemens & Halske in Berlin und zuletzt Professor Charles Wheatstone in London.¹ Wheatstone hatte u. a. Ende der 1830er Jahre zusammen mit William F. Cooke einen Nadeltelegrafen entwickelt.²

Aus gesundheitlichen Gründen verließ Wilhelm Emil Fein London im Jahr 1867 und richtete in Karlsruhe eine *Werkstatt für physikalische und elektrische Apparate* ein. Seine erste größere Arbeit war eine dynamo-elektrische Maschine mit drei Zylinder-Induktoren. Diese stellte eine leistungsfähigere Weiterentwicklung des Wheatstone'schen Modells dar. Das dynamo-elektrische Prinzip war erst kurz zuvor (1866/67) etwa zeitgleich von Werner Siemens und Charles Wheatstone entdeckt worden. Fein griff somit aktuelle technische Entwicklungen auf und produzierte Spitzentechnologie.³

Um seinen Lebensunterhalt zu sichern, konzentrierte sich Wilhelm Emil Fein aber fortan zunächst auf kleine, gut verkäufliche Apparate wie elektro-medizinische



Abb.2:

Heliografie von Wilhelm Emil Fein

Meisenbach, Riffarth & Co. Berlin, Eckstein's Biographischer Verlag Berlin, H. Fein, Lebensläufe

Geräte oder Haustelegrafen. 1870 zog er nach Stuttgart und gründete dort zusammen mit seinem Bruder Carl die Firma C. & E. Fein. Carl übernahm die kaufmännische Leitung, verließ die Firma aber bereits 1872 wieder. Das Unternehmen befasste sich nun ausschließlich mit elektrischen Apparaten, wobei „auch alle einschlägigen Neuerungen“ wie die Telefonie, die elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung (Stromnetze) „stets sofort beim ersten Auftreten in die Erzeugungssphäre der Firma einbezogen“ und von Fein weiterentwickelt wurden.⁴

Seit 1869 war Wilhelm Emil Fein mit Anna Regina, geb. Stückle (1843–1922), verheiratet. Sie übernahm die gesamte Buchführung im Betrieb. Das Paar hatte sechs Kinder, von denen zwei das Kindesalter nicht überlebten. Am 6. Oktober 1898 starb Wilhelm Emil Fein mit nur 56 Jahren.⁵

Das Unternehmen wurde von seinen Söhnen weitergeführt: Carl Adolf *Emil* Fein (1870–1920), *Bertold* Rafael Fein (1875–1949), Otto *Richard* Fein (1878–1957) und *Paul* Albert Oskar Fein (1881–1957). Ihre Mutter, Wilhelm Emils Witwe Anna Fein, unterstützte sie, übernahm während des Ersten Weltkriegs die alleinige Geschäftsleitung. Sie starb am 30. Mai 1922 mit 79 Jahren.⁶

Wilhelm Emil Fein beschrieb seine Erfindungen detailliert und mit illustrierenden Abbildungen in mehreren Publikationen. Einen breiten Überblick gibt sein Buch „Elektrische Apparate, Maschinen und Einrichtungen [...]“ von 1888, aus dem auch die meisten der nachfolgenden Informationen stammen. Laut Vorwort umfasst es die Erfindungen, die er seit der Gründung seines Geschäfts 1867 konstruiert hatte und in seinen Werkstätten ausführen ließ.⁷ Besonderen Wert legte er darauf, *hauptsächlich nur solche Apparate und Einrichtungen herzustellen und zu vervollkommen, welche für die verschiedenartigsten Zwecke des gewöhnlichen Lebens, für die Industrie und Technik, sowie den physikalischen Unterricht einen praktischen Wert und eine grössere Bedeutung haben.* Dementsprechend war Feins Ziel, mit der Veröffentlichung seiner Erfindungen *zur allgemeinen Anwendung und praktischen Verwertung des durch die Elektrotechnik Gebotenen möglichst viel beizutragen.*⁸

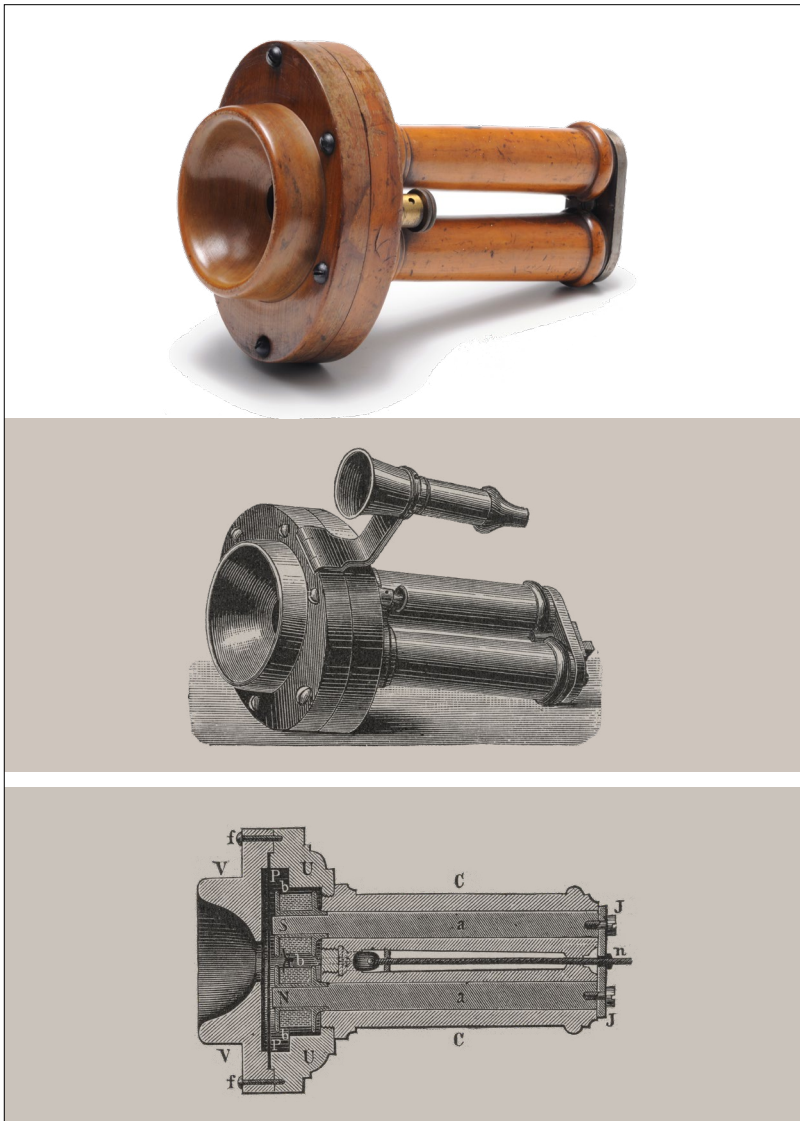


Abb. 3a, b, c:

a) Das Fein'sche Doppeltelefon im TECHNOSEUM

Foto: Klaus Luginsland

b) Grafik mit Zungenpfeife

c) Längsschnitt

W. E. Fein, *Elektrische Apparate*, S. 138f.

„Doppel-Telephon mit Anrufvorrichtung“ (Dezember 1877 und Mai 1878)

Am 14. Februar 1876 hatte Alexander Graham Bell über seinen Anwalt einen Patentantrag für einen Fernsprechapparat eingereicht – zwei Stunden vor seinem Konkurrenten Elisha Gray.⁹ Bell stützte sich auf Experimente und Forschungen anderer Entwickler, v. a. Philipp Reis¹⁰ und Antonio Meucci¹¹.

In der Folge verbesserte Bell seine Konstruktion und vermarktete sie geschickt mit der von ihm gegründeten Bell Telephone Company, später American Bell Telephone Company (AT&T) genannt.¹² Neben Bell forschten auch andere an der Weiterentwicklung des von Philip Reis als *Telephon* bezeichneten Apparats, darunter Wilhelm Emil Fein. Eine Auswahl seiner bedeutendsten Telefon-Erfindungen wird im Folgenden vorgestellt, beginnend mit dem Doppel-Telefon, von dem sich ein Exemplar nun im TECHNOSEUM befindet.

Alexander Graham Bell wandte in seinem Apparat das Prinzip der elektromagnetischen Induktion an: Eine dünne, mit einer Spule verbundene Eisenmembran wurde durch Schallwellen in einem Magnetfeld in Schwingung versetzt. Die sich ändernde Magnetstärke erzeugte in der Spule eine elektrische Spannung im Rhythmus der Schallwellen. Bei einem Telefonat setzte sich diese Spannung über die Leitung zum zweiten Apparat fort und brachte die dortige Membran im gleichen Rhythmus zum Schwingen. Das Magnetfeld stammte bei Bell von einem Stabmagneten. Wilhelm Emil Fein hielt dies für verbesserungswürdig, denn dadurch würden *die Sprachlaute nicht so kräftig [übertragen], als dies für den praktischen Gebrauch wünschenswert* war. Um *eine Vervollkommnung in dieser Beziehung zu erreichen* verwendete Fein bei seinem Doppel-Telefon stattdessen einen Hufeisenmagneten (Abb. 3a+b).¹³

Wie Abbildung 3c zeigt, bestand das Telefon aus einem Mundstück (VV), das mit Hilfe von sechs Schrauben (f) auf einer ovalen Holzscheibe (UU) befestigt ist. Dazwischen befand sich die Eisenmembran (PP). In die Scheibe waren zwei Holzröhren (CC) geschraubt, in denen sich die beiden Stabmagnete (aa) befanden. Sie waren durch eine Eisenschiene (JJ) zu einem Hufeisenmagneten geschlossen, wobei bei dem

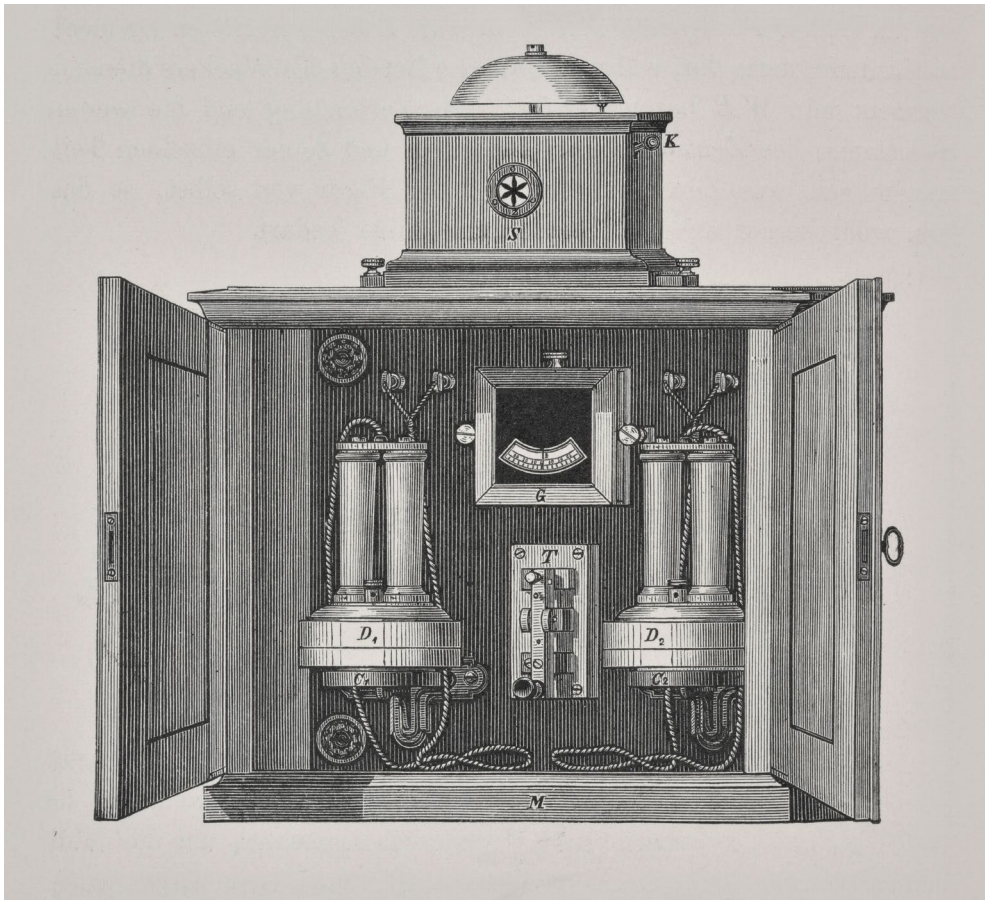


Abb. 4:
**Telegraphen-Anlage für die höheren
Chargen der freiwilligen Feuerwehr**
W. E. Fein, *Elektrische Apparate*, S. 180, Fig. 137

einen Stabmagneten der Nordpol (N), bei dem anderen der Südpol (S) zur Membran hinzeigte. Über die Pol-Enden waren die zwei Spulen (bb) geschoben. Deren Enden waren wiederum auf der einen Seite so miteinander verbunden, dass sie *eine in derselben Richtung laufende Spirale bilden, so dass sich die in den Drahtspulen erzeugten Induktionsströme ergänz[t]en*. Die anderen Draht-Enden führten zu zwei an der Außenseite angebrachten Klemmschrauben, durch die das Telefon mit den Zuleitungsdrähten verbunden wurde.¹⁴

Um einen geeigneten *Ton-Erzeuger* für ein Rufsignal zu finden, waren einige *Proben* notwendig. Dabei experimentierte Fein *mit den verschiedenartigsten musikalischen und unmusikalischen Instrumenten*, bis er zu dem Schluss kam, dass sich *der schnarrende Ton einer Zungenpfeife am besten zur Uebertragung eignet*. Wichtig war, dass die *Tonhöhe derselben in einem bestimmten Verhältnis zur Grösse und Stärke der Membran* standen: Im Fall des Doppel-Telefons passte der Ton a. Modelle mit festmontierter Zungenpfeife wurden ab März 1878 von der Firma Fein hergestellt (Abb. 3b).¹⁵ Zum Einsatz kamen Doppeltelefone seit 1879 innerhalb der Fein'schen Feuerelegraphen-Anlagen, u. a. bei den Apparaten für die *höheren Chargen der freiwilligen Feuerwehr*. Diese umfassten gleich zwei Stück, die gleichzeitig benutzt wurden, *so dass das eine derselben immer am Ohr bleiben [konnte], und nur das andere zum Geben der Antwort dient[e]* (Abb. 4).¹⁶

Die Verwendung zweier identischer Telefone in dieser Weise war zunächst allgemein verbreitet. Dann setzte sich die Kombination aus Mikrofon und „Fernhörer“ in einem einzigen Telefonhörer durch, die zunächst wohl auch „Doppeltelefon“ genannt wurde – „dem Charakter ihres Ursprungs verpflichtet“.¹⁷ Fein wandte die Bezeichnung jedoch nicht auf den gesamten Apparat für die „höheren Chargen der freiwilligen Feuerwehr“ an, sondern auf jedes der darin verbauten Telefon-Exemplare separat. „Doppel“ meinte demnach nicht „zwei Telefone“. Stattdessen könnte es sich auf den aus zwei Stabmagneten bestehenden Hufeisenmagneten bezogen haben, der zur charakteristischen Form mit zwei Holzröhren als Griff führte.

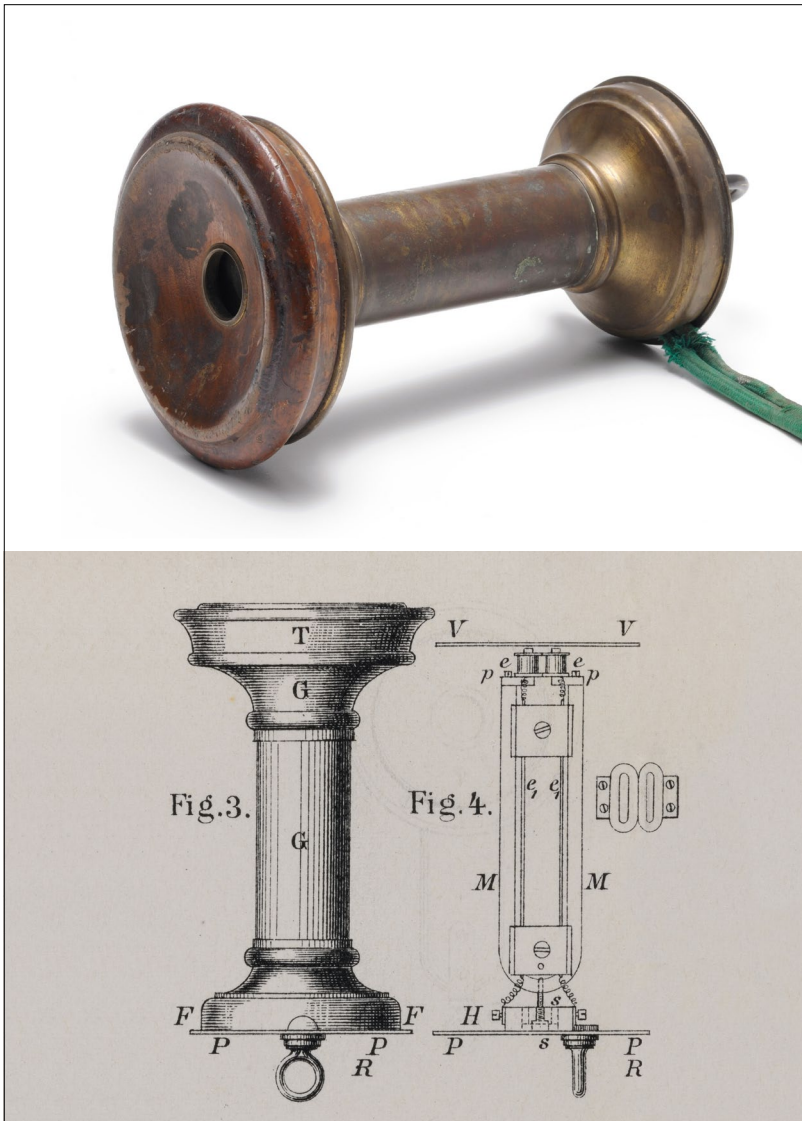


Abb. 5a, b:

**a) Telefon im Fein-Bestand des
TECHNOSEUM, wohl von Siemens**

Foto: Klaus Luginsland

**b) „Gewöhnlicher Fernsprecher“
von Siemens**

Hassler, S. 14f. und Tafel II.,

Fig. 3 & 4

Ein Siemens-Telefon im Fein-Bestand?

Zusammen mit den anderen Objekten der C. & E. Fein GmbH gelangte auch ein Telefon in die Sammlung des TECHNOSEUM, das vermutlich von Siemens & Halske hergestellt wurde – zumindest ähnelt es einem Modell dieser Firma sehr und wird in keiner von Wilhelm Emil Feins Publikationen beschrieben (Abb. 5a+b). Obwohl es sich also wohl um keine Fein'sche Erfindung handelt, soll die Geschichte des Siemens-Apparates kurz vorgestellt werden, da es sich um ein Konkurrenzprodukt zur den Fein'schen Erzeugnissen handelte.

Generalpostmeister Heinrich von Stephan (1831–1897) war fasziniert von Bells Telefon und fest entschlossen, die Innovation im Deutschen Reich zu etablieren. Noch 1877 beauftragte er Werner Siemens damit, Telefone zu bauen – denn hierzulande galt das amerikanische Patent nicht. So erhielt Siemens am 14. Dezember 1877 ein erstes Patent auf ein dem Bell-Apparat ähnliches Modell. Am 6. März 1878 folgte ein weiteres für sein verbessertes Telefon mit Hufeisenmagnet. Letzteres, auch „Gewöhnlicher Fernsprecher“ und vom Hersteller „Präzisions-Fernhörer“ genannt, war das erste Standardtelefon der Reichstelegraphenverwaltung und wog knapp ein Kilogramm. Wie bei Feins Doppel-Telefon diente eine Zungenpfeife zum Erzeugen des Anruftons. Zum Telefonieren wurde die Pfeife wieder entfernt.¹⁸ Der Haltebügel am Ende des Exemplars im TECHNOSEUM deutet auf eine ab 1882 verwendete Variante hin, die Teil eines Wandfernsprechers war. Statt der Pfeife erzeugte hier eine Klingel den Signalton.¹⁹

Der Einsatz von Hufeisenmagneten in Telefonen brachte eine deutliche Verbesserung und wurde schnell zum Standard. Wilhelm Emil Fein betonte, dass *das erste Paar [des Doppel-Telefons] schon am 5. Dezember 1877 fertig gestellt war* und somit *der Nachweis geliefert [war], dass [er] einer der Ersten war, der hufeisenförmige Magnete für derartige Handinstrumente verwendete.*²⁰ Damit würde er zeitlich vor dem verbesserten Siemens-Telefon von 1878 liegen.

„Einfaches Telefon mit Umschalter und Lätetaste“ (Dezember 1877)

Bei dem *einfache[n] Telephone mit Umschalter und Lätetaste* handelte es sich wiederum eindeutig um eine Erfindung Wilhelm Emil Feins. Wie das Doppel-Telefon findet es sich ausführlich beschrieben und bebildert im Buch „Elektrische Apparate [...]“ sowie als erhaltenes Exemplar im TECHNOSEUM. Geeignet waren Telefone dieser Art v. a. für den *häuslichen Gebrauch [...] als Ergänzung oder an Stelle der Haustelegraphen-Einrichtungen*. Vorausgesetzt wurde, *dass nur nach der Stelle, wo das Dienstpersonal sich aufhält, Befehle erteilt werden sollen, aber nicht in umgekehrter Richtung*.²¹

Telefone mit Umschalter UND Lätetaste waren für neue häusliche Telefonanlagen gedacht, die keine Lätetesysteme einer bereits vorhandene Haustelegrafen-Anlage nutzten. War letztere bereits vorhanden, wurden die Telefone lediglich mit einer Umschaltvorrichtung versehen und die existierenden Leitungsdrähte verwendet. Um dem oder der Gerufenen anzuzeigen, von welchem Raum der Anruf ausging, konnte – wie bei Haustelegrafenanlagen – ein *Nummern- oder Klappen-Apparat in die Leitung geschaltet werden* (Abb. 6).²² Ging ein Anruf ein, fiel die Klappe für das entsprechende Zimmer herunter.

Die Lätetaste seitlich an der Hör- und Sprechmuschel (Abb. 7a+b) diente dazu, das Personal an den Empfangsapparat zu rufen: *Durch Niederdrücken des Knopfes T wird eine direkte Verbindung der Klemme KI und KII hergestellt, wodurch das Lätetwerk der korrespondierenden Station in Thätigkeit gesetzt wird [...]*. Daraufhin hatte sich *der Gerufene an dem korrespondierenden Telephon ein[zufinden] und die Befehle [zu erwarten]. [...] Zu deren Erteilung musste das Telefon ausgehängt und während des Sprechens sein Knopf D [= Umschalter] niedergedrückt [werden], weil sich erst hiedurch [sic!] das Telephon in die Leitung schaltet[e] [...]*.²³ Im Telefon verbaut war – wie bei Bell-Telefonen – ein einfacher Stabmagnet.

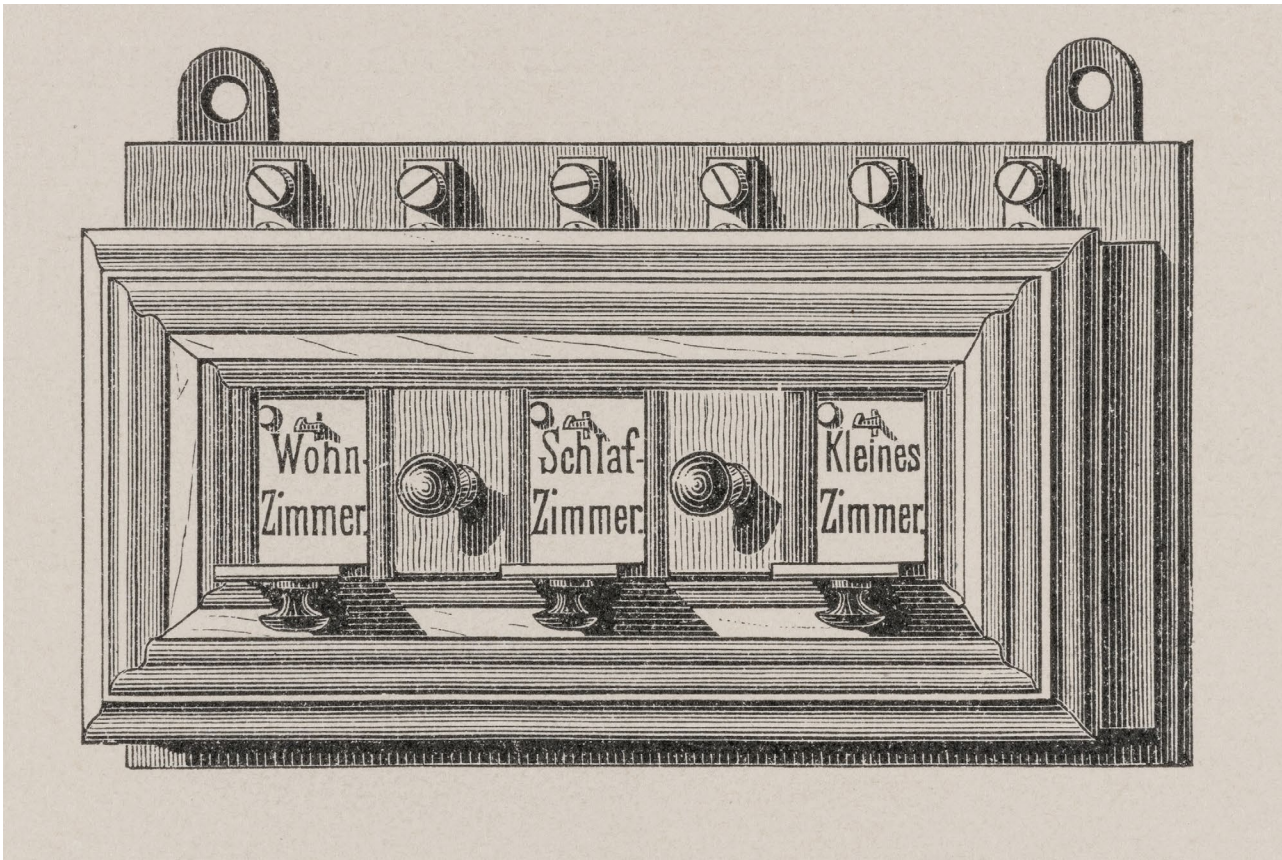


Abb. 6:
**Klappen-Tableau für Haus-Telegraphen-
Anlagen**

W. E. Fein, Elektrische Apparate, S. 5, Fig. 3

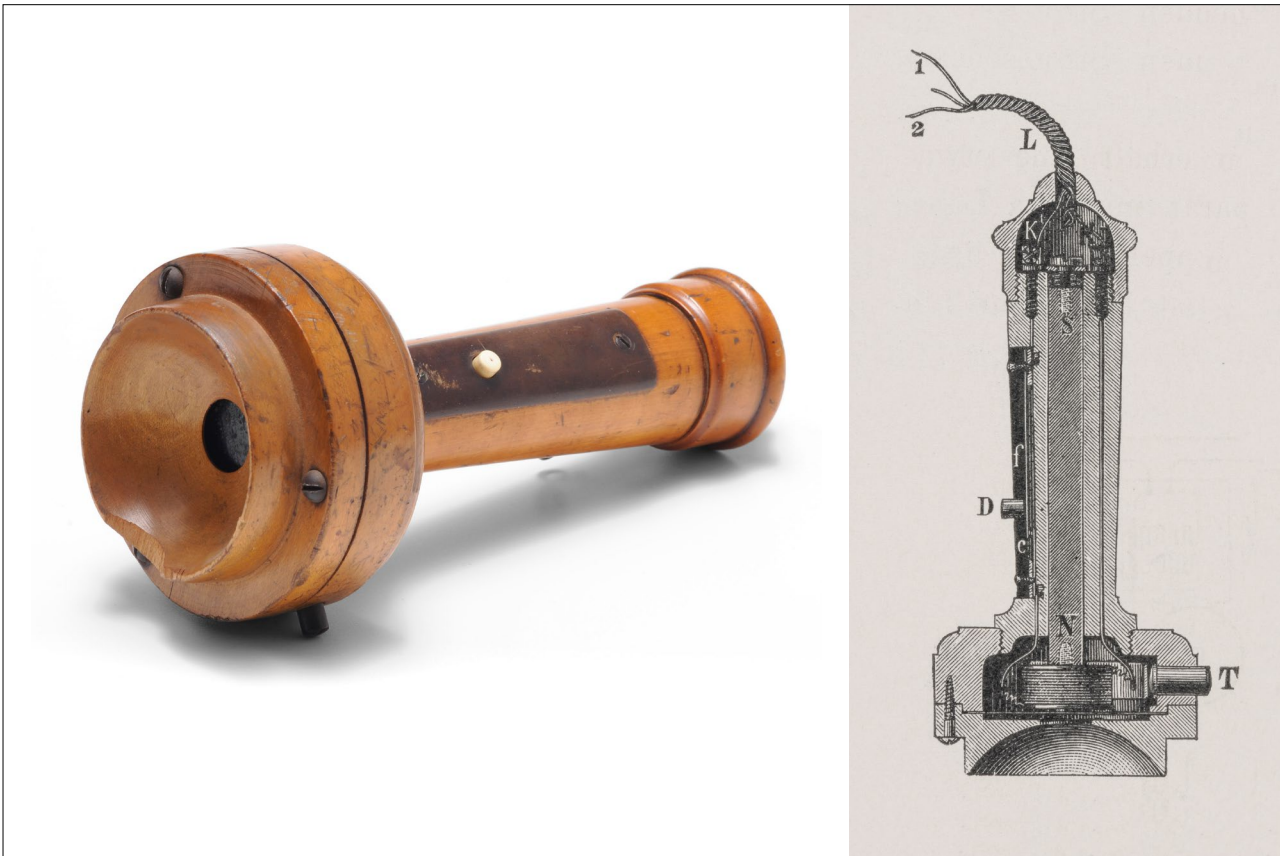


Abb. 7a, b:

**a) Einfaches Telefon mit Umschalter
und Lautetaste im TECHNOSEUM**

Foto: Klaus Luginsland

b) Langsschnitt

W. E. Fein, *Elektrische Apparate*, S. 148, Fig. 116

„Neuerungen an Telephonen“ (November 1879)

Fein beschäftigte sich auch weiterhin mit der Weiterentwicklung des Telefons. Für November 1879 vermerkte er *Neuerungen an Telephonen* in seinem Buch „Elektrische Apparate, Maschinen und Einrichtungen [...]“. Charakteristisch für seine Neuentwicklung war ein seitlich aus der Hör- und Sprechmuschel herausragender Hufeisenmagnet, der auch als Henkel zur Aufhängung verwendet werden konnte. Vorteil war, dass auf diese Weise ein relativ großer Magnet verwendet werden konnte.²⁴ Ein Telefon dieser Art hat sich als Teil des Fein-Bestandes im TECHNOSEUM erhalten (Abb. 8a). Es befindet sich an einem Zentralstationsapparat der Stuttgarter Feuertelegrafenanlage, auf die in Teil 2 des Beitrags (KULTEC 5, 2025) näher eingegangen wird.

Wie die Innenansicht des Telefons zeigt, waren Nord- (N) und Südpol (S) des Stahlmagneten (M) mit Armaturen (T) versehen (Abb. 8b). Die Eisenkerne (AA) hatten die Form von Kreissegmenten, deren Mittelpunkt mit dem der Membran zusammenfiel. Dadurch entstand eine *gleichmässige zentrale Anziehung der Membran*, die sich wiederum auf die *Reinheit der Tonübertragung* auswirkte. Die Drahtenden der Elektromagnet-Spulen waren mit Klemmen (K, K') verbunden, die zur Aufnahme der Zuleitungsdrähte dienten.²⁵

Anders als 1879 üblich bestanden die Eisenkerne nicht *aus massiven Eisenstücken, sondern aus einer grösseren Anzahl ganz dünner Eisenplättchen oder feiner Eisen-drähte*. Diese waren voneinander magnetisch isoliert, wodurch sich *bei den Schwingungen der Membran ihr Magnetismus viel leichter und schneller [änderte], so dass sich ihre induzierende Wirkung bedeutend erhöht[e]*. Dadurch waren die bei Telefonaten ankommenden Sprachlaute kräftiger zu hören. 1880 erhielt Wilhelm Emil Fein ein Patent auf diese Neuerung.²⁶ Das Rufsignal zur Ankündigung eines Anrufs wurde – wie bei Feins Doppeltelefon – mit einer Zungenpfeife erzeugt.²⁷

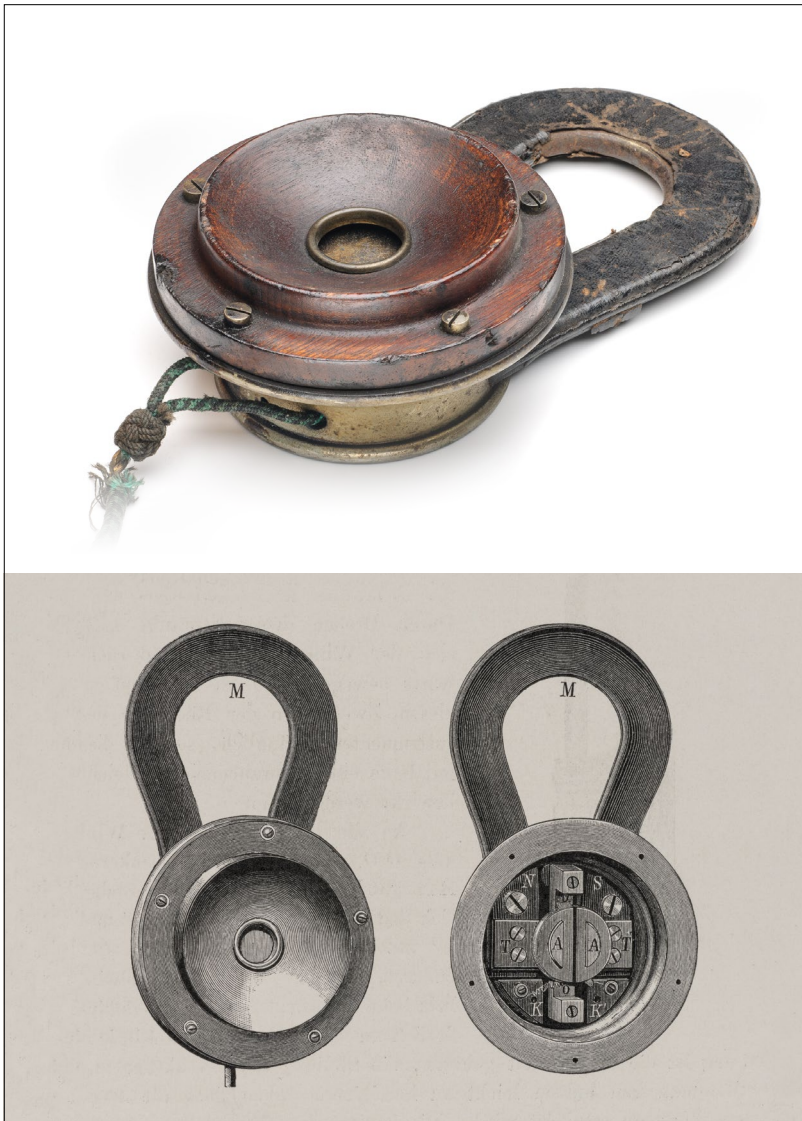


Abb. 8a, b:

a) Telefon mit seitlichem Hufeisenmagnet

Foto: Klaus Luginsland

**b) Längsschnitt/ Innenansicht
des neuen Telefons mit seitlichem
Hufeisenmagnet**

W. E. Fein, *Elektrische Apparate*, S. 187, Fig. 143

„Tragbarer Telephon-Apparat für militärische Zwecke“ (Dezember 1885)

Nicht erhalten hat sich leider Wilhelm Emil Feins tragbares Militär-Telefon, das als erstes mobiles Telefon der Welt gilt. Entwickelt hatte er es im Auftrag der serbischen Regierung. Zur gesamten *Fernsprecheinrichtung* gehörten zwei identische Apparate, die durch Einhaken einer Kabelverbindung in betriebsfähigen Zustand versetzt wurden.²⁸ Jedes der beiden Exemplare bestand aus einem 42 × 28 × 20 Zentimeter großen und etwa 15 Kilogramm schweren Kasten, der auf dem Rücken oder der Brust getragen wurde (Abb. 9). Um die Bequemlichkeit zu erhöhen, war die Rückseite mit einem Keilkissen gepolstert. Eine aufrollbare Decke schützte gegen Witterungseinflüsse. Enthalten waren ein Telefon, die Trommel samt Kabel und Verbindungsstück sowie die zum Aufwinden des Kabels gedachte Kurbel. Ebenfalls vorhanden waren ein Schraubenzieher und Schlüssel, um das Gerät im Reparaturfall auseinandernehmen zu können. Ein Handschuh diente zur *bequemen Führung beim Aufwinden und zum gleichzeitigen Reinigen des Kabels*.²⁹

Im Gerät verbaut war das oben unter „Neuerungen an Telephonen“ erwähnte Telefon mit großem Hufeisenmagnet. Untergebracht war es in einem gesonderten Raum oberhalb der Kabeltrommel. Ein Metallrohr verband es mit einer am Kastenboden befestigten Verschraubung. In diese ließ sich wiederum ein biegsamer Spiralschlauch einschrauben, der am vorderen Ende ein Mundstück mit daran befestigter Zungenpfeife aufwies. Auf diese Weise war das empfindliche Telefon vor Beschädigungen geschützt.³⁰ Um den Schlauch nicht dauerhaft in der Hand halten zu müssen, ließ sich das Mundstück mit einem Karabinerhakens an einem gebogenen Stift auf der Vorderseite des Trageriemens einhängen. Das etwa 500 Meter lange und drei Millimeter dicke Kabel war durch eine *Umflechtung von gewachstem Hanfgarn* vor Witterungseinflüssen geschützt.³¹

Zur Bedienung des mobilen Telefons waren zwei Personen nötig: Nach dem Aufrollen der Schutzdecke wurden zunächst die Kabelendstücke beider Apparate miteinander verbunden. Falls die Entfernung nicht mehr als 500 Meter betrug, ging nun der



Abb. 9:

Soldat mit tragbarem Telefon

W. E. Fein, *Elektrische Apparate*, S. 343, Fig. 266

Soldat, der den Vorpostendienst antrat, vor und rollte sein Kabel ab, während der andere mit seinem Gerät zurückblieb. Bei größeren Entfernungen gingen beide Soldaten ungefähr bis zur Mitte der Distanz, *worauf dann der eine vorwärts, der andere wieder rückwärts schritt.*³²

Ein *leichtes Anblasen der Zungenpfeife* signalisierte den Beginn eines Gesprächs. Falls dies aus Geheimhaltungsgründen nicht möglich war, behielten *beide Soldaten das Mundstück in möglichster Nähe des Ohrs*. Zum Einziehen des Kabels wurde der Kasten auf der Brust getragen, *die Kurbel H aufgesteckt und mit der linken Hand gedreht, wobei sich das Kabel durch die linke Hand leiten ließ.*³³

Feins mobile Telefone scheinen auch in zivilen Bereichen Anwendung gefunden haben. So wurden im Katalog zur Ausstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe Stuttgart von 1896 2 *Tragbare Telephone samt Umhängetasche* als Teil der von Fein vertriebenen Feuertelegraphen-Anlage erwähnt. Ob diese Modelle dem oben beschriebenen militärischen Telefon glichen, lässt sich nicht sagen, da keine Abbildungen vorhanden sind. Es ist jedoch zu vermuten, dass innerhalb von elf Jahren eine technische Weiterentwicklung stattgefunden hatte.³⁴

Das tragbare Telefon war nicht Feins erste Erfindung zur Beschleunigung der militärischen Nachrichtenübermittlung. Schon 1876 hatte er ein württembergisches Patent für den „Telelog“, einen *electrisch-akustrische[n] Telegraphenapparat*, beantragt, was ihm 1877 für zunächst fünf Jahre gewährt wurde (Abb. 10). Die Gebühr dafür betrug 10 Mark jährlich.³⁵ Die akustische Übertragung von Signalen hatte Wilhelm Emil Fein gewählt, *weil der Beobachter seine Augen im Beobachtungsdienst schon vollständig für andere Dinge brauchte und daneben noch um seine eigene persönliche Deckung gegen feindliche Geschosse besorgt sein* musste. Die Codierung basierte auf nur zwei Zeichen – einem einfachen und einem dreifachen Glockenschlag – und ähnelte damit dem Morse-Code. Allen Apparaten waren Alphabete zur Entschlüsselung beigelegt.³⁶ Wie wir aus einem weiteren Schreiben in der Patent-Akte erfahren, wurde der Telelog tatsächlich verkauft.³⁷ Der Preis inklusive tausend Me-



Abb. 10:

Soldat mit Telelog

StAL, E 170a Bü 2282, S. 20 (= Bild 15,
Patentantrag 20.11.1876)

ter Kabel betrug 1877 980 Mark und 90 Pfennige.³⁸ Am 1. Dezember 1879 schrieb Fein der Zentralstelle für Gewerbe und Handel jedoch, dass er *für die Folge auf die Ausübung des [ihm] am 5. April 1877 erteilten Erfindungspatentes [...] verzichte*. Als Grund gab er an, dass *in neuerer Zeit Telephone anstatt dieser Apparate verwendet* würden.³⁹

Telefonanlagen und Mikrotelefon

Die Firma Fein entwickelte und verkaufte nicht nur einzelne Telefonmodelle, sondern installierte darüber hinaus ganze Telefon-Anlagen in Städten oder bei größeren Firmen. Erhalten hat sich davon leider keine. In der *Zentralstation* einer solchen Anlage liefen die Anrufe ein und wurden vermittelt. Die Vermittlung erfolgte Ende des 19. Jahrhunderts noch nicht automatisch, sondern per Hand, zunächst durch Männer, seit den 1890er Jahren vermehrt durch Frauen – den sogenannten „Fräuleins vom Amt“. Die Männer standen vornehmlich, die Frauen saßen an einem „Klappen-“ oder „Vermittlungsschrank“, in den die Telefonleitungen mündeten.⁴⁰

Ein solches Gerät – genannt *Zentralstations-Apparat* – konstruierte Wilhelm Emil Fein im Januar 1881, dem Jahr, als die ersten städtischen Telefonnetze im Deutschen Reich u. a. in Berlin, Frankfurt am Main und Mannheim eröffnet wurden.⁴¹ Die *Nummern- und Umschaltapparate* waren hier *in einem Ganzen vereinigt [...], wodurch der Betrieb nicht allein übersichtlicher, sondern auch sicherer* wurde.⁴² Konkret bedeutete dies, dass jeweils eine Nummernklappe über zwei Klinken für Steckverbindungen angeordnet war (Abb. 11).

In der Ruhelage wurde die Klappe durch einen am Elektromagnet-Anker angebrachten Haken festgehalten. Durchlief nun bei einem Anruf ein Strom die Elektromagnetwindung, wurde der Anker angezogen und sein Haken gab die Klappe frei, wodurch die Nummer der rufenden Station sichtbar wurde. Zusätzlich wurde ein akustisches Signal erzeugt, was insbesondere während einschläfernder Nachtschichten von Vorteil war. Dies geschah über einen Kontaktstift mit Spiralfeder, der sich

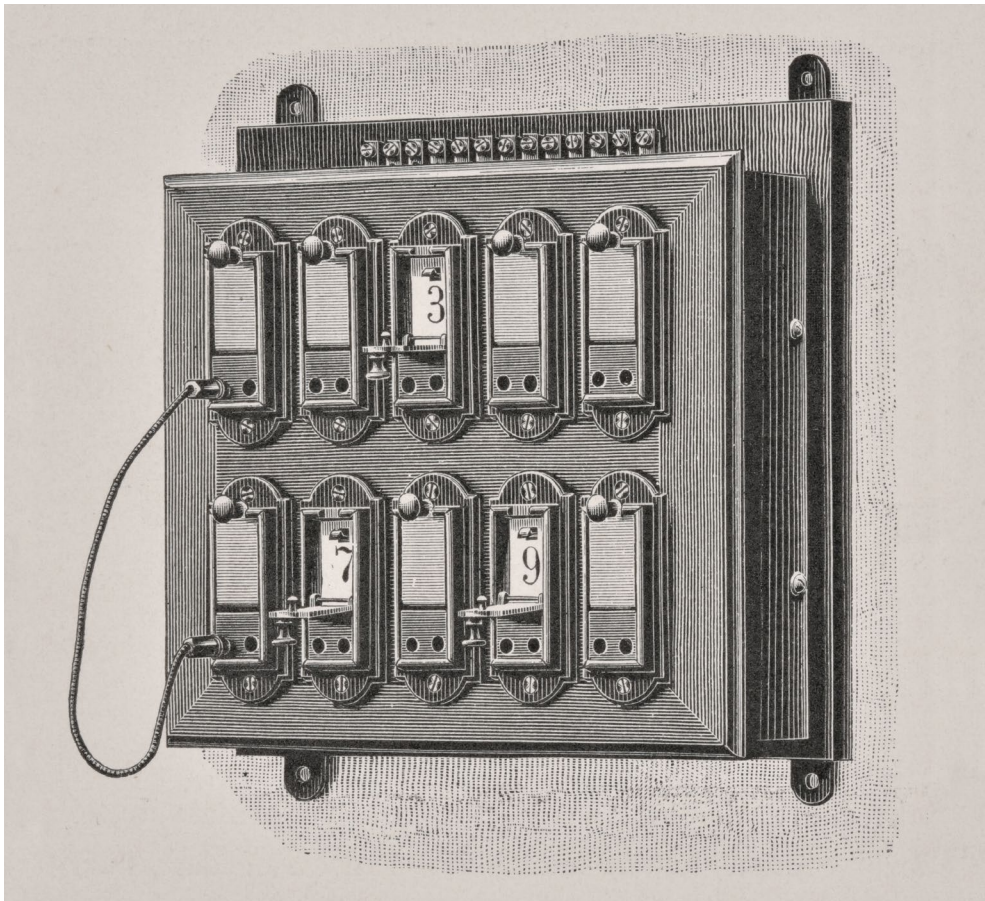


Abb. 11:
**Zentralstations-Apparat für 10 Sprech-
stellen, 1881**

W. E. Fein, Elektrische Apparate, S. 213, Fig. 164

in der Hartgummiplatte unterhalb des Nummernapparates befand. War die Klappe geöffnet, wurde der Stromkreis einer Lokalbatterie geschlossen, in den ein Läutwerk mit Selbstunterbrechung eingeschaltet war. Dies läutete so lange, bis die Telefonistin oder der Telefonist die Klappe wieder schloss.⁴³ Anschließend schaltete sich das Vermittlungspersonal mittels eines Telefons mit Klinkenstecker in die Leitung ein, erhielt die Information, mit wem der oder die Anrufende verbunden werden wollte, und stellte über ein Kabel eine Verbindung zu dem betreffenden Nummernapparat her. Das Ende des Telefonats zeigte der oder die Anrufende durch einen kurzen Stromimpuls an, der z. B. über eine Kurbel am Telefon durch die Leitung geschickt wurde. Die dadurch erneut herunterfallende Klappe schloss der Telefonist oder die Telefonistin wieder und entfernte beide Stecker aus den Klinken.⁴⁴

Um bei großen Anlagen mit vielen Sprechstellen die Übersicht zu behalten, riet Wilhelm Emil Fein dazu, *die dazu gehörenden Nummern- und Umschalte-Apparate in mehrere Schränke zu verteilen, welche zur Unterscheidung mit den Buchstaben A, B, C etc. fortlaufend bezeichnet und durch geeignete Vorrichtungen unter sich verbunden sind*. Bei zwei Sprechstellen, deren Nummern sich in zwei verschiedenen Schränken befanden, geschah die Verbindung, indem *jede ihrer Umschaltvorrichtungen durch eine mit zwei Stöpseln versehene Leitungsschnur mit demjenigen Stöpselloch des Apparaterahmens verbunden [wurde], welches den Buchstaben des Schrankes trägt, der die andere Nummer enthält*.⁴⁵

Im Jahr 1886 entwickelte Wilhelm Emil Fein einen weiteren *Zentralstations-Apparat* und zwar für das Fernsprechnetz von Barcelona (Spanien). Sowohl das Herunterfallen der Nummernklappen, als auch der grundsätzliche Ablauf der Verbindungsherstellung funktionierten ähnlich wie beim Schrank von 1881.⁴⁶ Er wurde jedoch mit Doppel- statt mit Einzelleitungen ausgeführt. Bei Ersteren diente ein eigenes Kabel zur Rückführung des Stroms, bei Letzteren wurde der Strom über die Erde zurückgeleitet, weswegen die Sprachqualität von der Beschaffenheit derselben abhing.⁴⁷ Zudem waren die einzelnen Bestandteile anders angeordnet als bei dem Modell von

1881. Die *Umschalter*, also die Klinken, befanden sich nicht mehr unmittelbar unter der zugehörigen Nummernklappe. Stattdessen waren *diese beiden Vorrichtungen getrennt von einander zu Abteilungen von je 25 Stück vereinigt, die in 5 Reihen über- und nebeneinander geordnet in der Weise zusammengestellt wurden, dass diejenige Abteilung, welche die Linienumschalter enthält, von einem gemeinschaftlichen Rahmen umgeben, unterhalb derjenigen angebracht ist, in welcher sich die korrespondierenden Nummern-Apparate befinden* (Abb. 12). Der Vorteil war, dass auf diese Weise die *Inschriften* nicht durch herabhängende Kabel verdeckt wurden.

Die Kontaktaufnahme der Telefonisten oder der Telefonistinnen mit den Anrufernden geschah über ein *Mikrotelefon* mit automatischer Umschaltung. Jeder Schrank war mit zwei Exemplaren ausgestattet – jeweils eines an einer Seite des Wandbrettes.⁴⁸ Der Begriff „Mikrotelefon“ stammte nicht von Fein, sondern war zu dieser Zeit verbreitet. Gemeint war damit das, was wir heute als „Telefonhörer“ oder treffender „Handapparat“ bezeichnen: eine Kombination aus Mikrofon und Hörkapsel. Das zum Sprechen dienende untere Ende mit Mikrofon und Schalltrichter wurde vor den Mund gehalten. Das obere Ende mit Hörkapsel befand sich am Ohr.⁴⁹ Ein Fein'sches Mikrotelefon hat sich am *Feuer- und Unfallmelder Modell 1900* in der Sammlung des TECHNOSEUM erhalten (Abb. 13).

Eine Telefonanlage ganz anderer Art installierte die Firma Fein 1892 in Stuttgart. Sie hatte die Aufgabe, Aufführungen der Stuttgarter Oper akustisch in die königliche Villa Berg zu übertragen. Beauftragt wurde die Installation vom Hofmarschallamt für die russische Großfürstin und Adoptivtochter des Königs von Württemberg, Wera Konstantinowna Romanowa (1854–1912). Wegen der Hoftrauer um den verstorbenen russischen Zaren hatte diese auf den Gang in die Oper verzichten müssen.⁵⁰ Wie der Katalog zur Stuttgarter Ausstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe von 1896 zeigt, war die Anlage keine Einzelanfertigung. So werden als Teil der Produktpalette unter *Fernsprech-Apparate[n] für verschiedene Zwecke* auch ein *Empfangsapparat für Musik- und Opernübertragung mit 8 Telephonen* genannt.⁵¹

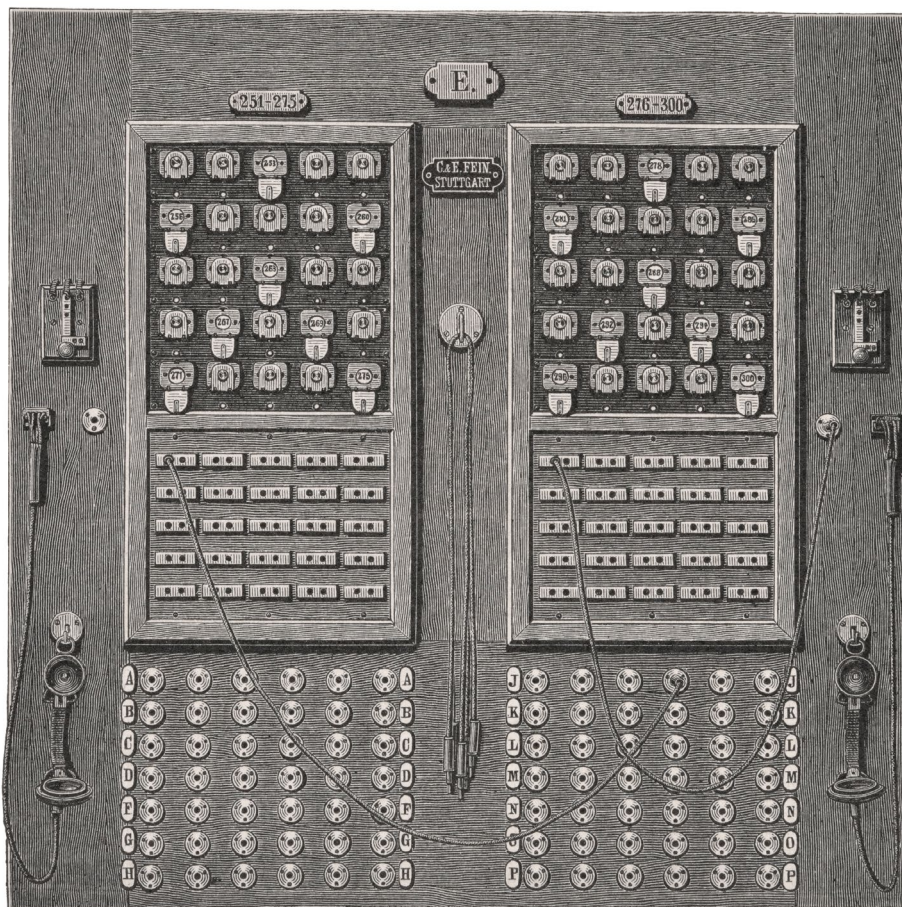


Abb. 12:
**Zentralstations-Apparat mit Doppel-
leitungen, 1886**
W. E. Fein, *Elektrische Apparate*, S. 368, Fig. 283



Abb.13:
**Mikrotelefon am „Feuer- und Unfall-
melder Modell 1900“ im TECHNOSEUM**
Foto: Klaus Luginsland

Die Opernübertragung via Telefon war jedoch keine Fein'sche Erfindung. In Form des „Théâtrophon(e)“ und ähnlicher Dienste war sie auch in anderen Städten und Ländern einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich. Zum Teil wurde per Münz-Einwurf bezahlt, zum Teil gab es Abonnements. 1881 übertrug man eine erste Aufführung aus der Großen Oper in Paris in Hörkabinette auf der Pariser Elektrizitätsausstellung. In Deutschland fanden u. a. bis 1898 Übertragungen in die Urania, einer Kultur- und Bildungseinrichtung in Berlin, statt.⁵²

Fazit

Fasziniert von den neuen Möglichkeiten, die die noch junge Disziplin der Elektrotechnik bot, entwickelte Wilhelm Emil Fein eine Vielzahl genialer, zum Teil skurriler Apparate. Seine Erfindungen sollten vorhandene Probleme lösen oder bereits existierende Techniken verbessern, in jedem Fall aber einen praktischen Nutzen haben. Seine Freude am Tüfteln und sein Wissensdrang verbanden ihn mit anderen Erfindern seiner Zeit wie Werner von Siemens, der auch zu seinen Konkurrenten zählte.

Aufgrund der frühen Spezialisierung der Firma Fein auf Elektrowerkzeuge stellen die erhaltenen Fein-Objekte der Kommunikationstechnik einen seltenen Schatz dar, der nun im TECHNOSEUM ein neues Zuhause gefunden hat. Wilhelm Emil Feins ausführliche Publikationen geben Auskunft über ihre Funktionsweise und ihren Entstehungshintergrund. Darüber hinaus berichten sie von zahlreichen Konstruktionen, die nicht mehr existieren, und zeichnen somit ein Gesamtbild seines Schaffens – zumindest bis 1888. Wilhelm Emil Fein plante eine Fortsetzung seines Buches, konnte diese aber vor seinem Tod 1898 nicht vollenden.⁵³

Eine Auswahl der nach 1888 entstandenen Fein'schen Erfindungen ist aber in der Festschrift zum 50-jährigen Bestehen der Firma abgedruckt. Zudem vermitteln Fotos der Fein-Präsentation auf der Ausstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe in Stuttgart 1896 einen Eindruck des Produktspektrums – auch hinsichtlich Telefonie und Telegrafie (Abb. 14).⁵⁴



Abb. 14:

**Fein-Produkte der Telegraphie und
Telephonie auf der Ausstellung für
Elektrotechnik und Kunstgewerbe,
Stuttgart 1896**

*Stuttgarter Ausstellungsnachrichten 1896,
S. 591*

Anmerkungen

- 1** Hans Fein: Lebenslauf Wilhelm Emil Fein. O. O. & J. In: Lebenslauf von Wilh. Emil Fein und Seinen Söhnen Emil, Bertold, Richard, Paul. Ordner mit maschinengeschriebenen Lebensläufen und Fotos aus dem Bestand der Fein GmbH. 1961/62; Rudolf Mehmke: Fein, Emil. In: Neue Deutsche Biographie (5, 1961), S. 59–60. URL: <https://www.deutsche-biographie.de/pnd135973171.html#ndbcontent> (19.04.2024); W. E. Fein: „Mein Lebenslauf“. In: C. & E. Fein Stuttgart (Hg.). Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens der Firma. Juni 1925, S. 9–14; Laut Kohlfürst, Freund und Fachkollege von Wilhelm Emil, sollte die Ausbildung als praktische Vorbereitung für auf ein maschinentechnisches Studium an einer polytechnischen Schule dienen. Jedoch hätten „die Verhältnisse des väterlichen Hauses eine so ungünstige Wendung genommen“, daß Fein nicht nur auf den geplanten Schulbesuch verzichtete, sondern „trachten mußte, sich auf eigene Füße zu stellen“. Ludwig Kohlfürst: W. E. Fein (Nachruf von 1898). In: ebd., S. 14–19, hier S. 15.
- 2** William F. Cooke, Charles Wheatstone: XVIII. Beschreibung eines Verfahrens, um mittelst elektrischer Ströme an entfernten Orten Signale zu geben [...]. In: Polytechnisches Journal (72, XVIII, 1839), S. 57–65, (72, XXXVI, 1839), S. 144–148, (72, XLVII, 1839), S. 213–221.
- 3** Wheatstones Vortrag vor der Royal Academy am 14.02.1867 folgte direkt dem von Carl Wilhelm Siemens, der die Arbeit seines Bruders Werner Siemens vorgestellte. C. W. Siemens: On the Conversion of Dynamical into Electrical Force without the Aid of Permanent Magnetism. In: Proceedings of the Royal Society of London 15 (1866–1867), S. 367–369; Charles Wheatstone: On the Augmentation of the Power of a Magnet by the Reaction Thereon of Currents Induced by the Magnet Itself. In: ebd., S. 369–372, veröffentlicht von der Royal Society. London. URL: <https://www.jstor.org/stable/i207058> (06.08.2024).
- 4** W. E. Fein, Lebenslauf, S. 13f.; Zitat: Kohlfürst, S. 15. (beides wie Anm. 1)
- 5** H. Fein, Lebenslauf W. E. Fein; Kohlfürst, S. 18 (beides wie Anm. 1).
- 6** Lebensläufe W. E., Emil, Bertold, Richard, Paul Fein (wie Anm. 1).
- 7** Wilhelm Emil Fein: Elektrische Apparate, Maschinen und Einrichtungen. Eine Sammlung von Beschreibungen zum Gebrauch für Techniker, Ingenieure, Industrielle, Telegraphen-Beamte, Aerzte, für Lehrzwecke und zum Selbstunterricht. Stuttgart: Julius Hoffmann 1888, Vorwort.
- 8** Ebd.
- 9** Richard Hemmer, Daniel Meßner (Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH). Kleine Geschichte des Fernsprechers [...]. Heidelberg. URL: <https://www.spektrum.de/kolumne/kleine-geschichte-des-ersten-telefons-aus-geige-und-stecknadel/2051328> (23.04.2024).
- 10** Reis hatte seit den 1850er Jahren an einem Apparat zur Schallübertragung gearbeitet. Am 26.10.1861 konnte er einen Prototypen im Physikalischen Verein vorführen. Bell kam in den Besitz eines solchen.

Reis' großer Durchbruch blieb jedoch aus. Theodor Schwartze: Elektro-technische Bibliothek VI: Telephon, Mikrophon und Radiophon. Wien, Pest, Leipzig: A. Hartleben's Verlag 1883, S. 46; Hemmer, Meßner (wie Anm. 9).

11 Meucci soll seinen Apparat ab 1850 entwickelt und bereits in den 1860er Jahren vorgeführt haben. Das 1871 von ihm beantragte Patent wurde über zwei Jahre nicht erteilt und verfiel 1873, weil er wohl das nötige Geld dafür nicht aufbringen konnte. Seine Unterlagen und Geräte übergab er an die mit Bell in Kontakt stehende American District Telegraph Co., deren Leitungen er für Versuche nutzen wollte. Das Unternehmen hielt ihn hin und teilte ihm auf Nachfrage mit, die Leihgaben verloren zu haben. Meucci klagte gegen Bells Patent, starb aber verarmt 1889, bevor das Verfahren entschieden war. Aufgrund fehlender detaillierter Beschreibungen aus der Frühzeit seiner Erfindung, lässt sich deren tatsächlicher Einfluss auf Bells Telefon schlecht abschätzen. Hemmer, Meßner (wie Anm. 9); The Invention of the Telephone. In: The Telegraphic Journal and Electrical Review (Aug. 18, 1883), S. 127f.; Dieter Brückmann. The success story of the telephone. Bergische Universität Wuppertal. URL: <https://www.uni-wuppertal.de/en/transfer/science-communication/jahr100wissen/-/100-years-ago/100-years-ago-in-2022/die-erfolgsgeschichte-des-telefons/> (02.07.2024).

12 Christel Jörges: Vom Spielzeug für Experten zum Luxus für Wenige. In: dies., Helmut Gold (Hg.): Telefone 1863–2000. Aus den Sammlungen der Museen für Kommunikation (Kataloge der Museumsstiftung Post und Telekommunikation 9). Heidelberg: Wachterverlag 2001, S. 27–49, hier S. 31.

13 Art. „Fernsprecher“. In: Meyers Großes Konversations-Lexikon, Bd. 6. Leipzig, Wien: Bibliographisches Institut 1906, S. 441–449, hier S. 441; W. E. Fein (wie Anm. 7), S. 138, Online-Version (Permalink), URL: <http://www.zeno.org/nid/20006600999> (12.07.2024).

14 W. E. Fein (wie Anm. 7), S. 138f.

15 Ebd., S. 140.

16 Ebd., S. 179–181.

17 Jörges, Gold (wie Anm. 12), S. 60.

18 Jörges (wie Anm. 12), S. 31–33, 49 Anm. 8; A. Hassler: Die Staatstelephonie in Württemberg. Stuttgart: W. Kohlhammer 1897, S. 13f.

19 Jörges (wie Anm. 12), S. 34, Abb. 10.

20 W. E. Fein (wie Anm. 7), S. 138.

21 Ebd., S. 145.

22 Ebd., S. 146.

23 Ebd., S. 147f.

- 24** Ebd., S. 186f.
- 25** Ebd., S. 186, 188.
- 26** Ebd.; Patentschrift DE 10.673. URL: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=pn%3DDE10673C>.
- 27** Ebd., S. 186f.
- 28** Ebd., S. 343.
- 29** Ebd., S. 344.
- 30** Ebd., S. 345.
- 31** Ebd., S. 345f.
- 32** Ebd., S. 347.
- 33** Ebd., S. 348.
- 34** Ausstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe. Stuttgart Juni bis September 1896. Offizieller Ausstellungs-Katalog. Stuttgart: Haasenstein & Vogler 1896, S. 20.
- 35** Landesarchiv Baden-Württemberg, Staatsarchiv Ludwigsburg (StAL) E 170a Bü 2282: Patent des W. E. Fein [...] auf einen elektrischen Fernsprech-Apparat [...]. Stuttgart. URL: https://www2.landesarchiv-bw.de/ofs21/bild_zoom/thumbnails.php?bestand=17506&id=329659 (18.04.2024), S. 3, 21 (= Bild 4, 16, Patentantrag 20.11.1876), 25 (= Bild 18, Genehmigung 06.04.1877). Vielen Dank an Peter Grunikiewicz für diesen Hinweis.
- 36** Ebd., S. 3, 13, 14 (= Bilder 4, 9, 10, Patentantrag 20.11.1876).
- 37** „Auf vorstehende Anfrage erklärt der Unterzeichnete, daß das den 6ten April 1877 demselben auf einen elektrischen Fernsprech-Apparat [...] erteilte Patent durch Anfertigung und Verkauf dieser Apparate zur Ausübung gebracht worden ist.“ Ebd., S. 28 (= Bild 20, K. Centralstelle f. Gewerbe u. Handel, 17.05.1879).
- 38** H. Ackermann: Der Telelog. Electricischer Fernsprech-Apparat für den Kriegsgebrauch. Rastatt: W. Hanemann 1877, S. 24.
- 39** StAL (wie Anm. 36), S. 29 (= Bild 20, W.E. Fein, 01.12.1879). Etwa ein Jahr später folgte die Bestätigung, dass das Erlöschen besagten Patents „öffentlich bekannt gemacht worden ist“. Ebd., S. 31 (= Bild 21, Ministerium des Innern, 02.01.1880).
- 40** Museumsstiftung Post und Telekommunikation: „Fräulein vom Amt“. Heusenstamm. URL: <https://sammlungen.museumsstiftung.de/fraeulein-vom-amt/> (12.07.2024).
- 41** W. E. Fein (wie Anm. 7), S. 212; Jörges (wie Anm. 12), S. 35.
- 42** W. E. Fein (wie Anm. 7), S. 212.

- 43** Ebd., S. 215.
- 44** Ebd., S. 215f.
- 45** Ebd., S. 216f.
- 46** Ebd., S. 368–373.
- 47** Albert Lampl: Der-Fernmelder.de. Mainburg. URL: <https://www.der-fernmelder.de/ueber-mich-impresum/> (10.07.2024).
- 48** Ebd., S. 369.
- 49** Otto Lueger: Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften, Bd. 8. Stuttgart, Leipzig: Deutsche Verlags-Anstalt 1910, S. 477–514, hier 482.
- 50** Mehmke, S. 59–60; Festschrift, S. 36 (beides wie Anm. 1).
- 51** Ausstellungs-Katalog (wie Anm. 35), S. 21.
- 52** Margret Baumann: Eine kurze Geschichte des Telefonierens. In: dies. und Helmut Gold (Hg.): Mensch Telefon. Aspekte telefonischer Kommunikation (Katalog zur gleichnamigen Ausstellung im Museum für Kommunikation Frankfurt, Nov. 2000–Feb. 2001). Heidelberg Ed. Braus 2000, S. 11–73, hier S. 15.
- 53** Kohlfürst (wie Anm. 1), S. 19.
- 54** Festschrift (wie Anm. 1), S. 39–75.

Zur Autorin

Dr. Anke Keller ist seit 2016 Kuratorin am TECHNOSEUM Landesmuseum für Technik und Arbeit, zuständig unter anderem für die Objektbestände „Telekommunikation“ und „Rundfunk“.



Daniel Römer

Zur Geschichte der Dampfmaschine des TECHNOSEUM

Teil 2:* Im Werkskraftwerk der W. Döllken & Co.

Kraftversorgung von den Anfängen bis 1913

Wilhelm Döllken gründete in der heute zu Essen gehörenden Kleinstadt Werden an der Ruhr 1866 eine *Möbelfabrik und Handlung*,¹ die so rasch wuchs, dass er die Produktion schon 1880 in eine größere Stadt verlagern musste.² Zu dieser Zeit dürfte das Unternehmen noch auf das sogenannte Verlagssystem gesetzt haben. Das heißt, ein Großteil der Fertigung fand bei den Beschäftigten zu Hause statt. Sie bezogen ihre Rohstoffe beim Fabrikherrn und lieferten die Ergebnisse dort wieder ab. Nur die Endmontage – das Zusammensetzen der Einzelteile zu fertigen Möbeln – geschah in der „Fabrik“. Für eine zentrale Energieversorgung, die alle Fertigungsschritte mit Antriebskraft abdeckte, gab es keinen Bedarf.

Frisches Kapital des neuen Teilhabers Leopold Simon ermöglichte 1887,³ die Produktpalette unter anderem um gedrechselte Zierelemente für Möbel und um *Spekulatius-Formen* zu erweitern und nach Werden zurückzukehren.⁴ Der Übergang zur industriellen Produktionsweise vollzog sich hingegen erst 1889. Stolz darauf firmierte

* Teil 1 beschäftigt sich mit der Entstehung der Anlage und ihrer Verwendung im Werkskraftwerk der Waggonfabrik H. Fuchs AG in Heidelberg-Rohrbach. Er ist erschienen in KULTEC 3 (2023), S. 94–123.

das Unternehmen nun als *Holzbildhauerei und Drechslerei mit Dampfbetrieb W. Döllken & Cie.*⁵ Unterdessen war Wilhelm Döllken nach kurzer Krankheit im Juni 1888 verstorben, sodass Leopold Simon aus der Not heraus in die Geschäftsführung nachgerückt war.⁶ Als Ergänzung zur namensgebenden Dampfmaschine, über die nichts weiter bekannt ist, suchte der vom Tuchhändler zum Möbelfabrikanten gewandelte Unternehmer im Spätjahr 1889 *einen gebrauchten, jedoch gut erhaltenen 6–8pferdigen Gasmotor zu kaufen.*⁷ Spätestens jetzt begann bei Döllken die Tradition des Werkskraftwerks aus Gebrauchtmaschinen, die bis in die 1950er Jahre reichen sollte. Solche Maschinen aus zweiter Hand passten exakt zur Geschäftsstrategie Leopold Simons, Wettbewerbsvorteile durch günstige Massenproduktion zu erzielen.⁸ Das operative Fabrikgeschäft übergab Simon, der sich mehr als Kaufmann denn als Techniker verstand, bereits zwei Jahre später einem angestellten Schreiner als sogenannten *Werkmeister.*⁹

Derweil plante Leopold Simon, sein über die Stadt verstreutes Unternehmen an einem einzigen Ort zu einer modernen Fabrik zusammenzufassen und fand dazu auf der anderen Seite der Ruhr im damals selbständigen Unterbredeley ein geeignetes Gelände. Nach einigen 1891 begonnenen Neu- und Erweiterungsbauten¹⁰ übernahm die W. Döllken & Co. zum 1. Januar 1893 das *Stöter'sche Dampf-Sägewerk nebst Holzhandlung und Drechslerei* und verlegte den Geschäftsbetrieb dorthin.¹¹ Drei Wochen später brannte die seitherige Werkstätte in der Bungertstraße bis auf die Grundmauern nieder,¹² sodass das Unternehmen die Ortsangabe „Werden“ erneut nur noch als Reminiszenz an vergangene Tage im Namen führte. Leopold Simon gelang es innerhalb weniger Tage *durch freundliches Entgegenkommen* anderer *Werdener Betriebe*, den Fabrikbetrieb mit über 100 vernichteten Arbeitsplätzen über die Stadt verteilt im Verlagssystem unverändert weiterzuführen.¹³ Als unverbrannter Überrest des ersten Werkskraftwerks gelangte ein stehender Röhrenkessel mit 25 Quadratmetern Heizfläche *billigst* zum Verkauf.¹⁴

Ab 1895 leitete Leopolds Sohn Ernst Simon (1872–1945), dessen Ausbildung hastig vom Großkaufmann der Textilbranche zum Holzindustriellen umgestellt worden war, das Unternehmen.¹⁵ In seine Ägide fällt der Neubau des Werkskraftwerks von 1897 mit einem fabrikneuen, liegenden 10-Bar-Cornwall-Dampfkessel mit 97 Quadratmetern Heizfläche des Paris-Düsseldorfer Herstellers Jacques Piedboeuf GmbH mit der Fabriknummer 2.451 als Herzstück.¹⁶ Die Zufuhr des Brennmaterials übernahm eine Doppelregulierschüttfeuerung des renommierten Erfurter Kesselbauers J. A. Topf & Söhne.¹⁷ Wahrscheinlich gebraucht gekauft war dagegen die Dampfmaschine aus der Maschinenfabrik Albert Dehne in Halle an der Saale (Abb. 1).¹⁸

Mit Carl Wilhelm Döllken verantwortete ein Sohn des Firmengründers den Bau dieses ersten Werkskraftwerks moderner Prägung.¹⁹ Es diente als hauptsächliche, aber nicht als einzige Kraftquelle für die Maschinen auf dem Fabrikgelände. So verkaufte die W. Döllken & Co. im Zuge einer Verbesserung der Feuerungsanlage 1903 zwei Gasmotoren mit zwei und drei Kilowatt Leistung auf dem Gebrauchtwarenmarkt.²⁰

Im Zuge der Aufspaltung des Unternehmens zwischen den Eigentümerfamilien 1903 ging die Oberaufsicht über das Kraftwerk auf Ernst Simon über. In dieses Jahr fällt wohl der Einbau eines zweiten, kleineren Dampfkessels eines unbekanntem Herstellers, von dem nur die Fabriknummer 1639 bezeugt ist.²¹ Nach dem Tod des Vaters zum Mitinhaber und Geschäftsführer aufgestiegen, verantwortete Ernst Simon 1907/08 einen weiteren Umbau der Anlage. Nun ersetzte eine leistungsfähigere Dampfmaschine die frühere Speisewasserpumpe und eine neue Schüttfeuerung, *auf der Säge- und Hobelspäne sowie Braunkohlen verfeuert werden sollen*,²² sorgte für eine gesteigerte Energieeffizienz. Ein Überhitzer von L. & C. Steinmüller aus Gummersbach komplettierte 1913 die Anlage.²³

Von dem reichsweit beachteten Arbeitskampf bei W. Döllken & Co. im Frühjahr 1905 scheint das Werkskraftwerk nicht betroffen gewesen zu sein.²⁴ Allerdings zeugen wiederholte Stellenanzeigen der Folgejahre davon, dass das Unternehmen daraufhin Schwierigkeiten hatte, genügend Kesselheizer zu finden.²⁵ Für Unmut unter

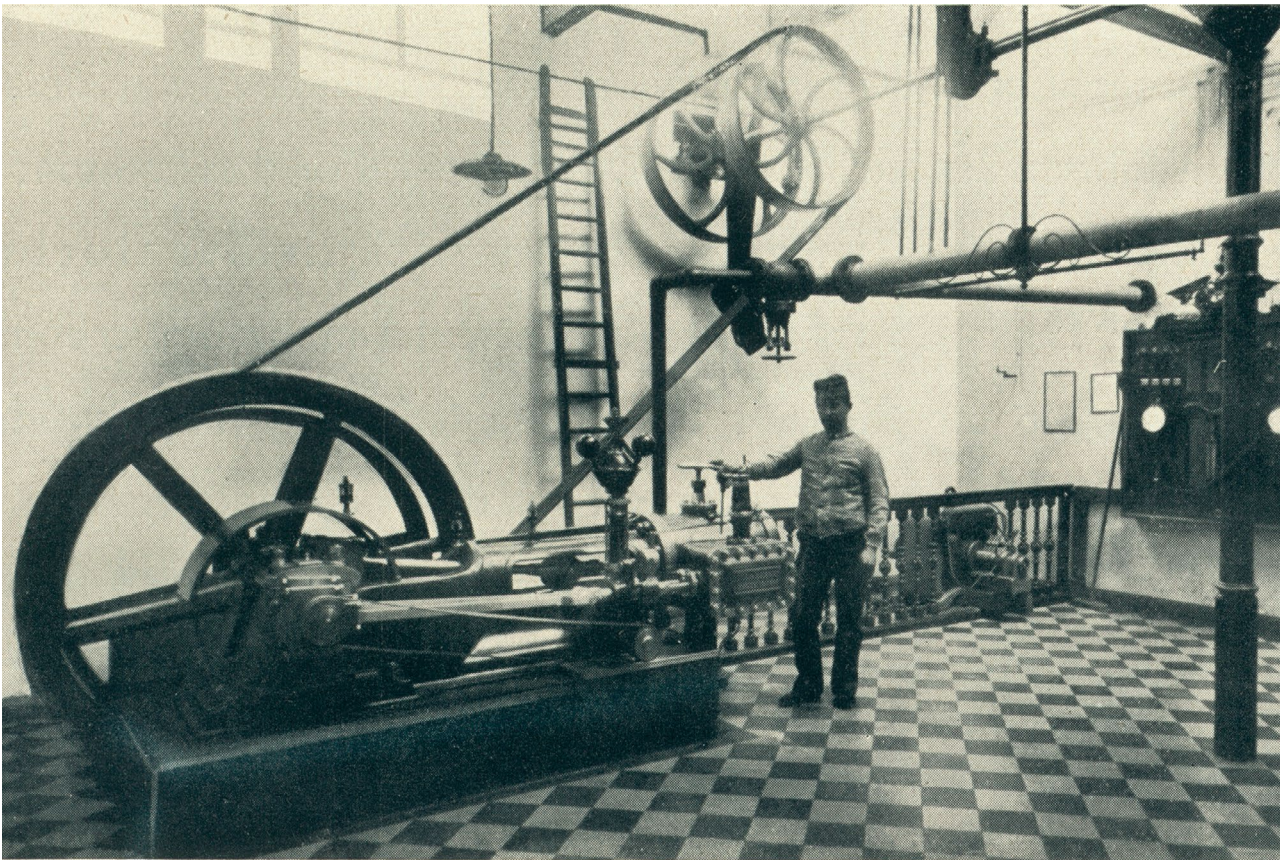


Abb. 1:
**Die Dampfmaschine des ersten Werks-
kraftwerks mit Transmission und
Generator**

40 Jahre Döllken & Co., S. 19

den nach Stunden bezahlten Arbeitern sorgte die Praxis, die jährliche Kesselrevision im Sommer so zu gestalten, dass ein Teil der Belegschaft Lohnausfälle zu verkraften hatte, während andere in der glühenden Sommerhitze auf den Lagerplätzen im Freien Überstunden leisten mussten. Geschickt wies die Essener Arbeiterzeitung die Verantwortung dafür einem einzelnen Meister zu, bat „*die Firmenträger [...], dem Meister die Zügel enger zu legen. Ob ihr Werk durch [eine] solche rigorose Handlungsweise des überall gebietenden Meisters in nicht guten Ruf kommt, kann ihnen auf keinen Fall gleichgültig sein*“.²⁶ Ob sich die Revisionspraxis daraufhin änderte, ist nicht bekannt.

Das Speisewasser für die Dampferzeugung musste trotz der relativen Nähe zur Ruhr aus Brunnen gewonnen werden. Zwar war der 1899 gegründete Ruhrtalsperrenverein, dem die Verwaltung des Wassers der Ruhr oblag, mit einer jährlichen Entnahme von 75.000 Kubikmetern Flusswasser einverstanden. Die staatliche Eisenbahninspektion verweigerte jedoch 1911 den Bau einer Saugleitung über ihr Gelände, was alle Pläne zunichtemachte,²⁷ denn die Eisenbahnlinie trennte die Fabrik vom Ufer des Flusses.

Das Werkskraftwerk im Ersten Weltkrieg

Am Vorabend des Ersten Weltkriegs hatte sich das Unternehmen zu einem weltweit agierenden Konzern gewandelt. Ein schwunghafter Handel mit Hölzern aus allen Erdteilen ergänzte die holzverarbeitenden Betriebe, die längst nicht mehr nur Möbel und Möbelteile herstellten, sondern auch die Baubranche belieferten (Abb. 2). Über allem stand die betriebswirtschaftliche Optimierung als Leitgedanke. Davon zeugen eine Vielzahl von Gebrauchsmustern für Möbelteile und der strategische Zukauf lukrativ erscheinender Patente wie das für die auf der „Internationalen Kunstausstellung, Kunsthistorischen Ausstellung und Grossen Gartenbau-Ausstellung“ 1904 in Düsseldorf mit einer Goldmedaille ausgezeichnete Klappmobiliar.²⁸

Deutschlands Möbelfabriken!
Deutschlands Architekten!
kauft nur **deutsche** Schnitzleisten!

Einziges, dem französischen ebenbürtiges Erzeugnis in klassischen und neuzeitigen Formen liefern

W. DÖLLKEN & Co.
G. m. b. H.

WERDEN=RUHR
ABTEILUNG KUNSTLEISTEN=FABRIK.

Abb. 2:

**Werbung der W. Döllken & Co.
während des Ersten Weltkriegs**

Alexander Koch (Hg.): Innendekoration, Die gesamte Wohnungskunst in Bild und Wort, 27. Jg. 1916, Heft Mai, Darmstadt 1916

Erst wenige Monate vor dem Ausbruch des Ersten Weltkriegs, meldete Ernst Simon im April 1914 seine erste eigene Erfindung an: Eine *Maschine zur Herstellung geschnittener Leisten*. Sie sollte den *Übelstand, daß durch die zweimalige Behandlung der Leisten Verluste an Zeit und Arbeitskräften auftreten*, überwinden.²⁹ Wegen dieser Unternehmensphilosophie war der Maschinenpark der Fabrik auf über 150 zum Teil hochspezialisierte Großgeräte angewachsen, die alle mit Kraft versorgt werden mussten.³⁰

Der Krieg brachte das Unternehmen nur kurzzeitig in Schwierigkeiten. Die traditionellen Absatzmärkte brachen weg und das internationale Holzhandelsgeschäft kam fast völlig zum Erliegen. Ein Teil des Warenlagers lag unerreichbar in Feindesland.³¹ Rund zwei Drittel der *männlichen Werksangehörigen* wurden eingezogen.³² Doch erlebte die W. Döllken & Co. trotz Mangels an Menschen und Material rasch eine neue Blüte. Ernst Simon stellte die Produktion auf Kriegswirtschaft um – zunächst Krücken und Gewehrkolben,³³ später zunehmend selbst entwickelte, anspruchsvollere Erzeugnisse wie hölzerne Flugzeughangars für die Luftwaffe und ab 1917 vermehrt patentierte hölzerne Ersatzprodukte für unerschwinglich gewordene Metall-, Leder- und Gummiwaren.³⁴ Hauptprodukt blieben indessen Munitions- und Zünderkisten für das Königliche Feuerwerkslaboratorium in Siegburg, einer staatlichen Geschossfabrik.³⁵ Damit stieß das Werkskraftwerk schnell an seine Kapazitätsgrenzen. Notwendige Reparaturen an den Dampfkesseln verzögerten *eilige Aufträge für das Feldheer* 1916 so lange, bis die Stellvertretende Intendantur des VII. Armeekorps *die dringende Freigabe von Material für [eine] neue Kesselanlage* forcierte.³⁶ Metalle aller Art waren inzwischen beschlagnahmt und unterlagen der Bewirtschaftung durch die Behörden.³⁷

Als Übergangslösung beschaffte sich die W. Döllken & Co. im Frühjahr 1917 eine gebrauchte Lokomobile der Magdeburger R. Wolf AG. Die kompakte Anlage war 1912 hergestellt worden und hatte seither in der Werkzeugfabrik der Gebrüder Leitz im schwäbischen Oberkochen ihre Dienste geleistet.³⁸ Selbstverständlich ging auch dieser Kauf nur mit Zustimmung der Behörden vonstatten. Ohne einen Er-



Abb. 3:

Anzeigen über Sägemehl, Späne und
holzverarbeitende Maschinen aus der
Zeit des Ersten Weltkriegs

Fotos: Klaus Luginsland

laubnisschein des im September 1916 errichteten preußischen Waffen- und Munitionsbeschaffungsamts, kurz WuMBA genannt, ließen sich Kraftmaschinen selbst aus zweiter Hand nicht mehr erwerben. Da es kaum noch fabrikneue Maschinen zu kaufen gab, waren gute Kontakte zu anderen Firmen und das aufmerksame Studium der Annoncen in den Tageszeitungen und Fachblättern der einzige Weg zum Erfolg.

Die Lokomobile mit der Fabriknummer 16.703 war auf einen Betriebsdruck von 15 Bar ausgelegt. Für die Holzverarbeitende Industrie mit ihren Holzvorfeuerungen war das ein ungewöhnlich hoher, schwierig zu erreichender Wert. Die Gesamtheizfläche des Kessels betrug nur 17,95 Quadratmeter, die genauen Leistungsdaten sind nicht überliefert.³⁹ Die Hauptfunktion der Lokomobile im Döllken-Werk war der Antrieb zweier Sägegatter und einiger Kreissägen über eine mechanische Transmissionsanlage.⁴⁰ Zu dieser integrierten Kraftmaschine mit Feuerungsanlage gehörte ein weithin sichtbarer, reichlich provisorisch wirkender 20 Meter hoher Schornstein aus Eisenblech, den sechs dicke Stahlseile im Boden verankerten.⁴¹ Als Brennstoff dienten wiederum Säge- und Hobelspäne, also Abfälle der Rüstungsproduktion.⁴² Ohne eine Braunkohlebeimischung war der volle Betriebsdruck unerreichbar, sodass das Werk nunmehr von der Zufuhr knapper Kohle abhing, während es seine Späneabfälle wagenweise verkaufte (Abb. 3).⁴³

Auf dem Weg zum neuen Werkskraftwerk: Das Kesselhaus (1917–1918)

Ernst Simon, der sich ganz den Ideen des amerikanischen Arbeitswissenschaftlers Frederick Winslow Taylor (1856–1915) verschrieben hatte,⁴⁴ dürfte die dezentrale Kraftversorgung auf dem Werksgelände schon seit längerem als optimierungsbedürftiges Fossil aus der Anfangszeit der Fabrik empfunden haben: Hoher Personaleinsatz, Redundanzen bei bestimmten Gewerken und unwirtschaftliche Doppelstrukturen entsprachen nicht seinen Ideen einer rationellen Betriebsführung.

Ein völlig neues Kraftwerk, am Rand des Werksgeländes gelegen, für Kohlenlieferung und Sägeabfälle gut zu erreichen, das elektrischen Strom als effiziente, gut zu

dosierende Kraftquelle überallhin lieferte, war sein Ziel. Den Auftrag dazu erteilte er an eines der prominentesten Planungsbüros des Rheinlands, Hermann Hecker (1880–1960) in Düsseldorf. Aus den großen Ideen des Herbsts 1916 entwickelte Hecker im Februar 1917 ein Baugesuch, das zwar mit *Neubau Kraftzentrale* überschrieben war, sich aber nach den bei den Behörden eingereichten Unterlagen zunächst auf einen Teil A. *Kesselhaus* beschränkte und dies mit den *zur Zeit bestehenden Schwierigkeiten in der Errichtung von Neubauten* begründete.⁴⁵ Unklar bleibt, ob zu diesem Zeitpunkt schon ein zweiter Teil für das Krafthaus und die Kraftmaschine(n) existierte oder ob dieser erst später entstand. So blieb letztlich offen, wie die Dampfkraft des Kesselhauses in elektrische Energie umgewandelt werden und die Maschinen antreiben sollte.⁴⁶

Angesichts der Kriegslage – die industrielle Versorgungslage war so schlecht, dass das Unternehmen selbst Maschinenöl per Kleinanzeige suchen musste⁴⁷ – war es im Frühjahr 1917 schon ein beträchtlicher Erfolg, die Genehmigung für zwei fabrikneue Dampfkessel und das Baumaterial für das Kesselhaus zu erhalten. Grundlage dafür war die oben erwähnte Sorge der Stellvertretenden Intendantur des VII. Armeekorps in Münster um die *Holzversorgung für das Feldheer*.⁴⁸

So mutet das Konzept eines Kraftwerks ohne Kraftmaschine nur auf den ersten Blick merkwürdig an. Solange die alte Dampfmaschine noch lief und die vorhandenen Generatoren so viel Strom lieferten, dass in der Fabrik selbst dann Licht brannte, wenn dort niemand arbeitete,⁴⁹ war wenig wahrscheinlich, von der zuständigen Technischen Bezirksdienststelle (dem sogenannten *TeBe-Dienst*) eine Genehmigung für den Kauf einer gebrauchten Dampfmaschine oder einer gebrauchten Lokomobile zu erhalten.⁵⁰

Diesen Zeitumständen entsprechend entstand das neue Kesselhaus als schlichtes Gebäude aus Ringofen-Ziegelsteinen, auf dem eine hölzerne Dachkonstruktion mit *nach englischer Art gedecktem Doppelpappdach* ruhte. Große, stets geöffnete Fenster sorgten für einen kontinuierlichen Luftaustausch, sodass *von der Anordnung*

einer besonderen Entlüftungslaterne Abstand genommen werden konnte – auch dies eine Maßnahme zum Sparen von Kosten und Material.⁵¹ Nur für den hundert Kubikmeter Steinkohle fassenden Bunker griff man auf Stahlbeton zurück. Den 50 Meter hohen Schornstein lieferte der bis heute existierende Leipziger Schornsteinbau-Spezialist H. R. Heinicke.⁵²

Angesichts des immensen Kostendrucks der Branche in Friedenszeiten,⁵³ noch mehr aber wegen der Brennstoffknappheit im Krieg und der Hoffnung, auf diese Weise den Kohleverbrauch senken zu können, sollte das neue Werkskraftwerk wiederum möglichst viel Abfallholz als Brennstoff nutzen.⁵⁴ Dazu diente eine Vorfeuerungsanlage mit automatischer Spänebeschickung von Lambion & Förstermann in Eisenach, deren patentiertes System in der Holzbranche als anerkanntes Musterbeispiel der sogenannten Schachtfeuerungen galt.⁵⁵

Wie schon im Werkskraftwerk von 1897 bildeten Dampfkessel von Jacques Piedboeuf das Herzstück der Anlage. Die beiden baugleichen Modelle mit den Fabriknummern 5404 und 5405 (Abb. 4) waren als *Doppel-Zweiflammrohrkessel* auf 12 Bar Betriebsdruck ausgelegt. Ihre Gesamtheizfläche betrug 175,35 m².⁵⁶ Hinzu kamen zwei Dampfüberhitzer, die eine separate Genehmigung benötigten.⁵⁷ Als drittes Element ergänzte der bereits 1897 für das alte Werkskraftwerk gelieferte, allerdings nur auf 10 Bar ausgelegte Piedboeuf-Kessel die Feuerung.⁵⁸

Angesichts des Drucks der Militärbehörden gab die Reichsbahn 1917 ihren Widerstand gegen eine Untertunnelung der Gleiskörper auf. Als kriegswichtiges Unternehmen erhielt die W. Döllken & Co. die Erlaubnis, jedes Jahr bis zu 1.700.000 m³ Wasser, von denen der Großteil als Betriebsdampf für das Werkskraftwerk vorgesehen waren, aus der Ruhr oder ihrem Grundwasser zu entnehmen. Dies entsprach 200 m³ pro Betriebsstunde.⁵⁹ Ein Vergleich mit den 1911 beantragten 75.000 Kubikmetern verdeutlicht das ungeheure Wachstum, das das Unternehmen während des Kriegs erlebt hatte. Nun verhinderte jedoch der kriegsbedingte Materialmangel, das Pumpwerk vor Ende 1918 fertigzustellen.⁶⁰

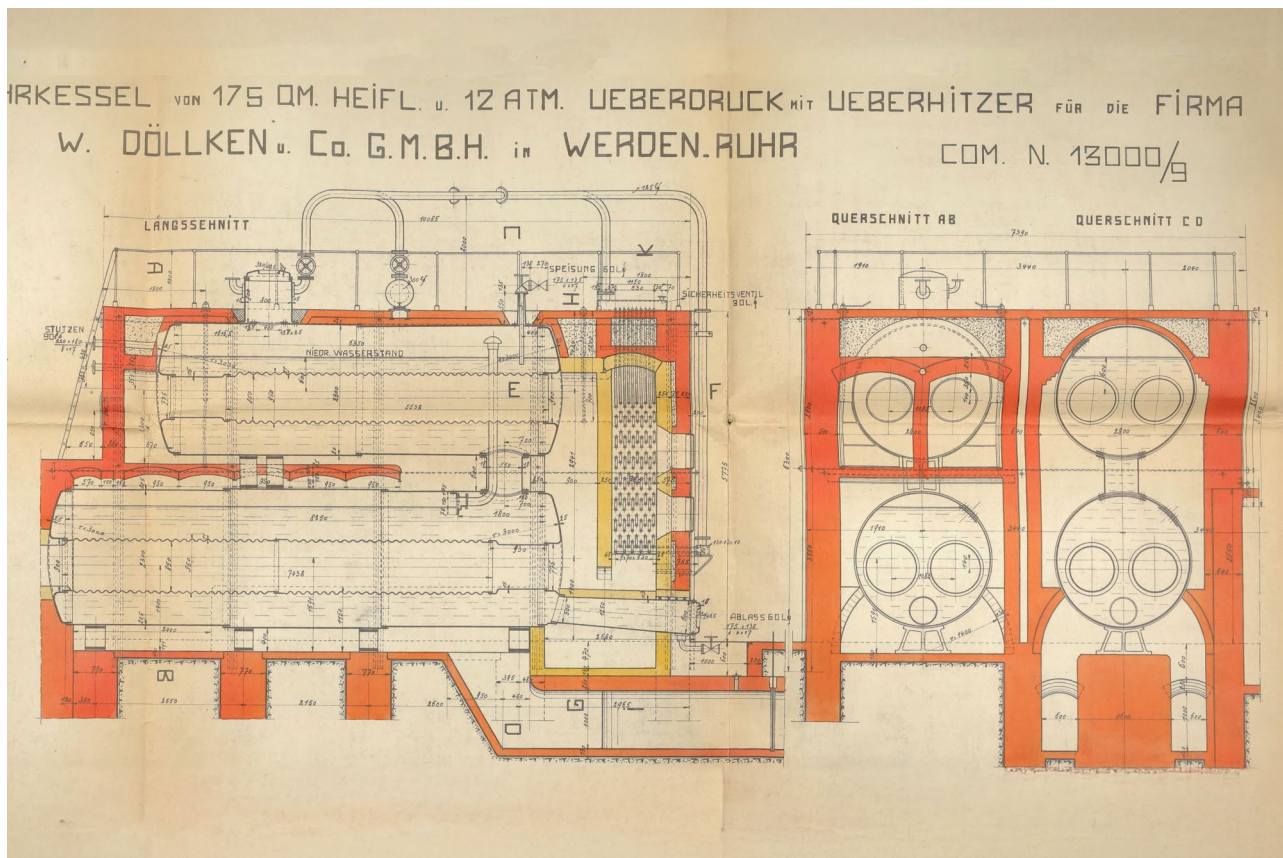


Abb. 4:
 Schnitt durch einen der beiden
 Doppel-Zweiflammrohrkessel
 HdEG Rep. 115 Nr. 203

Schon im Sommer 1918 arbeitete die neue Dampferzeugungsanlage so stabil, dass in der Kölnischen Zeitung eine Anzeige zu finden war, wonach die W. Döllken & Co. einen gebrauchten *Einflammrohrkessel mit 57 qm Heizfläche, 7 Atm. Betriebsdruck, tadellos erhalten, komplett mit Armaturen preiswert zu verkaufen* habe.⁶¹ Allerdings fand sich für den Kessel, über den sonst nichts weiter bekannt ist, außer dass er (nur noch) zu Heizzwecken genutzt wurde und nicht (mehr) der Krafterzeugung diente,⁶² kein Abnehmer. Wahrscheinlich hatte er ursprünglich zum Inventar des 1893 übernommenen *Stöter'schen Dampf-Sägewerks* gehört und war dementsprechend heruntergekommen.

Auf dem Weg zum neuen Werkkraftwerk: Das Maschinenhaus (1918–1919)

Als für die Kriegswirtschaft unerlässliches Unternehmen konnte die W. Döllken & Co. den Bau des Maschinenhauses bereits im Sommer 1918 angehen. Inzwischen machte sich neben dem allgegenwärtigen Mangel an Material auch ein bedeutender Mangel an Arbeitskräften bemerkbar, sodass neben der verbliebenden Stammebelegschaft *kräftige Mädchen* die Maschinen bedienten.⁶³ Für das Betonieren der Kraftwerksfundamente suchte der damit beauftragte *Polier Schröder* wohl nicht immer ganz erfolgreich gezielt männliche *Betonarbeiter*.⁶⁴ Im August begannen die Bauarbeiten.

Da beendete der Waffenstillstand vom 9. November 1918 jäh die Hausse in den Auftragsbüchern der Fabrik. Das Militär stornierte seine Bestellungen. Hölzerne Ersatzprodukte wie Holzsohlen und Türgriffe waren von einem Tag auf den anderen nicht mehr gefragt. Nun konzentrierte sich das Unternehmen darauf, neue Aufträge zu generieren und im Frieden zu bestehen. Dabei rückte der über eine Zweigstelle im Düsseldorfer Hafen abgewickelte Holzhandel für die W. Döllken & Co. wieder in den Vordergrund. Unter diesen Anstrengungen und dem durch den wirtschaftlichen Zusammenbruch nach dem Ende des Kriegs erneut einsetzenden Materialmangel dürfte der Baufortschritt erneut gelitten haben. Das hölzerne Baugerüst konnte erst im Januar 1920 abgebaut und weiterverkauft werden.⁶⁵

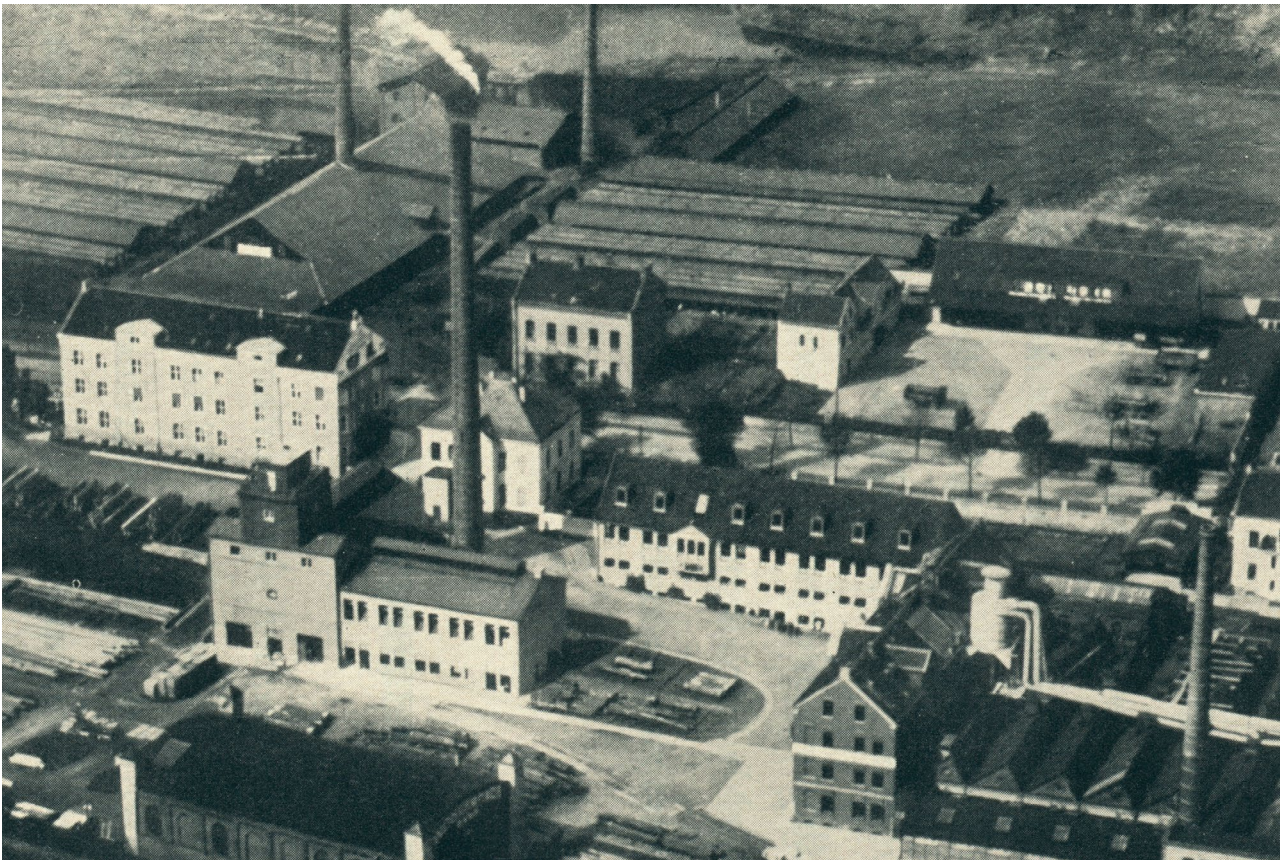


Abb. 5:
**Maschinenhaus (mit Schornstein) und
Kesselhaus (links) in den 1920er Jahren**
40 Jahre Döllken & Co., S. 16

Den künftigen Aufstellungsort der Dampfmaschine prägte deshalb die Anmutung schlichter Funktionalität: Das einfach konstruierte Gebäude (Abb. 5) ruhte an beiden Längsseiten auf Pfeilern, die in regelmäßigen Abständen in den Raum hineinragten, um einen Hallenkran aufzunehmen. Dieser sollte die als Ersatz für eine Lüftungsanlage gedachten hohen Fenster ungefähr in der Mitte kreuzen. Ein verglaster Dachaufsatz über den Stahlbindern sorgte für zusätzliches Tageslicht.⁶⁶ Wie schon in Rohrbach sorgten Fliesen für gut zu reinigende Oberflächen – nun allerdings schmucklos, erdfarben auf dem Boden und an den Wänden in einfachem Weiß. Vom Obergeschoss, in dem die Dampfmaschine stehen sollte, führte eine bequem begehbare, breite Treppe hinab ins Erdgeschoss. Sie schloss mit einem Treppenhaus- oder Balkongeländer ab, wie man es aus einfachen Mietshäusern kannte. Die zum Hof zeigende Schmalseite des Gebäudes dominierte ein zentraler Pfeiler vom Boden bis zum Dachfirst. An dieser Stelle trug er allein die Last des Dachs, sodass die Halle erst dann zugemauert zu werden brauchte, wenn die tonnenschwere Kraftmaschine bereits an ihrem Standort angekommen war (Abb. 6).⁶⁷ Bis dahin begnügte man sich mit einer provisorischen Abdeckung, wohl einem Bretterverschlag.

Erwerb und Einbau der Kraftanlage (1919–1920)

Während der Bau des Kraftwerksgebäudes fortschritt, begannen im Frühjahr 1919 die Vorarbeiten für den Einbau einer Kraftmaschine und eines Generators. Als ersten Schritt begab sich das Unternehmen im April 1919 auf die Suche nach Feldbahngleisen für den innerbetrieblichen Transport der Großgeräte von der nahegelegenen Eisenbahnstrecke bis in die Kraft- und Werkshallen. Wegen der wirtschaftlichen Demobilisierung gab es hier ein reiches Angebot günstiger Gebrauchsgüter.⁶⁸

Eine unabdingbare Voraussetzung für den Einbau einer viele Tonnen schweren Dampfmaschine und eines kaum weniger gewichtigen Generators ins Obergeschoss des neuen Kraftwerksgebäudes war der Einbau eines Brückenkrans. Der aktuellen Geschäftslage entsprechend begnügte sich die W. Döllken & Co. hier mit einem

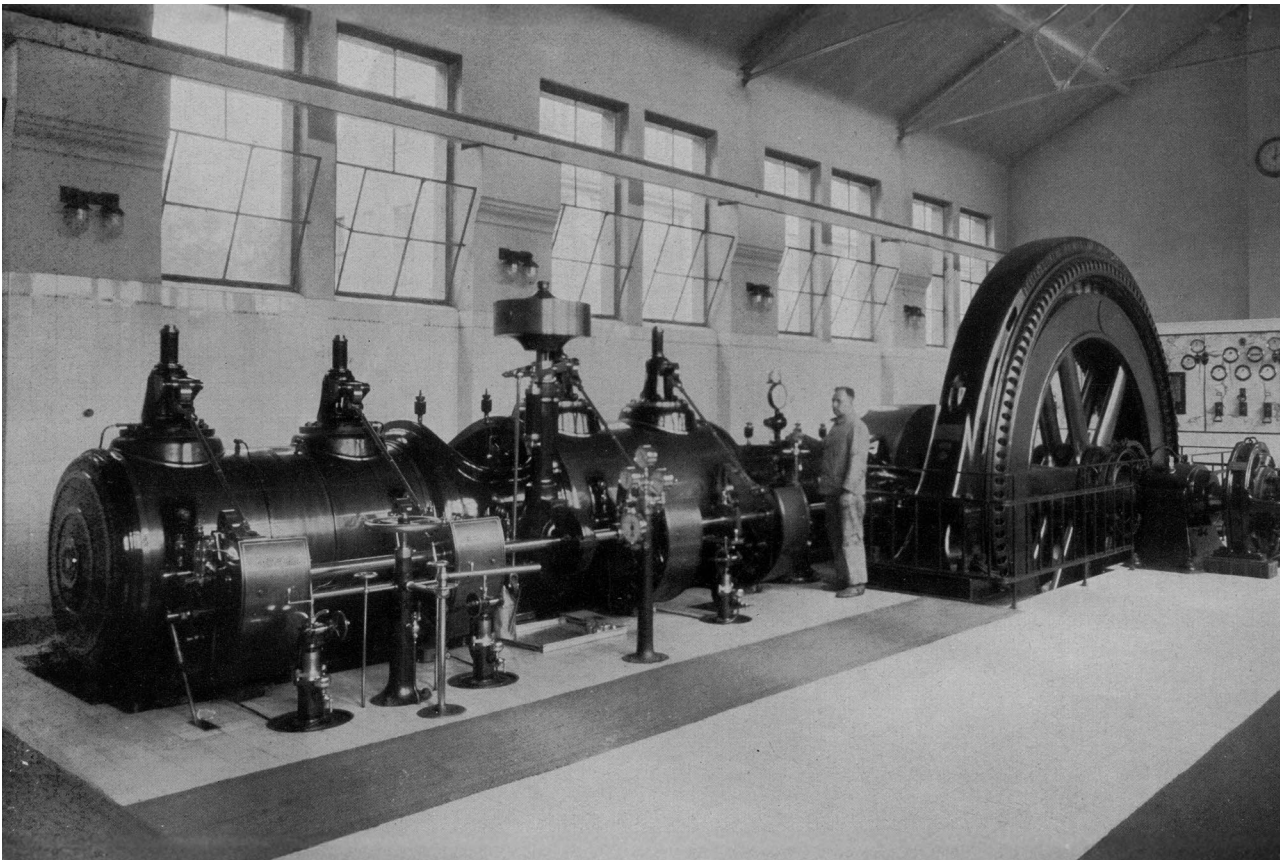


Abb. 6:
**Maschinenmeister Emil Bröcker vor der
Dampfmaschine im Werkskraftwerk
der W. Döllken & Co., um 1920**
40 Jahre Döllken & Co., S. 45

handbetriebenen Gebrauchtmodell,⁶⁹ nach dem sie erst vergleichsweise spät, ab Mitte Februar 1920, Ausschau hielt.

Zu dieser weiteren Verzögerung dürfte beigetragen haben, dass gebrauchte Dampfmaschinen und Generatoren der benötigten Leistungsklasse – jenseits aller Lieferschwierigkeiten wäre eine völlig neue Anlage für das Unternehmen kaum zu finanzieren gewesen – schwer zu finden waren.⁷⁰ Erst ab der zweiten Jahreshälfte 1919 gab es ein nennenswertes Angebot. Anfang 1920 strömten dann die Anlagen auf den Markt, die an die neue badische Landeselektrizitätsversorgung angeschlossene öffentliche Stromversorger und private Werkskraftwerke aufgaben. Dort hatte sich die Versorgung mit Wasserkraft-Strom aus dem Murgtalwerk (heute: Rudolf-Fettweis-Werk) angesichts der auch im Winter 1919/20 extremen Kohlenknappheit Südwestdeutschlands endgültig durchgesetzt.⁷¹

Schließlich bedingte die finanzielle Leistungsfähigkeit des Unternehmens selbst weitere Verzögerungen. Der Neubau des Kraftwerks und eines neuen Sägewerks (Abb. 7) waren Investitionsprojekte, die es nur mit einer Kapitalerhöhung stemmen konnte. Von den frischen 1,82 Millionen Mark brachte der niederländische Holzindustrielle Arnold van den Bergh (1857–1923), Schwiegervater des Miteigentümers Otto Simon (1876–1945), im Mai 1920 die Summe von 578.000 Mark auf.⁷²

Wahrscheinlich über persönliche Kontakte – es lassen sich weder eine Verkaufsanzeige der Waggonfabrik Fuchs AG noch eine Suchanzeige der W. Döllken & Co. fassen – wurde Ernst Simon auf die aufgegebene Kraftanlage in Rohrbach aufmerksam. Sein Unternehmen bezog schon seit längerem Holz aus dem Schwarzwald und hatte sich als wichtiger Lieferant von im Waggonbau verwendeten heimischen und Überseegehölzern etabliert. In den Nachkriegswirren war es selbst ins Waggonreparaturgeschäft eingestiegen.⁷³ Nun befand sich die Waggonbauindustrie in einem durch Krieg und Revolution angestoßenen Prozess struktureller Veränderungen, die mit häufigen Treffen ihrer Unternehmensvertreter zu allerlei Tagungen einhergingen.⁷⁴ Für den

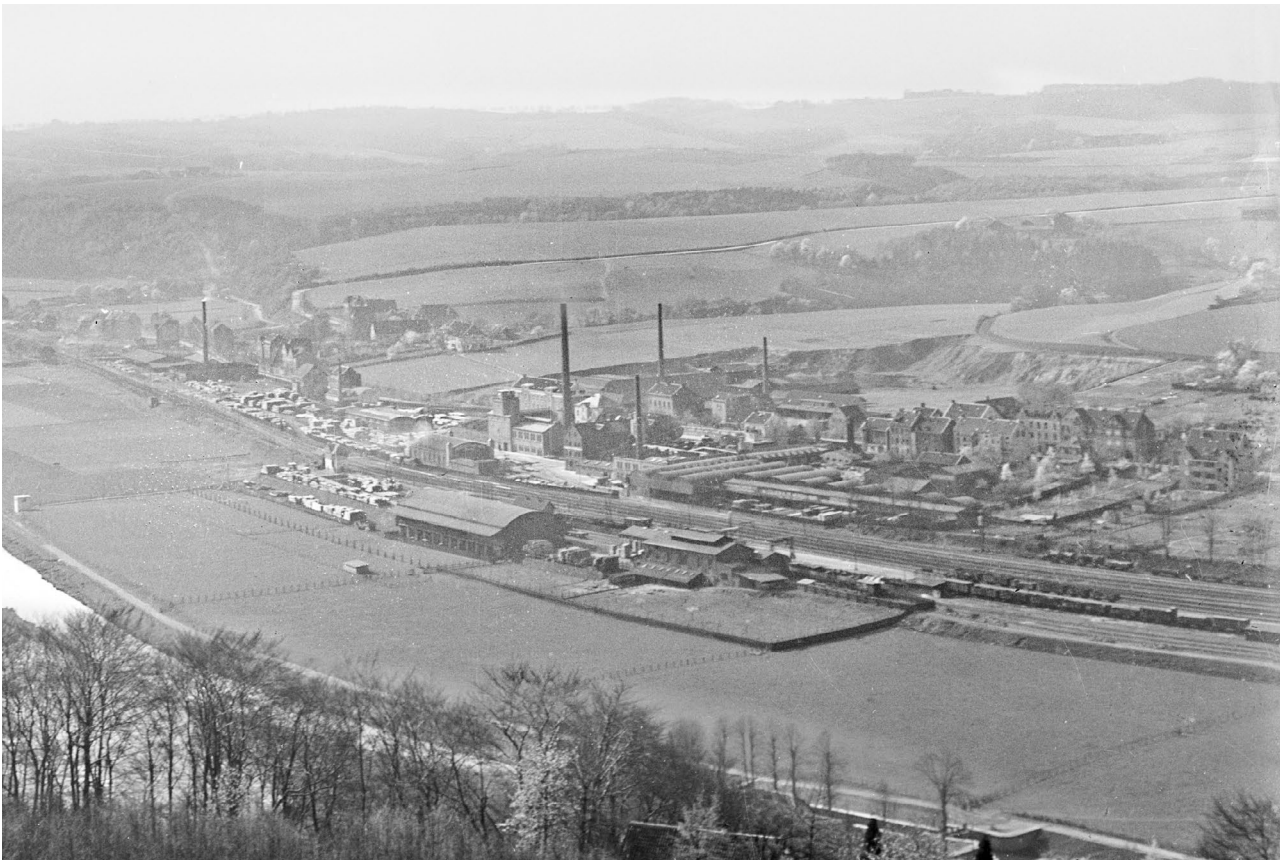


Abb. 7:
**Das Werksgelände mit Kraftwerk,
Maschinenhaus und Pumpstation an
der Ruhr (ganz links) um 1925**
Anton Meinholz/Fotoarchiv Ruhr Museum, Essen

vorwiegend durch Reisetätigkeit Aufträge generierenden Holzhandel ergaben sich so gute Gelegenheiten für vielfältige Kontakte in diese Branche.

Vor der Kaufentscheidung stand eine gründliche Inspektion vor Ort. Um darauf vorbereitet zu sein, hatte die W. Döllken & Co. im November 1919 mit Emil Bröcker (*1892) einen jungen Maschinenmeister eingestellt, der nach einer Phase des eingehenden Kennenlernens der Fabrik die künftige Dampfmaschine mit auswählte, bis ins Detail kannte und schließlich bis zu seinem Ruhestand betreute.⁷⁵

Seit der Aufstellung der Stuttgarter Dampfmaschine in Rohrbach waren nur elf Jahre vergangen. Jetzt warf die Überführung nach Werden ein Schlaglicht auf die gravierenden technischen, gesellschaftlichen und arbeitswissenschaftlichen Veränderungen dieser Jahre: 1909 hatten vierspännige Pferdekarren die Dampfmaschine Stück für Stück von der Fabrik zum Stuttgarter Bahnhof gezogen. Erst dort verlor man sie auf Eisenbahnwagen. Die Kuhnsche Fabrik aus der Mitte des 19. Jahrhunderts im Stuttgarter Vorort Berg lag abseits der später gebauten Eisenbahnlinie.⁷⁶ In den Fabriken des 20. Jahrhunderts reichten die Gleisanschlüsse meist bis aufs Werksgelände. Nun gelangte die Maschine, weiterhin in Einzelteile zerlegt, ohne Lasttiere von Rohrbach nach Werden.

Dort stand sie nicht mehr in einem schmucken, mehr ästhetischen als funktionalen Gesichtspunkten genügenden Maschinenhaus, sondern in einem nüchternen Zweckbau, der sich an den Anforderungen des Arbeitsprozesses ausrichtete: Der Maschinist brauchte nicht mehr in einen dunklen Keller hinabzusteigen, um die eigentliche Technik, d. h. die Dampfleitungen, den Kondensator und den Ölabscheider (Abb. 8) zu bedienen und zu warten. Alle diese wichtigen Bauteile befanden sich nun gut zugänglich zu ebener Erde in einem hellen, gut belüfteten Raum. Die ehemalige Schauseite aus Dampfmaschine und oberer Hälfte des Schwunradgenerators lagen zwar ansehnlich, aber nicht mehr repräsentativ im Obergeschoss.⁷⁷

Ingenieure der Maschinenfabrik Esslingen, in der die G. Kuhn GmbH inzwischen aufgegangen war,⁷⁸ begleiteten den Abbau und das Wiederaufstellen der Dampf-

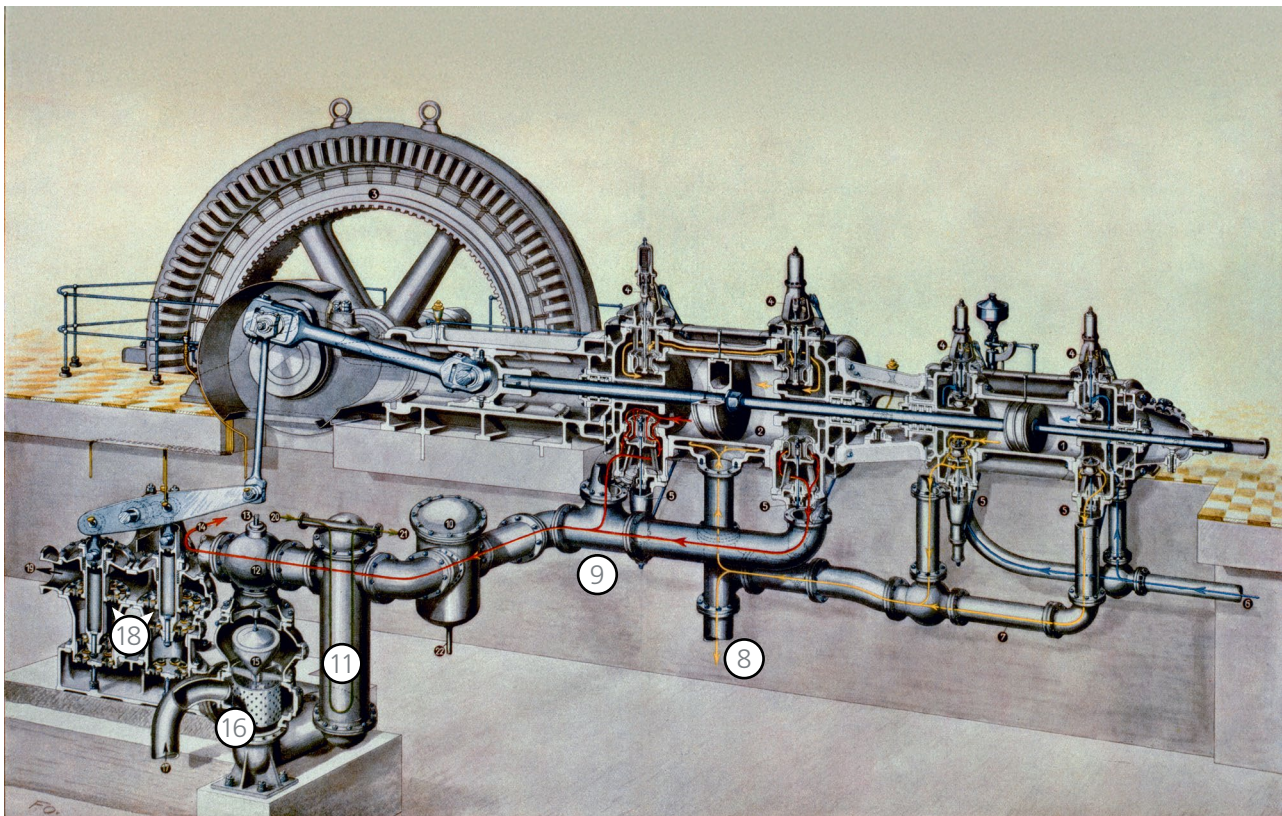


Abb. 8:

**Schnitt durch eine moderne Heißdampf-
verbundmaschine mit Kondensation und
Einrichtung für Zwischendampfentnahme**

Fürst, Artur: *Das Weltreich der Technik*, Bd 4, S. 232

- ⑧ Zwischendampfentnahme ins Werk
- ⑨ Abdampfleitung
- ⑪ Speiswasser-Vorwärmung durch Abdampf
- ⑯ Vorkondensator
- ⑰ Luftpumpe

maschine in Werden.⁷⁹ Eine Dampfmaschine galt nach wie vor als komplexes System, das sich nur von Spezialisten zerlegen und wieder in Betrieb nehmen ließ.

Mit dem Umzug ging ein erster Umbau einher: Um den Bedarf der Fabrik an Prozessdampf zu stillen, ließ Ernst Simon zwischen Hoch- und Niederdruckzylinder eine Zwischendampfentnahme einbauen. Sie entsprach dem von der Maschinenfabrik Esslingen schon vor dem Ersten Weltkrieg verbauten Typ.⁸⁰ Mit dieser Vorrichtung konnte der im Kesselhaus erzeugten Dampf nur durch den Hochdruckzylinder der Dampfmaschine und danach sofort ins werkseigene Prozessdampf-Speisesystem geleitet werden. Der Niederdruckzylinder blieb dampflos. Ein ausgeklügeltes System erlaubte, die Menge des zwischen den beiden Zylindern entnommenen Dampfes stufenlos zu regulieren. So konnte der Maschinist jederzeit das optimale Mischverhältnis zwischen Stromproduktion und Prozessdampfversorgung des Werks wählen und im Tagesverlauf anpassen. Dabei waren zwischen den beiden Extremen „beide Zylinder arbeiten unter Vollast“ (maximale Stromproduktion ohne Prozessdampfentnahme) und „der Niederdruckzylinder ist abgekoppelt“ (maximale Prozessdampfentnahme bei geringer Stromproduktion) alle Einstellungen möglich.

Details der Zwischendampfentnahme lassen darauf schließen, dass sich die früheren Kuhn'schen Fabriknummern nicht mehr eigneten, solche Nachtragsaufträge im Mettinger Werk der Maschinenfabrik Esslingen abzuwickeln: Anstatt der Fabriknummer 3917, die sich als Schlagzahl auf den ursprünglichen Bauteilen der Dampfmaschine findet und so eine Zuordnung der Einzelteile zum Ganzen ermöglicht, wählte man nun „Dö.“ für Döllken zur Kennzeichnung der Bauteile. Weil die Fabrik keine Schlagzahlen mit Umlauten vorhielt, vertrat ein um 180° gedrehtes „Q“ den fehlenden Umlaut „ö“ (Abb. 9).⁸¹

Im Zusammenhang mit dieser Funktionserweiterung dürften der Einbau eines nicht mehr erhaltenen unbekanntes Messinstruments an der Messinstrumenten-Bodensäule stehen. Wahrscheinlich maß es die Menge des entnommenen Zwischendampfes.

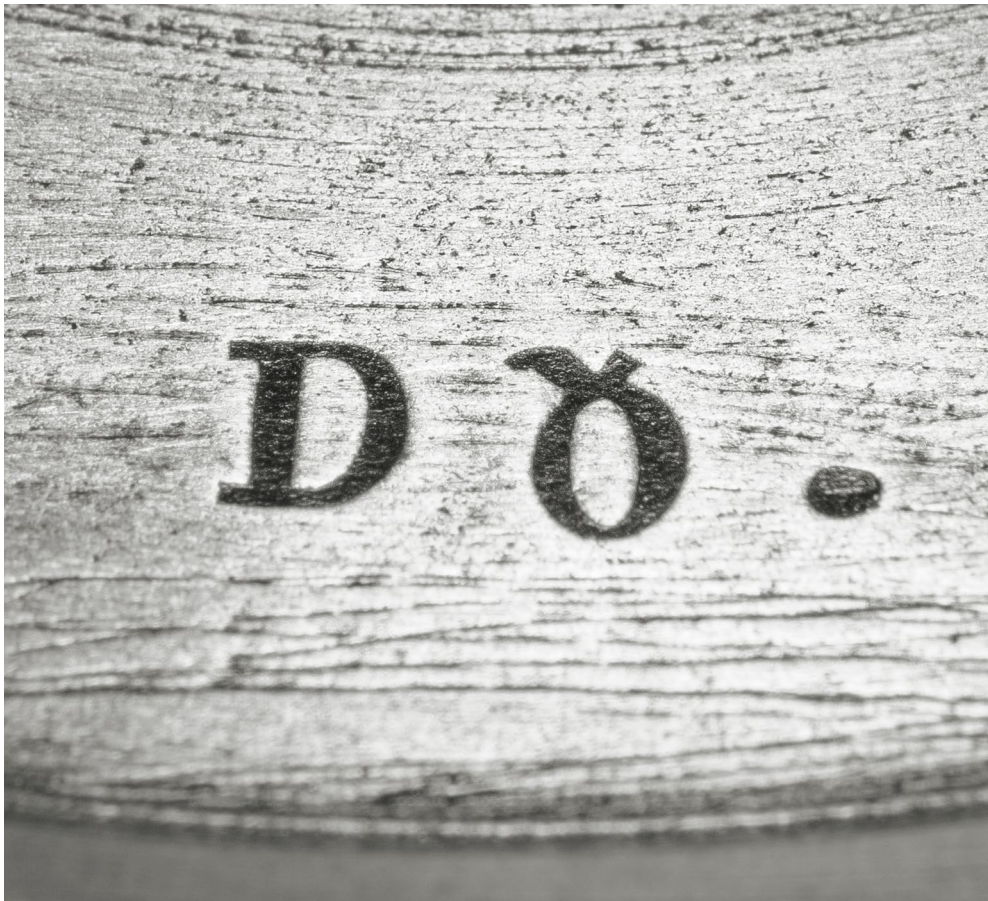


Abb. 9:
**Detail der Zwischendampfentnahme
von 1920: "DQ." für Döllken**
Foto: Klaus Luginsland

Auch der ersatzlose Abbau eines Tropfölers am Antriebsstrang fällt wohl in diese Umbauphase.

Für den elektrischen Teil der Anlage brachte der Umzug ins Ruhrgebiet einschneidende Änderungen mit sich. Den an sich unveränderten Schwungradgenerator umgab nun ein massives Geländer, wohl eine von einem örtlichen Schlosser gelieferte Treppenhausbrüstung. Es sicherte den Maschinisten vor dem Hinabfallen ins Erdgeschoss. Die elegante Kuhn-Einfassung war wohl in Rohrbach zurückgelassen worden. Hinter dem Generator stand eine völlig neu konstruierte Schalttafel auf von dünnen Holzleisten gefassten acht Platten sehr groben Marmors, wie er vor dem Ersten Weltkrieg wohl kaum Verwendung gefunden hätte. Eine hintergehbare, zur Schauseite hin weiß geflieste Trockenbauwand diente als Unterkonstruktion. Die elektrischen Leitungen blieben nun hinter dem Blendwerk verborgen. Wesentlich erhöhte sich dadurch der Bedienkomfort der Anlage. Die Kabelstränge verliefen nun bequem auf Arbeitshöhe des Elektrikers.

Die in der Schalttafel verbauten elektrischen Instrumente weisen auf eine geplante, aber nicht realisierte Synchronisation des Werksnetzes mit dem öffentlichen Stromnetz des RWE hin. Technisch wäre dies möglich gewesen, denn die Anlage erzeugte nun zum ersten Mal das, wofür sie ursprünglich gebaut war: Dreiphasen-Wechselstrom bzw. „Drehstrom“.⁸²

Ende 1920 versorgten Dampfmaschine und Generator die Fabrik so stabil mit Strom, dass die W. Döllken & Co. ihre 1916 beschaffte Heißdampf-Lokomobile nach einem Winter der Vorsicht im Februar 1921 wieder zum Verkauf anbieten konnte.⁸³

Aus 500 PS werden 750 PS: Der Umbau 1921/22

In der Festschrift zum 40jährigen Jubiläum der W. Döllken & Co. 1927 erschien das Werkskraftwerk nicht mehr wie 1912 in Rohrbach unmittelbar nach Verwaltung und Direktion, sondern erst nach allen anderen Produktionsanlagen. Auch inhalt-

lich setzte der erst seit 1923 im Unternehmen beschäftigte Verfasser, Prokurist Kurt Eggebrecht (1902–1964) andere Schwerpunkte:

So wurde ein neues Kessel- und Maschinenhaus mit einer 750 PS [550 kW]-Dampfmaschine zur Erzeugung der in dem ganzen Unternehmen notwendigen elektrischen Energie errichtet. Diese Kraftzentrale wird gespeist aus den Holzabfällen des Werkes. Die Abfälle werden über den einzelnen Maschinen abgesaugt und unterirdisch zur Kraftstation geleitet, wo die Beheizung der Kessel rein automatisch nach einem Verfahren erfolgt, das der Firma als „Sparfeuerung Döllken“ patentiert ist. Nach diesem Verfahren erfolgt die Einführung des Heizmaterials in die Kessel unter beinahe völliger Ausschaltung der Menschenkraft und bisher unerreichter Ausnutzung des Brennstoffes. Das System ist so ökonomisch und wertvoll, daß sich eine große Reihe bedeutender deutscher und neuerdings auch ausländischer Holzfirmen lebhaft dafür interessieren. In verschiedenen ist es schon eingebaut, auch in England. Für die Propagierung und den Verkauf des neuen Verfahrens ist eine besondere Abteilung in der Firma gegründet worden, die „Abteilung Sparfeuerung“. Außer der eben erwähnten 750 PS [550 kW] Dampfmaschine verfügt das Werk über etwa 120 Elektromotoren mit zusammen 1.300 PS [956 kW]. Zur Lieferung des Wassers für Kraftzentrale und Betriebsanlagen wurde der Bau eines eigenen Wasserwerkes an der Ruhr nötig.⁸⁴

Unerwähnt blieb, dass die 1920 eingebaute Dampfmaschine nur 368 kW (500 PS), kurzzeitig maximal 440 kW (600 PS) lieferte und die 750 PS-Dampfmaschine auf einen Umbau 1921/22 zurückging. Erst dieser Umbau steigerte die Leistung der Dampfmaschine so, dass der seit jeher für eine 570 kW (775 PS)-Dampfmaschine dimensionierte Generator seine volle Leistung erbringen konnte.

Mit der Entwicklung der „Sparfeuerung Döllken“, deren Patentschutz am 9. November 1921 begann und die vor der letzten Patentanmeldung am 11. März 1923 (Nachtrag vom 20. Oktober 1923) abgeschlossen war,⁸⁵ gingen Optimierungsbemühungen einher, in deren Zuge auffiel, dass eine auf 9,5 Bar Betriebsdruck ausgelegte

368 kW-Dampfmaschine an einem für 570 kW (775 PS)-Kraftmaschinen dimensionierten Generator unnötige Einschränkungen bedeutete.

Als auffälligste Komponenten der Leistungssteigerung ersetzte eine durchgehende Kolbenstange das bisherige System getrennter Schleifkolben. An den neuen Hochdruckzylinder schloss sich eine Laterne mit Gleitschuh an (Abb. 10), sodass die Maschine nicht nur kräftiger, sondern insgesamt ruhiger und verschleißärmer lief. Selbst wenn die Zwischendampfentnahme die gesamte Dampfmenge nach dem Hochdruckzylinder ins Prozessdampf-System einspeiste, bewegte sich der Kolben im Niederdruckzylinder problemlos mit.

Diese Anpassungen führten zu einer Reihe mehr optischer Veränderungen: Wo früher als repräsentatives Fabrikschild der Hochdruckzylinderdeckel prangte, ragte jetzt eine gewaltige Laterne aus dem mit blanken Schrauben befestigten Hochdruckzylinderdeckel in den Raum hinein. Weil die Maschine nun erheblich in die Länge gewachsen war, musste der Treppenabgang ins Erdgeschoss in provisorisch wirkender Weise verschmälert werden.⁸⁶ Dadurch erschien die Dampfmaschine derart eingezwängt, dass die Jubiläumsschrift ein sechs Jahre altes Foto des Zustands vor dem Umbau abdruckte.⁸⁷

Zwischen den beiden Zylindern ersetzte ein neues, um 25 Zentimeter gewachsenes Verbindungsstück in typischer Bauweise der Maschinenfabrik Esslingen mit blanken Querstreben die Kuhnsche Technik.⁸⁸ Diese Änderungen im Design und die mit dem Entfernen des Hochdruckzylinderdeckels eingetretene „Namenlosigkeit“ führten in späteren Jahren zu Zuschreibungen der Maschine zur Maschinenfabrik Esslingen.

Das vergrößerte Verbindungsstück rückte auch die Ein- und Auslassventile auf den Zylindern um 25 Zentimeter auseinander, sodass als weitere Folgeanpassung die Steuerwelle im selben Umfang verlängert wurde. Damit war ein Zustand erreicht, in dem die Maschine mit 12 Bar angesteuert werden konnte und die in der Festschrift genannten 750 PS (550 kW) erreichte. Ob in diesen Kontext eine Umbenennung von TVN in TVN^a gehört, muss offenbleiben.⁸⁹



Abb. 10:

Die Dampfmaschine heute entspricht dem Stand der späten 1920er Jahre, Geländer und Fliesen sind der Situation 1909 in Rohrbach nachempfunden.

Foto: Klaus Luginland

In mancher Hinsicht bleiben die Umstände des Umbaus kaum ein Jahr nach der Erstaufstellung in Werden rätselhaft. Zwar lag es nahe, den zentralen Konstruktionsfehler der Anlage von 1909, eine völlig unterdimensionierte Kraftmaschine mit einem wesentlich leistungsstärkeren Generator zu verknüpfen, zu beheben. Angesichts des damit verbundenen immensen Aufwands, zu dem der Abriss der gerade erst fertiggestellten Kraftwerks-Außenmauer gehörte, darf man wohl einen Beratungsfehler der Ingenieure der Maschinenfabrik Esslingen vermuten. Denkbar wäre auch, dass die Auftragslage der W. Döllken & Co. einen Umbau des Werkskraftwerks wie die Kesselrevisionen nur in den Sommermonaten zuließ, während die für einen Umbau der Dampfmaschinen erforderlichen Teile erst im Sommer des Folgejahrs verfügbar waren.

Ein Werkskraftwerk als Labor: Weitere Umgestaltungen in den 1920er Jahren

Es blieb nicht bei diesem Umbau. Ab den frühen 1920er Jahren engagierte sich Ernst Simon in Berufs- und Industrieverbänden, die sich mit Rationalisierung als Instrument der wirtschaftlichen Belebung befassten. Als Obmann der Gruppe „Werkzeuge“ im „Ausschuss für Wirtschaftliche Fertigung“ (AWF) des Reichskuratoriums für Wirtschaftlichkeit koordinierte er unter anderem Versuche an Holzkreissägen, die teils an der Technischen Hochschule in Braunschweig, zum überwiegenden Teil aber in der Fabrik von W. Döllken & Co. selbst stattfanden.⁹⁰ Bei diesen Versuchen kam es plötzlich auf die exakte Drehzahl der eingesetzten Maschinen an. Im normalen Fabrikalltag war die Drehzahl bislang bedeutungslos geblieben. In diesem Zusammenhang ersetzte 1927 ein neuer *Präzisions-Tachograph*⁹¹ des Leipziger Messgeräteherstellers Dr. Theodor Horn mit einem Messbereich von 70 bis 140 Umdrehungen und exaktem Messschreiber das unbekanntere Vorläufermodell.⁹² Für die AWF-Versuche hatte Dr. Th. Horn leihweise *einen Präzisions-Tachographen und ein Handtachometer* geliefert.⁹³ Wahrscheinlich hatte sich Ernst Simon in diesem Zusammenhang von der Qualität der Produkte überzeugt. Das an der Dampfmaschine verbaute Modell „K25T6 Tacho-

graph für Gurt- und Riemenantrieb“ präsentierte Dr. Theodor Horn auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1928 als herausragendes Stück.⁹⁴

Ungefähr zur selben Zeit wichen die für Kuhn typischen Tropföler auf dem Verbindungsstück zwischen den Zylindern und das halbautomatische Mollerup-Schmiersystem⁹⁵ dem von der Maschinenfabrik Esslingen schon seit langem verwendeten, weitgehend vollautomatischen System der Stuttgarter Robert Bosch GmbH.⁹⁶ Die heute erhaltenen *zwangsläufig angetriebene[n] Zentralschmierpumpen* des Typs TP 4⁹⁷ wurden von 1927 bis 1942 hergestellt.⁹⁸ Angesichts der hohen Seriennummern 232.483 und 661.960 und noch vorhandener Spuren einer Vorgängereinrichtung wurden sie wohl erst in den 1930er Jahren eingebaut. Damit hatte die Dampfmaschine den Zustand erreicht, in dem sie 1987 in den Rohbau des Landesmuseums für Technik und Arbeit in Mannheim transloziert wurde.

Betriebsweise von 1920 bis zur (Teil-)Stilllegung 1963

Mit der Inbetriebnahme der Dampfmaschine begann 1920 die mehr als ein Jahrzehnt andauernde Elektrifizierung des Döllken-Werks,⁹⁹ und damit nach Walter Buschmann der *Übergang vom Dampfmaschinen- zum Elektroantrieb*.¹⁰⁰ Als nun einzige Energiequelle neben dem vom Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk (RWE) betriebenen öffentlichen Stromnetz, auf das nur im Notfall zurückgegriffen wurde, durfte die Anlage keine Sommerpause mehr einlegen, wie dies von 1897 bis 1914 für die Kesselrevisionen üblich gewesen war. Beide Kessel waren deshalb so dimensioniert, dass jeder allein, nötigenfalls mit Hilfe des Zusatzkessels, den Betrieb sicherstellte.¹⁰¹ Partielle Werksschließungen aus Kraftmangel gehörten damit der Vergangenheit an. Von nun an lief die Fabrik im Takt der Dampfmaschine: Morgens um 6 Uhr trat der Maschinenmeister seinen Dienst an. Ab 6:45 Uhr war die Maschine vorgeheizt und lieferte mit einer Unterbrechnung für die Mittagspause bis 16 Uhr zuverlässig Strom, bei hoher Auslastung bis 17 Uhr.¹⁰² Dann stellte sie der Maschinenmeister wieder ab. In der Fabrik gingen die Maschinen und die Lichter aus.

Reichte die erzeugte Strommenge nicht aus, konnte Strom aus dem Netz des RWE zugekauft werden, allerdings nur für ganze der zwölf elektrisch sauber getrennten Werksteile. Der Maschinenmeister trennte sie dann vom Werkskraftwerk. Einen Parallelbetrieb mit dem öffentlichen Stromnetz erlaubte der RWE nicht, weshalb das werksinterne Stromnetz nicht mit dem öffentlichen Netz synchronisiert war (sogeannter Inselbetrieb).¹⁰³ Deshalb genügte es, wenn der Schwungradgenerator ungefährr die 50 Hertz Nennfrequenz lieferte, auf die Maschinen und elektrischen Anlagen ausgelegt waren.

Am Ende des Zweiten Weltkriegs hatte sich der Strom- und Prozessdampfbedarf so sehr gesteigert, dass sich das System nur bei gleichzeitigem Betrieb aller Kessel aufrecht erhalten ließ. Deshalb schaffte das Unternehmen 1947 einen weiteren Flammrohr-Rauchrohr-Kessel der Vereinigten Kesselwerke Düsseldorf mit der Fabriknummer 26.036, knapp 103 Quadratmetern Heizfläche und 12 Bar Betriebsdruck an. Damit konnte die Eigenstromerzeugung in den Revisionsphasen beibehalten werden.¹⁰⁴

Als Brennstoff dienten weit überwiegend Hobel- und Sägespäne, wobei außerhalb von Notzeiten stets eine etwa vier Zentimeter dicke Kohleschicht auf den Rost aufgebracht wurde. Seit der Konstruktion der „Sparfeuerung“ war sie technisch nicht unbedingt erforderlich, sorgte jedoch dafür, dass die Späne im Flug verbrannten. Gelangten die Späne auf den Rost, entwich dicker Qualm aus dem Schornstein. Deshalb betrug der Anteil der Holzabfälle an der Feuerung meist zwei Drittel, Kohle machte das übrige Drittel aus. Die übliche Betriebstemperatur lag bei 275°C bis 300°C, bei voller Auslastung des Werks entnahm die Produktion nach dem Hochdruckzylinder 1,8 Bar Zwischendampf.¹⁰⁵

Während des Zweiten Weltkriegs kam es zu einem Brand im Kesselhaus, den die zur Hilfe geeilte Feuerwehr aus der Essener Innenstadt löschte. Das Maschinenhaus und die Dampfmaschine blieben davon unberührt. Wohl in den 1930er Jahren hatte es bereits einen Brand im Spänezyklon der Brennstoffzufuhr gegeben, der auf eine ungenügende Auslegung der „Sparfeuerung“ bei problematischen Luftströmen im

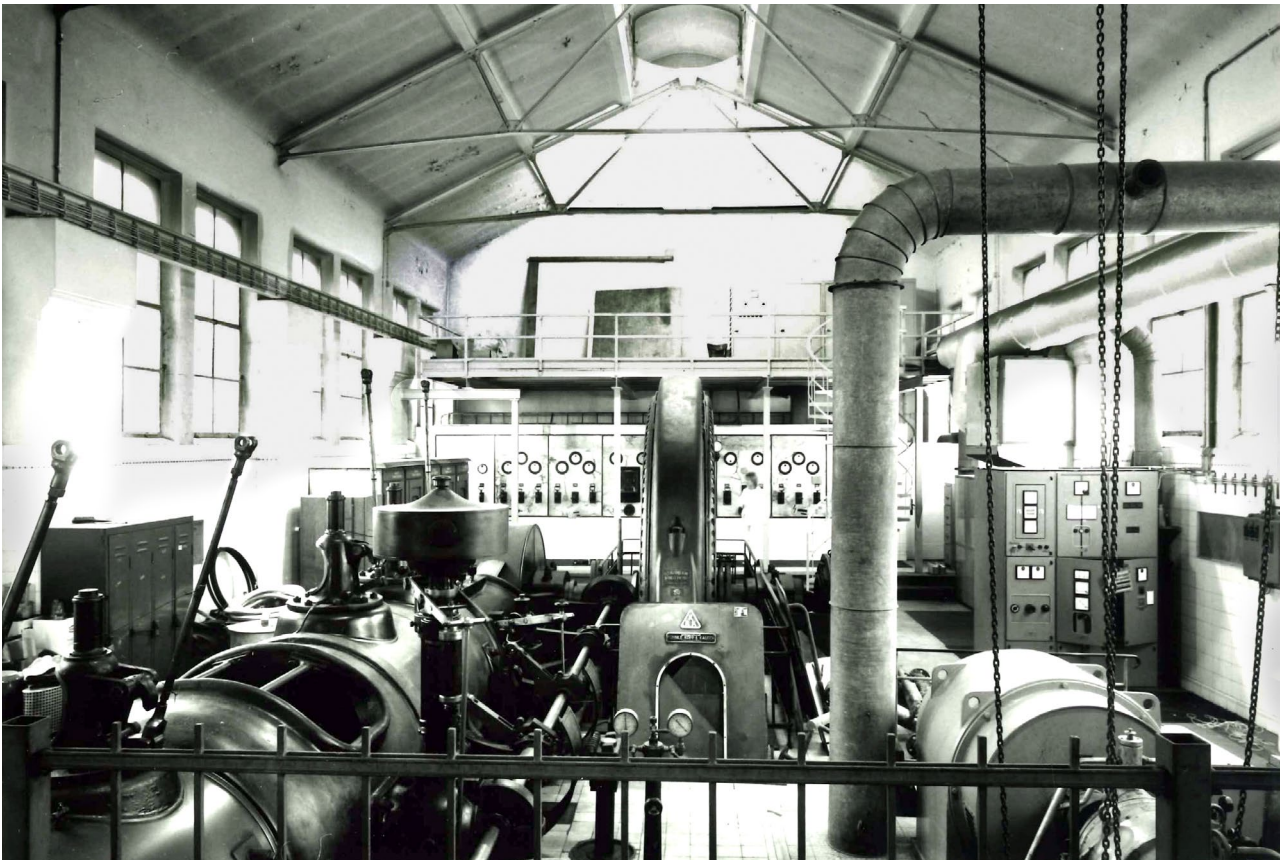


Abb. 11:

Das aufgelassene Ensemble 1985

LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland.

Foto: Walter Sölter

Kessel zurückzuführen war.¹⁰⁶ Trotz der langen Betriebszeit von über 40 Jahren ist von weiteren Zwischenfällen nichts bekannt.

Von der (Teil-)Stilllegung bis zur Translozierung ins Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim (1963 bis 1987)

In den 1950er Jahren begann die W. Döllken & Co., ihre Produktion allmählich auf Kunststoff umzustellen. Damit ging die für das Werkskraftwerk bereitstehende Menge Späneabfälle merklich zurück. Gleichzeitig verlagerte sich die Wertschöpfung der Holzverarbeitenden Industrie stetig in die Erzeugerländer, sodass auch das Brennstoffaufkommen aus dem Sägewerk stark schrumpfte. In dieser Situation entschied sich der technische Betriebsleiter Johannes Roessing 1963 für eine grundlegende Erneuerung des Werkskraftwerks: ein neuer 45 Bar-Dampfkessel und eine 715kW-Dampfturbine des Frankenthaler Herstellers Kühnle, Kopp & Kausch.¹⁰⁷

Die im Vergleich zur Technik aus der Zeit nach 1900 kompakten Anlagen passten weitgehend neben das Vorhandene, sodass mit Ausnahme eines der beiden Doppelflammrohrkessel nichts entfernt wurde.¹⁰⁸ Drei Jahre später erlebte das alte System aus den Piedboeuf-Kesseln von 1917, der Dampfmaschine und dem Schwungrad-generator noch einmal eine Renaissance, um einen rund zweimonatigen Ausfall der Dampfturbine zu überbrücken. Danach baute man die alten Kessel aus und schloss die Dampfmaschine mit neuen Rohren – die Dampftemperatur war inzwischen auf 450°C gestiegen – und einem Zwischenregler an die neuen an.¹⁰⁹

Als sich die Eigenstromerzeugung für die W. Döllken & Co. in den 1970er Jahren nicht mehr lohnte, fiel das Werkskraftwerk in einen Dornröschenschlaf (Abb. 11), bis in den 1980er Jahren Überlegungen aufkamen, das Gelände anderweitig zu nutzen.

Bemühungen, das Ensemble zu erhalten, gingen seit 1985 vom Ruhrlandmuseum (heute: Ruhr Museum) aus.¹¹⁰ Ein erster Ansatz, die Anlage ins Rheinische Industriemuseum Oberhausen (heute: LVR-Industriemuseum) zu verbringen, scheiterten.¹¹¹ Auch das Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim lehnte im September

1986 eine Übernahme der *herrliche[n] Dampfmaschine aus Essen-Werden ab*,¹¹² da man bereits eine gut erhaltene, wenn auch kleinere Dampfmaschine mit lokaler Tradition in den Beständen hatte.

Die Entscheidung für den Einbau des Ensembles in den Rohbau des Mannheimer Museums fiel einen Monat später auf nachhaltiges Betreiben des Dampfmaschinen-Enthusiasten Albert Gieseler, anfangs nur mit Blick auf *den für die [Ausstellung zur Elektizität] geeigneten Schwungradgenerator*.¹¹³ Ein Probelauf, für den neue Dampfleitungen verlegt werden mussten, machte im Januar 1987 den Umzug perfekt.

Im Frühjahr 1987 brachte das Ansinnen Walter Buschmanns (1949–2023), des für Essen zuständigen Gebietsreferenten im LVR-Denkmalamt, die Maschine vor Ort zu erhalten, Unruhe in den bereits begonnenen Übernahmeprozess.¹¹⁴ Er erreichte nur eine recht widerwillig erlassene vorläufige Unterschutzstellung durch die nachgeordnete Denkmalbehörde der Stadt Essen vom 23. Juni 1987,¹¹⁵ auf die am 31. Juli 1987 eine Erlaubnis zur Translozierung nach Mannheim folgte. Sie enthielt die Auflage, das gesamte Denkmal, *d. h. Dampfmaschine mit Generator, sowie die dazugehörigen marmorverkleideten Schalttafeln* zu verlagern, die Dampfmaschine *funktionsfähig* wieder aufzustellen und die *Schalttafeln [...] wieder anzubringen*.¹¹⁶ Letzteres erwies sich für längere Zeit als unmöglich, da die Schalttafeln noch immer als elektrische Schaltzentrale für das Döllken-Werk in Einsatz waren.¹¹⁷ Als die Fabrik mehr als ein Jahrzehnt später aufgelassen und abgerissen wurde, erinnerte sich niemand mehr an diese Vorgabe, sodass der Verbleib der Schalttafel-Elemente ungeklärt bleibt.

Unterdessen hatten am 10. August 1987 die Demontage in Werden und am 31. August desselben Jahres der Wiederaufbau in Mannheim begonnen. In Betrieb zu sehen sind Dampfmaschine und Generator seit September 1990. Letzterer erzeugt keinen Strom, sodass die gesamte Anlage ohne Last mit einer auf 16 bis 17 Umdrehungen pro Minute reduzierten Drehzahl ein eindrucksvolles Bild dieser Giganten der Industrialisierung vermittelt, ohne durch übermäßigen Energie- und Ressourcenverbrauch die Umwelt zu belasten.

Anmerkungen

- 1** Anzeigen in: Essener Zeitung Nr. 60, 11.03.1866, S. 7; Bergische Zeitung Nr. 97, 16.09.1882, S. 4. Anfangs war die Bezeichnung *Lager an (fertigen) Möbeln* vorherrschend. Aus der Zahl der beschäftigten Schreiner ergibt sich, dass die Möbel selbst hergestellt wurden, vgl. die Stellenanzeigen in: Essener Zeitung Nr. 61, 13.03.1869, S. 4; Essener Volks-Zeitung Nr. 207, 07.09.1873, S. 3.
- 2** Werdener Zeitung Nr. 101, 18.12.1880, S. 4.
- 3** Deutscher Reichsanzeiger und Königlich Preußischer Staats-Anzeiger Nr. 86, 13.04.1887, Beilage 4, S. 3. So auch Willy Fleischer, Norbert Beleke (Hg.): Werden – Gebiete erzählen, Bd. 2, Von der Ruhrbrücke bis Heidhausen zurück zum Bahnhof. Essen: Beleke/Nobel 2004, S. 162. Simon beteiligte sich mit einer Einlage von 15.000 M, Landesarchiv Nordrhein-Westfalen (LAV NRW) Ger. Rep. 481 Nr. 126, Amtsgericht Werden, Gesellschaftsregister, Eintrag Nr. 31.
- 4** Vgl. Anzeigen in: Hagener Zeitung Nr. 203, 01.09.1887; S. 4, Aachener Anzeiger Nr. 203, 01.09.1887, S. 3; Neusser Zeitung Nr. 196, 01.09.1887, S. 4.
- 5** Erstmals nachweisbar in einer Anzeige in: Rhein- und Ruhrzeitung Nr. 126, 01.06.1889, S. 3.
- 6** Deutscher Reichsanzeiger und Königlich Preußischer Staats-Anzeiger Nr. 161, 21.06.1888, Beilage 3, S. 3; LAV NRW Ger. Rep. 481 Nr. 110 HRA 37, Amtsgericht Werden, Registerband, Eintrag Nr. 1.
- 7** Anzeigen in: Kölnische Zeitung Nr. 292, 21.10.1889, Drittes Blatt, S. 4; Nr. 293, 22.10.1889, Drittes Blatt, S. 4.
- 8** Vgl. [Kurt Eggebrecht:] 40 Jahre Döllken & Co. 1887–1927. W. Döllken & Co. GmbH Werden-Ruhr (Germany/Alemania). Sägewerk, Holzbearbeitungs- und Kunstleistenfabrik. Geschichte des Werkes. Essen: Friedr. Krupp 1927, S. 10.
- 9** Vgl. Dortmunder Zeitung Nr. 189, 13.07.1890, S. 3; Nr. 191, 15.07.1890, S. 3; General Anzeiger für Dortmund und die Provinz Westfalen Nr. 159, 11.07.1891, S. 4; Duisburger Tageblatt Nr. 158, 11.07.1891, S. 3.
- 10** Wie Anm. 8, S. 10–12.
- 11** Vgl. Kölnische Zeitung Nr. 6, 03.01.1893, S. 4; Rheinisch- Westfälische Zeitung Nr. 3, 03.01.1893, S. 4; Essener Volkszeitung Nr. 3, 04.01.1893, S. 2.
- 12** Vgl. Kölnische Zeitung Nr. 63, 23.01.1893, S. 2; Essener Volkszeitung Nr. 19, 24.01.1893, S. 4; Watterscheider Zeitung Nr. 20, 24.01.1893, S. 3; Velberter Zeitung Nr. 10, 24.01.1893, S. 2; Minden-Lübbecke Kreis-Blatt Nr. 21, 25.01.1893, S. 2; Der Bote an der Ems (Wiedenbrück) Nr. 5, 29.01.1893, S. 2.
- 13** Vgl. Kölnische Zeitung Nr. 72, 26.01.1893, S. 2; Der Zeitungs-Bote (Langenberg) Nr. 11, 26.01.1893, S. 2. Ein von Marc Mülling freundlicherweise mitgeteilter Auszug der Werdener Zeitung aus der *Zeitungs-*

ausschnittsammlung Mittweg des Geschichts- und Kulturvereins Werden e. V. von Ende Januar 1893 gibt in einem auf den 24.01.1893 datierten Artikel nur 50 betroffene Arbeiter an und berichtet, *diese werden ohne Unterbrechung weiter beschäftigt und zwar ist dieses hauptsächlich dadurch ermöglicht, daß andere Betriebe der geschädigten Firma Raum zur Aufstellung neuer Maschinen zur Verfügung gestellt haben.* Eine solche Zahl von Ersatzmaschinen wird kaum sofort bereitgestanden haben, auch dürfte die hier angegebene Zahl der betroffenen Arbeiter die Heimarbeiter der Umlandgemeinden nicht berücksichtigt haben.

14 Vgl. Rheinisch-Westfälische Zeitung Nr. 77, 18.03.1893, S. 4.

15 Vgl. Essener General-Anzeiger Nr. 165, 21.07.1900, S. 2. Die Zeitung referenziert ihn wortgleich zur Werdener Zeitung (wie Anm. 13) als *den Leiter der Firma, Herrn Disponent Ernst Simon.* Die Prokura wurde am 18.08.1897 erteilt. Deutscher Reichsanzeiger und Königlich Preußischer Staats-Anzeiger Nr. 197, 23.08.1897, Beilage 5, S. 1; LAV NRW Ger Rep. 481 Nr. 127, Prokurenregister Amtsgericht Werden Nr. 61.

16 Haus der Essener Geschichte (HdEG) Rep. 115 Nr. 203, Kreisausschuss des Landkreises Essen: Urkunde über die Genehmigung zur Anlegung eines festliegenden Dampfkessels, 03.11.1897.

17 HdEG Rep. 115 Nr. 203, Kreisausschuss des Landkreises Essen: Genehmigungsverfügung, 21.12.1897.

18 Vgl. Albert Gieseler: A. L. G. Dehne Maschinenfabrik: Dampfmaschine. http://albert-gieseler.de/dampf_de/maschinen17/dampfdet173320.shtml (04.10.2024); Auskunft des Landesarchivs Sachsen-Anhalt vom 02.10.2024.

19 Vgl. HdEG Rep. 115 Nr. 203, Carl Döllken: Behändigungsschein, 12.11.1897 u. a. Die Dokumente tragen jeweils die Unterschrift Carl Döllkens. Zu dieser vgl. z. B. Stadtarchiv Ratingen 2 626/2, Schreiben der Holzwarenfabrik C. W. Döllken an das Bürgermeisteramt Ratingen, 23.12.1903.

20 Velberter Zeitung Nr. 52, 03.03.1903, S. 4; Nr. 53, 04.03.1903, S. 4; Nr. 54, 05.03.1903, S. 4; Nr. 55, 06.03.1903, S. 4 (4 PS = ca. 3kW); Essener Volkszeitung Nr. 98, 01.05.1903, S. 11; Nr. 99, 02.05.1903, S. 9; Nr. 103, 07.05.1903, S. 10; Nr. 105, 09.05.1903, S. 11; Nr. 107, 12.05.1903, S. 9; Nr. 110, 15.05.1903, S. 10; Nr. 111, 16.05.1903, S. 17; Nr. 113, 19.05.1903, S. 6; Nr. 114, 20.05.1903, S. 17; Nr. 115, 22.05.1903, S. 7; Nr. 116, 23.05.1903, S. 25; Nr. 117, 25.05.1903, S. 9; Nr. 119, 27.05.1903, S. 11 (3 PS = ca. 2kW).

21 HdEG Rep. 115 Nr. 203, Kreisausschuss des Landkreises Essen: Genehmigungsurkunde, 13.06.1908.

22 HdEG Rep. 115 Nr. 203, J. A. Topf & Söhne: Beschreibung zur Genehmigung der Anlage einer Topf'schen Doppel-Regulier-Schüttfeuerang an einem Zweiflammrohrkessel von 97 qm Heizfläche und 10 Atm. Ueberdruck für Herren W. Döllken & Co., G. m. b. H., Werden (Ruhr), 09.11.1907.

23 HdEG Rep. 115 Nr. 203, L. & C. Steinmüller: Beschreibung zur Genehmigung einer Überhitzer-Anlage, 27.05.1913.

- 24** Vgl. neben umfangreicher Lokalberichterstattung: Frankfurter Zeitung Nr. 108, 18.04.1905, Erstes Morgenblatt, S. 1; Nr. 142, 23.05.1905, Drittes Morgenblatt, S. 2; Der Deutsche Holzarbeiter Nr. 16, 21.04.1905, S. 67; Nr. 21, 26.05.1905, S. 87; Holzarbeiter-Zeitung Nr. 16, 22.04.1905, S. 126; Nr. 21, 27.05.1905, S. 166.
- 25** Vgl. die Anzeigen in Essener General-Anzeiger Nr. 48, 28.02.1906, S. 10; Nr. 49, 01.03.1906, S. 4; Nr. 50, 02.03.1906, S. 10 sowie Essener Volkszeitung Nr. 143, 25.06.1907, S. 10; Nr. 144, 26.06.1907, S. 10; Nr. 145, 27.06.1907, S. 6; Essener General-Anzeiger Nr. 211, 13.09.1907, S. 14; Nr. 212, 14.09.1907, S. 6; Nr. 227, 02.10.1907, S. 13; Nr. 229, 04.10.1907, S. 11; Nr. 230, 05.10.1907, S. 10; Rheinisch-Westfälischer Anzeiger Nr. 188, 17.08.1907, S. 5; Nr. 189, 18.08.1907, S. 4; Nr. 190, 20.08.1907, S. 4; Nr. 191, 21.08.1907, S. 4.
- 26** Arbeiterzeitung (Essen) Nr. 171, 25.07.1908, S. 6.
- 27** LAV NRW BR 7 Nr. 36977, Schreiben des Ruhrtalsperrervereins an den Regierungspräsidenten zu Düsseldorf, 25.01.1911.
- 28** H. Fraugeber: Internationale Kunstausstellung, Kunsthistorische Ausstellung, Grosse Gartenbau-Ausstellung, Düsseldorf: Bagel 1905, S. 148, S. 363f.
- 29** Patentschrift Nr. 293.138. URL: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=pn%3DDDE293138C> (23.10.2024), S. 1.
- 30** Vgl. anstelle von vielen nur Kölnische Zeitung Nr. 492, 15.05.1916, S. 4.
- 31** LAV NRW Ger Rep. 35 Nr. 815, Schreiben der Internationalen Waldverwertungsgesellschaft mbH an das Amtsgericht Werden, 07.03.1919. Dieses Unternehmen war eine Tochter der W. Döllken & Co. GmbH für den Außenhandel, vornehmlich mit Russland.
- 32** Wie Anm. 8, S. 27.
- 33** Wie Anm. 8, S. 29f. Krücken waren das erste Kriegsprodukt: Kölnische Zeitung Nr. 1291, 27.11.1914, S. 4; Nr. 1306, 01.12.1914, S. 4; Nr. 1313, 03.12.1914, S. 4; Nr. 1328, 07.12.1914, S. 4; Nr. 1333, 09.12.1914, S. 3; Frankfurter Zeitung Nr. 340, 08.12.1914, Erstes Morgenblatt, S. 7; Nr. 341, 09.12.1914, Abendblatt, S. 3.
- 34** Wie Anm. 8, S. 30. Vgl. neben zahllosen weiteren Anzeigen Frankfurter Zeitung Nr. 286, 16.10.1917, Erstes Morgenblatt, S. 5 (Türgriffe); Nr. 287, 17.10.1917, Abendblatt, S. 4 (Holzsohlen und Pantinenhölzer); Nr. 328, 26.11.1918, Abendblatt, S. 3 (Ersatz für Hartgummi und Horn).
- 35** LAV NRW BR 89 Nr. 808, Kgl. Feuerwerkslaboratorium Siegburg, Bescheinigung, 21.11.1917: *Es wird hiermit bescheinigt, daß in Anbetracht der drohenden Gefahr des Stillstands der Firma W. Döllken & Co. durch Kesselreparaturen, Reinigung oder Reparaturen der überbeanspruchten Maschine und der damit*

verbundenen Nichtausführung der gegebenen eiligen Aufträge für das Feldherr die dringende Freigabe von Material für die neue Kraftanlage für notwendig erscheint. Die Firma hat größere Lieferungen in Zünder-Transportkasten für das Feuerwerks-Laboratorium auszuführen.

36 LAV NRW BR 7 Nr. 36977, Stv. Intendantur des VII. Armeekorps: Bescheinigung, 09.11.1916.

37 Vgl. Alfred Stellwaag: Die deutsche Eisenwirtschaft während des Krieges (= Drei Studien der Wissenschaftlichen Kommission des Preußischen Kriegsministeriums und ein Kommentarband, Bd. 2). Berlin: Walter de Gruyter 2016, S. 266–269 et passim; Regina Roth: Staat und Wirtschaft im Ersten Weltkrieg. Kriegsgesellschaften als kriegswirtschaftliche Steuerungselemente. Berlin: Duncker & Humblot 1997, S. 32 et passim; Stefanie van de Kerkhof: Von der Friedens- zur Kriegswirtschaft. Unternehmensstrategien der deutschen Eisen- und Stahlindustrie vom Kaiserreich bis zum Ende des Ersten Weltkrieges. Essen: Klartext 2016, S. 331–335 et passim. Für die Zeit ab dem 11.11.1918 vgl. auch Reichsdemobilmachungsamt (Hg.): Gültigkeit, Abänderung und Aufhebung von Bekanntmachungen über die Regelung kriegswirtschaftlicher Verhältnisse. In: Kriegsamt Nr. 66 (1918), S. 1f. und Folgebekanntmachungen (zu Metallen erstmals S. 4).

38 HdEG Rep. 115 Nr. 203, R. Wolf AG, Magdeburg: Beschreibung zur Genehmigung einer neuen Dampfkesselanlage, 04.04.1917.

39 HdEG Rep. 115 Nr. 203, *Dampfkessel von 17,95 qm Heizfläche, 15 Atm. Ueberdruck Nr. 16703*, 04.04.1917.

40 HdEG Rep. 115 Nr. 203, Katasteramt Werden: *Handzeichnung [...]*, 27.06.1916.

41 HdEG Rep. 115 Nr. 203, R. Wolf AG: *Berechnung der Standfestigkeit eines eisernen Schornsteins von 430 m[!] lichtem Durchmesser und 20 m Höhe zum Dampfkessel Nr. 16703*, 04.04.1917.

42 HdEG Rep. 115 Nr. 203, Baupläne vom 24.08.1917.

43 Zur Abgabe von Spägespäne vgl. Kölnische Zeitung Nr. 715, 16.07.1916, S. 4; Nr. 719, 18.07.1916, S. 4; Nr. 727, 20.07.1916, S. 4; Nr. 908, 06.09.1916, S. 3; Nr. 923, 10.09.1916, S. 4; Nr. 1017, 06.10.1916, S. 4; Nr. 1030, 09.10.1916, S. 4; Nr. 1042, 12.10.1916, S. 4; Oberhausener Anzeiger Nr. 163, 19.07.1915, S. 4; Nr. 166, 22.07.1915, S. 4; Nr. 169, 26.07.1915, S. 4; Nr. 171, 28.07.1915, S. 4. Die Holzfeuerung lieferte kaum die für die Bestandsanlage nötigen 10 Bar Betriebsdruck, vgl. LAV NRW BR 7 Nr. 36977, Polizeiverwaltung der Stadt Werden (Ruhr): Undatierte Vorlage, ca. Oktober 1916: *Außerdem wird durch die geringere Beanspruchung der Kessel der Kesselheizer in der Lage sein, den Dampfdruck stets auf 10 Atm. zu halten, was heute unmöglich ist.*

44 Vgl. neben anderen Adolf Wallichs: Erfahrungen mit dem Taylor-System, in: Stahl und Eisen. Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen, Nr. 8, 24.02.1916 (26. Jg.), S. 196–198.

45 HdEG Rep. 115 Nr. 203, Hermann Hecker: Fabrikerweiterung W. Döllken & Co. GmbH, Werden/Ruhr,

- Neubau Kraftzentrale, Februar 1917, Deckblatt und S. 3.
- 46** Hermann Hecker (ebd.) verhält sich zu dieser Frage nicht.
- 47** Vgl. Kölnische Zeitung Nr. 844, 04.09.1917, S. 4.
- 48** Wie Anm. 36.
- 49** Velberter Zeitung Nr. 268, 14.11.1917, S. 2f. Das nächtliche Durchlaufenlassen der Dampfmaschine (wohl bei geringerer Leistung) diene wohl der Schonung der Feuerungsanlage.
- 50** Vgl. die Erfahrungsberichte in: Der Holzmarkt Nr. 58, 14.05.1918, Beilage 2, S. 2 und Nr. 63, 25.05.1918, Beilage 2, S. 1.
- 51** Wie Anm. 45, S. 2.
- 52** HdEG Rep. 115 Nr. 203, H. R. Heinicke: Plan 1208, 25.01.1917.
- 53** Joseph Gillrath: Holzbearbeitungsmaschinen und Holzbearbeitung des In- und Auslandes. Nach dem heutigen Stande der Technik. Berlin und Heidelberg: Springer 1929, S. 78f.
- 54** LAV NRW BR 7 Nr. 36977, Polizeiverwaltung der Stadt Werden (Ruhr): Undatierte Vorlage, ca. Oktober 1916: *Nach Beendigung der neuen Dampfanlage wird wahrscheinlich keine Kohle mehr verbrannt, sondern werden die vorhandenen Holzabfälle ausreichen, den gesamten Dampfverbrauch zu erzeugen, der sowohl die Kraftanlage, wie für die Heizung, Trockenanlage und Leimkocherei notwendig ist.*
- 55** Gustav de Grahl: Wirtschaftliche Verwertung der Brennstoffe, kritische Betrachtungen zur Durchführung sparsamer Wärmewirtschaft. München: Oldenbourg 1923, S. 300, vgl. auch die Referenz in: Der Holzmarkt Nr. 57, 11.05.1918, Beilage 5, S. 4.
- 56** HdEG Rep. 115 Nr. 203, Jacques Piedboeuf GmbH und W. Döllken & Co. GmbH: *Beschreibung zur Genehmigung einer Dampfkesselanlage*, 10.11.1916 (Piedboeuf) und 02.01.1917 (Döllken) betr. die Dampfkessel Nr. 5404 und 5405.
- 57** Ebd.
- 58** Wie Anm. 45. Zum Kessel 2451: HdEG Rep. 115 Nr. 203, Rheinischer Dampfkessel-Überwachungsverein: Bescheinigung der Abnahme-Untersuchung eines feststehenden Dampfkessels, 22.10.1903. Die Heizfläche betrug 97 m².
- 59** LAV NRW BR 89 Nr. 808, Schreiben der W. Döllken & Co. GmbH an die Ruhrschiffahrtsverwaltung Duisburg-Ruhrort, 07.02.1917: *Für die demnächst erfolgende, in der Hauptsache durch umfangreiche Kriegslieferungen bedingte Erweiterung unserer Dampfkraftanlage brauchen wir stündlich etwa 200 cbm. kaltes Wasser für Condensation, Kesselspeisung und sonstige Zwecke [...].*
- 60** LAV NRW BR 7 Nr. 36977, Vertrag zwischen der Ruhrschiffahrtsverwaltung und der W. Döllken & Co. GmbH, 12./28. Mai 1917. Gleichzeitig wurde das Recht eingeräumt, das heiße Kondensationswasser in

die Ruhr zurückzuleiten. Die jährliche Gebühr für die Wasserentnahme betrug 5 Mark, seit 1924 50 Goldmark (LAV NRW BR 89 Nr. 808, Schreiben der W. Döllken & Co. GmbH an die Ruhrschiffahrtsverwaltung Duisburg-Ruhrort, 25.04.1924). Die Bedeutung dieses Wasserwerks wird unterstrichen durch die Erwähnung in: Statistisches Amt Essen (Hg): Die Stellung der Großstadt Essen in der Volkswirtschaft. Essen: Girardet 1929, S. 43.

61 Kölnische Zeitung Nr. 940, 09.10.1918, S. 3; Nr. 945, 10.10.1918, S. 2; Nr. 952, 12.10.1918, S. 4. Der Kessel scheint unverkauft geblieben zu sein, vgl. die weitere Anzeige in der Essener Allgemeinen Zeitung Nr. 117, 29.04.1919, S. 8.

62 Wie Anm. 54.

63 Zum Begriff vgl. die Anzeigen in Essener Allgemeine Zeitung Nr. 167, 18.06.1918, S. 3; Nr. 176, 27.06.1918, S. 3. Im Vorjahr waren noch *Arbeiter und Arbeiterinnen* gesucht.

64 Essener Allgemeine Zeitung Nr. 216, 06.08.1918, S. 4; Nr. 218, 08.08.1918, S. 4; Nr. 220, 10.08.1918, S. 5; Nr. 224, 14.08.1918, S. 4; Nr. 226, 16.08.1918, S. 3; Nr. 228, 18.08.1918, S. 4; Nr. 232, 22.08.1918, S. 4; Nr. 234, 24.08.1918, S. 4; Nr. 236, 26.08.1918, S. 4; Nr. 244, 03.09.1918, S. 4; Nr. 248, 07.09.1918, S. 4.

65 Vgl. die Anzeige in Essener Volkszeitung Nr. 7, 07.01.1920, S. 3.

66 EVZ:1987/0292 Rheinisches Amt für Denkmalpflege, Erlass vom 19.02.1987 an die Stadt Essen, Bm-As-2941-87.

67 Vgl. PVZ:2023/D-0002, PVZ:1987/K-0058/2-10, PVZ:1987/K-0058/2-14.

68 Der Holzmarkt Nr. 63, 28.04.1919, Beilage 5, S. 9, Nr. 64, 29.04.1919, Beilage 5, S. 11. Zu den zahllosen Angeboten gebrauchter Feldbahngleise s. dort.

69 Anzeige der W. Döllken & Co. GmbH in der Kölnischen Zeitung Nr. 151, 14.02.1920, S. 4: *Laufkran für Handbetrieb gesucht. Tragfähigkeit 10t, Spurweite] ca. 10 m einsch[ließl]ich] 15m langer Laufbahn.*

70 In den Fachzeitschriften des Holzhandels sind für das letzte Kriegsjahr nur dokumentiert eine 400-PS-Dampfmaschine (Der Holzmarkt Nr. 40, 02.04.1918, S. 3) und eine 500PS bis 600PS-Anlage (Der Holzmarkt Nr. 46, 16.04.1918, S. 3).

71 Vgl. neben vielen anderen: Verkaufsanzeige der Rheinischen Elektrizitätswerke Mannheim über eine *fast neue Dampfanlage* aus dem Jahr 1911 (Zentralblatt für den deutschen Holzhandel Nr. 94, 28.11.1919, S. 1052), Verkauf einer elektrischen Anlage durch Hasenstein & Vogler, Karlsruhe (Zentralblatt für den deutschen Holzhandel Nr. 97, 09.12.1919, S. 1096), Verkauf von mehreren Dampfmaschinen, Generatoren und Kesseln aus dem städtischen Elektrizitätswerk Karlsruhe (Frankfurter Zeitung Nr. 352, 15.05.1920, S. 6).

- 72** Amtsgericht Augsburg, HRB 32748, Unterband Amtsgericht Werden, HRB 22, Aktenband fol. 95 *Liste gemäss § 57 Absatz 3 Ziffer 2 des Gesetzes betreffend die Gesellschaften mit beschränkter Haftung bezüglich der Personen, die bei der Erhöhung des Stammkapitals der „W. Döllken & Co. Gesellschaft mit beschränkter Haftung“ in Werden an der Ruhr, neue Stammeinlagen übernommen haben.*
- 73** Wie Anm. 8, S. 32 sowie die Anzeigen in Kölnische Zeitung Nr. 496, 03.06.1920, S. 4 und Nr. 501, 05.06.1920, S. 4 (Suche nach Fugenschrauben für Waggons).
- 74** Vgl. Wilhelm Stader: Die Organisation der deutschen Waggonbauindustrie, Berlin: Schmitz & Bukolzer 1922, S. 29–35; Der Holzmarkt Nr. 10, 23.01.1919, Beilage 2, S. 2; Holzhandelsblatt Nr. 53, 01.07.1919, S. 3; Zentralblatt für den deutschen Holzhandel Nr. 28, 08.04.1921, S. 453. Zur Flut von Zeitungsanzeigen der W. Döllken & Co. ab Januar 1919 zu Waggonholz sei auf die Sammlung im TECHNOSEUM verwiesen.
- 75** Zum Einstellungsdatum vgl. LAV NRW NW 1005 Gen Nr. 226, *Liste der nicht in Stellungen von untergeordneter Bedeutung Beschäftigten gemäss Anordnung vom 2. September 1946*, S. 1 Nr. 11.
- 76** Dies war einer der Hauptgründe für die Aufgabe des Werks, vgl. Maschinenfabrik Esslingen: Bericht des Vorstandes zur 65. ordentlichen Generalversammlung der Aktionäre der Maschinenfabrik Esslingen. Esslingen: o. A. 1913, o. S. Zum Transport von Dampfmaschinenbauteilen auf Pferdekarren vgl. die Fotografien in Wirtschaftsarchiv Baden-Württemberg (WABW) B 250 F 43.
- 77** Wie Anm. 8, S. 16. Das Werkskraftwerk ist das auf der Luftaufnahme vor dem hohen Schornstein auf der linken Seite zu erkennende Gebäude.
- 78** Vgl. dazu Maschinenfabrik Esslingen in Esslingen (Hg.): Bericht des Vorstandes zur 66. ordentlichen Generalversammlung der Aktionäre der Maschinenfabrik Esslingen. Stuttgart: o. A. 1914, o. S.
- 79** WABW Bü 252 Bü 82, S. 264, G. Kuhn Maschinen- und Kesselfabrik, Eisen- und Gelbgießerei/G. Kuhn GmbH/Maschinenfabrik Esslingen AG: Maschinenliste ab 1852, Eintrag Nr. 3917, hier der Roteintrag „1920“ im Zusammenhang mit der W. Döllken & Co.
- 80** WABW B 250 Bü 589, Maschinenfabrik Esslingen: Abbildung DD 1944 *Heißdampf-Verbund-Kondensations-Dampfmaschine mit Zwischendampfentnahme und angekuppelter Gegendruck-Dampfmaschine*. Der Zwischendampfentnahmeregler ist gut vor dem Regulator zu erkennen.
- 81** PVZ:2023/D-0011-07.
- 82** Die W. Döllken & Co. nutzte seit spätestens 1918 Drehstrommotoren ein, vgl. die Anzeigen in Kölnische Zeitung Nr. 1141, 12.12.1918, S. 4; Nr. 1143, 13.12.1918, S. 2; Nr. 1146, 14.12.1918, S. 2; Nr. 13, 05.01.1920, S. 4; Nr. 17, 07.01.1920, S. 4.
- 83** Anzeige der W. Döllken & Co. in Kölnische Zeitung Nr. 107, 10.02.1921, S. 4: *Stat[ionäre] Heißdampf-Lokomobile (Wolf). 100 P. S., 15 Atm[osphären], 17,95 qm Heizfl., Kondensation, gut erhalten, in Betrieb*

zu besichtigen, haben abzugeben.

84 Wie Anm. 8, S. 44–48.

85 Patentschrift Nr. 404.971. URL: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=pn%3DDE404971C>, Nr. 406.631 URL: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=pn%3DDE406631C>, Nr. 418.393 URL: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=pn%3DDE418393C>, Nr. 442.169 URL: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=pn%3DDE442169C>, Nr. 442.852 URL: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=pn%3DDE442852C> (23.10.2024).

86 EVZ:1987/0292, Schreiben des Landesmuseums für Technik und Arbeit an das Rheinische Amt für Denkmalpflege, 23.03.1987, Az. 722-230387-Gi/fec.

87 Die Angabe *Kraftstation 1927* ergibt keinen Sinn, zumal die übrigen aktuellen Bilder ebenfalls nicht mit der aktuellen Jahresangabe „1927“ gekennzeichnet sind. Hier dürfte im Manuskript „1921“ gestanden haben.

88 Z. B. WABW B 250 Bü 589, Maschinenfabrik Esslingen: Fotografien DD 1852, DD 1944 und DD 1988.

89 Zur Diskussion um die Modellbezeichnung s. Daniel Römer: Zur Geschichte der Dampfmaschine des TECHNOSEUM. Teil 1: Herstellung und erster Einsatz in Rohrbach. In: KULTEC 3 (2023), S. 94–123, hier S. 103.

90 Otto Schmitz: Versuche an Holzkreissägen. In: AWF-Mitteilungen 10 (1928), Heft 1, S. 8–10, o. V.: Ergebnisse der Versuche an Kreissägen. In: AWF-Mitteilungen 10 (1928), Heft 8, S. 67; ders: Ueber die praktische Bedeutung wissenschaftlicher Untersuchungen an Kreissägen. In: AWF-Mitteilungen 10 (1928), Heft 10, S. 81–84; o. V.: Gruppe "Werkzeuge". In: AWF-Mitteilungen 11 (1929), Heft 1, S. 3, o. V.: Wirtschaftliche Ausnutzung von Gattern und Kreissägen. In: ebd., S. 7; o. V.: Kreissägenversuche mit verschiedenen Stahlsorten. In: AWF-Mitteilungen 11 (1929), Heft 6; S. 41–43, o. V.: Umfangsgeschwindigkeit von Kreissägen. In: AWF-Mitteilungen 11 (1929), Heft 12, S. 94.

91 Zum Begriff vgl. Erhard Horn: 50 Jahre Dr. Th. Horn. Messgeräte/Kleinst-Elektromotoren. Leipzig: Weber 1935, S. 15.

92 EVZ:1987/0292-009, Tachometer Typ K 25T9, Seriennummer 76.434, Tachometer mit Übersetzung 7:30 (Tachometerscheibe 69 mm Durchmesser, Antriebsschiene 300 mm Durchmesser), hergestellt wohl Mitte der 1920er Jahre.

93 Schmitz: Versuche (wie Anm. 90), S. 10.

94 Vgl. die Anzeige in Elektrotechnische Zeitschrift (ETZ), Heft 9 (Export- und Messeheft), 01.03.1928, S. CXXVI.

95 Diese nach ihrem dänischen Erfinder Lars Christian Mollerup (1838–1909) benannte Schmierung war

in Deutschland als *Selbstthätiger Schmierapparat* patentiert, vgl. Patentschrift Nr. 9.060, URL: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=pn%3DDE9060C>.

96 Beim Umbau der Schmierung änderten sich zum Teil die Positionen der Schmierstellen, was auf dem Hochdruckzylinder noch erkennbar ist. Auf dem Zwischenstück entfielen die Tropföler.

97 Archiv der Robert Bosch GmbH, SP 12 Nr. 7, Prospekt *Bosch-Öler. TP4 – TP8 – TP 2x4. TPC4 – TPC 8 – TPC 2x4*.

98 DVZ:2024/0090, Auskunft des Archivs der Robert Bosch GmbH vom 22.02.2024.

99 MVZ:T-1993/0001, Auskunft von Johannes Roessing, Teil 1 bei Min. 31, 38.

100 Wie Anm. 66.

101 Wie Anm. 99, Teil 2 bei Min. 28.

102 Ebd., Teil 1 bei Min. 17. Für eine Mittagspause ab 12:30 Uhr für die Mittagspause wurde die Maschine wohl stillgesetzt, vgl. EVZ:1987/0292, Vermerk 722-041087-Gi.

103 Wie Anm. 99, Teil 1 bei Min. 32. Zur Leistung variieren die Angaben zwischen 400 kW und 800 PS (589 kW), vgl. EVZ:1987/0292, verschiedene Aufschriebe Albert Gieseler.

104 EVZ:1987/0292, Auskunft von Hr. Voshege an Albert Gieseler, ca. Oktober 1987.

105 Wie Anm. 99, Teil 1 bei Min. 6–9, Teil 2 bei Min. 14, 26.

106 Ebd., Teil 1 bei Min. 1–3.

107 Vgl. dazu EVZ:1989/0666.

108 Wie Anm. 104.

109 Wie Anm. 99, Teil 1 bei Min. 14.

110 EVZ:1982/0292, Vermerk 722-190387-Gi/wz.

111 EVZ:1987/0292, Schreiben Gerd Nockemann an das Rheinische Industriemuseum, 17.02.1986, Schreiben des Rheinischen Industriemuseums an Gerd Nockemann, 15.05.1986.

112 EVZ:1987/0292, Schreiben des Landesmuseums für Technik und Arbeit an das Ruhrlandmuseum, 30.09.1986, 716-300986-Ba/We.

113 EVZ:1987/0292, Vermerk 024-240987-Gi/Kn, 24.09.1987.

114 EVZ:1987/0292, wie Anm. 66 und Schreiben an das Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim, Bm-As-3970-87, 18.03.1987.

115 EVZ:1987/0292, Bescheid der Stadt Essen an die W. Döllken & Co. GmbH, 23.06.1987, Vermerk 341-010687-Gi/fec: *Herr RA Eckhard Benning teilt mit, daß gestern eine Entscheidung gefallen ist. Die Untere Denkmalbehörde wollte die Unter-Schutz-Stellung ganz fallen lassen, doch Gebietsreferent Dr. Buschmann hat erreicht, daß Dampfmaschine und Schalttafel unter Denkmalschutz gestellt werden – allerdings nicht*

vor Ort, sondern als Exponat des LTA. Man wolle vermeiden, daß das LTA die Maschine abstoße, wenn es z. B. eine schönere fände.

116 EVZ:1987/0292, Bescheid der Stadt Essen, Az. 65-8/V, Bescheid vom 31.07.1987 mit dem Titel *Erlaubnis gem. § 9 Abs. 1 a Denkmalschutzgesetz (DSchG)*, hier: Translozierung der Dampfmaschine mit Generator sowie die[!] dazugehörigen Schalttafeln der Fa. Döllken, Ruhrtalstr. 71, 4300 Essen 16.*

117 EVZ:1987/0292, Schreiben der Stadt Essen, 21.09.1989 und Schreiben des Landesmuseums für Technik und Arbeit an die Stadt Essen, 722-051089-He/wz, 05.10.1989: *Die marmorverkleideten Schalttafeln befinden sich weiterhin bei der Fa. Doellken. Ein Zeitpunkt, zu dem die Fa. Doellken auf die Tafeln verzichten wird, ist noch nicht bekannt. Wenn die Tafeln ausgesondert werden, werden wir sie selbstverständlich nach Mannheim translozieren.*

Zum Autor

Dr. Daniel Römer ist Kurator am TECHNOSEUM und betreut die Sammlungsbestände zum Thema „Energie“.



Eva Unterländer und Johannes Rappold

Digitalisierung im TECHNOSEUM

Digitale Wege bis 2024

Ausgangslage

Zahlreiche digitale und analoge Angebote werden im TECHNOSEUM zur Information, Begleitung und Interaktion vor, während und nach dem Museumsbesuch angeboten und haben sich als „Aushängeschilder“ etabliert. Im Laufe der Jahre sind unterschiedliche digitale Angebote hinzugekommen sowie der Wunsch analoge Angebote zu digitalisieren. Auch das Bewusstsein, mit digitalen Formaten neue, ergänzende Perspektiven auf die Ausstellungen und Exponate des Hauses zu ermöglichen und andere Zielgruppen adäquat erreichen zu können, wurde zunehmend stärker.

Digitale Wege ins Museum

Im Rahmen der Digitalisierungsstrategie des Landes Baden-Württemberg¹ wurden die Förderungen „Digitale Wege ins Museum I“ (2017–2019) und „Digitale Wege ins Museum II“ (2018–2020) eingerichtet, um die Landesmuseen bei innovativen Digitalisierungsprojekten mit neuen Möglichkeiten der digitalen Partizipation und Vermittlung sowie Entwicklungen zukunftsweisender digitaler Strategien zu unterstützen. Damit wurden die Grundlagen für erste große, digitale Vermittlungsangebote im außerschulischen Bildungsbereich geschaffen. Aber auch die digitale Transformation der originären Museumsbereiche Sammeln, Bewahren, Forschen, Ausstellen und Ver-

mitteln rückten im Rahmen der Entwicklung einer ganzheitlichen digitalen Strategie in den Fokus. Im Rahmen dieser beiden Fördermaßnahmen wurden von der Medien- und Filmgesellschaft Baden-Württemberg (MfG) außerdem Digitalexpertinnen und -experten zur Seite gestellt, die in Workshops, Schulungen und Austauschtreffen die Landesmuseen mit ihrer digitalen Expertise unterstützten. Letztlich trug die Einrichtung von festen Stellen für Digitalexpertinnen und -experten im Jahr 2020 zur Verstetigung des digitalen Know Hows an den Museen bei. Im TECHNOSEUM wurde die Stelle der Digitalreferentin mit Eva Unterländer bereits im Jahr 2019 besetzt, im Jahr 2020 kam die Stelle eines Digitalmanagers, nun besetzt mit Johannes Rappold, hinzu.

Geförderte Digitalisierungsprojekte

Die Dauerausstellung wird mit digitalen Anwendungen sowie interaktiven und partizipativen Elementen angereichert.

Augmented Reality in der Dauerausstellung

Im Rahmen des Projektes „Mehr erfahren“ konnten als neue und vertiefte Inhaltsvermittlung im Ausstellungsbereich Mediengeschichte gezielt Augmented Reality-Anwendungen implementiert werden. Damit werden auch neue mediale Wege bei der Vermittlungsarbeit – vor allem im Hinblick auf die zentrale Zielgruppe der Kinder und Jugendlichen (Digital Natives) – gegangen. Wissen und Bildung werden weiterhin spielerisch, unterhaltsam und partizipativ, aber – im Sinne von Edutainment – nicht mehr ausschließlich analog, sondern gezielt auch auf digitalen Wegen vermittelt. Den Besucherinnen und Besuchern werden über das persönliche Smartphone oder bereitgestellte Tablets orts- und kontextspezifische Informationen multimedial angeboten.

Im Jahr 2021 wurden mündliche Befragungen mit BesucherInnen durchgeführt, die die AR Anwendungen genutzt haben. Diese wurden grundsätzlich positiv bewer-

tet und der Wunsch nach weiteren AR-Anwendungen in anderen Museumsbereichen wurde geäußert.

Allerdings sind die Nutzerzahlen gering, was an einer mangelnden Sichtbarkeit vor Ort liegt, die trotz Nachbesserungen in Form von Bodenaufklebern und Beschreibungstexten zur AR hinter den Erwartungen bleibt. Einige der aufbereiteten Inhalte sind über eigene Endgeräte mit kleinem Bildschirm eher schwer erkennbar, weshalb die Nutzung der zur Verfügung stehenden Tablets unter Anleitung eines Scouts nahegelegt wird. Durch die Insolvenz der Agentur ShoutrLabs, können leider keine Updates mehr angeboten und die Inhalte nicht mehr weiterentwickelt werden. Die App steht bis auf weiteres nur noch auf den hauseigenen Tablets zur Verfügung.

Eine sinnvolle didaktische Aufbereitung der zu vermittelnden Inhalte in Verbindung mit neuester, langlebiger AR Technologie wird einen Schwerpunkt bei neuen AR-Projekten darstellen.

Interaktives Lernen mit Erklärfilmen

Für verschiedene Themen, die sich im gesamten Ausstellungshaus verteilen, wurden sieben interaktive Erklärfilme mit jeweils einem interaktiven Spiel produziert. Die Filme und Spiele stehen in der Dauerausstellung des TECHNOSEUM im jeweils passenden thematischen Umfeld auf einer Medienstele zur Verfügung und können dort genutzt werden. Sie sind zusätzlich online auf der Website als Ausstellungs-Teaser und zur inhaltlichen Nutzung beispielsweise für Schulen abrufbar.² Kernzielgruppe der Filme sind die Zehn- bis Zwölfjährigen. Alle Filme erzählen mithilfe von historischen Figuren und dem Roboter-Mädchen Paula auf jugendgerechte Weise vom wirtschafts- und sozialgeschichtlichen Hintergrund komplexer Erfindungen und über Objekte oder Ereignisse in der Zeit der Industrialisierung. Die Figur Paula bietet eine zusätzliche Ebene der Kontextualisierung der Geschehnisse, hilft, diese besser einzuordnen, und bildet gleichzeitig ein auflockerndes und lustiges Element in den Filmen.



Abb 1:
**Interaktiver Erklärfilm auf
einer Medienstele**
Foto: Klaus Luginsland

Die interaktiven Elemente und Spiele erweitern die Filme inhaltlich und bieten über das Prinzip der Gamification eine Vertiefung der jeweiligen Thematik. So kann man zum Beispiel selbst ausprobieren, wie der erste Blitzableiter zusammengebaut wird oder was man alles beachten muss, damit eine Eisenbahn in den Bahnhof einfahren kann.

Die zwischen eineinhalb und drei Minuten langen Filme sind zweisprachig auf Deutsch und Englisch, mit Untertiteln versehen und in Gebärdensprache übersetzt. Barrierearme Buttons ermöglichen ein einfaches Bedienen des Menüs. Inhaltlich konzipiert wurden die Filme und Spiele im TECHNOSEUM. Geprüft und kritisch hinterfragt wurden sie noch in der Entstehungsphase vom Schülerbeirat des TECHNOSEUM, dessen Anregungen und Sichtweisen in die Erstellung der Filme miteingeflossen sind.

Die Filme greifen ausgewählte inhaltliche Schwerpunkte des TECHNOSEUM auf und schaffen einen neuen zielgruppengerechten Zugang für Zehn- bis Zwölfjährige. Zugleich werden die teils komplexen und kontextstarken Themen auf einfache Weise aufgearbeitet und in kurzweiligen Episoden präsentiert. Dadurch erhalten die Besucherinnen und Besucher im Haus ein neues digitales und interaktives Angebot; gleichzeitig kann auf die Inhalte – als Vor- oder Nachbereitung auf den Besuch und unabhängig davon – auch online zugegriffen werden.

Im Jahr 2021 wurde eine weitere Publikums-Umfrage durchgeführt, und zwar mit Personen, die Erklärfilme im Ausstellungshaus ansahen. Von Interesse waren hierbei insbesondere Fragen zum Gefallen/Spaßfaktor, zur empfundenen Dauer, Verständlichkeit sowie zu den Schwächen. Die Erklärfilme wurden von den Befragten insgesamt positiv bewertet. Nachbesserungsbedarf besteht allerdings bei der Sichtbarkeit vor Ort, denn die Besuchenden entdecken die Erklärfilme primär über die Medienstellen. Zudem zeigen sich Schwächen in den Spielen bzw. der Interaktivität hinsichtlich der Funktionalität und des Schwierigkeitsgrades bzw. der Verständlichkeit. Als essenziell werden klare Aufgabenstellungen bzw. Spielanleitungen, Beschriftungen

sowie schlüssige inhaltliche Bezüge zu den Erklärfilmen gesehen. Zudem könnte eine Differenzierung nach verschiedenen Zielgruppen, z. B. in Form von verschiedenen Schwierigkeitsgraden, erfolgen.

Entwicklung einer digitalen Strategie

Die Digitale Strategie des TECHNOSEUM³ war, neben den Erklärfilmen, ein weiterer wichtiger Schwerpunkt im Förderprojekt „Digitale Wege ins Museum II“. Um die zentralen Museumsaufgaben im digitalen Bereich adäquat erfüllen zu können, wurde ein gemeinsames Selbstverständnis und eine grundlegende Zielrichtung erarbeitet, anhand derer Projekte und Maßnahmen grundsätzlich eingeordnet werden sollen.

Begleitet und moderiert durch die Agentur „Kulturkonsorten“ entwickelte eine abteilungsübergreifende Projektgruppe Handlungsfelder und Kernaussagen zur digitalen Transformation im TECHNOSEUM. Diese wurden in einem eintägigen, hausübergreifend angelegten Barcamp, zu dem alle Mitarbeitenden eingeladen waren, ergänzt, eingeordnet, priorisiert und vor allem im Kollegium und auch mit der Leitungsebene diskutiert. Anschließend formulierte die Arbeitsgruppe die zentralen Aussagen, welche sich in der digitalen Strategie wiederfinden. Diese ist als lebendes Dokument angelegt und wird jährlich auf Aktualisierung überprüft, Visionen werden entsprechend weiterentwickelt.

Die grundsätzliche Gliederung der Digitalstrategie besteht aus vier verschiedenen Bereichen:

- Bei der ECulture des Hauses geht es um einen hohen Stellenwert der digitalen Präsenz und einer idealen, zielgruppenausgerichteten Kombination aus physischen und digitalen Formaten, Instrumenten und Konzepten. Die permanente Evaluation der digitalen Angebote ist fester Bestandteil der eCulture, ebenso wie die grundsätzliche Ausrichtung auf Barrierefreiheit, Inklusion, Nachhaltigkeit und Mehrsprachigkeit ist in der Strategie enthalten.

- Im Bereich der digitalen Transformation wird zum einen die Förderung digitaler Kompetenz aller Mitarbeitenden und die Bereitstellung dazu notwendiger Infrastruktur gesichert, zum anderen eine gewisse Offenheit und Experimentierfreude der Belegschaft gegenüber neuen Entwicklungen und Formaten vorausgesetzt.
- Darüber hinaus wird im nächsten Themenbereich der Schwerpunkt auf die digitale Präsentation und Zugänglichkeit der Sammlungen gelegt sowie die Ermöglichung digitaler Besuche in kuratierten Online-Ausstellungen, sowohl über die eigenen Instrumente als auch in Verbindung mit externen Plattformen.
- Im Bereich der digitalen Vermittlung wird die (digitale) Lebenswelt der Besuchenden als Ausgangspunkt verstanden und Vermittlungskonzepte über die Webseite und social media sowie digitale, gruppenkompatible Erlebnisse im Ausstellungshaus vorgesehen. Für Lehrende und Lernende werden gezielte Instrumente und Angebote geschaffen und mit einem partizipativen Ansatz weiterentwickelt.

Die detaillierte Projektplanung zu diesen Themen findet im Austausch zwischen dem Digital-Team und allen Abteilungsleitungen statt, sodass die Priorisierung der Digitalisierung überall mitgedacht und in konkreten Projekten umgesetzt werden kann.

Aktuelle Großprojekte zur Digitalisierung

App TECHNOSEUM

Nachdem schon viele Jahre eine verbesserte Orientierung im TECHNOSEUM angestrebt und in verschiedenen Erhebungen von Besuchenden als Verbesserungspotential identifiziert wurde, veröffentlichte das TECHNOSEUM im Dezember 2021 ein neues Vermittlungsformat in Form einer hausübergreifenden App. Zunächst ist die App TECHNOSEUM abzugrenzen von zwei weiteren im TECHNOSEUM zur Verfügung stehenden Applikationen: Zum einen die App „TECHNOmedia“, die im Rahmen der Förderung „Digitale Wege ins Museum“ entwickelt wurde und anhand derer Inhalte im Bereich Mediengeschichte mittels Augmented Reality aufbereitet werden. Zum

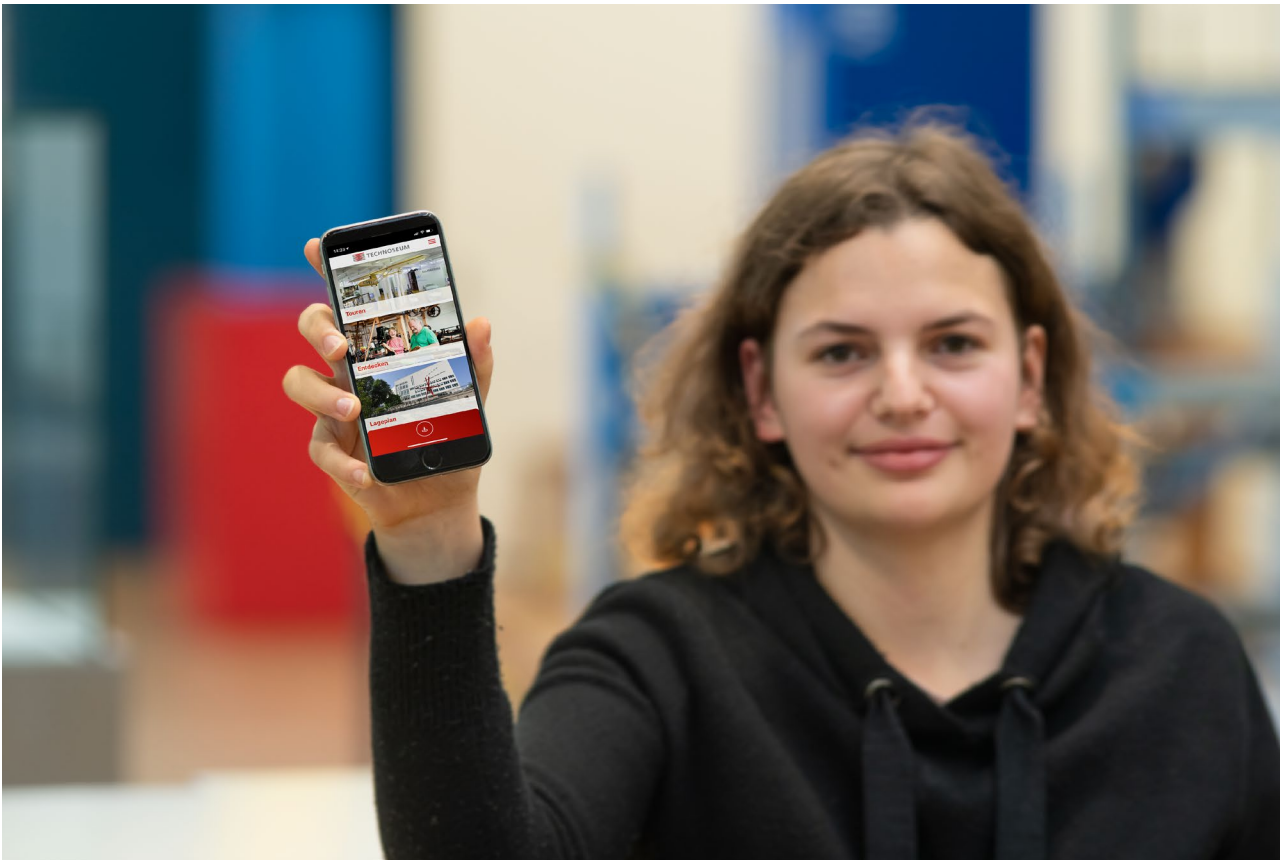


Abb 2:
**Individuelles Entdecken mit der App
TECHNOSEUM**
Foto: Klaus Luginsland

anderen die Actionbound-App, die im Bildungsbereich mit den Schwerpunkten Gamification und Interaktion angeboten wird.

Die App TECHNOSEUM ist nicht nur einfach in den Stores zu finden, sie soll auch von einer breiten Zielgruppe von Einzelbesuchenden und Familien bzw. Kleingruppen beim Besuch des Hauses als spezielles, erweitertes Format der Vermittlung nutzbar und nützlich sein. Als Hilfsmittel zum individuellen Entdecken werden Touren bereitgestellt, die anhand verschiedener Themen durch das Haus hindurch leiten und helfen schnell und gezielt zu erfassen und zu erleben, auch wenn zum Beispiel nur begrenzt Zeit für den Museumsbesuch gegeben ist oder spezielle Inhalte von Interesse sind. Vertiefende Informationen zu den Ausstellungsbereichen und Exponaten können individuell ausgewählt und barrierefrei abgerufen werden. Durch Videos in Deutscher Gebärdensprache, Untertitelung, Hörversionen und Audiodeskription wird ein umfangreiches inklusives Angebot zur Verfügung gestellt, das in deutscher und englischer Sprache abgerufen werden kann. Die barrierefreie Darstellung wurde erweitert und stellt den Nutzenden seit dem Jahr 2024 eine Schriftgrößenregulation, Kontrastanpassung und für den Screenreader aufbereitete Inhalte zur Verfügung. Zusätzlich werden weitere, neue Zugangsmöglichkeiten durch QR-Codes ausgetestet und Erkenntnisse für mögliche weitere Vermittlungsstrategien zu den neu entstehenden Themenclustern des Hauses gewonnen. Die App wird sowohl inhaltlich weiter ausgebaut als auch an die möglichen Bedarfe verschiedener Besuchenden angepasst. Somit sollen zeitgemäße Formate und für vielfältige Interessen und Bedarfe passende Inhalte bereitgestellt werden, die das vor Ort Angebot ergänzen.

Ein bekanntes Problem verschiedener Museen sind die eher geringen Downloadzahlen und damit verbundene Rechtfertigungsschwierigkeiten im Zusammenhang mit dem Einsatz mobiler Anwendungen. Für ein Ausstellungshaus wie das TECHNOSEUM, das für die hervorragende personelle Vermittlung und attraktive Hands on Stationen bekannt ist, muss deutlich gemacht werden, dass eine Anwendung immer ein ergänzendes Angebot für spezielle Zielgruppen bzw. Bedarfe darstellt. Insbe-

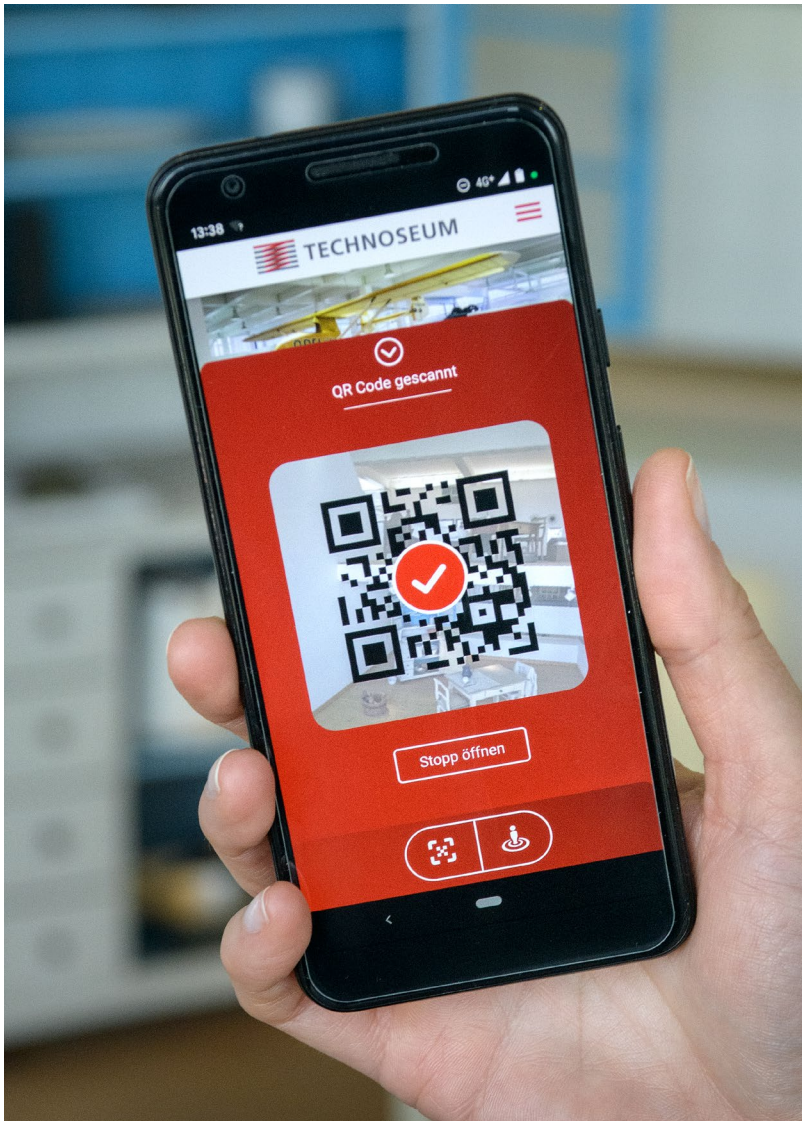


Abb. 3:
**Barrierearme Zugangsmöglichkeit
über QR Codes**

Foto: Klaus Luginsland

sondere die barrierefreien Rezeptionsmöglichkeiten wurden erst im Sommer 2024 integriert und die Reichweite der Bekanntmachung dieser Neuerungen muss für eine ausgeweitete Nutzung sicher noch erhöht werden müssen. Die Bedarfe des Publikums gut zu erkennen und in einer neuen Dauerausstellung darauf ausgerichtete Inhalte bzw. Formate zu entwickeln, wird die kontinuierliche Aufgabe und Herausforderung sein. Dabei sind nicht nur inhaltliche Zusammenhänge und Übergänge sowie Herangehensweisen bei der Erschließung des Hauses gemeint, sondern auch barrierefreie Zugangsmöglichkeiten für alle Nutzenden, die bestmöglich in ein barrierefreies Gesamterlebnis eingebunden sind.

Interne digitale Transformation mit Microsoft 365

Neben den ausstellungsbezogenen und für die Besuchenden unmittelbar sichtbaren, digitalen Inhalten, findet die digitale Transformation auch im internen Bereich statt. Moderne Arbeitswelten und die durch die Corona-Zeit vorangetriebenen neuen Arbeitsmodelle prägen nachhaltig auch den Alltag im TECHNOSEUM.

Kollaborative Werkzeuge und Video-Meetings gehören mittlerweile zur Grundeinrichtung eines jeden Arbeitsplatzes, der Bedarf zum Ausbau digitaler Anwendungen wird durch das aktive Einfordern der Mitarbeitenden in verschiedenen Arbeitskontexten sichtbar. Zu Beginn dieser Entwicklung wurden im TECHNOSEUM Insellösungen wie das Videokonferenzsystem Webex oder Open-Source-basierte Lösungen wie Nextcloud eingesetzt, dies war aber vor allem funktionsorientiert. Zwischenzeitlich wurde auf Basis der Digitalen Strategie konzeptionell überprüft, inwieweit diese Einzelsysteme sinnvoll eingesetzt werden können und die Entscheidung für die hochgradig integrierte und weltweit als Standard etablierte Microsoft 365-Plattform getroffen. Entscheidend sind – neben den Kosten – vor allem die komfortablen und effizient nutzbaren digitalen Werkzeuge des Systems von Microsoft. Zudem kommt die hohe Bekanntheit, die Erfahrungsgrundlage durch langjährige Nutzung der vorherigen Versionen und die weltweite Akzeptanz sowie Verarbeitungsmöglichkeiten

der Dateiformate. Dadurch wird der Umstieg der Mitarbeitenden auf die neue Version und den damit einhergehenden Angebotsumfang deutlich erleichtert, was zum einen den Aufwand für die Einführung, aber auch den Schulungsbedarf reduziert. Bereits kurz nach der Einführung war die Resonanz in der Belegschaft sehr positiv und bestätigt die Grundsatz-Entscheidung für diesen Schritt, vor allem in Bezug auf die möglichen zukünftigen Entwicklungen.

Ein erster, wichtiger Schritt nach der technischen Umstellung der Accounts ist die Erstellung eines Nutzungskonzepts mit gemeinsamen Regeln und Einstellungen, auf dessen Grundlage die neuen Werkzeuge optimal und sinnvoll genutzt werden können und eine gute Zusammenarbeit gewährleistet wird. Parallel zur Erarbeitung dieses Nutzungskonzepts, werden sogenannte „Begleittreffen“ in Präsenz angeboten, bei denen Fragen zu Funktionalitäten geklärt und auch die Eckpunkte des Nutzungskonzepts vorgestellt werden. In Form einer agilen Projektentwicklung sollen die grundlegenden Bedarfe des Kollegiums aufgenommen und das Konzept daraufhin weiter angepasst werden. Die ersten cloudbasiert organisierten Projekte und praktische Erfahrungen in verschiedenen Arbeitsbereichen werden zudem weiteren Aufschluss zu neuen Nutzungsszenarien geben. Ein Team aus Keyusern verschiedener Abteilungen soll gebildet werden, um zum einen kleinere Belange im Alltag unmittelbar beantworten zu können, zum anderen um gemeinsam mit dem Team Digital und der IT die Nutzungskonzepte anzupassen und weiterzuentwickeln.

Zu Schulungszwecken wurden die wesentlichen Grundlageninformationen über ein E-Learning Portal als „Lernpfade“ aufbereitet zusammengestellt und stehen dauerhaft zum Abruf zur Verfügung.

Spezialisiertes Tool: Implementierung eines aktuellen Buchungssystems

Neben der angestrebten Nutzung von hochgradig verbreiteter und standardisierter Software gibt es in Museen auch sehr spezielle Anforderungen, die durch die zahlreichen Angebote für die Besuchenden und komplexe Arbeitsmodelle begründet

sind. Dazu zählen neben den schulischen Angeboten wie Workshops und Führungen, privaten Veranstaltungen wie Kindergeburtstagen, sowie der Koordination der Besuche in Eigenregie natürlich auch die individuellen Angebote für Privatpersonen, Vereine oder Firmen und öffentliche Veranstaltungen. Da die Nachfrage weiterhin zunimmt und die bislang eingesetzte Software vom Hersteller nicht mehr unterstützt wird, wird nach einer passenden Nachfolge-Lösung gesucht. Die Anforderungen an dieses System sind sehr umfangreich und speziell und benötigen einen partizipativen Ansatz, in dem einerseits viele etablierte Arbeitsprozesse aus verschiedenen Bereichen des Hauses berücksichtigt, andererseits auch weitere Bedarfe aufgegriffen und neue Realisierungsmöglichkeiten mitgedacht werden. Wichtige Bestandteile der anvisierten neuen Lösung sind ein leistungsfähiger Online-Shop für den bequemen Ticketerwerb, eine sehr benutzerfreundliche und schnell erlernbare Oberfläche zur zielgerichteten Angebotserstellung für verschiedene Kundengruppen mit integrierter Personalplanung und Ressourcenverwaltung und nicht zuletzt die Integration der Kassensysteme.

Ausblick

Viele der inzwischen eingeführten Anwendungen und noch in Aussicht stehenden digitalen Systeme zur internen digitalen Transformation bieten erhebliches Ausbaupotenzial. Zunächst müssen die Implementierung und Aufbereitung für die verschiedenen Arbeitsbereiche durchgeführt bzw. die Ausarbeitung von Nutzungskonzepten abgeschlossen werden, bevor dann gezielt ausgerichtete Schulungen für Anwenderinnen und Anwender angeboten werden können. Die Aktivitäten des Teams Digital beziehen sich im folgenden Jahr außerdem schwerpunktmäßig auf die inhaltliche bzw. redaktionelle Ausgestaltung in Zusammenarbeit mit den Fachabteilungen, um Nutzungsszenarien aufzuzeigen und die Akzeptanz neuer Anwendungen zu steigern.

In der überarbeiteten Dauerausstellung sollen für die Besuchenden verschiedene digitale Formate, auch hinsichtlich barrierefreier Zugänge, zur Verfügung gestellt werden. Die konzeptionellen Vorüberlegungen zum digitalen Konzept neuer Ausstellungsbereiche bilden einen weiteren Schwerpunkt im Team Digital.

Anmerkungen

- 1 URL: <https://digital-laend.de> (06.11.2024).
- 2 URL: <https://www.technoseum.de/erklaerfilme> (06.11.2024).
- 3 URL: <https://www.technoseum.de/fileadmin/media/pdf/Museum/Digitalstrategie.pdf> (06.11.2024).

Zur Autorin und zum Autor

Eva Unterländer studierte Diplom-Pädagogik mit Schwerpunkt Medienpädagogik, war von 2016 bis 2019 als Teamleitung der Gruppenbetreuung des TECHNOSEUM tätig und wurde 2020 Digitalreferentin in der Abteilung Ausstellungen.

Johannes Rappold bringt als Betriebswirt mit digitalem Schwerpunkt langjährige Erfahrung im Projekt-Management mit und arbeitete zuletzt bei einem Systemhaus im Bereich ERP-Systeme. Seit Mai 2022 ist er als Projektmanager für die digitale Transformation im TECHNOSEUM für die Vorbereitung und Umsetzung der digitalen Projekte intern und extern zuständig.



Kristin Kube

Spiel mit! Bauen – Zocken – Knobeln

Eine interaktive Sonderausstellung im TECHNOSEUM

Zum Sammlungsauftrag des TECHNOSEUM zählt auch das Sammeln und Bewahren von Spielzeug. Dem Museumskonzept entsprechend, liegt dabei der Sammlungsschwerpunkt auf technischem Spielzeug. Aktuell umfasst die Spielzeugsammlung des TECHNOSEUM rund 3.500 Exponate aus einem Zeitraum von rund 150 Jahren. Ursprünglich plante das TECHNOSEUM für das Jahr 2024 eine Sammlungsausstellung mit dem Ziel, den umfangreichen, in den Depots lagernden Spielzeugbestand des Museums in Form eines Schaudepots der Öffentlichkeit vorzustellen. Bei der Erarbeitung der Konzeption wurde das ursprünglich geplante Ausstellungsformat jedoch modifiziert und weiterentwickelt, um der großen Qualität der Spielzeugsammlung Rechnung zu tragen. Damit verbunden war der Anspruch, in einer innovativen und interaktiven Ausstellung das Thema Spielzeug neu zu denken und erfahrbar zu machen.

Das Ausstellungskonzept

Spielen war und ist mehr als nur ein belangloser Zeitvertreib. Es ist ein wichtiger Bestandteil der Kindheit, der den Kindern Fantasie, Kreativität und Freude am Entdecken lehrt. Beim gemeinsamen Spielen erforschen Kinder ihre Umwelt, wobei gleichzeitig ein grundlegender sozialer Austausch stattfindet. Neben diesen pädagogischen



Abb. 1:
**Eingang zur Sonderausstellung
„Spiel mit! Bauen – Zocken – Knobeln“**
Foto: Klaus Luginsland

Aspekten hat das Ausstellungsthema darüber hinaus eine gesamtgesellschaftliche Bedeutung. Dies zeigt sich unter anderem darin, dass Spielzeug nicht nur ein Spiegelbild der Lebenswelt der Kinder ist, sondern auch der Lebenswelt der Erwachsenen. Spielzeug nimmt Bezug auf den Alltag und bildet oft die zeittypischen Rollenbilder und Klischees in einer Gesellschaft ab. Technik spielt dabei zu allen Zeiten eine wichtige Rolle. Anhand von Spielzeug lässt sich Technikgeschichte ablesen, da sich technische und gesellschaftliche Entwicklungen schnell im Spielzeug wiederfinden. Insbesondere technisches Spielzeug spiegelt Innovationen wider, nicht nur im Thema und Gegenstand des Spielzeugs, sondern auch in seiner Erscheinungsform, seinem Material und seiner Handhabung.

Auf diesem thematischen Hintergrund präsentiert die Ausstellung nicht nur eine systematisch gegliederte Auswahl von über tausend Spielzeugen aus der Sammlung des TECHNOSEUM, die durch 14 Leihgaben ergänzt wird, sondern sie bietet auch viele Informationen und Möglichkeiten zum Entdecken und selber Spielen. Insgesamt zwölf verschiedene Spielstationen laden zum Ausprobieren ein. Historisch spannt die Ausstellung den Bogen von Gesellschaftsspielen und Blechspielzeug aus der Zeit um 1900 über handgefertigte Puppenstuben aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts bis hin zu den bunten Kunststoffwelten der 1960er Jahre und der Faszination der ersten Videospiele. Die Ausstellung ist nicht nur ein informatives und spannendes Fenster in die Vergangenheit des Spielzeugs, sondern auch ein unterhaltsamer Ort zum Spielen, Erleben und Schwelgen in Erinnerungen (Abb. 1).

Die Ausstellung gliedert sich in zwölf Bereiche, die in drei Abschnitten angeordnet sind. In den ersten beiden Abschnitten zur Zukunft des Spielzeugs und zu den Leitthemen der Ausstellung erhalten die Besucherinnen und Besucher eine grundlegende Einführung in das Thema. Im dritten und umfangreichsten Teil der Schau wird die große Vielfalt der Spielzeugsammlung des TECHNOSEUM präsentiert. Die Objekte verteilen sich hier auf sieben Themeninseln und sind in Regalvitrinen ausgestellt. Die Spielstationen sind den jeweiligen Themeninseln inhaltlich beigeordnet. Dabei kön-

nen die Besucherinnen und Besucher selbst entscheiden, welche Themeninseln sie sich in welcher Reihenfolge ansehen möchten.

Die Sonderausstellung „Spiel mit!“ beschreitet neue Wege in der Vermittlung. Das TECHNOSEUM verfolgt das Ziel, insgesamt barriereärmer zu werden. Die Spielzeug-Ausstellung macht dabei den Anfang und bietet eine Reihe von barrierearmen Angeboten, die über die mittlerweile zum Museumsstandard gewordenen baulichen Aspekte wie Unterfahrbarkeit von Ausstellungsmöbeln oder festgelegten Lese- und Sichthöhen hinausgehen. So sind in der Sonderausstellung insbesondere für blinde Menschen und Menschen mit Seheinschränkungen alle Texte als Audioformate in der TECHNOSEUM-App hinterlegt. Durch das Scannen von QR-Codes auf den Texttafeln gelangt man automatisch zur entsprechenden Hörversion des Texts. Auch sind alle Spielanleitungen der Spielstationen in der App als Audioformat abrufbar. Als zusätzliche Hilfestellung beim Scannen der QR-Codes befinden sich auf dem Boden vor den Texttafeln und an den Spielstationen so genannte Aufmerksamkeitsfelder (quadratische Felder mit runden Noppen zum Ertasten mit dem Langstock), um die Position der QR-Codes zu markieren. Darüber hinaus steht ein taktiles Modell zur Ausstellung bereit, welches die Möglichkeit bietet, sich durch Erfühlen einen räumlichen Überblick über die Schau zu verschaffen. Auch die Mehrzahl der Spielstationen ist barrierearm und eignet sich besonders für blinde Menschen und Menschen mit Seheinschränkungen, zum Beispiel das Audiospiel „Sound of Magic“ sowie ein taktiles Leiterspiel, taktile Spielkarten oder ein taktiles Memory.

Zukunftsvisionen

Die Ausstellung beginnt nicht in üblicher Manier mit einer historischen Übersicht, sondern mit einem Blick in die Zukunft und fragt nach dem, was noch lange nicht museal ist: Wie wird Spielzeug im Jahr 2040 aussehen? Werden zukünftig Puppenhäuser mit Solardächern ausgestattet? Verdrängt digitales Spielzeug analoges Spielzeug wie Puzzles und Brettspiele? Oder ersetzt virtuelle Realität schon bald Bausteine



Abb. 2:
Die Zukunft des Spielzeugs
Foto: Klaus Luginsland



Abb. 3:
Einführungsbereich mit Leitthemen
Foto: Klaus Luginsland

und Baukästen? Welche Rollen spielen Diversität, Inklusion und Nachhaltigkeit bei der Spielzeugproduktion?

Um den Antworten auf diese Fragen näher zu kommen, wurden einige Spielzeugherstellende gefragt, wie sie die Zukunft ihres Spielzeugs und ihres Unternehmens einschätzen (Abb. 2). Mit ihren kurzen Statements beginnt die Ausstellung. Auch Studierende der Hochschule Mannheim haben sich Gedanken über die Zukunft des Spielzeugs gemacht. Von ihnen wurden neue Spielideen entworfen und klassische Spiele weiterentwickelt. Vier dieser Spielideen sind zum Auftakt der Ausstellung zu sehen und können exklusiv ausprobiert werden. Den Besucherinnen und Besuchern wird ebenfalls Gelegenheit gegeben, sich zur Frage zu äußern, wie sich ihrer Meinung nach Spielzeug zukünftig entwickeln wird.

Leitthemen

Der zweite Abschnitt der Ausstellung spricht vier grundlegende Leitthemen an (Abb. 3), die sowohl die umfangreiche Spielzeugsammlung des TECHNOSEUM widerspiegeln als auch zentrale Eigenschaften von Spielzeug aufzeigen.

Das erste Leitthema ist mit „Lernen“ überschrieben (Abb. 4). Spielzeug dient in erster Linie der Unterhaltung – so die landläufige Meinung. Tatsächlich bietet es aber noch sehr viel mehr: Es kann Kindern dabei helfen, spielerisch ihre körperlichen, sozialen und geistigen Fähigkeiten zu entwickeln. Spielzeug mit dieser Eigenschaft nennt sich „Lernspielzeug“. Unter anderem erfüllt es einen pädagogischen Zweck und unterstützt Kinder dabei, beispielsweise Sprechen, Schreiben, Lesen oder Rechnen zu lernen. Aber auch für Wissenschaft und Technik kann Lernspielzeug begeistern. Der Mensch ist in der Regel neugierig und experimentiert gern. Lernspielzeug kann auf eine spielerische Weise dabei Hilfestellung leisten, komplexe Zusammenhänge in Naturwissenschaften und Technik zu verstehen. Empirische Untersuchungen zeigen, dass so gewonnene Erkenntnisse häufig besser im Gedächtnis haften bleiben, da man sie mit Spaß verbindet.¹ In diesem Ausstellungsbereich verdeutlicht eine Aus-



Abb. 4:
Leitthema „Lernen“
Foto: Klaus Luginsland

wahl an verschiedenen Experimentierkästen und Lerncomputern diese Effekte des Lernspielzeugs.

Das zweite Leitthema wird durch das Stichwort „Einkaufen“ repräsentiert (Abb. 5). Das hier ausgestellte Spielzeug erwirbt man üblicherweise in Spielzeuggeschäften, Kaufhäusern oder Online-Shops und nennt sich in der Fachsprache „Spielwaren“. Dabei handelt es sich um handwerklich oder industriell gefertigtes Spielzeug. Spielwaren sind weltweit ein bedeutender Wirtschaftsfaktor. In Deutschland wurden 2022 insgesamt rund 5,2 Milliarden Euro in der Spielwarenbranche umgesetzt.² Der Ausstellungsbereich zu den Spielwaren ist im Stil eines Schaufensters gehalten und präsentiert besonders schöne Objekte aus der Spielzeugsammlung des Museums. Filme auf kleinen Monitoren in der Vitrine zeigen einige der ausgestellten Spielzeuge in Aktion, unter anderem eine Blechspielzeugrakete oder einen Blechhubschrauber.

Das dritte Leitthema verweist auf Kreativität beim Spielen, denn hier dreht sich alles um das „Fantasieren“ (Abb. 6). Zum Spielen benötigen Kinder nicht unbedingt gekauftes Spielzeug. Sie nutzen häufig auch Dinge, die eigentlich gar kein Spielzeug sind. Oftmals finden sie gerade das spannend, was Erwachsene im Alltag verwenden. Diese Dinge stammen meist aus dem Haushalt oder der Natur und werden von Kindern spielerisch umfunktioniert: So wird aus einer einfachen Decke eine Höhle, einem großen Pappkarton eine Burg oder einem Stock ein Schwert. In der Fachsprache werden diese Objekte „Spielmittel“ genannt. Mit Kreativität und Fantasie entdecken Kinder, was sie mit Alltagsgegenständen alles machen können. Darin spiegeln sich auch die unterschiedlichen natürlichen und kulturellen Lebensbezüge von Menschen wider.

Das vierte und letzte Leitthema lautet kurzgefasst „Kopieren“ (Abb. 7). Spielzeug bildet häufig Dinge aus der Welt der Erwachsenen nach, wie zum Beispiel Waschmaschinen, Küchengeräte oder Fahrzeuge. Sie sind ihren großen Vorbildern teilweise bis ins Detail genau nachempfunden. Spielerisch machen sich Kinder so mit der Welt der Erwachsenen vertraut und können dabei ihre Interessen erkunden und sich auspro-



Abb. 5:
Leitthema „Einkaufen“
Foto: Klaus Luginsland



Abb. 6:
Leitthema „Fantasieren“
Foto: Klaus Luginsland



Abb. 7:
Leitthema „Kopieren“
 Foto: Klaus Luginsland

bieren. Exemplarisch steht in diesem Ausstellungsbereich als thematisches Leitobjekt ein VW T2-Polizeibus von 1978, daneben befindet sich sein winziges Spielzeug-Pendant auf einem Sockel. Um den Polizeibus herum führt ein Rundparcours, auf dem Kinder mit verschiedenen Fahrzeugen wie einem Bobby Car, Tret-Traktor oder Elektro-Auto fahren können.

Sieben Themeninseln

Nach dem Einführungsbereich öffnet sich in der Ausstellung die Welt des Spielzeugs in Form von sieben Themeninseln. Alle Themeninseln sind gleich aufgebaut und gliedern sich in einen einführenden Bereichstext, eine Fotocollage, ein oder mehrere Leitexponate sowie mehreren Regalvittrinen mit einer Fülle an Spielen und Spielzeugen. Zu jeder Themeninsel gehört mindestens eine Spielstation.

Vielfalt der Spielewelt

Die erste Themeninsel widmet sich einem grundlegenden Merkmal der Spielewelt: ihrer nahezu grenzenlosen Vielfalt, die von der Actionfigur über das Kuscheltier bis hin zur Puppe und dem Springseil reicht (Abb. 8). Die Spielzeugsammlung des TECHNOSSEUM bildet diese Vielfalt in eindrucksvoller Weise ab. Spielzeug greift Trends und Themen auf, die in der Gesellschaft aktuell sind und die Menschen gerade beschäftigen.

Bereits im 19. Jahrhundert kopierte Blechspielzeug zeitgenössische Technik. Ausgeklügelte Mechaniken oder Miniatur-Dampfmaschinen setzten die Modelle aus dünn gewalztem Blech in Bewegung. Die klassische Puppe, die häufig wie ein Kleinkind oder Baby aussah, sollte in der Vergangenheit Mädchen auf ihre zukünftige Rolle als Hausfrau und vor allem Mutter vorbereiten. Traditionelle Puppen werden in der Ausstellung mit „Barbie“-Puppen konfrontiert, die zunächst reine Modepuppen darstellten und sich heute in zahlreichen Varianten mit unterschiedlichen Körpermerkmalen



Abb. 8:
Themeninsel „Vielfalt der Spielewelt“
 Foto: Klaus Luginsland

und in verschiedenen Berufsfeldern zeigen. Mittlerweile bilden auch Puppen immer häufiger durch ihr Erscheinungsbild die Diversität in der Gesellschaft ab.

Technische Entwicklungen führten innerhalb der Spielzeugbranche zu immer raffinierteren und sichereren Spielzeugversionen. Früher kochten Kinder auf funktionsfähigen, aber mitunter nicht ungefährlichen Puppenherden, die mit Spiritus, Gas oder Esbit betrieben wurden. Passend dazu ist das Leitobjekt in diesem Bereich eine Puppenküche aus der Zeit um 1895, die über einen funktionsfähigen Wassertank verfügt, aus dem Wasser in ein Miniaturspülbecken laufen kann.

Der vermehrte Einsatz von Kunststoff bei der Herstellung von Spielzeug und die einsetzende Massenproduktion führten dazu, dass Spielzeug erschwinglicher wurde. Die zunehmende Verwendung von künstlichen Farbstoffen und Weichmachern im Kunststoff hat jedoch zur Folge, dass sich viele Eltern um die gesundheitlichen Auswirkungen der Chemikalien in dem Spielzeug auf ihre Kinder sorgen. Spielerisch können in der Ausstellung an einer Puppenstation die verschiedenen Kunststoffarten von Puppen erfühlt, Zauberwürfel gelöst oder an einer selbstgebauten Kugelbahn die Schwerkraft erkundet werden.

Konstruieren und Experimentieren

Die zweite Themeninsel zeigt erstmals einen großen Teil der 2018 vom TECHNOSEUM übernommenen, umfangreichen Sammlung an Bau- und Experimentierkästen (Abb. 9). Mit Kreativität und Geschick erschaffen Kinder früher wie heute mit Baukästen Fahrzeuge und Bauwerke oder konstruieren fantasievolle Gebilde. Dazu kleben, stecken oder schrauben sie die vorgefertigten Bauelemente zusammen, die oft aus Holz, Stein, Ton, Metall oder Kunststoff bestehen. In vielen Fällen enthalten die Baukästen bereits Anleitungen mit Konstruktionsideen.

Schon früh erkannten Baukasten-Herstellende Jungen als ihre Hauptzielgruppe. Werbesprüche wie „für den angehenden Ingenieur“ betonten diese Rollenzuschreibung. Die Berliner Firma Walther & Co. ging in den 1930er Jahren einen anderen



Abb. 9:
**Themeninsel „Konstruieren und
Experimentieren“**
Foto: Klaus Luginsland

Weg und brachte den Baukasten „Stabila. Technik für Mädchen in Sport und Beruf“ in zwei Varianten heraus. Dieser enthielt hauptsächlich Handarbeitsmaterial und sollte Mädchen auf ihre Rolle als Hausfrau und Mutter vorbereiten. Den Kasten „Stabila Nr. 2“ hat das Spielzeugmuseum Sonneberg dem TECHNOSEUM als Leihgabe für die Ausstellung zur Verfügung gestellt. Baukästen weckten das Interesse an Wissenschaft, Technik und Industrie und vermittelten bereits erste Grundkenntnisse in diesen Bereichen. Allerdings konnten sich nicht alle Eltern diese Art Spielzeug leisten. Im Jahr 1965 kostete beispielsweise der Märklin „Grundkasten 1013“ rund 72 DM, was heute etwa 180 Euro entspricht. Ein Industriearbeiter musste damals fast 18 Stunden arbeiten, um diesen Baukasten bezahlen zu können.³

Zum Verständnis von naturwissenschaftlichen Versuchen können Experimentierkästen helfen. Sie umfassen eine Anleitung und das nötige Material für verschiedene Experimente aus den Bereichen Optik, Mechanik, Chemie, Elektrotechnik und vielem mehr. Einige Experimentierkästen greifen sogar aktuelle technische Entwicklungen auf. So kam in den 1950er Jahren in den USA der „Gilbert U-238 Atomic Energy Laboratory“ auf den Markt (Abb. 10). Dieser Experimentierkasten zur Radioaktivität wurde für einen Verkaufspreis von etwa 50 US-Dollar angeboten und enthielt sogar strahlendes Material, um in rund 150 Experimenten nukleare Zerfallsprozesse zu beobachten. Ein Exemplar erhielt das TECHNOSEUM vom Deutschen Museum in München für die Ausstellung als Leihgabe. Das radioaktive Material wurde für die Präsentation im TECHNOSEUM jedoch entfernt.

Eine Spielstation lädt bei dieser Themeninsel dazu ein, selbst kreativ zu werden und zu konstruieren. Mit Metallbauteilen können die Besucherinnen und Besucher fantasievolle Gebilde, Häuser oder Fahrzeuge bauen. Welche Konstruktionsmöglichkeiten Baukästen alles bieten, zeigt auch das Leitobjekt dieser Themeninsel, eine mechanische Werkstatt aus dem Jahr 1927 aus Teilen von Metallbaukästen.



Abb. 10:
**Der Experimentierkasten „Gilbert
U-238 Atomic Energy Laboratory“**

Foto: Thomas Henne

Alles rollt

Fahrzeuge aller Art zählen zum beliebtesten Kinderspielzeug, wie die Themeninsel mit dem Titel „Alles rollt“ zeigt. Die kleinen Fahrzeug-Nachbildungen kommen ihren großen Vorbildern dabei in Form und Funktionsweise teilweise erstaunlich nahe. In der Ausstellung liegt ein Schwerpunkt auf den früher besonders beliebten Modellautos und Modelleisenbahnen.

Die ersten Modelleisenbahnen fanden bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts Verbreitung. Sie kommen in verschiedenen, genormten Baugrößen – so genannten Nenngrößen – vor, für die Buchstaben und Zahlen stehen. Am bekanntesten sind „H0“ und „N“. Zunächst setzten unter anderem Uhrwerke und Miniatur-Dampfmaschinen die kleinen Eisenbahnen auf den Spielzeuggleisen in Bewegung. Anfangs wurden sie teilweise sogar mit Starkstrom betrieben. Später kamen elektrische Antriebe hinzu. Die Elektromotoren im Innern der Fahrzeuge beziehen den Strom in der Regel über an die Steckdose angeschlossene Schienen.

Spielzeugautos gibt es als fertige Modelle und auch als Modellbausätze zu kaufen. Sie sind häufig aus Kunststoff oder Metall beziehungsweise Blech und werden in vielen Maßstäben angeboten. Auch sie verfügen teilweise über unterschiedliche Antriebsformen wie eine Aufzugsfeder, ein Schwungrad oder einen batterieelektrischen Antrieb. Manches Modellauto fuhr sogar mit echtem Benzin oder Diesel. Heute werden sie überwiegend mit Batterien oder Akkus betrieben und mit einer Fernbedienung gesteuert.

In der Ausstellung werden in diesem Bereich die verschiedenen Antriebsformen der Fahrzeuge vorgestellt. Das Leitobjekt, eine elektrische Eisenbahn in der Nenngröße 0 von Märklin und Karl Bub aus den 1930er Jahren, zeigt die Kombinationsmöglichkeit verschiedener Modelleisenbahnanbieter. Darüber hinaus können die Besucherinnen und Besucher eine Carrera-Bahn und eine Modelleisenbahn in Aktion erleben (Abb. 11).



Abb. 11:
Themeninsel „Alles rollt“
Foto: Klaus Luginsland

Mit Glück und Strategie

In der nächsten Themeninsel der Ausstellung darf geknobelt werden. Das TECHNOSEUM verfügt über eine große Sammlung an Gesellschaftsspielen. Im Bereich mit der Überschrift „Mit Glück und Strategie“ ist eine Auswahl daraus zu sehen. Unter Gesellschaftsspielen werden Brett-, Karten- und Würfelspiele gefasst. Bei kommerziellen Spielverlagen erschienen die ersten Exemplare bereits um 1900, darunter das „Gänsepiel“ (Ende 19. Jahrhundert), „Mensch ärgere dich nicht“ (1910) oder „Fang den Hut“ (1927). Mit der Zeit folgten moderne Klassiker wie „Monopoly“ (1936), „Scrabble“ (um 1953) oder „Risiko“ (1961). Motive und Themen von Gesellschaftsspielen werden häufig von gesellschaftlichen Trends beeinflusst. Kaum eins ist dabei nicht vertreten. Heute zählen zu den aktuellen Themenbereichen unter anderem Umwelt, Natur und Klima. Autoritäre Regierungen nutzten in der Vergangenheit dieses Medium bereits, um die Bevölkerung im Sinne ihrer Ideologie zu beeinflussen. Sie passten Inhalt, Design und Regeln an ihre jeweilige Weltanschauung an.

Lange Zeit war Spielen nur den Wohlhabenden vorbehalten. Spielzeug und Spiele waren teuer, außerdem stand der Mehrzahl der Bevölkerung kaum Freizeit zur Verfügung. Durch die Verkürzung der Arbeitszeit gegen Ende des 19. Jahrhunderts kamen die Menschen schrittweise in den Genuss von mehr arbeitsfreier Zeit und konnten sie unter anderem auch für das gemeinsame Spielen nutzen. Zunächst spielten vor allem Eltern mit ihren Kindern. Doch mit der Zeit trafen sich auch immer mehr Erwachsene zu Spieleabenden.

Seit 1979 wird jährlich der Kritikerpreis „Spiel des Jahres“ verliehen, der die Spielkultur im deutschsprachigen Raum fördern will. In der Ausstellung werden alle „Spiele des Jahres“ chronologisch präsentiert. Als Leitobjekte sind hier die ältesten Spielbretter in der Sammlung des TECHNOSEUM zu sehen: „Reise um die Erde“ von um 1884, „Schweizreise“ von etwa 1860 bis 1880 sowie ein Halma-Spielbrett von etwa 1890 bis 1910.



Abb. 12:
Themeninsel „Mit Glück und Strategie“
Foto: Klaus Luginsland

Die Besucherinnen und Besucher haben auch in diesem Bereich die Möglichkeit, selbst aktiv zu werden (Abb. 12). Sie können verschiedene taktile Spiele wie ein Leiterspiel, Kartenspiel oder Memory ausprobieren, das Wissens- und Bluffspiel „Anno Domini“ spielen und einen Banküberfall im kooperativen Detektivspiel „MicroMacro“ im Wimmelbild-Stil, das als Spiel des Jahres 2021 prämiert wurde, aufklären.

Einzigartiges Spielzeug

Spielzeug muss nicht immer im Laden gekauft, sondern kann auch mit etwas Geschick selbst hergestellt werden. Die fünfte Themeninsel der Ausstellung widmet sich dieser Form von Spielzeug und trägt den Titel „Einzigartiges Spielzeug“.

Es gibt verschiedene Gründe, warum Spielzeug selbst gebaut wird. Im Zweiten Weltkrieg beispielsweise kam die Spielzeugproduktion zum Erliegen, die meisten Fabriken produzierten nur noch Kriegsgerät. Nach Kriegsende lagen viele Städte und Fabriken in Trümmern und die Wirtschaft benötigte einige Jahre, bis die Produktion langsam wieder anlief. Notgedrungen stellten Eltern und Kinder Spielzeug häufig selbst her. Dabei verwendeten sie alles, was sie im eigenen Haushalt oder in den Trümmern fanden. Aus Lumpen und Wollresten entstanden Stofftiere und Puppen, ein alter Plattenspielermotor trieb ein Spielzeugkarussell an oder ein Scheibenwischermotor verwandelte ein einfaches Dreirad in ein Elektrofahrzeug (Abb. 13). Selbst Munitionskartuschen aus Messing wurden zu Spielzeug umfunktioniert, wie das Leitobjekt – ein Panzer aus der Nachkriegszeit – anschaulich zeigt. Manches selbstgefertigte Spielzeug brachten Soldaten mitunter aus der Kriegsgefangenschaft mit.

Auch heute wird Spielzeug oft selbst angefertigt. Die Gründe hierfür sind vielfältig, beispielsweise Kostenersparnis, Nachhaltigkeit oder der Wunsch, selbst etwas kreativ herzustellen. Dabei kann schon das Bauen Teil des Spiels sein. Am häufigsten entstehen in Eigenarbeit Puppenhäuser, Holzspielzeug oder Gesellschaftsspiele.



Abb. 13:
Themeninsel „Einzigartiges Spielzeug“
Foto: Klaus Luginland

Um den Besucherinnen und Besuchern Anregungen zu liefern, selbst Spielzeug herzustellen, verfügt die Ausstellung über eine Bastelstation. Hier können eine Knalltüte, ein Schiff, ein Himmel-oder-Hölle-Spiel sowie eine Puppenstube aus Papier gefaltet werden.

Im Spiele-Universum

In der sechsten Themeninsel der Ausstellung mit dem Titel „Im Spiele-Universum“ geht es um Videospiele. Insbesondere bei diesem Thema wird deutlich: Nicht nur Kinder spielen gern, sondern auch Erwachsene. Vor allem Videospiele sind neben Gesellschaftsspielen bei Erwachsenen beliebt und dienen häufig als Abwechslung zum Alltag. Schon seit den 1980er Jahren ergänzten Spielekonsolen und Elektronikspielzeug das Angebot an traditionellem Spielzeug. Ständig werden Videospiele durch imposante Erzählungen oder innovative Entwicklungen bei der Steuerung und der Bildqualität verbessert. Computer- und Videospiele erzielten 2022 weltweit einen Umsatz von über 200 Milliarden Euro, mehr als alle anderen Bereiche des Spielzeugmarkts zusammen.⁴ Kritiker befürchten daher, dass Videospiele analoge Spielformen bald ganz ablösen könnten.

Bereits mit dem Aufkommen der ersten Computer gab es Versuche, klassische Spiele wie Schach elektronisch umzusetzen. Doch erst in den Spielhallen der 1970er Jahre wurden Videospiele durch Arcade-Automaten für die Öffentlichkeit zugänglich. Zur gleichen Zeit brachten Unternehmen wie Atari Spielekonsolen heraus, die an den heimischen Fernseher angeschlossen werden konnten. Mit dem Aufkommen von bezahlbaren Heimcomputern in den 1980er Jahren entstand das Computerspiel. Einer der ersten und erfolgreichsten Heimcomputer war der Commodore 64 – das Leitobjekt dieser Themeninsel (Abb. 14).

Bis heute erfreuen sich sowohl Videospiele als auch Computerspiele großer Beliebtheit. Allerdings führte unter anderem die verwirrend große Anzahl unterschiedlicher Spielekonsolen 1983 zum sogenannten Video Game Crash: Viele Hersteller



Abb. 14:
Themeninsel „Im Spiele-Universum“
Foto: Klaus Luginsland

mussten Konkurs anmelden. Dennoch veröffentlichte Nintendo im gleichen Jahr in Japan seine Spielkonsole Nintendo Entertainment System – mit riesigem Erfolg. Seither haben Hersteller wie Sony, Microsoft, SEGA, Atari oder Nintendo weitere Systeme auf den Markt gebracht. In der Ausstellung sind die in Deutschland erfolgreichsten Spielkonsolen dieser Herstellenden mit einem Speichermedium (Disc oder Modul) zu sehen.

Ein an eine Spielhalle erinnernder Raum bietet die Möglichkeit, zehn verschiedene Videospiele anzuspielden und auszuprobieren. Darunter befinden sich Klassiker wie Pong, Super Mario Bros. und Tetris, aber auch aktuellere Spiele wie Final Fantasy VIII, Rocket League, Dorfromantik und der Landwirtschaftssimulator 22 sowie für Jugendliche ab 16 Jahren Halo 1 und 2. Darüber hinaus steht ein originaler Arcade-Automat mit dem bekannten Videospiel Pac-Man zur Verfügung, den RetroGames e. V. aus Karlsruhe als Leihgabe bereitstellt.

Alles muss passen

Die letzte Themeninsel in der Ausstellung trägt die Überschrift „Alles muss passen“. Dabei geht es um die sehr beliebten, erweiterbaren und frei kombinierbaren Klemmbausteine und Spielwelten zum Zusammenfügen – die in der Fachsprache „Systemspielzeug“ genannt werden. Klemmbausteine sind genoppte Plastiksteine zum Zusammenstecken, die mittlerweile in vielen unterschiedlichen Formen und Farben erhältlich sind. Ihren Ursprung haben Klemmbausteine in stapelbaren Klötzen aus Gummi, Stein oder Holz, die im Gegensatz zu den klassischen Bauklötzen innen hohl waren. In den 1950er Jahren entwickelten sie sich weiter zu der uns heute bekannten Form. Zunächst kamen Baukästen mit einfachen Grundsteinen auf den Markt, die durch das simple Verbindungssystem unendlich erweiterbar waren.

Mit der Zeit wurden immer raffiniertere Bautechniken und Steine produziert, die später um kleine Figuren, den so genannten Mini-Figuren, ergänzt wurden. So entstanden ganze Themenwelten zu Feuerwehr, Polizei oder zu beliebten Kinofilmen



Abb. 15:
Themeninsel „Alles muss passen“
Foto: Klaus Luginsland

oder TV-Serien. Einer der bekanntesten Herstellenden von Klemmbausteinen ist bis heute LEGO. Die Leitobjekte in diesem Bereich – ein großer Baukran sowie ein Rettungshubschrauber und ein Frachtflugzeug – stammen aus den LEGO-Themenreihen City und Technik (Abb. 15). Klemmbausteine finden sich in vielen Kinderzimmern, aber auch „Spiel mit!“ bietet diesen Spaß für Jung und Alt und lädt zum kreativen Zusammenstecken ein.

Neben Klemmbausteinen ist Playmobil eine der bekanntesten Spielzeugreihen mit Systemcharakter. Detaillierte Spielsets mit Figuren, Fahrzeugen und Gebäuden lassen sich seit 1974 mit wenigen Handgriffen verbinden. Im Gegensatz zu LEGO steht hier weniger das Bauen, als vielmehr das Spielen mit den zusammengefügteten Elementen im Vordergrund. Weniger bekannt sind die ab 1975 erschienenen Play-BIG-Figuren der BIG-Spielwarenfabrik. Da sich die Spielsysteme von Playmobil und Play-BIG stark ähnelten, kam es kurze Zeit nach Erscheinen der Figuren-Sets zu einem Rechtsstreit zwischen den beiden Konkurrenten – den der Playmobil-Hersteller geobra Brandstätter verlor. 1979 gab die BIG-Spielwarenfabrik dennoch die Produktion der Play-BIG-Figuren auf. In der Ausstellung werden beide Spielformate zum Vergleich nebeneinander präsentiert.

Über die sieben Themeninseln hinaus bietet die Ausstellung zusätzliche Informationen zur Herstellung von Spielzeug, insbesondere zum Spritzgießverfahren. Ein Film zeigt, wie ein Playmobil-Set von der ersten Ideenskizze auf Papier bis zum verkaufsfertigen Produkt entsteht. Für das Spritzgießverfahren werden in der Regel Negativformen verwendet, in die geschmolzene Kunststoffkörnchen gepresst werden. Exemplarisch präsentiert die Ausstellung einige dieser Negativformen. Auch die Spielzeugwerbung wird in der Ausstellung thematisiert. Beispielhaft dokumentieren fünf ausgewählte Spielzeugkataloge Entwicklungen und Trends beim Spielen in unterschiedlichen Zeiten. Die Kataloge verdeutlichen aber auch, dass Spielzeug schon immer seinen Preis hatte und dadurch nicht für alle Menschen erschwinglich war.

Zusammenfassung

Die Ausstellung „Spiel mit! Bauen – Zocken – Knobeln“ zeigt auf rund 900 Quadratmetern über tausend Objekte aus der vielfältigen Spielzeugsammlung des TECHNOSEUM mit zahlreichen interaktiven Elementen. Ein wichtiges Thema der Ausstellung ist, dass Spielzeug nicht nur einen Bezug zur Lebenswelt der Kinder, sondern auch zur Welt der Erwachsenen hat. Bis zu einem gewissen Alter der Kinder sind es in der Regel die Erwachsenen, die das Spielzeug auswählen und kaufen und somit auch einen wesentlichen Einfluss auf das Angebot haben. Zahlreiches Spielzeug hat daher natürliche und kulturelle Lebensbezüge und spiegelt häufig die Welt der Erwachsenen mit ihren traditionellen Rollenbildern wider.

Beim Kauf von Spielzeug herrschte insbesondere in der Vergangenheit oft bewusst oder unbewusst die Absicht vor, Kinder mit den kulturellen Mustern der Erwachsenen spielerisch vertraut zu machen. Dabei war früher mitunter auch der Berufswunsch der Eltern für ihre Kinder eine Entscheidungshilfe bei der Auswahl des Spielzeugs.

Mit zunehmender Technisierung entwickelte sich Spielzeug immer stärker zu einem idealisierten und abstrakten Abbild von Teilen der Konsum-, Freizeit- und Technikwelt. Nicht zufällig wurde die Spielzeugindustrie seit dem frühen 20. Jahrhundert zu einem wichtigen Wirtschaftsfaktor mit einem hohen Marktanteil am Konsumverhalten der Gesellschaft.

Für Erwachsene bietet die Ausstellung Gelegenheit, in einer nostalgischen Rückschau die eigene Kindheit Revue passieren zu lassen. Kinder und Jugendliche erfahren, wie vergangene Spielzeugwelten ausgesehen haben, die ihre Eltern und Großeltern zum Staunen brachten. Den Besucherinnen und Besuchern werden durch die unterhaltsame und abwechslungsreiche Präsentation informative Einblicke in die Geschichte und technische Entwicklung des Spielzeugs geboten, gleichzeitig wird auch die Spielzeugtechnik erfahrbar gemacht. Die Ausstellung ist vom 22. Juni 2024 bis zum 9. März 2025 im TECHNOSEUM zu sehen.

Anmerkungen

- 1 Vgl. K. Skene, C. M. O'Farrelly, E. M. Byrne, N. Kirby, E. C. Stevens und P. G. Ramchandani: Can guidance during play enhance children's learning and development in educational contexts? A systematic review and meta-analysis. *Child Development* (93, 2022), S. 1162–1180.
- 2 Vgl. Statista GmbH. Umsatz mit Spielwaren und Hobbyartikeln in Deutschland nach Segment in den Jahren 2018 bis 2023 mit einer Prognose bis 2028. Hamburg. URL: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/495597/umfrage/marktvolumen-im-segment-spiele-und-spielwaren-in-deutschland/> (15.09.2023).
- 3 Vgl. Druckerei Conrad GmbH, Conrad antiquario. Obletter Spielwaren (1965), S. 48. Berlin. URL: <https://www.conradantiquario.de/content/mall/obletter-spielwaren-1965.html> (07.10.2024); vgl. Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland (1966), S. 506.
- 4 Vgl. Statista GmbH. Videospiele weltweit, Umsatz. Hamburg. URL: <https://de.statista.com/outlook/dmo/digitale-medien/videospiele/weltweit> (19.12.2023).

Zur Autorin

Dr. Kristin Kube ist Empirische Kulturwissenschaftlerin und Kuratorin am TECHNO-SEUM. Neben der Spielzeugsammlung betreut sie die Sammlungen und Ausstellungen zum Thema Mobilität. Die Sonderausstellung „Spiel mit! Bauen – Zocken – Knobeln“ wurde von ihr kuratiert.



Das Plakat zur Ausstellung

Gestaltung: Frank Ketterl



Maike Sambaß

Spiel mit! – Für alle?

Barrierearme Spielmöglichkeiten in der aktuellen Sonderausstellung des TECHNOSEUM

Hintergrund

In Deutschland sind etwa 9,4% der Bevölkerung schwerbehindert. Das sind ungefähr 7,8 Millionen Menschen.¹ Mit einer immer älter werdenden Gesellschaft werden diese Zahlen noch weiter ansteigen und auch in Zukunft mehr Hilfsmittel und neue Zugänge benötigt werden. Für Museen bedeutet dies im Umkehrschluss, sich spätestens jetzt mit dem Thema barrierearmer Ausstellungen zu beschäftigen, sowohl in der szenografischen Darstellung als auch in ihrer inhaltlichen Aufbereitung. ICOM definiert Museen unter anderem als Orte, die öffentlich zugänglich, barrierefrei und inklusiv sind.² Dieses Idealbild ist in der deutschen (und internationalen) Museumslandschaft beileibe noch nicht umgesetzt. Dennoch lohnt es sich, weiter darauf hinzuarbeiten. Das Ziel eines inklusiveren Museums verändert dabei vorrangig das Selbstverständnis von Museen als Orte kultureller Teilhabe³, dabei sollten allerdings nicht ausschließlich die Besucherzahlen ausschlaggebend sein. Im Rahmen der Neugestaltung und einer generellen Öffnung des TECHNOSEUM, erwächst auch die Barrierearmut zu einem Schwerpunkt. Die Bemühungen, die Ausstellungen in Zukunft weiter zugänglich zu machen, finden in der aktuellen Sonderausstellung „Spiel mit! Bauen – Zocken – Knobeln“ ein Testfeld.

Neben verschiedenen räumlichen Voraussetzungen für die Barrierearmut wie Raumbreiten, unterfahrbare Tische und taktile Leitsysteme sind auch inhaltliche Aspekte relevant, um allen Besuchenden vielfältige Zugänge zu eröffnen.⁴

Im Folgenden soll es anhand ausgewählter Objekte mehr um inhaltliche Aspekte des barrierearmen Spielens als um bauliche Maßnahmen gehen. Gerade Spielen ist besonders im Leben von Kindern, aber auch weit darüber hinaus, ein elementarer Bestandteil des Lebens und ein wichtiges Mittel, um sich mit der Welt und ihrer Funktionsweise zu beschäftigen.⁵ Doch auch, wenn von der Wissenschaft Spielen seit langem als für den Menschen wichtig angesehen wird⁶, gibt es zu barrierearmen Spielen bisher wenig aussagekräftige Untersuchungen.

„Die Puppe sieht aus wie ich!“⁷

Ein Ansatz, der bei der Spiel mit!-Ausstellung verfolgt wurde, ist es, eine Repräsentation von unterschiedlichen Menschen zu ermöglichen. Dabei ist es wichtig, dass Spielmaterialien nicht nur normative Gesellschaftsbilder wiedergeben, sondern breit gefächert verschiedene Lebensrealitäten darstellen. Einem inklusiven Anspruch folgend sind Merkmale, die nicht der Norm entsprechen, umso wichtiger in ihrer Darstellung. Die Abwesenheit von verschiedenen Eigenschaften hat auf die Spielenden eine große Wirkung.⁸ Die Erziehungswissenschaftlerin Kartin Macha und die Sozialarbeiterin Gabriele Koné definieren Spielmaterialien als nicht neutral, diese würden vielmehr den Alltag mit expliziten und impliziten Bewertungen von Menschen, Zusammenhängen oder Dingen repräsentieren.⁹ Spielmaterialien sollen dabei möglichst Anregungen geben und die Möglichkeit schaffen, die Welt zu repräsentieren und ein breites (Nach-)Spielen zu unterstützen.¹⁰

„Kinder erhalten mit den Spielmaterialien Botschaften über sich, über andere Menschen und die Welt und darüber, was gesellschaftlich als „normal“ gesehen wird [...]. Vielfaltsaspekte [...], die mit den Spielmaterialien repräsentiert werden, werden von Kindern als bedeutsam und erwünscht betrachtet.“¹¹

Abb. 1:
Barbie Fashionistas mit Down-Syndrom
Foto: Klaus Luginsland



Auch Spielzeugmarken öffnen sich für eine diversere Darstellung. Seit einigen Jahren bringt Mattel Barbie-Puppen mit Diversitätsmerkmalen heraus. So wurde erst 2023 eine Puppe mit Down-Syndrom (Abb. 1) veröffentlicht. *Die Barbie-Puppe [...] soll alle Kinder dazu inspirieren, spielerisch Geschichte zu erzählen. Und sie ermöglicht noch mehr Kindern, sich selbst in einer Barbie wiederzufinden und die Welt um sie herum beim Puppenspiel widerzuspiegeln.*¹² Die Pressesprecherin betont ebenfalls, dass die Puppen auch für Spielende mit anderen Lebensrealitäten hergestellt werden, die dadurch Verständnis erlernen würden. Dies führe zu einer toleranteren Gesellschaft. Der Konzern entschied sich zudem, mit der National Down Syndrome Society (NDSS) zusammenzuarbeiten. Ein Team beriet hierbei beim Designprozess der Barbie. Die Puppe ist zum Beispiel kleiner, besitzt allerdings einen längeren Rumpf. Das Gesicht ist runder als bei den herkömmlichen Barbies, hat einen flachen Nasenrücken und mandelförmige Augen, die leicht schräg liegen.¹³ Die Puppe mit Down-Syndrom trägt zusätzlich eine pinkfarbene Halskette mit drei Pfeilen, die für das dritte Chromosom 21 stehen. Die Präsidentin des Vereins äußert sich wie folgt: *„Dies bedeutet so viel für unsere Gemeinschaft. Die Kinder können zum ersten Mal mit einer Barbie-Puppe spielen, die aussieht wie sie. Diese Barbie erinnert uns daran, dass wir die Macht der Sichtbarkeit nie unterschätzen sollten.“*¹⁴

Die Puppen gerieten aber auch in die Kritik. Bei einer Barbie im Rollstuhl (Abb. 2) stellte sich heraus, dass sie so nicht mehr durch die Türen des „Traumhauses“ passte und das auch der Camper-Van für die Barbie nicht mehr nutzbar war.¹⁵ Dies verdeutlicht ironischerweise allerdings auch die Lebensrealität vieler Menschen mit Behinderungen.

Doch die Repräsentation verschiedener Aspekte ist nicht nur für Menschen wichtig, die sich von der vermeintlichen Norm unterscheiden. Sie ermöglicht es allen, sich durch Spielen mit Vielfalt auseinanderzusetzen. Unterschiede werden bspw. von Kindern von Beginn an wahrgenommen. Ermöglicht man ihnen das bewusste Auseinandersetzen damit, dass Menschen unterschiedlich sind, fördert dies die Empathie

Abb. 2:
Barbie Fashionistas mit Rollstuhl
Foto: Klaus Luginsland



und das gegenseitige Verständnis und zeigt zugleich, dass es neben Unterschieden auch zahlreiche Gemeinsamkeiten gibt. Zudem wird das Denken über Gerechtigkeit angeregt.¹⁶

Auch in der Ausstellung werden Puppen mit verschiedenen Merkmalen gezeigt. Neben unterschiedlichen Haut- und Haarfarben gibt es Puppen im Rollstuhl und die beschriebene Puppe mit Down-Syndrom zu sehen und zu bespielen.

Barrierearmes Gaming

Die Szene rund um Videospiele erfreut sich auch bei Menschen mit Einschränkungen großer Beliebtheit. Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten, um Barrieren zu umgehen, und ein Spiel zu ermöglichen. Die Initiative „Gaming ohne Grenzen“ macht es sich zur Aufgabe, herauszufinden, welche digitalen Spiele nutzbar und welche Hürden zu vermeiden oder durch angepasste Technologien zu überwinden sind. In inklusiven Spielertest-Gruppen werden Spiele auf vier Ebenen auf ihre Barrierearmut hin getestet.¹⁷

- Hören: Kann man das Spiel ohne Ton spielen oder mit gut lesbaren Untertiteln lesen?
- Verstehen: Ist das Spiel gut verständlich oder sehr kompliziert und knifflig?
- Sehen: Ist das Spiel auch zu meistern, wenn man wenig sehen oder Farben nicht unterscheiden kann?
- Steuerung: Kann man die Steuerung vereinfachen?¹⁸

So wurde bspw. das Computerspiel „Dorfromantik“ in den verschiedenen Kategorien getestet: *Dorfromantik hat die Spieltester*innen durch die entspannte Spielatmosphäre, ganz ohne Zeitdruck, überzeugt. Vor allem in den Bereich Hören und Steuern glänzt es mit seinem barrierefreien Design und den richtigen Einstellungsmöglichkeiten. Das Spiel hat unsere Jugendlichen überzeugt und ermöglicht, dass alle mitspielen konnten.*¹⁹ Zudem werden auf der Seite verschiedene Technologien aufgezeigt, die ein barriereärmeres Spielen ermöglichen.

In der Sonderausstellung findet sich auch ein Adventure-Game, das für blinde Menschen spielbar ist. Es handelt sich dabei um Sound of Magic, eine Art Fantasy-Hörspiel kombiniert mit Abenteuerelementen, das auf einem Smartphone oder Tablet gespielt werden kann. Das Spiel verzichtet auf visuelle Reize und vertont alle notwendigen Elemente. Es wird kein Screenreader benötigt, der die verschiedenen Elemente benennt – die Spielenden, ob sehend oder nicht, haben das gleiche Spielerlebnis. Durch Gesten kann das Spielgeschehen gesteuert werden.²⁰ Dieses Spiel ist also von vorneherein barriereärmer und muss nicht nachträglich verändert werden.

Spieladaptionen

Die Auswahl an Spielen ist für blinde Menschen um ein Vielfaches geringer, Spiele müssen zunächst angepasst werden und nicht jedes Spiel lässt eben dies zu. Oft ist es nicht mit einer kleinen Umgestaltung getan, es bedarf vielmehr einer kompletten Bearbeitung des Spiels.²¹ Adaptionen sind deshalb sowohl für Videospiele als auch bei klassischen Gesellschaftsspielen von großer Bedeutung, um den Zugriff auch durch Menschen mit Einschränkungen zu ermöglichen.

Technische Anpassungen beziehungsweise spezielle Anfertigungen ermöglichen bspw. das Spielen von Videospiele. So ist der Controller „Ascii Grip One Handed Controller“ (Abb. 3) für PlayStation 1 so gestaltet, dass er sich auch nur mit einer Hand bedienen lässt und sich deshalb für Menschen mit eingeschränkter Hand-Mobilität eignet und durch eine einteilige 360-Grad-Steuerung die Ermüdung der Daumen verhindert.

Auch Brettspiele können so angepasst werden, dass sie von verschiedenen Zielgruppen spielbar sind. Sie zeichnen sich durch taktile Elemente aus, klare Formen und Markierungen helfen bei der Orientierung. Im Falle, dass Farben im Spiel eine Rolle spielen, sind diese mit Formen oder Symbolen verknüpft, um eine Eindeutigkeit herzustellen. Durch taktile Markierungen lässt sich das Spielfeld auch erfassen, wenn es nicht gesehen werden kann.²²



Abb. 3:
Ascii Grip One Handed Controller
Foto: Klaus Luginsland

In der Sonderausstellung findet sich ein taktiles Leiterspiel, das durch Braille und taktile Erhebungen sowie Aussparungen das Spielen für alle ermöglichen soll.

Spielerisches Lernen

Spielen und Lernen wirken zunächst wie zwei sich gegenseitig ausschließende Begriffe. Lernen wird mit Ernsthaftigkeit assoziiert, Spielen hingegen mit Spaß. Es ist in der Wissenschaft jedoch unbestritten, dass es einen Zusammenhang zwischen der individuellen Entwicklung und dem Spielen gibt.²³ Zum Lernen bedarf es immer einer gewissen Zeit an Übung. Durch das Spielen wird die oft langweilige Tätigkeit mit Spaß belohnt. Die Tätigkeit des Lernens wird somit kaum als eine solche wahrgenommen.²⁴

Lernspielzeug gibt es auch für sehbehinderte Menschen. Ein Beispiel sind hier Braille-Steine der Marke LEGO (Abb. 4).

LEGO Braille-Steine sind Bausteine, auf denen Noppen entsprechend dem Braille-System angeordnet sind. Sie geben das deutsche Alphabet mit Ziffern und Sonderzeichen wieder. Die Steine können so dazu genutzt werden, um spielerisch das Braille-Alphabet zu lernen.²⁵ Die Steine waren zunächst nur für verschiedene Einrichtungen kostenlos verfügbar und wurden durch „dzb lesen“ verteilt. Seit Januar 2024 sind die Steine auch käuflich im Handel zu erwerben.²⁶ Das Set besteht aus 287 einfachen Legosteinen in fünf Farben. Die Idee zu den Steinen selbst wurde von Blindenverbänden entwickelt, die sich mit ihren Vorstellungen an LEGO wandten. Als Nachteil wird beschrieben, dass die Steine nicht immer einfach zu lesen seien. Zudem kritisieren Blindenverbände die Größe der Noppen. Diese sind deutlich größer als in der regulären Braille-Schrift.²⁷

Fazit

In musealen Ausstellungen gibt es viele Möglichkeiten, die Barrierearmut voranzutreiben. Dabei sind nicht nur Maßnahmen in der Ausstellungsgestaltung, wie die

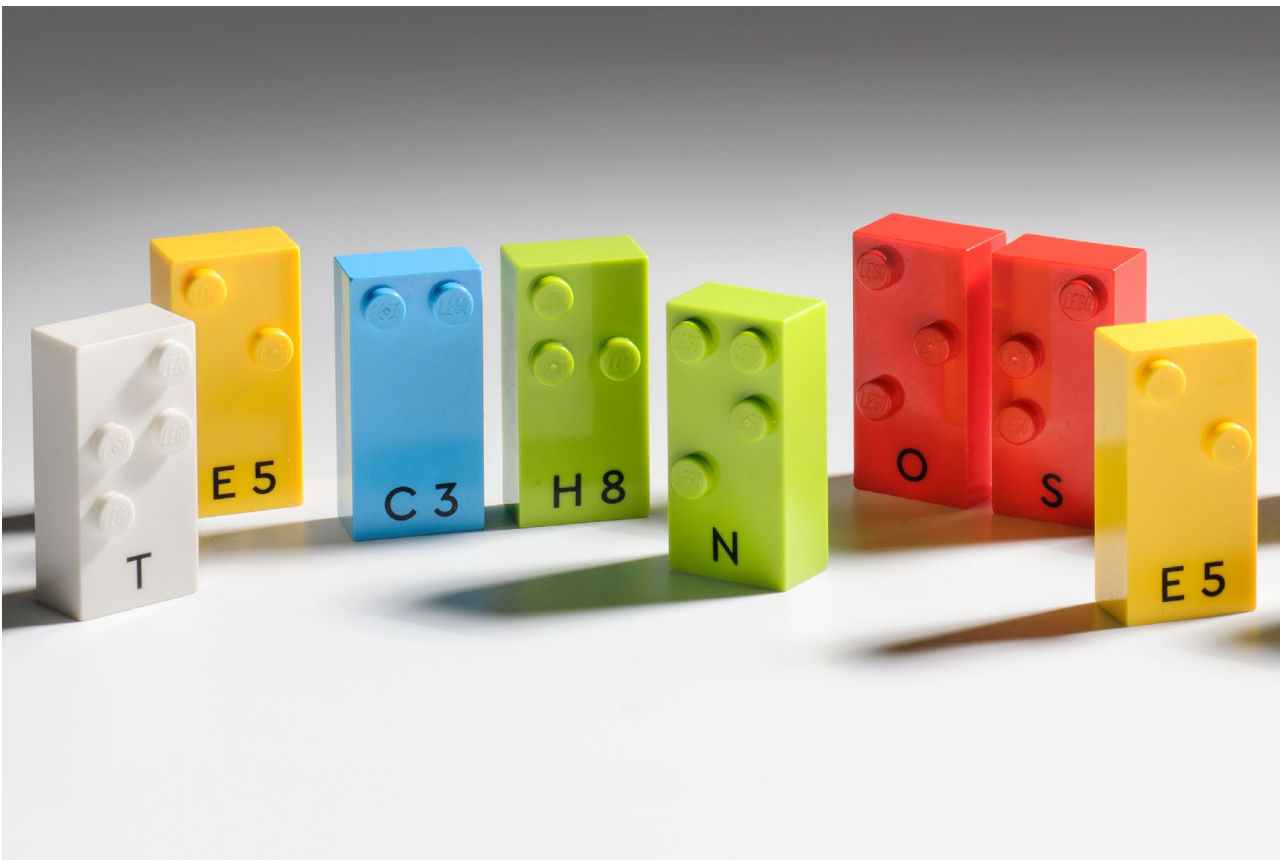


Abb. 4:
LEGO Braille Steine
Foto: Klaus Luginsland

Beachtung von Raumbreiten, die Beschilderung in Braille- und Reliefschrift und die Nutzung von Gebärdensprache notwendig. Auch inhaltlich ist es wichtig, verschiedene Lebensrealitäten abzubilden und nicht nur normativ geprägte Objekte auszustellen (Abb. 5). Die Berücksichtigung und Einbringung von inhaltlichen Ergänzungen durch Mitmachstationen und durch die Auswahl der ausgestellten Objekte bietet einen zusätzlichen Mehrwert.

Zu beachten gilt allerdings, dass auch Menschen mit Einschränkungen sehr divers sind.²⁸ Deshalb ist es notwendig, mehrere Zugänge zu ermöglichen, die bestenfalls für alle Besuchenden von Nutzen sind und neue Perspektiven bergen. Zudem ist eine Einbeziehung verschiedener Gruppen von Besuchenden auch für die inhaltliche Ausgestaltung von Ausstellungen spannend und notwendig, um Museen zu einem inklusiven Ort zu machen.



Abb 5:
**LEGO Minifigur
Rennrollstuhl-Fahrer**
Foto: Klaus Luginsland

Anmerkungen

- 1** Statistisches Bundesamt. Behinderte Menschen. Wiesbaden. URL: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Behinderte-Menschen/_inhalt.html (03.07.2024).
- 2** Vgl. ICOM Deutschland e. V. Museumsdefinition. Berlin. URL: <https://icom-deutschland.de/de/component/content/category/31-museumsdefinition.html?Itemid=114#:~:text=%22Ein%20Museum%20ist%20eine%20nicht,f%C3%B6rdern%20Museen%20Diversit%C3%A4t%20und%20Nachhaltigkeit> (20.05.2024).
- 3** Vgl. Anja Hoffmann, Simone Mergen, Birgit Tellmann: Inklusive Bildung im Museum – Noch immer eine Herausforderung?. Standbein Spielbein, Museumspädagogik aktuell (Nr. 100, Dezember 2014), S. 4–5, hier: S. 5.
- 4** Vgl. Folker Metzger: Voraussetzungen für Inklusion und Zugänglichkeit im Museum. Standbein Spielbein (wie Anm. 3), S. 13–16, hier: S. 14.
- 5** Vgl. Gabriele Koné, Katrin Macha: „Die Puppe sieht aus wie ich!“ (Fehlende) Vielfalt in Spielmaterialien, Anmerkungen für eine diskriminierungssensible Praxis. In: Volker Mehringer (und Wiebke Warburg) (Hg.): Spielzeug, Spiele und Spielen, aktuelle Studien und Konzepte. Wiesbaden 2020: Springer, S. 215–231, hier: S. 215.
- 6** Vgl. Hans Mogel: Psychologie des Kinderspiels, Von den frühesten Spielen bis zum Computerspiel. Heidelberg: Springer 2008, S. 23.
- 7** Vgl. Koné/Macha (wie Anm. 5).
- 8** Vgl. Koné/Macha (wie Anm. 5), S. 220.
- 9** Ebd.
- 10** Ebd., S. 219.
- 11** Ebd., S. 220.
- 12** Mattel GmbH. Für mehr Vielfalt im Spielzeugregal: Barbie® präsentiert ihre erste Puppe mit Down-Syndrom. Frankfurt am Main. URL: <https://news.mattel.de/pressreleases/fuer-mehr-vielfalt-im-spielzeugregal-barbie-r-praesentiert-ihre-erste-puppe-mit-down-syndrom-3248186> (03.07.2024).
- 13** Ebd.
- 14** Ebd.
- 15** Vgl. Koné/Macha (wie Anm. 5), S. 226.
- 16** Vgl. Ebd., S. 221.
- 17** Vgl. ComputerProjekt Köln e.V. als Fachstelle für Jugendmedienkultur NRW. Gaming ohne Grenzen. Köln. URL: <https://www.gaming-ohne-grenzen.de> (03.07.2024).

- 18** Vgl. ComputerProjekt Köln e.V. als Fachstelle für Jugendmedienkultur NRW. Gaming ohne Grenzen. Köln. URL: <https://www.gaming-ohne-grenzen.de/spiele/> (02.07.2024).
- 19** ComputerProjekt Köln e.V. als Fachstelle für Jugendmedienkultur NRW. Gaming ohne Grenzen. Köln. URL: <https://www.gaming-ohne-grenzen.de/spiele/uebersicht/dorfromantik/> (02.07.2024).
- 20** Vgl. Netzwerk Inklusion mit Medien Augen schließen und eintauchen – Sound of Magic. Duisburg/Berlin. URL: <https://www.inklusive-medienarbeit.de/tool-tipp-augen-schliessen-und-eintauchen-sound-of-magic/> (03.07.2024).
- 21** Vgl. dzb lesen, Gabi Schulze. Gesellschaftsspiele – ein Hobby für blinde Menschen?. Leipzig. URL: <https://blog.dzbleesen.de/2020/12/04/gesellschaftsspiele-ein-hobby-fuer-blinde-menschen/> (27.05.2024).
- 22** Vgl. ebd.
- 23** Vgl. Ramona Thiele: Spielend lernen. Was macht ein gutes Lernspiel aus?. In: Mehringer/Warburg (wie Anm. 5), S. 143–155, hier: S. 144.
- 24** Vgl. Bernhard Hauser: Spielen: Frühes Lernen in Familie, Krippe und Kindergarten. Stuttgart: Kohlhammer 2016, S. 22f.
- 25** Vgl. LEGO System A/S Offizieller LEGO® Shop DE, LEGO® Braille-Steine. Billund/Dänemark. URL: <https://www.lego.com/de-de/theme/braille-bricks/about> (17.05.2024).
- 26** Vgl. dzb lesen. LEGO Braille-Steine. Leipzig. URL: <https://www.dzbleesen.de/ueber-uns/fachthemen-kooperationen-projekte/lesefoerderung/lego-braille-steine> (14.05.2024).
- 27** Vgl. Frankfurter Rundschau GmbH, Nina Luttmer. Lego Braille Bricks: Lego öffnet die Tür zur Welt für sehbehinderte Kinder. Frankfurt am Main. URL: <https://www.fr.de/wirtschaft/lego-steine-fuer-blinde-kinder-92885714.html> (13.05.2024).
- 28** Vgl. Marcus Weisen: Sense of touch or sight: inclusive or exclusive? Blind and partially sighted visitors in the Museum. Standbein Spielbein (wie Anm. 3), S. 20–22, hier: S. 21.

Zur Autorin

Maika Sambaß ist Historikerin und seit 2023 Volontärin am TECHNOSEUM.



Regine Heuchert und Ingeborg Osen

Ausstellungsorganisation mit der Datenbank FAUST

Ein Praxisbericht

Hintergrund

Am 1990 eröffneten Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim (seit 2010 TECHNOSEUM) begann die digitale Inventarisierung der Museumsbestände bereits Mitte der 1980er-Jahre und damit früher als an vielen anderen Häusern. Seit 1993 nutzt das Haus für die edv-gestützte Erfassung und Verwaltung der Objekte das Datenbanksystem FAUST der Firma Land Software-Entwicklung in Oberasbach bei Nürnberg.¹

Eingesetzt wird die Datenbank FAUST für die Exponatdokumentation sowie die Erfassung der Archivalien, Bildarchivbestände und Medien. Nur die Museumsbibliothek arbeitet nicht mit FAUST, sondern ist über das Bibliotheksservice-Zentrum Baden-Württemberg in Konstanz (BSZ) an den Südwestdeutschen Bibliotheksverbund (SWB: Südwestdeutscher Bibliotheksverbund Baden-Württemberg, Saarland, Sachsen) angeschlossen. Alle diese Arbeitsbereiche bildeten zunächst das Referat „Dokumentation“, wurden aber 2007 zwischen den Abteilungen Sammlungen und Öffentlichkeitsarbeit aufgeteilt. Mitte 2023 gelangten die Bibliothek und die Archive zur Abteilung Sammlungen, sodass nunmehr alle Teilbereiche des früheren Dokumentationsreferats einer einzigen Abteilung zugeordnet sind.

Frühe Dokumentation der Ausstellungstexte in FAUST²

Ursprünglich wurde FAUST ausschließlich für die hausinterne Dokumentation eingesetzt, nicht zur Unterstützung von Ausstellungsprojekten. Klassische Aufgaben waren also die formale, inhaltliche und wissenschaftliche Erschließung der Museumsobjekte (Exponate, Archivalien, Bilder, Medienobjekte) in der Datenbank, das Einpflegen von Fotos zu den Objekten, die Recherche und das Erstellen von Reporten.

Die Ausstellungsplanung und -gestaltung erfolgte mit den üblichen Textverarbeitungs- und Grafikprogrammen: Die verschiedenen Projektteams nutzten seit Mitte der 1990er Jahre hauptsächlich Microsoft Word, Excel, PageMaker, Freehand und QuarkExpress.

Die Ausstellungstexte zu Objekten (Exponaten, Archivalien, Bildern) wurden in der Datenbank meist erst nachträglich, also nach Abschluss der Arbeiten zum jeweiligen Projekt (zum Beispiel Einrichtung von Dauerausstellungseinheiten, Wechselausstellungen) dokumentiert. Auch die Katalogtexte wurden nach dem Erscheinen in die Datenbank eingepflegt. Anfangs wurden diese aus den Katalogen abgeschrieben. Später lieferten die Projektteams Word- oder PDF-Dateien. Jetzt konnten die Texte per „copy and paste“ in die FAUST-Datensätze übernommen werden.

Die Erfassung von Verwendungszweck (zum Beispiel Wechselausstellungen) mit Ausstellungstext beziehungsweise Literatur mit Katalogtext erfolgte in jeweils einer eigenen Feldgruppe (in FAUST „Verbund“ genannt) innerhalb des jeweiligen Objektdatensatzes. Die Feldgruppen konnten als Ganzes, das heißt mit allen Feldern des Verbundes dupliziert werden, sodass der Zusammenhang vom jeweiligen Verwendungszweck und zugehörigem Text beziehungsweise Literatur und zugehörigem Katalogtext gewahrt wurde.

Da viele herausragende Objekte in zahlreichen unterschiedlichen Verwendungszusammenhängen mit immer wieder neu verfassten oder veränderten Texten versehen wurden, kam das System allerdings trotz der duplizierbaren Verbünde an die Grenze der guten Handhabbarkeit: Die Datensätze wurden zu groß und zu unüber-

sichtlich. Deshalb erfolgte ab 2002 eine Umstrukturierung innerhalb der Datenbank. Die Verwendungszweck-Einträge mit den Ausstellungstexten wurden ebenso wie die Katalogtexte in eigene Datensätze ausgelagert. Dafür wurde eine übersichtliche Erfassungsmaske mit wenigen Feldern definiert, die über Referenzfelder mit dem Objekt Datensatz (d. h. dem Exponat-, Archiv- oder Bilddatensatz) verknüpfbar war. Mit einem selbst programmierten Makro wurden die vorhandenen Verwendungszweck- und Literatureinträge inklusive der publizierten Ausstellungs- und Katalogtexte verlustfrei in die neue Struktur überführt und darüber hinaus die Verknüpfungen zum Objekt Datensatz automatisch hergestellt. Somit ergibt sich die folgende Darstellung:

Interne Ausleihe / Verwendungszweck / Wechselausstellungen / Literatur

Verwendetes Objekt ->

Literatur/Objekt ->

Verwendung / Ausstellungstext:

<<Verwendungszweck LTA:

Standort Ausstellung:

Nummerierung:

Art des Verwendungszwecks: ↓

verwendet: ↓

Ausstellungstext:>>

*Textformat:

*Textautor/in:

Erstelldatum des Textes:

Literaturangaben:

<<Literatur->

Seite: bis: Tafel/Abbildung: Kapitel:

Beleg:

Verwendung (Photos): ↓

Veröffentlichter Text/LTA:

Veröffentlichter Text/Dritte:

Kommentar:>>

Diese Umstrukturierung fand im Zuge des sogenannten BAM-Projektes statt. Ziel dieses einrichtungsübergreifenden Projekts war es, ein „Gemeinsames Portal für Bibliotheken, Archive und Museen“ (BAM-Portal) zu schaffen. In diesem Online-Angebot sollten Bestände aus diesen drei Arten von Kulturinstitutionen in einer übergreifenden Datenbank zusammengeführt und recherchierbar gemacht werden.³ Dazu mussten Objekte zu bestimmten, im Projektteam festgelegten, Themen für das Portal ausgewählt, dokumentarisch aufgearbeitet, (neu) fotografiert und mit für das Portal geeigneten Texten versehen werden. Daher war es sinnvoll, die Auslagerung der Texte in eigene Datensätze, was ohnehin früher oder später notwendig geworden wäre, im Rahmen dieses Projektes anzugehen, um die Übersichtlichkeit und Handhabbarkeit zu erhöhen.

Eigene FAUST-Datenbank für Ausstellungen

Mitte der 2000er-Jahre wurde von einem Projektteam aus Volontärinnen der Wunsch geäußert, die Datenbank FAUST für die Vorbereitung einer Sonderausstellung zu nutzen. Leihnahmen und eigene Objekte des TECHNOSEUM⁴ sollten in einer gemeinsamen Datenbank erfasst und verwaltet werden und gemeinsam recherchierbar sein.

Da am TECHNOSEUM in der Objektdatenbank traditionell nur eigene Objekte erfasst und Leihnahmen nur dann in diese Struktur eingebunden werden, wenn sie als Dauerleihnahmen längerfristig im Haus sind, wurde 2004 beschlossen, für das Ausstellungsprojekt eine eigene Datenbank einzurichten.

Die erste Sonderausstellung, bei der in großem Umfang die Datenbank FAUST für die Ausstellungsorganisation genutzt wurde, war „Lust am Auto“ (2004–2005).

Dann folgte die Wechselausstellung „Abenteuer Raumfahrt“ (2006–2007), die zum großen Teil mit Objekten externer Leihgeber bestückt wurde. Daher war besonders hier der Wunsch groß, diese in einer Datenbank zu erfassen.

Bei der Ausstellungsdatenbank handelte es sich ursprünglich um eine Kopie der Objektdatenbank. Durch die mehr oder weniger identische Struktur von Objekt- und

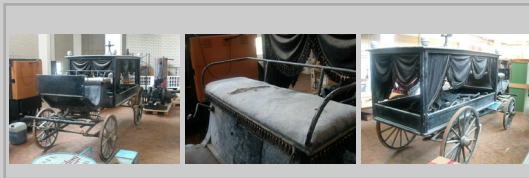
Ausstellungsdatenbank war es leicht, Datensätze von der einen in die andere Datenbank zu übernehmen. Für die Erfassung der Leihnahmen und der Leihgeber samt Adressdaten wurden eigene Erfassungsmasken erstellt. Die folgende Abbildung zeigt ein in die Ausstellungsdatenbank importiertes eigenes Exponat:

Ausstellung: Exponate/Dreidimensionale Objekte

Inventarnummer: **Mobilität 25-01**

Inventarnummer: **EVZ:2005/0829**

Bild anzeigen:



Objektbezeichnung: Leichenwagen

Beschreibung: Leichenkutsche, dabei Laufbaum und diverse Pferdegeschirre

Verwendung / Ausstellungstext:

<<Verwendungszweck LTA: Mobilität

Standort Ausstellung (VW): 25. Der letzte Weg

Art des Verwendungszwecks: Sonderausstellung

verwendet: ja

Ausstellungstext >> **Leichenwagen**

Eisenach, ca. 1935

Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim


Der Leichenwagen für ein Pferdegespann wurde von 1935 bis ca. 1965 in Gauersheim (Rheinland-Pfalz) für Begräbnisse eingesetzt. Das Gehäuse des Wagens ist mit schwarzen Draperien verziert. Die Bestattung mit Leichenkutsche steht in der Tradition eines gemeinsamen in der Dorfgemeinschaft begangenen Be-

Nach Abschluss des jeweiligen Projekts wurden die in der Ausstellungsdatenbank erfassten Ausstellungstexte per Makro in die Objektdatenbank übernommen, wie die

folgenden Abbildungen veranschaulichen: Die Abbildung unten zeigt den Datensatz zum Objekt „Spielteppich“ in der Ausstellungsdatenbank beim Abschluss des Ausstellungsprojekts.

Ausstellung: Exponate/Dreidimensionale Objekte

Inventarnummer: **EVZ:2003/0468**

Bild anzeigen: 

Dateiname: Exponatphotos_2003\EVZ2003\0468.jpg

Objektbezeichnung: Spielteppich
Objekteigenname: Straßenverkehr

Verwendung / Ausstellungstext:

<<Verwendungszweck LTA: Lust am Auto
 Nummerierung: S 9
 Art des Verwendungszwecks: Sonderausstellung
 verwendet: ja

Ausstellungstext >> **Der Spielteppich: Das Verkehrssystem im Kinderzimmer**
 Lust am selbstbestimmten, eigenverantwortlichen Fahren beginnt längst vor dem Fahren im eigenen Auto. Kinder spielen oft selbstvergessenen Spielzeugautos. Anders als die meisten erwachsenen-Fahrer, die die autofahrenden Anderen und den Massenverkehr als Zumutung betrachten, genießen sie, „Verkehr“ zu spielen. Der Spielteppich gibt ihnen die Umwelt der Straßen, die Vernetzung mit anderen Verkehrsmitteln und das Regelsystem der Verkehrs-

Die Abbildung auf der Folgeseite zeigt die übernommenen Informationen aus der Ausstellung in der Maske „Verwendungszweck“ der Objektdatenbank, die über die Inventarnummer mit dem zugehörigen Objektdatensatz verknüpft ist.

Interne Ausleihe / Verwendungszweck / Wechselausstellungen / Literatur

Verwendetes Objekt: EVZ:2023/0468

Objektart: Exponate

Verwendung / Ausstellungstext:

<<Verwendungszweck LTA: Lust am Auto / Exponat

Nummerierung: S 9

Art des Verwendungszwecks: Wechselausstellung

verwendet: ja

Ausstellungstext >> **Spielteppich Straßenverkehr**

1980–1989

EVZ:2003/0468

Der Spielteppich: Das Verkehrssystem im Kinderzimmer

Lust am selbstbestimmten, eigenverantwortlichen Fahren beginnt längst vor dem Fahren im eigenen Auto. Kinder spielen oft selbstvergessenen Spielzeugautos. Anders als die meisten erwachsenen-Fahrer, die die autofahrenden Anderen und den Massenverkehr

Im Laufe der Zeit entwickelte sich die Ausstellungsdatenbank durch ständige Anpassungen und Veränderungen zu einer eigenständigen Datenbank, die in erheblichem Maße von der ursprünglichen Fassung abwich. Viele nur für die Ausstellung bedeutsame Felder und Feldgruppen wurden in der neuen Datenbank ergänzt (beispielsweise Felder für Transportinformationen, den Leihverkehr und Ausstellungsbedingungen). Die einfache Datenübernahme von der einen in die andere Datenbank funktionierte daher nicht mehr einwandfrei. Durch das Programmieren eigener Import- und Korrekturmakros wurde die Datenübertragung aber weiterhin gewährleistet. Regel bei dieser Vorgehensweise ist, dass sämtliche Änderungen an eigenen Objekten des TECHNOSEUM nur in der Objektdatenbank vorgenommen werden dürfen und anschließend per Korrekturmakro in bereits importierte Datensätze in der Ausstellungsdatenbank übernommen werden. Korrekturen an geliehenen Objekten werden in der Ausstellungsdatenbank vorgenommen.

Beispiel: Sonderausstellung „Herzblut“

Die erste Sonderausstellung, bei der mit dieser weiterentwickelten Variante gearbeitet wurde, war „Herzblut“ (2014–2015), die sich mit Medizingeschichte befasste. Zur Vorbereitung dieser Ausstellung entstand entsprechend der Wünsche des Projektteams erstmals eine gemeinsame Erfassungsmaske für eigene Museumsobjekte und Leihnahmen in der Ausstellungsdatenbank. Die eigenen Objekte wurden mit dem oben erwähnten Makro von der Objektdatenbank in die Ausstellungsdatenbank kopiert. Dabei wurde eine ausstellungsbezogenen Objektnummer automatisch generiert. Die beiden folgenden Abbildungen aus der Ausstellungsdatenbank zeigen zunächst ein eigenes Objekt und dann eine Leihnahme:

Ausstellung „Herzblut“

Objektnummer: **A.2.6.#0412#EVZ:1983/0046-062**

Bild anzeigen: 

Objektbezeichnung:

Freigabe für Gestaltung: ↓

Stationsnummer [intern]
 Ordnungsnummer
 Inventarnummer:

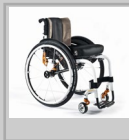
Texte:

Objekttext kurz: **Spektroskop**
 Desaga, C., Heidelberg
 nach 1800–1910
 400,00 x 240,00 x 270,00 mm
 EVZ:1983/0046-062
 TECHNOSEUM

Ausstellung „Herzblut“

Objektnummer: B.6.2.#0369#

Bild anzeigen:



Objektbezeichnung: Rollstuhl

Objekteigename: Sopur Helium

Freigabe für Gestaltung: ja

Typ: Objektgruppe

Bezeichnung der Objektgruppe: Rollstühle

Stationsnummer [intern] B.6.2.

Ordnungsnummer 369

Für das externe Gestalterbüro wurde ein Zugriff auf die Ausstellungsdatenbank eingerichtet, so dass es die Objekte einsehen und Listen ausdrucken konnte.

Zusätzlich zu den Import- und Korrekturmakros wurde für „Herzblut“ ein weiteres Makro programmiert, mit dem aus folgenden Feldern der Kurztext mit den Metadaten als „Kopf“ des Ausstellungstextes generiert wurde:

- Objektbezeichnung, Objekteigename
- Hersteller, Firmensitz
- Herstellungszeitraum
- Maße
- Inventarnummer





Hierbei konnte auf ein ähnliches Makro zurückgegriffen werden, das 2011 im Zuge der ersten Sammlungsausstellung programmiert worden war (siehe unten). Weiter wurden bei der Erstellung des Kurztextes auch automatisch Hinweise auf fehlende Daten erzeugt und ebenfalls in den Ausstellungstext einkopiert, beispielsweise Feh-

len des Herstellers, fehlende Datierung, fehlende Maße. Die Objekte, denen solche Angaben fehlten, konnten aufgrund dieser Kennzeichnung anschließend leicht selektiert und die Datensätze ergänzt werden.

Seit der Wechsausstellung „Herzblut“ kommt außerdem eine Barcodekennzeichnung zum Einsatz: Inventarnummer und Standort beziehungsweise die „Kartonnummer“ als mobiler Standort eines Transportbehältnisses werden mit Barcodes kodiert. Die Barcodes beschleunigen die Arbeit im Depot und in der Ausstellung, verringern Fehlerquellen (zum Beispiel Zahlendreher bei Inventarnummern) und vermeiden Verwechslungen bei den oft sehr ähnlichen Standortbezeichnungen im Museum. Diese Barcodes werden auf die im Depot erstellten Verpackungen und auf die Packlisten ausgedruckt:

Packliste HB: Karton 159 / Gesamtzahl Objekte: 4

Seite: 1

1. EVZ:1988/0425-012	Blutsenkungsapparat DEHAG	 * 1 9 8 8 0 4 2 5 0 1 2 *
2. EVZ:2003/0447	Handzentrifuge	 * 2 0 0 3 0 4 4 7 *
3. EVZ:2004/0651-003	Überschichtungsglas	 * 2 0 0 4 0 6 5 1 0 0 3 *
4. EVZ:2007/0787	Venülen	 * 2 0 0 7 0 7 8 7 *

Für jede Sonderausstellung wurden eine eigene, die individuellen Bedürfnisse berücksichtigende Erfassungsmaske erstellt und verschiedene Reportformate definiert. Abbildung 3 auf Seite 204f. zeigt eine Objektliste für das Aufbauteam. Die Abbildung auf der Folgeseite zeigt die Maske für die Ausstellung „Auf Empfang! Die Geschichte von Radio und Fernsehen“ (2022–2023):

Ausstellung „100 Jahre Rundfunk“

Objektnummer: 3.3#EVZ:2014/3201
Inventarnummer: EVZ:2014/3201

Bild anzeigen:



Objektbezeichnung: Trautonium
Objekteigenname: Telefunken Trautonium Ela T42, „Volkstrautionium“

Bezeichnung der Objektgruppe: 3.3.e Hörfunkeigene Programmformen
Objektart: Exponat
Stationsnummer [intern]: 3.3
Thema Ausstellung: 3.3. Für alle etwas – Programm und Programm
Bestand: Sammlung SWR Mühlacker

Beschreibung aus Objektdatenbank

Beschreibung: Bei dem Trautonium handelt es sich um ein frühes elektronisches Musikinstrument, einen Vorläufer des Synthesizers. Benannt wurde es nach seinem Erfinder Friedrich Trautwein. Trautwein stellte den Prototypen 1930 vor, der nach folgendem Prinzip funktionierte: Ein Widerstandsdraht wird - in einigem Abstand und elektrisch isoliert - über eine lange Metallschiene gespannt. Daran wird eine Glimmlampe und eine Röhre angeschlossen. Die Gitterspannung der Glimmlampe wird durch den Punkt bestimmt, an dem der Widerstandsdraht die Schiene beim Spielen berührte, und änderte die Frequenz der damals so genannten Kippschwingung (Sägezahnschwingung) und damit der Tonhöhe. 1933/34 produzierte Telefunken in kleiner Serie (200 Stück) ein Trautonium für Hausmusik, das als „Volkstrautionium“ bekannt wurde.

Texte:
Objekttext kurz **Trautonium**
Telefunken-Gesellschaft für Drahtlose Telegraphie m.b.H., Berlin
1933–1934
TECHNOSEUM

Sammlungsausstellungen

2011 fand am TECHNOSEUM die erste „Sammlungsausstellung“ statt. Als sogenanntes „begehbare Depot“ zeigt dieses Ausstellungsformat ausschließlich Objekte aus dem Bestand des Museums selbst. Den Auftakt bildete 2011 eine Schau mit dem Titel „Die Sammlung. 1001 Objekt zum Hören und Sehen“. Hier kam für den gesamten Prozess der Planung, der Logistik und der Objektverwaltung die Datenbank FAUST zum Einsatz. Weil es keine Leihnahmen gab, war eine Auslagerung der Daten in die Ausstellungsdatenbank überflüssig. Stattdessen erfolgte die Verwaltung direkt in der Objektdatenbank.

Zur Vorbereitung der Ausstellung wurden die ausgewählten Objekte im Depot in den künftigen Ausstellungsregalen vorsortiert (sogenannte „Probestückung“), die Regale fotografiert und Listen mit den Positionen der Objekte aus der Datenbank FAUST generiert. Die Fotos und Listen dienten der schnellen Zuordnung der Objekte zu ihren Standorten auf der Ausstellungsfläche und ermöglichten so den Aufbau einer Ausstellung mit rund 2.000 Exponaten in wenigen Wochen. Die folgende Abbildung zeigt eine Liste mit der Zielposition der Exponate in der Ausstellung:

Recherchedatum: 15.02.2011 / Uhrzeit: 15:43
 Rechercheergebnis: 3 Objekte



TECHNOSEUM

Landesmuseum
für Technik und Arbeit
in Mannheim

Interne Ausleihe / Verwendungszweck / Wechselausstellung:

Pos. Ausstellung	Inventarnummer	Objekt	Seite: 1
D7.200	EVZ:2002/0057-085	Videorekorder Grundig BK 2000 Color	
	EVZ:2002/0057-103	Videorekorder SONY Betamax SL 8080 E	
D8.010	EVZ:2004/0016	Kassettenrekorder SONY Stereo Cassette-Corder TC-160	


Da es sich bei „Die Sammlung. 1001 Objekt zum Hören und Sehen“ und den beiden folgenden Sammlungsausstellungen „Die Sammlung 2: Der elektrische Haushalt“ (2014) und „Die Sammlung 3: Werben & Verkaufen“ (2019–2020) um „Depotausstellungen“ handelte, wurde auf die Erstellung eigener Beschreibungstexte für die Einzelobjekte verzichtet. Lediglich einige erläuternde allgemeine Texte für die Ausstellungsräume und für manche Vitrinen wurden erstellt. Die Objekte erhielten kleine „Inventarkarten“ (Abb. 1), auf denen nur die wichtigsten Kerndaten angegeben waren. Diese Exponatbeschriftungen wurden per Makro automatisch generiert.

Dafür wurden folgende Felder zu einem formatierten Text zusammengesetzt (ähnlich wie bei der Ausstellung „Herzblut“, siehe oben), in das entsprechende Ausstellungstextfeld kopiert und anschließend mit einem speziellen Reportformat aus der Datenbank ausgedruckt und den Objekten in der Ausstellung zugeordnet:

- Objektbezeichnung
- Objekteigenname
- Hersteller
- Firmensitz
- Herstellungszeitraum
- Inventarnummer

Die Abbildung unten zeigt den fertig formatierten Ausstellungstext, wie er ausgedruckt und in der Ausstellung bei den Exponaten angebracht wurde. Die Abbildung auf der Folgeseite enthält dagegen den Objektdatensatz der Objektdatenbank, aus dem die Metadaten extrahiert wurden:

Ausstellungstext:>> *Fernseher*
Nordmende color professional/4.550 D
Norddeutsche Mende-Rundfunk-KG
Bremen <Kreisfreie Stadt>
1970–1972
EVZ:1995/0983

Inventarnummer:	EVZ:1995/0983
Bild anzeigen:	
Objektbezeichnung:	Fernseher
Objekteigename:	Nordmende color professional/4.550 D
<<P-K->	Norddeutsche Mende-Rundfunk-KG <Bremen>
* Funktion Person/Körperschaft>>	Hersteller
<<O->	Bremen <Kreisfreie Stadt>
* Funktion Ort/Region>>	Firmensitz
	Herstellungsort
<<Datum	13.12.1994
* Bedeutung des Datums>>	Zugangsdatum
<<von	1970 - bis 1972
*Bedeutung Jahreszahl>>	Herstellungsjahr/-zeitraum Original

Auf der in der Ausstellung für die Besucher nicht sichtbaren Rückseite der Ausstellungskärtchen wurden neben der Inventarnummer auch Standortinformationen (ursprünglicher Standort im Depot) und die Position des Objekts im jeweiligen Regal in der Ausstellung ausgedruckt (inklusive gegebenenfalls der Nummer des Kartons für den Transport aus dem Depot).

An einer „Scoutstation“ führten geschulte Vorführmitarbeiterinnen und -mitarbeiter (sogenannte TECHNOscouts) den Besuchern außerdem eine Ausstellungsversion der Datenbank FAUST vor.

Die Sammlungsausstellungen boten die Gelegenheit, ganze Sammlungsbestände aufzuarbeiten und die Datensätze gleichartiger Objekte, die in den vielen Jahren der Datenbankarbeit auf unterschiedliche Weise erfasst worden waren, anzupassen.

Festlegungen für die einheitliche Erfassung wurden getroffen für die Objektbezeichnung, den Objekteigennamen, die Vergabe der Schlagwörter. Außerdem wurde die Gelegenheit genutzt, die Körperschaftsansetzungen zu überarbeiten und zu vereinheitlichen. Hierzu waren zum Teil umfangreiche Recherchen zu Firmen und deren Geschichte notwendig. Im Zuge dieser Firmenrecherchen konnte teilweise auch die Datierung der Objekte korrigiert oder präzisiert werden. Daneben wurden die Objekte auch (neu) fotografiert, wozu im Depot ein spezieller Fotoarbeitsplatz eingerichtet wurde.

Parallel zur Ausstellung wurden die Objekte online im ebenfalls von der Firma Land vertriebenen FAUST iServer (Programm zur Veröffentlichung von mit FAUST erfassten Daten) dem interessierten Publikum zur Verfügung gestellt und fanden anschließend Eingang in Online-Portale wie BAM (siehe oben), Deutsche Digitale Bibliothek (DDB: Datenbank für Kulturobjekte und Kultursuchmaschine für digitalisierte Objekte aus den Bereichen Archiv, Bibliothek, Museen, Mediatheken für Deutschland) und Europeana (Pendant für das kulturelle Erbe Europas).

Bei der dritten Sammlungsausstellung „Werben & Verkaufen“ kam ebenfalls die Datenbank direkt in der Ausstellung zum Einsatz: Eine Scoutstation simulierte einen Drogeriemarkt und war mit einer Scannerkasse und einem Computer mit der Datenbank FAUST ausgestattet worden (Abb. 2). Die per Barcode auf den ausgewählten Drogerieartikeln eingescannten Waren wurden in der Datenbank aufgerufen, außerdem konnte für die „gekauften“ Waren ein Beleg in Form eines Kassenbons aus der Datenbank ausgedruckt werden. Daneben konnten alle in der Ausstellung gezeigten Objekte am Computer aufgerufen werden, um den Besuchern und Besucherinnen weitere Informationen zu einem gewünschten Objekt zu liefern.



Abb. 1
**Blick in eine Sammlungsausstellung
mit automatisch erzeugten Exponat-
beschriftungen**
Foto: Klaus Luginsland



Abb. 2:
Scannerkasse mit FAUST
Foto: Klaus Luginsland

Restaurierung

In den Restaurierungswerkstätten wurde die Dokumentation der an den Objekten durchgeführten Maßnahmen im Laufe der Zeit an die technische Entwicklung angepasst. Wurden die Restaurierungsberichte anfangs handschriftlich und mit Fotos von Kontaktabzügen der Roll- oder Kleinbildfilme ausgeführt, kam anschließend die Schreibmaschine zum Einsatz, ebenso wurde mit Formularen zum Ankreuzen beziehungsweise handschriftlichem Ausfüllen gearbeitet, um den zeitlichen Aufwand zu optimieren.

Die Restaurierungsberichte wurden in der Exponatakte des jeweiligen Objektes hinterlegt. In der Exponatakte wird der Schriftverkehr zum Erwerb des Exponat, Rechnungen, Verträge und vieles mehr gesammelt.

Mit der Einführung der Datenbank FAUST und der digitalen Fotografie boten sich weitere Optimierungen an. So kam der Wunsch auf, die Restaurierungsberichte in der Datenbank zum jeweiligen Objekt einzubinden. Zum damaligen Zeitpunkt war die Datenmenge der Restaurierungsberichte zu groß, um sie in die Datenbank zu integrieren.

So entstand die Idee, im jeweiligen Datensatz zum Objekt einen Vermerk einzubinden, dass ein Restaurierungsbericht zum Objekt existiert. In diesem Zusammenhang entschloss sich das Team Restaurierung dazu, den Standort der Restaurierungsberichte in Papierform in die Restaurierungswerkstätten zu verlagern, um so einen unkomplizierten Zugriff auf die Restaurierungsberichte zu haben, wenn beispielsweise ein Objekt zum wiederholten Male bearbeitet werden musste, oder um nachzuschauen, mit welchen Materialien das Objekt bearbeitet wurde. Das bedeutete konkret, dass alle Exponatakten gesichtet und die Restaurierungsberichte entnommen wurden. Es wurde jeweils eine Kopie des Deckblatts des Restaurierungsberichtes in die Exponatakte gelegt, um an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass ein Restaurierungsbericht existiert.

Im Zuge der technischen Weiterentwicklung konnten wesentlich größere Datenmengen gespeichert werden und so wurde eine Maske für den Restaurierungsbericht eingerichtet, in die der Zustand vor, während und nach den Restaurierungsmaßnahmen in Wort und Bild eingetragen werden kann. Somit war die digitale Einbindung des Restaurierungsberichtes in die Datenbank erfolgt.

Als weitere Variante kamen die Zustandsprotokolle für den Leihverkehr in der Datenbank „Ausstellung“ dazu. Erste Ausstellung, bei der dies Anwendung fand, war die Sonderausstellung zu 100 Jahren Rundfunkgeschichte: „Auf Empfang! Die Geschichte von Radio und Fernsehen“ (2022–2023). Auf der folgenden Seite ist die Maske in der Datenbank FAUST zu sehen, die entsprechend ausgefüllt wurde, eine Seite weiter ist dieselbe Maske in ausgedruckter Papierform abgebildet.

Erfasst werden sowohl der Zustand beim Eingang der Objekte als auch vor der Rückgabe an den Leihgeber. Neben den jeweiligen Zustandsinformationen inklusive Fotos der Objekte aus verschiedenen Perspektiven mit Anmerkungen zu Details wird auch vermerkt, in welchem Verpackungsmaterial die Objekte geliefert wurden, damit sie bei der Rückgabe wieder entsprechend verpackt werden können.

Die so in FAUST eingegebenen Zustandsinformationen können als Bericht ausgedruckt und den Objekten bei der Rückgabe an den Leihgeber beigegeben werden.

Weitere wichtige Informationen, wie der Standort der Verpackungen während der Dauer der Ausstellung oder besondere Eigenschaften der Leihnahmen bzw. Vorgaben des Leihgebers beispielsweise zu klimatischen Bedingungen während der Ausstellungsdauer können ebenfalls vermerkt werden.

Fazit

Seit der Einführung der Datenbank FAUST am TECHNOSEUM Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim 1993 wurde kontinuierlich an der digitalen Erfassung der Objekte unserer Sammlung gearbeitet. Anfangs erfasste man lediglich das Objekt an sich mit den relevanten Daten wie beispielsweise Maße, Gewicht, Materia-

Ausstellung „100 Jahre Rundfunk“

Inventarnummer: LRF004a

Zustandsprotokoll für Leihnahmen:

<<Kontrolldatum bei Zugang:	17.03.2022
*Kontrolle durch Restaurator/in:	Os
*Zustand:	mittel
Zustand>>	Es gibt zahlreiche Gebrauchsspuren: Macken, Kratzer, abgeschabte Ecken und Kanten. Einige Schrauben fehlen. An der Front fehlt
<<Kontrolldatum vor Rückgabe:	23.11.2023
*Kontrolle durch Restaurator/in:	Os
*Zustand vor Rückgabe	Zustand unverändert
Zustand vor Rückgabe:>>	Das Objekt war mit geöffneter Klappe ausgestellt.
*Verpackungsmaterial:	Luftpolsterfolie, Seidenpapier

<<Untersuchungsbild:



2 Phase Zustand bei Zugang ↓

Abb.-Nr.: Ausgepacktes Objekt, die beiden Kabel sind noch mit Seidenpapier

Bildbeschreibung:>>

<<Untersuchungsbild:



3 Phase Zustand bei Zugang ↓

Abb.-Nr.: Vorderansicht

Bildbeschreibung:>>

<<Untersuchungsbild:



18 Phase Zustand vor Rückgabe ↓

Abb.-Nr.: Objekt vor Entnahme aus der Ausstellung

Leihgeber: Museum für Kommunikation <Frankfurt, Main>

LRF004a | Seite: 1

Röhren-Sender-Empfänger: Typ „Ars 80“Leihgeber: Museum für Kommunikation <Frankfurt, Main>
Depot <Heusenstamm>

Inventarnummer: LRF004a

Objektgruppe: 2.3.c Militärfunk

**Maße, Gewicht, Material:**

Maße (cm): Geschlossenes Korpus
 Lä: 39,50 Br/T: 21,00
 Hö: 32,50 Du:
Tiefe mit geöffneter Klappe
 Lä: Br/T: 26,50
 Hö: Du:

Gewicht (kg): 10,300**Material:** Metall | Holz | Kunststoffe | Leder**Objektzustand beim Eingang im TECHNOSEUM**

Datum: 17.03.2022 Protokollant/in: Os

Zustand:

- gut
- mittel
- schlecht
- Neuzustand

Es gibt zahlreiche Gebrauchsspuren: Macken, Kratzer, abgeschabte Ecken und Kanten. Einige Schrauben fehlen. An der Front fehlt im Bereich oben rechts ein Schild. Weitere Details im Folgenden in der Fotodokumentation.

lien, dem Eingangszeitpunkt, Erwerb, der Herkunft und weiteren Besonderheiten. Im Laufe der Zeit kamen je nach Bedarf neue Komponenten wie die Dokumentation von Abläufen im Zusammenhang mit Sonderausstellungen hinzu.

So wurden im Rahmen des Ausstellungsaufbaus Packlisten erstellt, in die die notwendigen Punkte und Komponenten eingefügt werden konnten. Weiterhin kamen Listen von Leihgaben und Zustandsprotokolle hinzu. Für die eigenen Objekte wurde eine Maske für Restaurierungsberichte eingerichtet, die direkt mit dem Datensatz verknüpft ist. Nach und nach sollen auch alle analogen Informationen, die vor Beginn der Digitalisierung vorhanden waren, in die Datenbank eingebunden werden.

Bisher hat sich diese Datenbank für die vorliegenden Projekte bewährt und für die Zukunft gehen wir davon aus, dass im Zuge der weiteren technischen Entwicklungen die Variabilität und Anpassung für unsere Bedürfnisse bestehen bleibt und auch noch ausgebaut werden kann.

Abb. 3:
**Die aus FAUST erzeugte Objektliste als
 Hilfsmittel für den Ausstellungsaufbau**
 Grafik: Regine Heuchert

100 Jahre Rundfunk – Objektliste mit Bild, Maßen, Thema Ausstellung, Status			
Bild	Objekt + Eigenname	Datierung	Maße
	Schallplatte Funkheinzemann im Glockenland 3.3#EVZ:2020/0272	1927	Hülle: 26 × 26 × 0,2 cm Ø 25,5 × 0,2 cm
	Lautsprecher Arbeitsfrontstrahler AFR 354 4.3#EVZ:1989/1269	um 1938	90 × 90 × 75 cm
	Knallfunksender als Teil der Sende- und Empfangs- anlage nach Marconi (5 Teile) 2.1#LRF001a	1898	1) Knallfunkensende 75 × 30,6 × 32 cm
	Lichtbogengenerator aus einem Lichtbogensender nach Valdemar Poulsen 2.2#LRF002	1908	37 × 64 × 37 cm
	Gesellschaftsspiel Radio 3.2#EVZ:2020/0595	geschätzt 1923–1930	Schachtel: 30,3 × 21,5 × 2,6 cm Spielfeld: 43,5 × 29 × 0,1 cm

(c) TECHNOSEUM Museumsstraße 1 68165 Mannheim

Thema Ausst.	Bez. Objektgr.	Leihgeber	Status
3.3 Für alle etwas – Programm und Programmproduktion	3.3.d Buntes Programm	TECHNOSEUM	
4.3 Radio in jedes Haus – Gemeinschaftsempfänger	4.3.b Beschallung im Betrieb	TECHNOSEUM	Inszenierung Gemeinschaftsempfang im Betrieb IM KATALOG
er: 2.1 Die ersten Schritte: Maxwell bis Marconi	2.1.c Marconi	Museum für Kommunikation <Frankfurt, Main> / Depot <Heusenstamm>	IM KATALOG Vitrine: staubdicht
2.2 Von Zeichen zu Sprache	2.2.a Verbesserte Sender	Museum für Kommunikation <Frankfurt, Main> / Depot <Heusenstamm>	Zugesagt. Vitrine: staubgeschützt
n 3.2 Vom Experiment zum Gebrauchsgut – Die Radionutzung	3.2.d Radiohype und -kritik	TECHNOSEUM	IM KATALOG

Stand vom: 17.10.2022

Anhang: Liste der Ausstellungen

Verwaltung in der Ausstellungsdatenbank

- Lust am Auto (16.09.2004–01.05.2005)
- Abenteuer Raumfahrt – Aufbruch ins Weltall (28.09.2006–06.05.2007)
- Mannheim auf Achse – Mobilität im Wandel 1607-2007 (20.06.2007–06.01.2008)
- macht musik! (28.02.2008 - 27.07.2008)
- Herzblut – Geschichte und Zukunft der Medizintechnik (05.11.2014–07.06.2015)
- Fertig? Los! Die Geschichte von Sport und Technik (08.11.2018–10.06.2019)
- Arbeit und Migration. Geschichten von hier (13.11.2021–19.06.2022)
- Auf Empfang! Die Geschichte von Radio und Fernsehen (17.11.2022–12.11.2023)
- Technik der Kriminalität (Arbeitstitel, Juni 2026 bis Juni 2027)

Verwaltung in der Objektdatenbank

- Die Sammlung. 1001 Objekt zum Hören und Sehen (25.02.2011–24.07.2011)
- Die Sammlung 2: Der elektrische Haushalt (20.02.2014–27.07.2014)
- Die Sammlung 3: Werben & Verkaufen (07.11.2019–30.06.2020)
- Spiel mit! Bauen – Zocken – Knobeln (22.06.2024–09.03.2025)

Anmerkungen

- 1** Siehe hierzu: Regine Heuchert: Von der Karteikarte zur Datenbank. Erfassung der Museumsbestände am TECHNOSEUM. In: KULTEC (Bd. 2, 2022), S. 110–131. URL: <https://doi.org/10.48627/tech.2022.1.91355> (04.06.2024)
- 2** S. a. Regine Heuchert: Dank FAUST alles im Griff – Ausstellungsorganisation mit der Datenbank. Vortrag, gehalten auf dem Berliner Herbsttreffen zur Museumsdokumentation (Herbsttagung der Fachgruppe Dokumentation im Deutschen Museumsbund), 10.10.2016. URL: https://museumsdokumente.de/fg_doku/archiv-Veranstaltungen/2016_Oktober/Heuchert-Ausstellungsorganisation_mit_FAUST.pdf (04.06.2024)
- 3** Das TECHNOSEUM (damals als Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim) war als Partner aus dem Museumsbereich neben dem Landesarchiv Baden-Württemberg und dem Bibliotheksservice-Zentrum Baden-Württemberg in Konstanz (BSZ) von Beginn der ersten Projektphase im Jahr 2001 daran beteiligt. Später wurde der Teilnehmerkreis auf viele weitere Museen, Archive und Bibliotheken erweitert, auch die Beschränkung auf ein Bundesland entfiel. Das Portal war von 2006 bis 2015 online. Da das TECHNOSEUM bereits vor der Abschaltung des Portals 2015 Daten mit dem von der Firma Land ebenfalls vertriebenen FAUST iServer online gestellt hatte und außerdem mit den eigenen Objektdaten in der Deutschen Digitalen Bibliothek (DDB) und der Europeana vertreten ist, waren die Daten auch nach Ende des BAM-Portals online verfügbar. Zum BAM-Portal siehe auch: <https://swop.bsz-bw.de/frontdoor/index/index/docId/460> (26.06.2024)
- 4** Damals noch Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim.

Zu den Autorinnen

Regine Heuchert ist Dipl.-Biologin, absolvierte eine Weiterbildung zur Wissenschaftlichen Dokumentarin, arbeitet seit 1997 am TECHNOSEUM und ist dort zuständig für die Koordinierung der Inventarisierung.

Ingeborg Osen ist Diplom-Restauratorin (FH) für Objekte aus Holz und seit 1996 am TECHNOSEUM in Mannheim angestellt. Seit 2006 ist sie Teamleiterin des Teams Restaurierung.