

Christine von Oertzen; Lotte Schüßler

## Für, mit und auf Papier Papiertechnologien und ihre Versorgungsketten

2022

<https://doi.org/10.25969/mediarep/18949>

Veröffentlichungsversion / published version

Zeitschriftenartikel / journal article

### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Oertzen, Christine von; Schüßler, Lotte: Für, mit und auf Papier Papiertechnologien und ihre Versorgungsketten. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft*, Jg. 14 (2022), Nr. 2, S. 119–132. DOI: <https://doi.org/10.25969/mediarep/18949>.

### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Creative Commons - Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitungen 4.0/ Lizenz zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu dieser Lizenz finden Sie hier:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

### Terms of use:

This document is made available under a creative commons - Attribution - Non Commercial - No Derivatives 4.0/ License. For more information see:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

CHRISTINE VON OERTZEN / LOTTE SCHÜSSLER

# FÜR, MIT UND AUF PAPIER

## Papiertechnologien und ihre Versorgungsketten

Als im Pandemie-Jahr 2021 der globale Fluss der Waren ins Stocken geriet, bekam dies auch die deutsche Verlagsbranche zu spüren. Die Verarbeitung von Papieren und Pappen für die Wissensproduktion und -zirkulation war plötzlich mit unterbrochenen Lieferketten konfrontiert und stieß an die Grenzen der Verfügbarkeit von Roh- und Werkstoffen. Denn Bücher und Buchumschläge, so zeigte es sich, sind auf den Bezug von Holzzellstoffen über den globalen Markt angewiesen und stehen zudem mit dem rasant wachsenden Bedarf an Verpackungsmaterialien des Online-Handels in Konkurrenz.<sup>1</sup> Die plötzliche Knappheit in vielen Bereichen brachte die Prozesse der Medienproduktion und die Bedeutung materieller Versorgungsketten zu Bewusstsein, die seit jüngster Zeit auch in der Medienwissenschaft und in verwandten Disziplinen verstärkt diskutiert werden. Materialgeschichten über Selen, Schellack, Stahl, Glas oder Porzellan blicken hinter die technischen Artefakte von modernen Medien und wissenschaftlichen Versuchsaapparaturen. Sie thematisieren deren Entstehung, Vermarktung und Gebrauch innerhalb kolonial-, sozial-, wirtschafts- oder umwelthistorischer Kontexte.<sup>2</sup>

Im Zusammenhang mit Papier, seiner Verfasstheit als Werkstoff und den daraus gefertigten Wissensmedien lädt dieses Umdenken dazu ein, den Begriff der <Papiertechnologien> neu zu perspektivieren – und zwar als Bestandteil einer jahrhundertelangen Geschichte der Produktion, Nutzung, Um- und Weiternutzung verschiedenster Papierstoffe. Als Papiertechnologien sind bislang Prozesse des wissenschaftlichen, bürokratischen, künstlerischen oder handwerklichen Arbeitens auf und mit Papier bezeichnet worden.<sup>3</sup> Das Konzept, entstanden vor dem Hintergrund einer verstärkten Beschäftigung mit Kulturtechniken und der Materialität von Aufschreibesystemen, hat in den letzten Jahrzehnten ein Forschungsfeld begründet, in dem Papier als Schreibsubstrat nicht mehr gänzlich unsichtbar bleibt, sondern als Objekt zur Geltung kommt und schließlich auch als Werkstoff aufscheint.<sup>4</sup> So sehr diese Forschungen das Verständnis der materiellen Kultur von Papierpraktiken erweitert haben, so wenig Wissen besteht allerdings über den jeweiligen Werkstoff selbst, über die Infrastrukturen und

<sup>1</sup> Lothar Müller: Suhrkamp gehen die Pappen aus, in: *Süddeutsche Zeitung*, 22.8.2021, [www.sz.de/1.5388888](http://www.sz.de/1.5388888) (17.5.2022).

<sup>2</sup> Siehe etwa Johannes Hess: *Selen. Eine Materialgeschichte zwischen Industrie, Wissenschaft und Kunst*, Tübingen 2019; Elodie Roy: *Another Side of Shellac. Cultural and Natural Cycles of the Gramophone Disc*, in: Kyle Devine, Alexandrine Boudreault-Fournier (Hg.): *Audible Infrastructures. Music, Sound, Media*, Oxford 2021, 207–226; Catherine M. Jackson: *The «Wonderful Properties of Glass»*. Liebig's *Kaliapparat* and the Practice of Chemistry in Glass, in: *Isis*, Bd. 106, Nr. 1, 2015, 43–69; Suzanne Marchand: *Porcelain. A History from the Heart of Europe*, Princeton 2020.

<sup>3</sup> Zum Begriff «Papiertechnologien» siehe Anke te Heesen: *The Notebook: A Paper-Technology*, in: Bruno Latour, Peter Weibel (Hg.): *Making Things Public. Atmospheres of Democracy*, Cambridge (MA) 2005, 582–589; dies.: *Der Zeitschnitt. Ein Papierobjekt der Moderne*, Frankfurt/M. 2006.

<sup>4</sup> Siehe Ursula Klein: *Experiments, Models, Paper Tools. Cultures of Organic Chemistry in the Nineteenth Century*, Stanford 2003; Markus Krajewski: *Zettelwirtschaft. Die Geburt der Kartei aus dem Geiste der Bibliothek*, Berlin 2002; Lisa Gitelman: *Paper Knowledge. Toward a Media History of Documents*, Durham, London 2014; Carla Bittel, Elaine Leong, Christine von Oertzen (Hg.): *Working With Paper. Gendered Practices in the History of Knowledge*, Pittsburgh 2019.

die Vereinbarungen, die erst ermöglichen, dass Papier in den verlangten Mengen, Stärken und Qualitäten für bestimmte Zwecke verfügbar ist – oder auch mangelt. Um diese Prozesse zu berücksichtigen, die nicht zuletzt auch politische Dimensionen aufweisen, schlagen wir eine Erweiterung des Begriffs <Papiertechnologien> vor, der Handelswege, Produktionsprozesse und das Materialwissen über den Werkstoff selbst explizit einschließt. Hierbei knüpfen wir an eine Perspektive an, die Harold Innis in seiner groß angelegten, aber unvollendet gebliebenen globalen Mediengeschichte eingenommen hat, in der er auch auf die Herstellungsweisen und Verbreitungswege derjenigen Materialien verweist, die Kommunikation seit Jahrhunderten ermöglichen.<sup>5</sup> Als vielfach veränderlichem Wissensmedium und Kommunikationsmittel kommt Papier bereits bei Innis eine zentrale, historisch weit zurückreichende Bedeutung zu, die im Rückgriff auf aktuelle Ansätze der <Geologie der Medien>,<sup>6</sup> der Ecomedia Studies<sup>7</sup> und der Supply Chain Studies<sup>8</sup> noch konkreter entschlüsselt werden kann.

Papiertechnologien in dem hier beschriebenen Sinne zu verstehen bedeutet also, eine breite wirtschaftliche, politische, soziale, ökologische, technologische und wissenschaftliche Perspektive auf Papiermedien einzunehmen. Wie ein solches auf soziomaterielle und politische Verflechtungen in Gewinnungs-, Fertigungs- und Distributionsprozessen erweitertes Verständnis von Papiertechnologien empirisch ausgestaltet werden kann, soll im Folgenden an zwei unterschiedlichen Medien veranschaulicht werden: der Zählkarte für die Volkszählung in Preußen 1871 und den Feldpostbriefen der nationalsozialistischen Fernhochschule im Zweiten Weltkrieg. Beim Einsatz des preußischen Datenträgers war ein spezifisches Wissen über dessen materielle Eigenschaften und Produktionsprozesse unerlässlich, damit die Zählkarte den Staat mit verlässlichen Daten versorgen und die Genauigkeit der statistischen Ergebnisse gewährleisten konnte. Die Papiertechnologien des NS-Fernstudiums schließen das Wirtschaften angesichts unterbrochener Versorgungsketten und Rohstoffmangels in der Autarkie- und Kriegswirtschaft ein; dieses hoch ideologische Umfeld der Knappheit bestimmte Inhalte, Formen und Verbreitung der Lehrmedien wesentlich. Die beiden Fallstudien zeigen im Detail, was auf, mit und vor allem *für* Papier jeweils geschieht, damit der Werkstoff als Wissensmedium erst funktionieren kann. Im Gegenzug wird beschreibbar, wie gesellschaftliche, ökonomische und politische Kontexte Wissen ko-konstituieren.

### Materialwissen der Verdatung, 1871

Für die Volkszählung im Jahr 1871 brachte das Königlich Preußische Statistische Bureau erstmals die sogenannte Individualzählkarte zum Einsatz (Abb. 1).<sup>9</sup> Das robuste, angeraute und inzwischen leicht vergilbte Formular von der Größe eines heutigen Taschenbuchs liegt nur noch in wenigen Musterexemplaren in den Akten des Statistischen Bureaus vor. Obgleich millionenfach gedruckt, wurden die Zählkarten im Gegensatz etwa zu den US-amerikanischen Volkszählungslisten

<sup>5</sup> Vgl. William J. Buxton, Michael R. Cheney, Paul Heyer (Hg.): *Harold Innis's History of Communications. Paper and Printing – Antiquity to Early Modernity*, Lanham u. a. 2015. Innis folgend beschreibt Marshall McLuhan die Zusammenhänge von Handels- und Nachrichtenwegen vor der Telegrafie als «Roads and Paper Routes», Marshall McLuhan: *Understanding Media. The Extensions of Man*, London 2021, 97–114, insb. 97.

<sup>6</sup> Vgl. Jussi Parikka: *A Geology of Media*, Minneapolis, London 2015.

<sup>7</sup> Vgl. Nicole Starosielski, Janet Walker (Hg.): *Sustainable Media. Critical Approaches to Media and Environment*, New York, London 2016.

<sup>8</sup> Vgl. Matthew Hockenberry: *Material Epistemologies of the (Mobile) Telephone*, in: *Anthropological Quarterly*, Bd. 91, Nr. 2, 2018, Special issue: *Unseen Connections. The Materiality of Cell Phones*, 485–524; Monika Dommann: *Handling, Flowcharts, Logistik. Zur Wissensgeschichte und Materialkultur von Warenflüssen*, in: David Gugerli u. a. (Hg.): *Nach Feierabend. Zürcher Jahrbuch für Wissensgeschichte*, Bd. 7: *Zirkulationen*, Zürich 2011, 75–103.

<sup>9</sup> Einen Überblick über die Geschichte des preußischen Statistischen Büros und seine Volkszählungen bietet Michael C. Schneider: *Wissensproduktion im Staat. Das königlich preußische statistische Bureau 1860–1940*, Frankfurt/M. 2013.

<sup>10</sup> Vgl. Christine von Oertzen: *Machineries of Data Power: Manual Versus Mechanical Census Compilation in Nineteenth-Century Europe*, in: *Osiris*, Bd. 32, Nr. 1, 2017, 129–150.

**A. Volkszählung am 1. December 1871.** 202

**Herzogthum Saxe-Weimar-Eisenach.**

Ort, Gemeinde \_\_\_\_\_

Straße oder Platz \_\_\_\_\_ Haus Nr. \_\_\_\_\_

Zählbezirk Nr. \_\_\_\_\_ Zählbrief Nr. \_\_\_\_\_ Zählkarte Nr. \_\_\_\_\_

---

Man wolle vor Beantwortung der angelegten Fragen die Anleitung D. vergleichen.

1. Vor- und Familiennamen: \_\_\_\_\_
2. Geschlecht: \_\_\_\_\_
3. Geburtsort: \_\_\_\_\_  
Kreis: \_\_\_\_\_ Staat: \_\_\_\_\_
4. Geburtstag und Geburtsjahr: \_\_\_\_\_
5. Familienstand: \_\_\_\_\_
6. Religionsbekenntniß: \_\_\_\_\_
7. Stand, Rang, Beruf, Erwerbszweig; Arbeits- oder Dienstverhältniß.  
Hauptbeschäftigung: \_\_\_\_\_  
Etwas, mit Erwerb verbundene Nebenbeschäftigung: \_\_\_\_\_
8. Staatsangehörigkeit (Name des Staats): \_\_\_\_\_
9. Wohnort (der Personen, die für gewöhnlich nicht an der Haushaltung theilnehmen): \_\_\_\_\_  
Kreis: \_\_\_\_\_ Staat: \_\_\_\_\_
10. Schulbildung, d. h. kann lesen und schreiben?
11. Besondere, die Bildungs- oder Erwerbsfähigkeit beeinträchtigende Mängel:  
blind?      taubstumm?      blödsinnig?      irrsinnig?

nach der Erfassung und Verarbeitung der auf ihnen eingeschriebenen Informationen nicht archiviert. Dennoch knüpften sich 1871 sowohl statistische als auch staatliche Ambitionen an die Zählkarte, denn sie etablierte ein neues, zentralisiertes Verfahren, das die manuelle Erhebung und Auswertung von Zensusdaten nach wissenschaftlichen Standards objektivieren und komplexere statistische Aggregatbildungen erlauben sollte.<sup>10</sup> Zu diesem Zweck band die Zählkarte auch die Bevölkerung auf neue Weise in die Erzeugung der Daten ein. Hiervon zeugt ihr Layout: Das lose Formular ist einseitig bedruckt und bietet im oberen Teil Platz für die Eintragung der Wohnanschrift und numerischer Metadaten, die jeder ausgefüllten Karte in der Gesamtheit des Erhebungsmaterials einen bestimmten Platz zuweisen. Der Hauptteil bietet Raum für die elf Fragen, deren Beantwortung der preußische Staat als unabdinglich für die Volkszählung ansah.

**Abb. 1** Individualzählkarte für die preußische Volkszählung von 1871

Die aufgedruckten Punktklinien verlangen Antworten in ausgeschriebenen Wörtern. Die Befragten hatten diesen Hauptteil der Karte nach Möglichkeit erstmals selbst und in eigener Handschrift auszufüllen, um für die Richtigkeit ihrer Aussagen zu bürgen. Diese Inskriptionen führte die Karte in einen für sich stehenden, beweglichen Ur-Datensatz eines jeden Individuums zusammen.

Als Kernwerkzeug der ehrgeizigen Zensusreform des preußischen Staates vereinte die Karte im Unterschied zu sonst üblichen Zählformularen zwei Eigenschaften in sich: Sie diente sowohl als Erhebungsinstrument wie auch als Datenträger während des gesamten Verarbeitungsprozesses, der diesen möglichst störungs- und fehlerfrei gestalten sollte. Während des räumlich weit ausgreifenden, logistisch aufwändigen und monatelang andauernden Verfahrens der Volkszählung durchliefen die Karten von der häuslichen Beschriftung über die örtliche Prüfung bis hin zum komplexen Auswertungsverfahren in Berlin etliche Stationen und gingen dabei durch viele Hände.<sup>11</sup>

Datenakquise und Kompilation forderten jeder Karte mit dem auf ihr gesicherten, unersetzlichen *data double* aller über 25 Millionen in Preußen lebenden Personen einiges ab.<sup>12</sup> Denn der Erfolg der Zählung hing zum einen maßgeblich davon ab, dass die auf jeder Karte inskribierten Angaben korrekt und vollständig waren. Dieses Ziel sollte durch eine sorgsam choreographierte Gestaltung der Zählung vor Ort erreicht werden, eingebettet in eine umfängliche staatliche Kampagne, welche die Volkszählung als freiwilligen patriotischen Akt zum Nutzen Aller bewarb.<sup>13</sup> Nötig war zum anderen ein Werkstoff in spezifischer Qualität, gerade so stabil, dass die Karte vielfach angefasst und herumgereicht werden konnte, um ausgeteilt, zu Hause beschrieben, eingesammelt, mehrfach geprüft und dann Schritt für Schritt manuell sortiert und gezählt zu werden, ohne zu zerreißen oder zu zerfleddern. Auch durfte die Karte nicht zu glatt sein, damit sie in der Gesamtheit des Materials nicht verrutschte und sich zu Häufchen stapeln ließ, aber auch nicht dicker und schwerer als unbedingt notwendig, um Gewicht und Volumen der Karten im Verlauf der gesamten Aktion im Rahmen zu halten. Anders als behördliche Dokumente wie Katasterbücher, Geburts- oder Sterberegister waren Individualzählkarten als amtliche Arbeitswerkzeuge mit begrenzter Lebenszeit konzipiert. Langfristig zählten nur die aus den Einzeldaten erzeugten statistischen Aggregate.<sup>14</sup> Die Karten selbst wurden nach dem Abschluss der Zählung als Makulatur an den Altpapierhandel verkauft. Daher war nicht die haltbarste Papierqualität nötig.<sup>15</sup> Allerdings mussten alle Karten aus exakt demselben Werkstoff sein, weil Unterschiede in Stärke, Glätte oder Gewicht die möglichst durchgreifende Standardisierung und Kontrolle im Auszählungsprozess empfindlich gestört hätten.

Die Zählkarte von 1871 wurde in einer Auflage von 30 Millionen Stück in punktgenauer Lieferung auf einen Schlag benötigt und war zudem nicht das einzige Formular, das bei der Zählung zum Einsatz kam. Die Gesamtheit aller Karten und zusätzlich produzierten Begleitformulare, Kontrolllisten und Umschläge für die Volkszählung von 1871 ergab ein Gewicht von etwa 375 Tonnen

<sup>11</sup> Vgl. dies.: Keeping Prussia's House in Order. Census Cards, Housewifery, and the State's Data Compilation, in: Bittel u. a. (Hg.): *Working With Paper*, 108–123.

<sup>12</sup> Der Begriff *data double* geht auf die Soziologen Kevin D. Haggerty und Richard V. Ericson zurück und bezeichnet personenbezogene Daten, die innerhalb von Bürokratien für die tatsächlichen Personen einstehen und als deren *doubles* ihr Eigenleben entfalten; vgl. Kevin D. Haggerty, Richard V. Ericson: The Surveillant Assemblage, in: *The British Journal of Sociology*, Bd. 51, Nr. 4, 2000, 605–622.

<sup>13</sup> Vgl. Christine von Oertzen: True to Form. Media and Data Technologies of Self Inscription, in: *Science in Context*, Bd. 34, Nr. 4, 2021 (im Erscheinen).

<sup>14</sup> Siehe hierzu Dan Bouk: The History and Political Economy of Personal Data over the Last Two Centuries in Three Acts, in: *Osiris*, Bd. 32, Nr. 1, 2017, 85–106.

<sup>15</sup> Der Ascherückstand eines verbrannten Probebogens durfte nicht über 20 Prozent liegen; vgl. Vertragsabschluss zwischen dem Preußischen Statistischen Bureau und Dr. August Brass, dem Eigentümer der *Norddeutschen Allgemeinen Zeitung* und der in ihrem Auftrag firmierenden Druckerei Wilhelm Köbke, vom 16. August 1871, Geheimes Staatsarchiv Preussischer Kulturbesitz (GStA PK), I. HA Rep. 77, Tit. 94, Nr. 132, Bd. 1, 87–91, hier 88. Beste Leinenpapiere hinterlassen bei der Verbrennung einen Rückstand von unter drei Prozent.

Papier. Konzeption und Beschaffung, Produktion und Zirkulation von Zählformularen in der richtigen Größe, Stärke, Qualität und Farbe waren inhärente Bestandteile der Papiertechnologien im Rahmen der manuellen Datenverarbeitung Preußens. Mit dem Blick auf die Massen von Zählkarten wird deutlich, dass ihr Werkstoff gleichsam die Essenz des weit ausgreifenden Zählwerks war, mit dem der preußische Staat quantitatives Wissen über sich selbst erzeugte: aus direkten, eigenhändig vermerkten Aussagen aller Befragten.

Die Einführung des amtlichen Formulars Zählkarte fiel mit Umwälzungen in der Papierproduktion zusammen, die den Beamten des Preußischen Statistischen Bureaus ein besonderes Maß an Materialwissen abverlangten. Im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts setzten sich mechanische Holz- und Strohschliff- und später auch chemische Zellstoffverfahren flächendeckend in der Papierproduktion durch und veränderten diese von Grund auf. Leinen- und Baumwollfaserstoffe wurden kaum noch in der traditionellen Reinform verwendet. Die neuen mechanisch oder chemisch gewonnenen Holz- oder Strohfasern wie auch ein Zuwachs an mineralischen Füllstoffen ermöglichten eine nie dagewesene Ausweitung des Angebots an Papier, das nun vor allem brüchiges, schnell vergilbendes Holz- und Strohpapier war.<sup>16</sup> Ein kräftiger Schuss Chlorbleiche und andere Tricks ließen neues Papier allerdings zunächst in glattem Weiß erstrahlen und konnten – jedenfalls für einige Zeit – über die wahre Natur seiner brüchigen inneren Beschaffenheit hinwegtäuschen.<sup>17</sup>

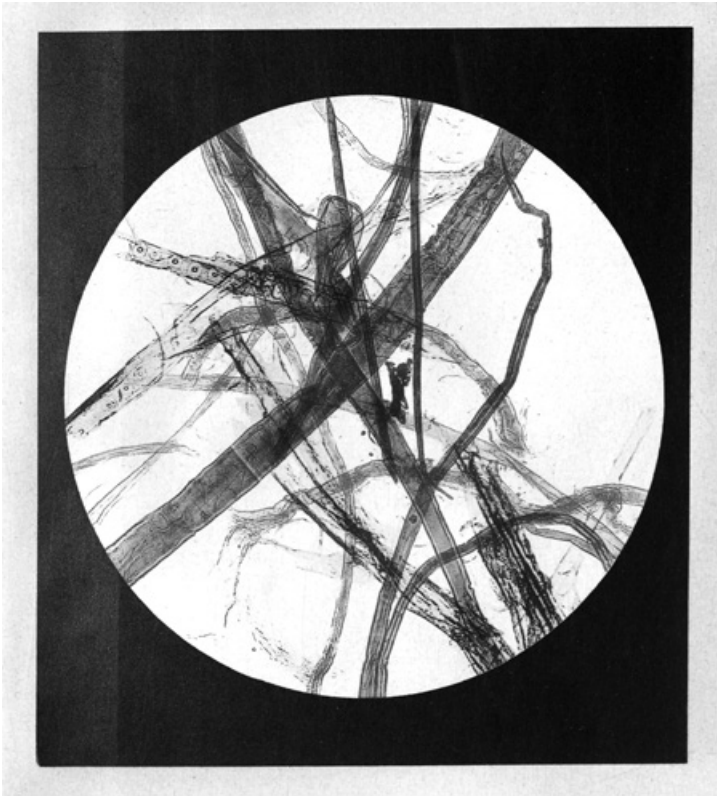
Der Einsatz der Zählkarte samt ihrer Begleitformulare vervielfachte den Gesamtbedarf an Papier für die Volkszählung. Die als zwingend notwendig angesehene, durchgehend gleiche Qualität aller für die Zählung erforderlichen Formulare verlangte aus Sicht des Statistischen Bureaus die Herstellung der Gesamtmasse an Vordrucken aus einer Hand.<sup>18</sup> Weil verlässliche Qualitätsstandards nicht existierten, entwickelte die Behörde selbst Richtlinien für die benötigten Materialien. Sie legte die jeweils erlaubten Höchstmengen minderwertiger Faserstoffe wie auch chemischer und mineralischer Beimischungen fest. Im Rahmen eines strengen Bieterverfahrens wurde die Einhaltung der Vorgaben peinlichst überprüft. 39 Firmen schickten 1871 mit ihren Angeboten Papierproben für die robuste Zählkarte, Begleitmaterial, Listen und Umschläge; alle Proben wurden vor Ort auf Festigkeit, Glätte und Schwere getestet und dann zur chemischen Laborprüfung eingeschickt, wo auch der Aschegehalt ermittelt wurde.<sup>19</sup> Etliche Proben bestanden die Prüfung nicht, zu teure Anbieter wurden gestrichen und letztlich schrumpfte die Liste auf die wenigen Druckereien, die zusichern konnten, alle 30 Millionen Zählkarten pünktlich auf Termin aus demselben Material zu liefern und zusätzlich Platz zur Lagerung bereitzustellen. Die Entscheidung fiel schließlich auf den Hersteller und Verleger der regierungsnahen *Norddeutschen Allgemeinen Zeitung* in Berlin. Hier nahm der Druck von Karten und Listen mehr als vier Monate in Anspruch. Der Verleger musste sich verpflichten, während dieser Zeit Beamten des Bureaus jederzeit Zugang zu Fabrik und Druckerei zu gewähren, um sicherzustellen, dass die gesamte Lieferung

<sup>16</sup> Heinz Schmidt-Bachem: *Aus Papier. Eine Kultur- und Wirtschaftsgeschichte der Papier verarbeitenden Industrie in Deutschland*, Berlin 2011, 27–40; Alexander Friebe: *Ohne Papier keine Zeitung: Die Erfindung des Holzschliffpapiers als Meilenstein in der Entwicklung des deutschen Pressewesens*, in: *Jahrbuch für Kommunikationsgeschichte*, Jg. 3, 2001, 132–156.

<sup>17</sup> Egbert Hoyer: *Das Papier. Seine Beschaffenheit und deren Prüfung*, München 1882, iv.

<sup>18</sup> Der Direktor des Preußischen Statistischen Bureaus, Ernst Engel, an Innenminister Friedrich zu Eulenburg, Bericht über die Auftragsvergabe der Papierlieferungen für die Volkszählung, 20. Juli 1871, GStA PK, I. HA Rep. 77, Tit. 94, Nr. 132, Bd. 1, Bl. 65–69, hier Bl. 65 rs.

<sup>19</sup> Ebd.



**Abb. 2** Mikroskopische Darstellung der Färbung von Leinen- und Baumwoll-, Holz- und Strohzellstoff- und Holzschliff-fasern in Chlorzinkjodlösung. Aus: Wilhelm Herzberg: *Papier-Prüfung*, Berlin 1894, Tafel 14

in der zugesagten Qualität hergestellt wurde.<sup>20</sup> Was 1871 als Prüf- und Auswahlverfahren erprobt wurde, perfektionierte das Bureau in der Folgezeit zu einem Ritual: Bei nachfolgenden Zählungen waren Papierproben versiegelt einzuschicken. An einem Stichtag wurden sie dann im Beisein aller Anbieter geöffnet, gesichtet und vorgeprüft. Der einmalige Zuschlag war keine Gewähr für künftige Aufträge; immer wurde das vorgelegte Papier selbst zum Prüfstein.<sup>21</sup>

Wissenschaftliche Hilfestellung bekamen die preußischen Statistiker ab 1884 von der Abteilung Papierprüfung an der Königlich-Technischen Hochschule Berlin (der heutigen Technischen Universität). Ins Leben gerufen hatte man diese in erster Linie wegen anhaltender behördlicher Klagen über die abnehmende Stabilität und Haltbarkeit des amtlichen oder «Beamtenpapiers», das für langjährige Archivierung benötigt wurde.<sup>22</sup> Zum Direktor dieser neuen Forschungsstelle berief man den Botaniker und Chemiker Wilhelm Herzberg. Er schuf dort die erste Aufstellung verbindlicher Normen für verschiedene Behördenpapiere je nach Anforderung an ihre Beanspruchung und Haltbarkeit.

In einer Schrift mit dem Titel *Papier-Prüfung* gewährte Herzberg Einblick in die Arbeit seines Labors.<sup>23</sup> Der vielfach wieder aufgelegte und dabei immer umfangreicher werdende Band informierte über die neuesten Techniken und Instrumente, wie man verschiedene Papierarten durch Zerreißen, Knüllen,

Falten, Biegen, Befeuchten und Verbrennen dazu bringen konnte, ihren Anteil an Leinen, Holz- und Strohschliff, mineralischen Füllstoffen und weiteren Chemikalien preiszugeben. Herzbergs Buch setzte vor allem auch deshalb Qualitätsstandards für die Papierindustrie, weil es eine praktische Anleitung für Papierprüfungen vor Ort an die Hand gab. Die beigegebenen Abbildungen im Buch, wie etwa der mikroskopische Blick auf die Struktur verschiedener Papierfasern und deren Reaktion auf eine Tinktur aus Chlor, Zink und Jod, gaben visuelle Hilfestellung bei der Bewertung chemischer Tests (Abb. 2). Leinen- und Baumwollfasern werden rot, mechanischer Strohschliff gelb und chemisch gelöster Holz- und Strohstoff lila (in dieser schwarz-weißen Reproduktion als unterschiedliche Grautöne erkennbar). Solche chemischen Cocktails waren leicht selbst anzumischen und in kleinen Dosen mitzuführen, sodass sie bei amtlichen Papierprüfungen ad hoc zum Einsatz kommen konnten.

Die Papiertechnologien des Preußischen Statistischen Bureaus schlossen demnach weit mehr ein als das Entwerfen eines Formulars, das Einsammeln von Informationen, das Notieren und Aufaddieren von Zahlen oder das Erstellen von Tabellen, d. h. Tätigkeiten, die *auf* oder *mit* den Zählkarten stattfanden. Die Verlässlichkeit statistischer Erhebungen war für das Bureau vielmehr und in sehr spezifischer Weise an das Papier selbst wie an Materialwissen über dieses gebunden. Als Werkstoff, als Werkzeug und schließlich auch als schwer zu manövrierende Masse an Erhebungsmaterial erforderte Papier spezifisches technisches und politisches *handling* und Kontrollieren. Es war die Gesamtheit dieser medialen Wissenspraktiken, welche die Papiertechnologien der preußischen Statistik ausmachten und Gewähr für die Aussagekraft der Zahlen herstellte.

### Versorgungsketten der Feldhochschule, 1942–1945

Wehrmachtssoldaten, die vor Beginn des Zweiten Weltkriegs Zeitungswissenschaft an der Universität Heidelberg studiert hatten, und auch diejenigen, die erst einen Einblick in das Fach gewinnen wollten, erhielten ab Februar 1944 den *Feldpostbrief der Heidelberger Zeitungswissenschaftler* (Abb. 3).<sup>24</sup> Auf den drei beidseitig schreibmaschinenbeschriebenen Blatt Papier der ersten Ausgabe lasen die «Kameraden»<sup>25</sup> ein appellartiges Vorwort des Fachgruppenleiters sowie Zusammenfassungen der Lehrveranstaltungen des gerade vergangenen Wintersemesters, darunter ein Proseminar «Einführung in die zeitungswissenschaftliche Systematik», ein Seminar «Übungen zur Formengeschichte des Feuilletons» und das Kolloquium des vom NS-Regime als Institutsleiter berufenen Professors Hans Herrmann Adler.<sup>26</sup> Die Texte waren überblicksartig und knapp gehalten, wie auch einer der fernstudierenden Soldaten aus dem besetzten Paris zurückmeldete: «Die knappe Zusammenstellung des Stoffes ist sehr wertvoll für die gelegentliche Beschäftigung mit zeitungswissenschaftlichen Studien.»<sup>27</sup> Knapp war ebenfalls das zugrunde liegende Schreibsubstrat. Dies verrät etwa der Kniff, den Briefumschlag einzusparen, indem ein kleineres dünneres Blatt

<sup>20</sup> Vertragsabschluss zwischen dem Preußischen Statistischen Bureau und Dr. August Brass, 90.

<sup>21</sup> So wurde der langjährige Lieferant der Zählkarten im Jahr 1882 nicht wieder berücksichtigt, weil er zu dünnes Papier für die Probekarte vorgelegt hatte. Vgl. Preuß. Stat. Büro an das Ministerium des Innern, betreffs der Submission der für die Berufsstatistik in Preußen erforderlichen Zählpapiere v. 11.3.1882, GStA PK, I. HA Rep. 77, Tit. 94, Nr. 151, Bd. 1, 193–199, hier 196.

<sup>22</sup> Wilhelm Herzberg: *Papier-Prüfung. Ein Leitfaden bei der Untersuchung von Papier*, Berlin 1888, iv.

<sup>23</sup> Vgl. Herzberg, *Papier-Prüfung*.

<sup>24</sup> *Feldpostbrief der Heidelberger Zeitungswissenschaftler*, Nr. 1, 29.2.1944, Universitätsarchiv Heidelberg, Rep. 121/7. Ein zweiter Rundbrief wurde im Juni versandt; weitere Ausgaben scheinen nicht überliefert zu sein. *Feldpostbrief der Heidelberger Zeitungswissenschaftler*, Nr. 2, 27.6.1944, Universitätsarchiv Heidelberg, Rep. 121/7.

<sup>25</sup> *Feldpostbrief der Heidelberger Zeitungswissenschaftler*, Nr. 1, 29.2.1944, 1.

<sup>26</sup> Siehe Albrecht Ackermann: Das Institut für Zeitungswesen (Zeitungswissenschaft) an der Universität Heidelberg 1927–1945, in: Rüdiger vom Bruch, Otto B. Roegele (Hg.): *Von der Zeitungskunde zur Publizistik. Biographisch-institutionelle Stationen der deutschen Zeitungswissenschaft in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts*, Frankfurt/M. 1986, 143–180.

<sup>27</sup> Rudolf Deurer an Institut für Zeitungswissenschaft der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg [Feldpostkarte], 3.8.1944, Universitätsarchiv Heidelberg, Rep. 121/7.



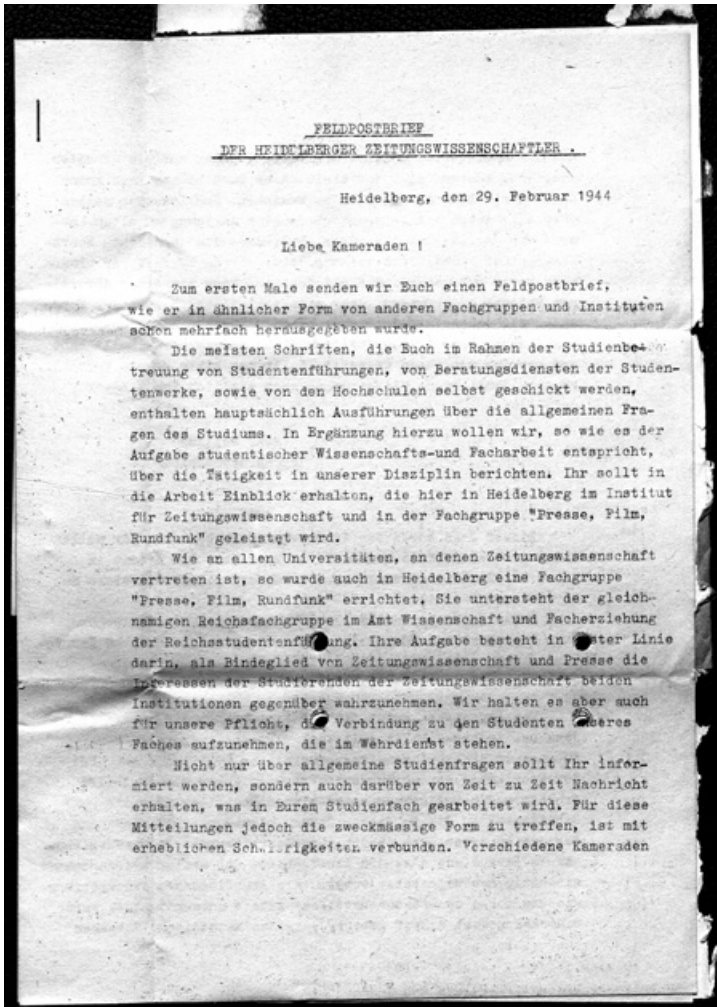


Abb. 3 Feldpostbrief der Heidelberger Zeitungswissenschaftler, Nr. 1, 29.2.1944

zu den drei Seiten hinzukam, das als solcher fungierte. Von der überdies mangelhaften Papierqualität zeugen die groben Faltungen, die grobkörnig-faserige Textur und die Bleiche des Papiers.

Das Fernstudium bediente nicht nur die Studierenden einer der Vorläufer-Disziplinen der heutigen Medien- und Kommunikationswissenschaft. Auf Erlass des Reichsministeriums für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung von Januar 1942 wurde es von Hochschulen des gesamten nationalsozialistischen Deutschen Reichs in die Wege geleitet.<sup>28</sup> Die Maßnahme sollte dem drohenden Mangel an männlichen Akademikern und zugleich der «völlige[n] Abstumpfung» der eingezogenen Studenten entgegensteuern.<sup>29</sup> Da deren Kampfeinsatz unverzichtbar war, ging es um keine umfangliche Ausbildung, sondern in erster Linie darum, einen ansatzweisen Kontakt mit Studieninhalten zu ermöglichen und die Zukunftsperspektive eines Einstiegs oder Wiedereinstiegs in einen Studienalltag

vorzuhalten. Da das Fernstudium auf eine Initiative der Luftwaffe zurückging, konnten sich zunächst deren Soldaten anmelden. Mit der Ausweitung auf Angehörige des Heers und der Kriegsmarine im Jahr 1943 wurde eine regelrechte NS-Feldhochschule ins Leben gerufen, die maßgeblich auf Medien aus Papier basierte: Rundbriefe von Fakultäten und Instituten, Briefe zwischen Soldaten und Hochschullehrer\_innen, die eigens hergestellten Studienführer *Soldatenbriefe für Studenten*, *Feldpostbriefe des Reichsstudienführers* sowie Lehr- und Fachbücher. Ergänzt wurden an den Hochschulen im NS-Reich und in den Kriegsgebieten Einführungskurse in Studiengebiete angeboten, zu denen die Soldaten kurzzeitig abkommandiert wurden.<sup>30</sup> Die Ausbildungsgrundlage aber bildete das entfernte Lernen und Lehren mit Papier, das durch die Feldpost und die Luftwaffe zirkuliert wurde.<sup>31</sup> Die Soldaten studierten per Luftpost (Abb. 4).

Doch die Versorgungsketten für Papier waren ins Stocken geraten – und zwar nicht erst mit dem Krieg. Die Hochschulen meldeten bald «erhebliche Schwierigkeiten» bei der Papierbeschaffung.<sup>32</sup> Das Wissenschaftsministerium, die Luftwaffe und das Propagandaministerium stellten Papierkontingente zur Verfügung, jedoch nur streng limitiert.<sup>33</sup> Zur Operation innerhalb enger Kontingente und zur strikten Einsparung von Papier zwangen die Hochschulen überdies die Beschränkungen der Feldpost, die nur Sendungen bis 100 Gramm erlaubte.<sup>34</sup> Die Papierknappheit war ein Ergebnis der nationalsozialistischen Autarkie- und Kriegswirtschaft. Bereits als Teil des Neuen Plans (1934) und des Vierjahresplans (1936) wurde die Papierindustrie drastisch reguliert.<sup>35</sup> Im «Kampf gegen die Papiervergeudung» war die Branche zur strikten Sparsamkeit angehalten.<sup>36</sup> Für den Bezug von Papp, Papier, Holzstoffen, Zellstoffen, Altpapier und anderen Stoffen waren Genehmigungen bei der Reichsstelle für Papier und Verpackungswesen in Berlin erforderlich, und es durften nur diejenigen Sorten Papier verwendet werden, deren Qualität ihren Zweck gerade so erfüllte. Um den Wegfall vormaliger Importe möglichst zu kompensieren, sollten hauptsächlich inländische Holzsorten zu Zellstoff und Holzschliff verarbeitet werden. Altpapier und Stroh wurden vermehrt eingesetzt und man experimentierte mit Ausweichstoffen wie Xylit, Torf, Flachs- und Hanfschäben, Sägemehl und Kartoffelkraut.<sup>37</sup> Autarkie war allerdings nur ein vorübergehendes Programm, das durch Ausbeutungen in den eroberten Gebieten ergänzt wurde. Die Papierindustrie versprach sich eine «erweiterte[ ] Rohstoffbasis» vom Überfall auf die Sowjetunion.<sup>38</sup> Papierfabriken beschäftigten Zwangsarbeiter\_innen, Militärinternierte, Kriegsgefangene und KZ-Häftlinge.<sup>39</sup> Und bereits kurz nach der Machtergreifung hatten Papierhersteller von den politischen, rassistischen und antisemitischen Verfolgungen profitiert. Das Altpapier, das im Mai 1933 zum Spottpreis von einem Pfennig pro Kilo erhältlich war, stammte aus den Büchern verfolgter Autor\_innen, die Studierende im Zuge der sogenannten «Aktion wider den undeutschen Geist» beschlagnahmt hatten.<sup>40</sup> Jedes Blatt Papier, das in den späteren Kriegsjahren produziert wurde, war also das Produkt wirtschaftlicher und humanitärer Ausbeutungen.

<sup>28</sup> Reichsminister für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung (RMfWEV) [Runderlass, «Betr. Weiterbildung der Jungakademiker»], 7.1.1942 Bundesarchiv, R 4901/12908, Nr. 2.

<sup>29</sup> RMfWEV, 7.1.1942, Vermerk, Bundesarchiv R 4901/12908, Nr. 4. Zur Ausbildungssituation an den nationalsozialistischen Universitäten während des Kriegs siehe: Michael Grüttner: *Studenten im Dritten Reich*, Paderborn u. a. 1995, 361–369.

<sup>30</sup> RMfWEV [Runderlass, «Betrifft: Betreuung der im Wehrdienst stehenden Studenten»], 1.6.1943, Bundesarchiv, R 4901/12908, Nr. 29.

<sup>31</sup> Aktennotiz [Protokoll der «Besprechung über die Betreuung der Jungakademiker» im Reichsministerium für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung am 5.4.1943], 7.4.1943, Universitätsarchiv der Humboldt-Universität zu Berlin, RS.01, 0247, Nr. 4.

<sup>32</sup> RMfWEV [Schnellbrief, «Betrifft: Weiterbildung der Jungakademiker»], 5.5.1942, Bundesarchiv, R 4901/12908, Nr. 6.

<sup>33</sup> RMfWEV [Runderlass, «Betr. Fernbetreuung der Jungakademiker der Luftwaffe»], 27.7.1942, 2 f., Bundesarchiv R 4901/12908, Nr. 10–11; RMfWEV [Runderlass, «Betrifft: Studienbetreuung der im Wehrdienst stehenden Studenten»], 23.7.1943, Bundesarchiv, R 4901/12908, Nr. 50–51.

<sup>34</sup> RMfWEV [Runderlass, «Betr.: Studienbetreuung der im Wehrdienst stehenden Studenten; Erleichterungen im Feldpostverkehr»], 12.6.1944, Bundesarchiv, R 4901/12908, Nr. 132.

<sup>35</sup> Vgl. Schmidt-Bachem: *Aus Papier*, 256–318.

<sup>36</sup> Fritz Löb: *Entwicklung und Ausbau der deutschen Zellstoff- und Papierwirtschaft [1937]*, in: [o. Hg.] *Grundfragen der Papierwirtschaft*, Bd. 1, Berlin 1941, 17–30.

<sup>37</sup> Vgl. Hans Köhler: *Holz und Stroh*, in: *Grundfragen der Papierwirtschaft*, 74–77; Erik Neumann: *Ausweichstoffe*, in: ebd., 77–80; Horst Wend: *Altpapier*, in: ebd., 80–85.

<sup>38</sup> Friedrich Dorn: *Rückblick und Ausschau nach fünf Jahren Gemeinschaftsarbeit in der Zellstoff- und Papierwirtschaft*, in: ebd., 5–13, hier 10.

<sup>39</sup> Schmidt-Bachem: *Aus Papier*, 306, 311–313.

<sup>40</sup> Ebd., 257.

Die von den Hochschulen versandten Lehrmedien begegneten der Papierknappheit mit verschiedenen Techniken. Während die Briefe der Heidelberger Zeitungswissenschaft, in denen die mangelhafte Papierqualität sichtlich hervortritt, Briefumschläge einsparten, waren die *Blätter zur Betreuung unserer im Felde stehenden Kameraden* des theaterwissenschaftlichen Instituts der Friedrich-Schiller-Universität Jena teils so dicht schreibmaschinenbeschrieben, dass kaum ein Quadratzentimeter Papier ungenutzt blieb.<sup>41</sup> Wie in aller materiellen und inhaltlichen Knappheit dennoch nationalsozialistische Forschungsinhalte übermittelt wurden, verdeutlichen besonders die sechs *Feldpostbriefe für Studierende der Geisteswissenschaften*, die die Philosophische Fakultät der Deutschen Karls-Universität in Prag zwischen 1943 und 1944 versandte. Die erste Ausgabe beinhaltet Abhandlungen zu Kunstgeschichte, Klassischer Philologie, Mittelalterlicher Geschichte und Völkerkunde, die allesamt auf je nicht mehr als sieben Briefseiten der nationalsozialistischen Wissenschaftsideologie vorbildlich nachkommen. Die Aufsätze identifizieren jahrhundertelange «Leistungen» in Architektur und Kunst der Tschechoslowakei als deutsch oder glorifizieren das NS-Reich als Erneuerung des Römischen Reichs.<sup>42</sup> Hier lasen die Soldaten nicht nur durch deutschnationale, rassistische und antisemitische Ideologie geleitete Thesen. Zugleich wurden sie zum Weiterkämpfen angehalten, indem das Ziel ihres Angriffs- und Vernichtungskriegs eine geisteswissenschaftliche Legitimierung erfuhr.

Jene Papiertechnologien des knappen Beschreibens und Bedruckens, des Falzens und Versendens der Feldpostbriefe lassen sich erst vor dem Hintergrund der nationalsozialistischen Autarkie- und Kriegswirtschaft umfassend verstehen. Neben die stark ideologischen Inhalte der Briefe treten dann die gewaltsamen wirtschaftlichen und humanitären Ausbeutungen, auf denen die Papierproduktion basierte. Deutlich werden hiermit die engen Verflechtungen der Produktion und Weitergabe von Wissen mit den umgebenden wirtschaftlichen und politischen Systemen, deren Funktionsweisen und Dysfunktionen. Nahm das NS-Regime an, die Geisteswissenschaften könnten das Fernstudium problemlos durchführen, da die Vermittlung ihrer Inhalte weder «Zeichensaal» noch «Laboratorium» erforderte,<sup>43</sup> so sprechen die Medien des Frontstudiums von der Abhängigkeit von materiellen Ressourcen sowie den Anstrengungen und Verwerfungen, die zu deren Mobilisierung nötig sind. Als Versorgungskette innerhalb der nationalsozialistischen Autarkie- und Kriegswirtschaft scheint zudem nicht nur diejenige für Papier auf. Indem sie Propaganda und geistiges Futter zu den studierenden Soldaten transportierten, waren die papiernen Lehrmedien zugleich Teil der Versorgungskette, die das NS-Regime unterhielt, um die Kampfmoral einer zukünftigen Elite aufrechtzuerhalten und somit die staatlichen Expansionsbestrebungen weiterhin zu gewährleisten. Weit wichtiger, als dem in einer unbestimmten Friedenszeit drohenden Akademikermangel entgegenzuwirken, scheint es gewesen zu sein, den Soldaten Zukunftsaussichten aufzuzeigen und sie so zum Weiterkämpfen anzuhalten. Als das Deutsche Reich militärisch zunehmend in die Defensive geriet und die Niederlage sich immer stärker abzeichnete, kam dem

<sup>41</sup> Siehe *Die Theaterwissenschaft. Blätter zur Betreuung unserer im Felde stehenden Kameraden*, hg. v. Theaterwissenschaftlichen Institut der Friedrich Schiller Universität Jena, Bd. 1, Nr. 1–12, 1942/43, Universität Wien, tfm Archiv und Sammlungen, Sammlung Kindermann, Box 230/108.

<sup>42</sup> Siehe Karl M. Swoboda: Deutsche Kulturleistungen in Böhmen und Mähren, in: *Feldpostbriefe für Studierende der Geisteswissenschaften*, Nr. 1, 1943, 2–9; Viktor Stegmann: Die Antike und wir, in: *Feldpostbriefe für Studierende der Geisteswissenschaften*, Nr. 1, 1943, 9–14.

<sup>43</sup> Oberbefehlshaber der Luftwaffe [Rundschreiben, «Betr.: Jungakademiker»], 11.9.1941, Universitätsarchiv der Friedrich-Schiller-Universität Jena, BA 2145, Nr. 1–3.



Fernstudium und dessen Medien insofern eine maßgeblich systemerhaltende Funktion zu. Dass das Programm vor dem Hintergrund der weitreichenden Ressourcenknappheit bewerkstelligt wurde, verdeutlicht die Relevanz der Geisteswissenschaften für diese Versorgungskette umso mehr.

Wenn sie nicht von den Hochschulen als Muster aufbewahrt wurden oder – wie im Falle des Heidelberger Rundbriefs – wegen Unzustellbarkeit dorthin zurückgesandt wurden, verblieb der Großteil der Lehrmedien vermutlich im Feld. Was dort mit ihnen geschah, lässt sich nur schwer ermitteln. Die ohnehin knapp vorhandenen, für die Ausnahmesituation des Kriegs in ihrer Qualität gerade so ausreichenden Papiermedien mögen wieder beschrieben, für den Kriegsalltag umfunktioniert worden oder schlicht verrottet sein.

#### **Vom Werkstoff zum Medium zum Werkstoff**

Die preußischen Datenträger für die Volkszählung von 1871 wie auch die nationalsozialistischen Kompaktschriften für das Fernstudium im Zweiten Weltkrieg wurden von staatlichen Instanzen produziert und als Wissensmedien in Umlauf gebracht. Ausgangsort der entsprechenden Vorgaben für die Zusammensetzung, Bereitstellung und Verwendung des Werkstoffs war in beiden Fällen Berlin. Von hier aus umfasste die Reichweite der Papiertechnologien Akteur\_innen, Materialien und Produktionsprozesse, welche die jeweils verhandelten Wissenspraktiken

**Abb. 4** Der Soldat «stud. phil. Ritter», inszeniert in einer Pausensituation direkt im Schützengraben, liest den *Feldpostbrief des Reichsstudentenführers*. Aus: *Der Feldpostbrief des Reichsstudentenführers*, in: *Die Bewegung*, Bd. 11, Nr. 10, 1943, 5

mit sehr breiten gesellschaftlichen und politischen Kontexten verknüpften. Denn das jeweilig zum Einsatz kommende Papier diente auch als politische Technologie, um neue Konzepte von Staatlichkeit durchzusetzen. Insofern weisen die skizzierten Fallbeispiele bedeutsame Gemeinsamkeiten und Verbindungslinien auf. Doch auch die Unterschiede springen ins Auge. Die preußische Zählkarte setzte neue Standards der Genauigkeit, um den Geltungsanspruch des gerade gegründeten Deutschen Reichs statistisch zu untermauern. Bei aller Kontrolle über die Herstellung des Datenträgers und die Erzeugung der Daten verlangte die Karte jedoch nicht nur Materialwissen, sondern auch Maßnahmen der Vertrauensbildung, weil sie die Mitwirkung der Gezählten implizierte. Die Lehrbriefe der NS-Feldhochschule versorgten die studierenden Soldaten mit geistiger Nahrung, um ihre Kampfmoral zu stärken und sie gleichzeitig auf die Expansionsstrategien des NS-Staates einzuschwören.

Papiermedien sind so vielfältig, wie der ihnen zugrunde liegende Werkstoff in seinen materiellen Zusammensetzungen und Verwendungen flexibel ist. Immer neue Kontexte werden sichtbar, sobald man die materiellen Aspekte der Produktion, Verwendung und Wiederverwertung solcher Medien ebenso mitdenkt wie die Papiertechnologien des Beschreibens, Faltens, Schneidens oder Sortierens fertiger Papierprodukte. Produktion und Einsatz von Individualzählkarten und Feldpostbriefen stehen für die Fülle möglicher soziomaterieller und politischer Wissensgeschichten von Technologien für, mit und auf Papier.

Versorgungsketten, Produktionsprozesse und Materialwissen rund um Papiermedien und die mit ihnen verbundenen Technologien zu erforschen, bedeutet nicht nur zu fragen, wer wann zu welchem Zweck welches Papier benötigt. Ebenso entscheidend ist die Reflexion, an welchem Punkt der Versorgungskette die historische Analyse jeweils ansetzt und endet. Denn Versorgungsketten beinhalten eine zeitliche Dimension. Sie deuten darauf hin, dass Medien aus Dingen oder Instrumenten nicht allein in historisch spezifischen epistemischen, technischen, sozialen, institutionellen Konstellationen entstehen. Medien «werden» nicht nur im Verlauf ihrer Nutzung, Umdeutung und Wahrnehmung.<sup>44</sup> Ebenso resultieren sie aus Prozessen der materiellen Herstellung sowie Weiterverwertung. Medien sind Bestandteile ökonomischer Verkettungen. Sie entstehen und vergehen – allerdings nicht ohne signifikante materielle Verluste, Aufwendungen von Energieressourcen und Arbeitskräften.<sup>45</sup> Besonders deutlich wird dies an Papiermedien. Vom Werkstoff zum Medium und zurück zum Werkstoff können sie vergehen, wie sie vormalis werden.<sup>46</sup>

<sup>44</sup> Joseph Vogl: Medien-Werden: Galileis Fernrohr, in: Lorenz Engell, Joseph Vogl (Hg.): *Mediale Historiographien*, Weimar 2001, 115–124.

<sup>45</sup> Heike Weber: Zeit- und verlustlos? Der Recycling-Kreislauf als ewiges Heilsversprechen, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft*, Bd. 12, Nr. 2, 2020, 20–32.

<sup>46</sup> Dieser Aufsatz beruht auf einem gemeinsamen Vortrag im Rahmen der im Sommersemester 2021 von Christine von Oertzen und Viktoria Tkaczyk an der Humboldt-Universität zu Berlin organisierten Ringvorlesung *Die Rohstoffe der Medien: Globale Material-, Wissens- und Techniktransfers*. Wir danken den Teilnehmer\_innen der Vorlesung für Fragen, Viktoria Tkaczyk für Kommentare zu diesem Text, Laura Selle für das Lektorat und der Redaktion der ZfM für weitere wertvolle Anregungen.