

Bausteine Forschungsdatenmanagement
Empfehlungen und Erfahrungsberichte für die Praxis von
Forschungsdatenmanager*innen

Forschungsdatenmanagement trifft Langzeitarchivierung: Zwei Seiten einer Medaille

Lisa Pegelowⁱ Annegret Ruckerⁱⁱ Susanne Klaukeⁱⁱⁱ

2025

Zitiervorschlag

Pegelow, Lisa, Rucker, Annegret und Klauke, Susanne. 2025. Forschungsdatenmanagement trifft Langzeitarchivierung: Zwei Seiten einer Medaille. *Bausteine Forschungsdatenmanagement. Empfehlungen und Erfahrungsberichte für die Praxis von Forschungsdatenmanager*innen* Nr. 3/2025: S. 1-12. DOI: [10.17192/bfdm.2025.3.8844](https://doi.org/10.17192/bfdm.2025.3.8844).

Dieser Beitrag steht unter einer
[Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

ⁱForschungsdatenzentrum am Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (FDZ am IQB). ORCID: [0000-0003-4148-6978](https://orcid.org/0000-0003-4148-6978)

ⁱⁱForschungsdatenzentrum am Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (FDZ am IQB). ORCID: [0009-0009-1753-8150](https://orcid.org/0009-0009-1753-8150)

ⁱⁱⁱDIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation - Forschungsdaten Bildung. GND: <https://d-nb.info/gnd/1112047018>

Abstract

Forschungsdatenmanagement (FDM) und Langzeitarchivierung (LZA) werden häufig als separate Prozesse verstanden, obwohl sie in der Praxis eng miteinander verflochten sind. Die Forschungsdatenzentren FDZ Bildung am DIPF und FDZ am IQB als Teil des Verbund Forschungsdaten Bildung (VerbundFDB) zeigen, wie FDM und LZA in ihrer Praxis operativ zusammengedacht und umgesetzt werden können. Dabei steht die dauerhafte Interpretierbarkeit und Nachnutzbarkeit digitaler Forschungsdaten im Fokus. Der Beitrag skizziert die Prozesse vom ersten Beratungskontakt mit den Datengebern über die Datenaufnahme bis hin zur Langzeitarchivierung und reflektiert unterschiedliche Perspektiven von FDZ und Forschenden auf FDM und LZA. Die gelebte Praxis verdeutlicht, dass ein integriertes Vorgehen erforderlich und möglich ist, bei dem Anforderungen aus FDM und LZA von Beginn an gemeinsam berücksichtigt werden. Abschließend thematisiert der Beitrag aktuelle Herausforderungen durch den stetigen Wandel am Beispiel neuer Datenarten. Er plädiert für eine enge Zusammenarbeit zwischen FDZ und datenproduzierenden Forschenden, um kooperativ entlang des gesamten Datenlebenszyklus die Voraussetzungen für langfristig nachnutzbare und interpretierbare Forschungsdaten zu schaffen.

1 Einleitung

Der Verbund Forschungsdaten Bildung (VerbundFDB, <https://www.forschungsdaten-bildung.de>), in dem sich die sich hier präsentierenden Forschungsdatenzentren (FDZ) FDZ Bildung am DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation (FDZ Bildung, <https://www.fdz-bildung.de/home>) und FDZ am Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB, <https://fdz.iqb.hu-berlin.de>) gemeinsam mit GESIS – Leibniz Institut für Sozialwissenschaften organisiert haben, hat ein internes Vorgehen zu Forschungsdatenmanagement (FDM) und digitaler Langzeitarchivierung (LZA) abgestimmt. Dieses umfasst, dass FDM und LZA von Beginn an von den FDZ mitgedacht werden und es sich um keine lineare Abfolge zweier getrennter Prozesse handelt, sondern um eine Verzahnung beider Prozesse.

FDZ Bildung und FDZ am IQB sind Beispiele für diesen integrierten Prozess von FDM und LZA, denn sie begleiten datengenerierende Forschungsvorhaben einerseits über den gesamten Forschungsdatenzyklus hinweg – von der Planung über die Aufbereitung und Bereitstellung zur Nachnutzung –, andererseits sind sie teilweise auch selbst daran beteiligt: Sie erheben selbst Daten, bereiten diese – wie auch externe Daten – auf, archivieren sie und machen sie nachnutzbar. So decken sie nicht nur einzelne Phasen des Forschungsdatenzyklus (Beratung, Archivierung) ab, sondern den gesamten Zyklus.

Der VerbundFDB betreibt eine verteilte Archivierung (VerbundFDB, 2024f; RatSWD, 2017). Das FDZ Bildung am DIPF hat den Sammlungsschwerpunkt qualitative und

quantitative Daten aus der Schul- und Unterrichtsforschung mit einem Fokus auf audiovisuelle und textuelle Materialien sowie Forschungsinstrumente. Das FDZ am IQB konzentriert sich auf standardisierte Schulleistungsstudien wie PISA, TIMSS oder die IQB-Bildungstrends. Mit diesem Beitrag geben wir einen Einblick in unsere Praxis, werden die Aspekte von FDM und LZA jedoch nicht vollumfänglich abhandeln können. Auf Erhaltungsstrategien wie Migration der Daten und Details zu Dateiformaten gehen wir dabei aus Platzgründen nicht genauer ein (vgl. BSI, 2017; Heseler et al., 2024; Hoffstätter & Weber, 2024; Markus et al., 2024; Neuroth et al., 2010; SLUB Dresden, 2018, 2021).

Basis der gemeinsamen Praxis der FDZ im VerbundFDB bildet die lange Tradition des Archivwesens (Neuroth et al., 2010). D. h., das Wissen der Archive, deren Ideen und Handwerkszeuge und Konzepte der LZA, wurden von Anfang an genutzt und an die Bedarfe der FDZ mit Fokus auf Forschungsdaten angepasst.

Unter LZA wird die langfristige Aufbewahrung und der Erhalt der dauerhaften Verfügbarkeit von Informationen verstanden. Bei der LZA digitaler Daten ist es nicht notwendig, das Medium selbst zu erhalten (wie im traditionellen Archivwesen), sondern es gilt durch rechtzeitiges Kopieren Datenverluste zu verhindern (FDZ am IQB, 2025, S. 4). Es geht um den Erhalt digitaler Daten über Phasen technischen Wandels und eines möglichen Bedeutungswandels hinweg. Ziel des Bewahrens und Schützens digitaler Informationen ist, Authentizität, Integrität, Verlässlichkeit und dauerhafte Verfügbarkeit und somit Nachnutzung zu gewährleisten (Neuroth et al., 2010; Society of American Archivists (SAA), 2005; UNESCO, 2021).

Bezüglich des Zeithorizontes bleibt diese Begriffsbestimmung mit „dauerhaft“ vage, es kann u.E. aber davon ausgegangen werden, dass er die Empfehlung der DFG von 10 Jahren (Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), 2015) deutlich übersteigt.

Kernziel der LZA ist die dauerhafte Interpretierbarkeit der digitalen Daten. Interpretierbarkeit geht über die reine Lesbarkeit – die Erhaltung der Bit-Abfolge – hinaus. Erst sie macht aus erhaltenen Daten auch nachnutzbare Daten. Dieser Erhaltungsprozess wird als digitale Kuratierung bezeichnet und bedeutet digitale Forschungsdaten während ihres gesamten Lebenszyklus zu pflegen, zu erhalten und anzureichern, so dass beispielsweise mit in Zukunft gängiger Hard- und Software die Bit-Abfolge gelesen werden kann und die Datenstruktur interpretierbar bleibt. Diese Maßnahmen schließen somit die rein technische Erhaltung des Bitstreams ein, gehen aber darüber hinaus und erfordern daher auch datenbezogene, fachlich-inhaltliche Expertise. Die Daten müssen nicht nur aufbewahrt werden, sondern müssen, um ihren Mehrwert zu entfalten, von der Scientific Community genutzt werden können (Digital Curation Centre, o. D.; Digital Curation Centre et al., 2008; FDZ am IQB, 2025).

Die Notwendigkeit von LZA – also von nachnutzbar und interpretierbar vorliegenden Daten – liegt aus Sicht der FDZ vor allem hierin begründet:

- Wissenschaftliche Verpflichtung zuguter wissenschaftlicher Praxis, Reproduzierbarkeit und die Ermöglichung von Nachnutzung
- Messungen sind u.U. nicht wiederholbar
- Herstellung langfristiger Vergleichbarkeit und Ermöglichung von Zeitreihenanalysen
- Herstellung von Unabhängigkeit vom ursprünglichen Entstehungskontext und langfristige Kontextualisierung..

2 FDM und LZA im Zusammenspiel

FDZ sichern die Qualität der Daten, die ihnen zur Veröffentlichung anvertraut werden, und dokumentieren sie umfassend, damit sie langfristig auffindbar, zugänglich, verständlich und nutzbar – und somit FAIR (GO FAIR Initiative, 2016) – bleiben. Je nachdem, ob wir aus dem Blickwinkel der Forschenden oder der FDZ auf FDM und LZA schauen, sehen wir die Dinge anders. Für uns als FDZ mit informationswissenschaftlichem Hintergrund erscheint die Unterscheidung von FDM und LZA künstlich, da beide Aspekte in unserer Praxis schon immer zusammengedacht werden und operativ miteinander verzahnt sind, während sie in der Theorie eher sequenziell verstanden werden (vgl. Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), 2015; Research Data Alliance (RDA), 2024). Auch empirische Befunde zeigen, dass LZA begrifflich uneinheitlich verwendet wird – teils als Bestandteil des FDM, teils als eigenständiges Konzept mit eigenem institutionellen Rahmen (Markus et al., 2024).

Abbildung 1 zeigt, welche Aspekte 1) des FDM – hier folgen wir dem standardisierten Datenmanagement-Tool „Stamp“ (DDP-Bildung & VerbundFDB, 2024; VerbundFDB, 2024c) – und 2) der LZA – hier folgen wir den Prozessschritten in den FDZ – in den Phasen des Forschungsdatenzyklus (forschungsdaten.info, 2024) relevant sind. Es wird ersichtlich, dass sich beide Bereiche stark überlappen.

FDM (VerbundFDB, 2024d) zielt darauf ab, durch angereicherte Dokumentation – etwa mittels Standards und Metadaten – den Nutzen von Daten zu erhöhen. Davon profitiert die Zielgruppe der FDZ, also Forschende, die Daten zur Re- und Sekundäranalyse nutzen. Digitale Daten an den FDZ benötigen über die Metadaten hinaus kontextuelle Materialien wie Codebooks, Instrumente und Dokumentation – erst daraus wird ein interpretierbares Datenpaket. Nachdem dieses komplexe Objekt zu einem Informationspaket geschnürt wurde, beginnt die LZA an FDZ.

Aus Sicht der FDZ beinhaltet LZA FDM: FDM gewährleistet die Les- und Interpretierbarkeit der Daten, die LZA sichert zusätzlich die Langfristigkeit dieser Attribute. Aus Forschendenperspektive ist es unserer Erfahrung nach typischerweise umgekehrt: LZA wird – wenn überhaupt – als Teil des FDM wahrgenommen.

Das FDZ als Akteur des FDM bietet datengebenden Forschenden Beratung und Services. Die Forschenden als Akteur*innen des FDM erfüllen mit der Archivierung die

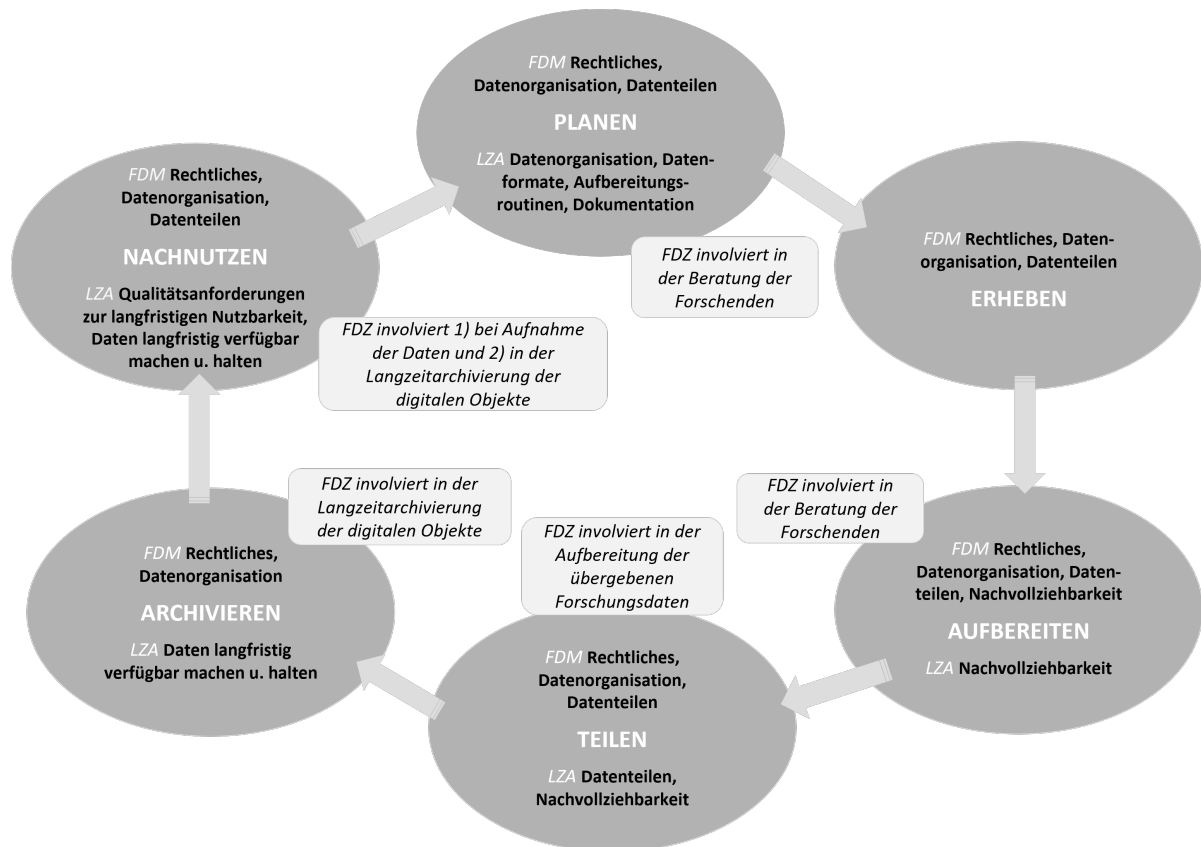


Abbildung 1: Forschungsdatenzyklus

Anforderungen der guten wissenschaftliche Praxis und werden dabei durch FDZ unterstützt. Das FDZ als Akteur der LZA erstellt Archivpakete und stellt sie als Datenbestand zur Nachnutzung bereit. Im Prozess der LZA nehmen die Forschenden primär eine unterstützende Rolle ein, indem sie nachnutzbare Daten erstellen und in guter Qualität sowie mit begleitender Dokumentation an FDZ übergeben.

Für FDZ ergibt sich daraus die Aufgabe, die Perspektiven zusammenzuführen und zwischen fachwissenschaftlich Forschenden und informationswissenschaftlicher Praxis der FDZ zu vermitteln, denn sowohl für FDM als auch für LZA müssen Datengebende und FDZ miteinander kooperieren, um für potenzielle Re- und Sekundäranalysen tatsächlich nachnutzbare Forschungsdaten zu erhalten.

2.1 Praxis

Während FDM primär auf eine effiziente Bereitstellung der Daten für aktuelle Analysen abzielt, legt LZA den Fokus auf nachhaltige Speicherung und spätere Interpretierbarkeit. Im folgenden Praxisteil stellen wir die gelebte Praxis des FDZ Bildung am DIPF und des FDZ am IQB vor. Ziel ist es, die konkreten Services und Prozesse aufzuzeigen, mit denen wir als FDZ datenproduzierende Forschungsprojekte unterstützen – von der Beratung über die Datenaufnahme bis zur langfristigen Bereitstellung und Archivierung. Dabei zeigen wir, wie FDM und LZA ineinandergreifen und wo sich Anforderungen sinnvoll ergänzen. Aktivitäten, die im VerbundFDB gebündelt sind, stellen wir ebenfalls heraus. Im Folgenden beschreiben wir die einzelnen Prozessschritte inkl. Beispiele, die an den FDZ durchlaufen werden.

Beratung

Eine Beratung der Datengebenden zur Datenaufbereitung durch FDZ in Form von persönlichen (Video-)Gesprächen sollte frühzeitig erfolgen (im besten Fall vor der Datenerhebung). Zum einen, damit geklärt werden kann, ob die Forschungsdaten in den Sammlungsschwerpunkt des VerbundFDB passen, und zum anderen, damit die Bereitstellung reibungslos abläuft. Dazu stellt der VerbundFDB das standardisierte Datenmanagement-Tool „Stamp“ zur Verfügung (DDP-Bildung & VerbundFDB, 2024) und die FDZ des VerbundFDB stehen in kontinuierlichem Austausch zu Anfragen von Datengebenden.

Auch wenn der Fokus in der Beratung auf FDM liegt, spielt die Frage der LZA hier bereits hinein, denn wir als FDZ prüfen schon in der Beratung rechtliche Aspekte des Datenschutzes wie Einwilligungserklärung und Rechte Dritter, geben Hinweise zu Fragen der Anonymisierung (VerbundFDB, 2024e) und klären die Frage, ob die Daten überhaupt archiviert werden dürfen.

Zudem weisen wir auf passende Datenformate für die LZA hin und beraten bzgl. der Notwendigkeit der Dokumentation (VerbundFDB, 2024b). Beides zielt auf die zukünftige Interpretierbarkeit und damit auf die Nachnutzbarkeit der Daten, beides Anforde-

rungen aus der LZA: hinsichtlich der Lesbarkeit braucht es passende Datenformate, hinsichtlich der Interpretierbarkeit benötigt es Dokumentation. Hier zeigt sich das Zusammenspiel von FDM und LZA, welches es zukünftig Forschenden ermöglicht, diese gut dokumentierten (und damit interpretierbaren) und in einem langwährenden Datenformat vorliegenden Daten nachzunutzen.

Aufnahme der Daten ins FDZ

Mit der Aufnahme werden im Sinne von FDM und LZA gemäß grundlegender Qualitätsanforderungen erste Maßnahmen zur langfristigen Nutzbarkeit getroffen.

Um das sicherzustellen, unterzieht das jeweilige FDZ die übermittelten Datensätze einer Prüfung mithilfe einer Kuratierungscheckliste entlang dreier Dimensionen: technische Nutzbarkeit, rechtliche Rahmenbedingungen und dokumentarische Nachvollziehbarkeit im Sinne der Interpretierbarkeit, über die rein technische Lesbarkeit hinaus.

Die enge Verzahnung zwischen den Anforderungen von FDM und LZA zeigt sich insbesondere in den dokumentarischen Prüfprozessen. Während für eine unmittelbare Nutzung (etwa durch die Primärforschenden selbst) eine grobe Dokumentation häufig ausreicht, erfordert LZA detaillierte Metadaten und Dokumentation, deren Umfang und Genauigkeit die Datenerhebung ohne weitere Hilfsmittel nachvollziehbar macht - für quantitative Daten etwa in Form eines Skalenhandbuchs oder bei qualitativen Daten die allgemeine Kontextinformation „wer, wann, wo, was“ bzw. spezieller bei Interviews die professionelle Rolle der Interviewten. Die Ergebnisse der Eingangsprüfung dienen daher nicht nur der Qualitätssicherung, sondern beeinflussen auch die nachfolgenden Schritte der Datenaufbereitung.

Aufbereitung

Nach der Übergabe der Daten werden die Ergebnisse der Eingangsprüfung umgesetzt. Dies beinhaltet bei quantitativen Daten (IQB) die syntaxbasierte (bspw. mit der Programmiersprache R) technische Aufbereitung wie das Encoding, die Vergabe von Werte- und Variablenlabels, die faktische Anonymisierung sowie die Anwendung konsistenter Missing-Tags; bei qualitativen Daten (DIPF) stehen hingegen der Datenschutz mit der Anonymisierung personenbezogener Daten und die Kontextualisierung im Vordergrund.

Die enge Verknüpfung zwischen FDM und LZA wird in der Datenaufbereitung noch einmal deutlich: Die systematische Standardisierung, Anonymisierung und Dokumentation stellen sicher, dass Forschungsdaten nicht nur unmittelbar nutzbar sind, sondern auch über lange Zeiträume hinweg erhalten bleiben. Die Abstimmung beider Perspektiven vereint Nachnutzbarkeit und Bewahrungsfähigkeit.

Aufbereitung umfasst auch die Dokumentation aller Bearbeitungsschritte mit Hilfe von Metadatenmanagementtools. Die Datensätze werden mit Metadaten angereichert,

etwa durch Erhebung von Konstrukten, Vergabe von Schlagworten, Angaben zu Instrumenten und Kontextmaterialien sowie relevante Publikationen. Diese Informationen sind ebenso für die LZA relevant.

Langzeitarchivierung

Forschungsdaten, die wir als FDZ bereitstellen, werden langzeitarchiviert. Am Beispiel der FDZ am IQB und am DIPF bedeutet das: In Anlehnung an das Funktionsmodell des Offenen Archivinformationssystems (Open Archival Information System (OAIS), Brübach, 2010) sind die FDZ das Archiv bzw. die Verbindung (Konnektor) zwischen Datengebenden und Datennutzenden.

Alle digitalen Objekte (d. h.: Daten in Form von Datensätzen sowie weitere Kontextinformationen in Form von begleitendem Dokumentationsmaterial und Metadaten), die das FDZ von den Datengebenden erhält, stellen das nach der OAIS-Terminologie sog. Informationspaket „Submission Information Package“ (SIP) dar.

Das Informationspaket „Archival Information Package“ (AIP) umfasst die digitalen Objekte, die – vom FDZ mit Metadaten ergänzt – langfristig am FDZ am IQB erhalten, also langzeitarchiviert werden.

Konkret bedeutet das, dass je Studie ein AIP erstellt wird, in dem 1) die Originaldaten, 2) die zur Verfügung zu stellenden Forschungsdaten, 3) die Begleitmaterialien (wie Prüflisten, Bewertungen, Verträge, Korrespondenz, Zugriffskonzept) sowie 4) die in langzeitverfügbaren Formaten vorliegenden digitalen Objekte abgelegt sind. Das AIP beinhaltet pro Studie und Version sowohl administrative und bibliografische (z. B. DOI, Zitationsvorschlag, Datengebende, Zugriffsbestimmungen, Rechte) als auch deskriptiv, inhaltsbezogene Metadaten wie Erhebungszeitraum oder Methoden (FDZ am IQB, 2025).

Weil es die Datensicherheit erhöht, werden Dokumente bewusst redundant in verschiedenen langzeitverfügbaren Textformaten gespeichert. In gewissen Abständen werden Qualitätskontrollen durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Daten weiterhin les- und interpretierbar sind.

Die Forschungsdaten und Dokumentationsmaterialien, die schließlich für die Datennutzenden bereitgestellt werden, werden als Informationspaket „Dissemination Information Package“ (DIP) bezeichnet.

2.2 Fazit

Wir unterscheiden FDM und LZA, wie aber unsere Praxis zeigt, gehen für uns als FDZ beide Prozesse Hand in Hand statt separat oder in einer logischen Abfolge zu erscheinen. Ebenso sind FDM und LZA Mittel zum Zweck, um der guten wissenschaftlichen Praxis zu entsprechen und um die Nachnutzung von Forschungsdaten zu ermöglichen.

Es liegt im Handlungsspielraum der FDZ, diese informationswissenschaftliche Sicht im Kontakt mit Datengebenden transparent und handhabbar zu machen und so zur gemeinsamen Praxis zwischen FDM und LZA beizutragen. Konkreter Ansatzpunkt dabei ist, zwischen den verschiedenen Perspektiven zu vermitteln und kooperative Zusammenarbeit zu befördern. Des Weiteren tragen wir als FDZ diese Sicht auf Konferenzen und in Workshops in die Communities der Bildungsforschung und der Informationswissenschaften und stellen sie dort zur Diskussion.

3 Ausblick

Veränderungen über die Zeit zu handhaben ist Kernaufgabe der LZA. Dabei stellen folgende Faktoren über längere Zeiträume betrachtet eine Herausforderung dar:

- veränderte Zielgruppen bei der Datennutzung, etwa von Forschenden zu public use,
- sich ändernde Nutzungsszenarien,
- Dateiformate können sich ändern,
- Rahmenbedingungen ändern sich stets,
- neue Datenarten mit neuen Herausforderungen können hinzukommen.

Veränderungen über die Zeit sind keine „Erfindung“ der heutigen Zeit, sie geschehen, seit es Archive gibt. Ein Beispiel für aktuelle Veränderungen ist die Erhebung von Logdaten in der Bildungsforschung. Die Schulleistungsstudie PISA beispielsweise stellte 2015 die Datenerhebung vollständig auf computerbasiertes Testen um und veröffentlichte bereits 2012 neben den klassischen Leistungsdaten auch Logdaten, die zusätzlich das Testverhalten spiegeln (OECD, [2012](#), [2015](#), [2022](#)). Handelt es sich bei den Logdaten – wie bei PISA – um Indikatoren, die aus den rohen Log-Events aggregiert wurden, z. B. die Bearbeitungszeit, sind die Neuerungen gegenüber herkömmlichen tabellarischen Daten übersichtlich. Jedoch wenn rohe Log-Event-Daten archiviert werden sollen, fehlt es noch an Routinen. Um Log-Event-Daten nicht nur lesen, sondern auch interpretieren zu können, ist beispielsweise zusätzlich die Dokumentation der Datenerhebung nötig. Grafische und/oder interaktive Formen der Dokumentation leisten hier ggf. noch bessere Dienste als ein Codebook.

Um diese Routinen zu entwickeln, arbeiten am DIPF aktuell Fach-Wissenschaftler und -Wissenschaftlerinnen mit dem FDZ in einem Projektteam zusammen (ShaReD, [2025](#); VerbundFDB, [2024a](#)). Sie bereiten gemeinsam zwei Pilotstudien mit Log-Event-Daten und Indikatoren zur Archivierung beim FDZ Bildung auf, die Daten stehen voraussichtlich bis Jahresende 2025 zur Verfügung. Die für diese in der Bildungsforschung eher neuen Datenarten erarbeiteten Prozesse und die Anforderungen an die Daten, die angepassten Aufgaben der Datengebenden sowie die des FDZ sollen in einer Publikation verfügbar gemacht werden, so dass auch andere Forschende und FDZ von den Ergebnissen profitieren können. Allen neuen Herausforderungen zum Trotz eröffnen

Logdaten neue Forschungsperspektiven wie etwa auf das Lernverhalten, die Motivationsforschung oder zu Fragen des selbstregulierten Lernens.

An dem hier eben Aufgeführten zeigt sich auch, dass Veränderungen im Forschungsalltag direkt in den FDZ-Alltag übernommen werden. Es werden weiterhin stetig Anpassungen nötig sein, damit auch langfristig die Daten les- und interpretierbar bleiben. Die FDZ werden dafür Lösungen finden, und wir hoffen, dass dieser Beitrag auch für andere - sowohl aus dem FDM als auch aus der LZA - Anregungen liefern kann.

Literaturverzeichnis

- Brübach, N. (2010). Das Referenzmodell OAIS [Section: 4:2 Version Number: 2.3]. In H. Neuroth, A. Oßwald, R. Scheffel, S. Strathmann & K. Huth (Hrsg.), *nestor Handbuch: Eine kleine Enzyklopädie der digitalen Langzeitarchivierung*. Zugriff 9. Juli 2025 unter <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0008-2010061762>
- BSI. (2017). *Umsetzungshinweise zum Baustein OPS.1.2.2 Archivierung*. Zugriff 24. Juli 2025 unter https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Grundschutz/Umsetzungshinweise/Umsetzungshinweise_2022/Umsetzungshinweis_zum_Baustein_OPS_1_2_2_Archivierung.pdf
- DDP-Bildung & VerbundFDB. (2024). *Stamp – Standardisierter Datenmanagementplan: Standardisiertes Datenmanagement für die Bildungsforschung – Stamp* [Publisher: DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation]. Zugriff 12. Mai 2025 unter <https://www.forschungsdaten-bildung.de/fileadmin/FDB/Downloads/Stamp/Stamp-1-0-handbuch.pdf>
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). (2015). *Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten*. Zugriff 17. Juli 2025 unter <https://www.dfg.de/resource/blob/172112/4ea861510ea369157afb499e96fb359a/leitlinien-forschungsdaten-data.pdf>
- Digital Curation Centre. (o. D.). *What is digital curation? The digital curation lifecycle*. Zugriff 12. Mai 2025 unter <https://www.dcc.ac.uk/about/digital-curation>
- Digital Curation Centre, JISC & National e-Science Centre. (2008). *DC 101 What is Digital Curation: Digital curation defined*. Zugriff 12. Mai 2025 unter <https://www.dcc.ac.uk/sites/default/files/documents/DC%20101%20What%20is%20Digital%20Curation.pdf>
- FDZ am IQB. (2025). Begriffe und Definition zur Langzeitarchivierung. In *Konzept zur Langzeitverfügbarkeit von Forschungsdaten* (S. 4). IQB – Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen. https://doi.org/10.5159/IQB_LZA-Konzept_v1
- forschungsdaten.info. (2024). *Der Datenlebenszyklus. Stationen des Datenlebenszyklus*. Zugriff 10. September 2025 unter <https://forschungsdaten.info/themen/informieren-und-planen/datenlebenszyklus>

- GO FAIR Initiative. (2016). *FAIR Principles*. Zugriff 12. Mai 2025 unter <https://www.go-fair.org/fair-principles>
- Heseler, J., Büttner, A., & Arnold, M. (2024, 30. November). Grundlagen der digitalen Langzeitarchivierung. Eine Handreichung zur digitalen Langzeitarchivierung aus Perspektive der NFDI4Culture Community. [Version Number: 1.0.4]. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.13929988>
- Hoffstätter, U., & Weber, A. (2024). *Langzeitarchivierung von Forschungsdaten: Einführung in das Thema zu Daten der Sozial-, Verhaltens-, Bildungs- und Wirtschaftswissenschaften in Forschungsdatenzentren* (Nr. 9/2024) (Series: KonsortSWD Working Paper). Konsortium für die Sozial-, Verhaltens-, Bildungs- und Wirtschaftswissenschaften (KonsortSWD). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10418834>
- Markus, K., Naumann, K., Schmalzl, M., Watson, J., & Triebel, D. (2024). *Langzeitarchivierung in der NFDI: Tendenzen und Bedarfe als Resultat einer Umfrage*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10822613>
- Neuroth, H., Oßwald, A., Scheffel, R., Strathmann, S., & Huth, K. (Hrsg.). (2010). *nestor Handbuch: Eine kleine Enzyklopädie der digitalen Langzeitarchivierung* [Version Number: 2.3]. Zugriff 12. Mai 2025 unter <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0008-2010071949>
- OECD. (2012). *PISA 2012 Computer-Based Administration (CBA) Database*. Zugriff 23. September 2025 unter <https://www.oecd.org/en/data/datasets/pisa-2012-cba-database.html>
- OECD. (2015). *PISA 2015 Database*. Zugriff 23. Mai 2025 unter <https://www.oecd.org/en/data/datasets/pisa-2015-database.html>
- OECD. (2022). *PISA 2022 Database*. Zugriff 23. Mai 2025 unter <https://www.oecd.org/en/data/datasets/pisa-2022-database.html>
- RatSWD. (2017). *Der Verbund Forschungsdaten Bildung – Eine Forschungsdateninfrastruktur für die empirische Bildungsforschung* (Nr. 266) (Series: RatSWD Working Paper). Zugriff 28. Juli 2025 unter https://www.konsortswd.de/wp-content/uploads/RatSWD_WP_266.pdf
- Research Data Alliance (RDA). (2024). *The creation of a harmonized research data lifecycle (RDL) model and crosswalk to existing models*. Zugriff 17. Juli 2025 unter https://www.rd-alliance.org/wp-content/uploads/2024/09/D1_The-creation-of-a-harmonised-research-data-lifecycle-RDL-model-and-crosswalk-to-existing-models-.pdf
- ShaReD. (2025). *ShaReD – Sharing and Reusing Data* [Publisher: DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation]. Zugriff 23. September 2025 unter <https://www.dipf.de/de/infrastrukturen/forschungsdaten/shared-sharing-and-reusing-data>
- SLUB Dresden. (2018, 8. Januar). *Langzeitarchivfähige Dateiformate* [Version Number: 1.3]. Zugriff 24. Juli 2025 unter https://www.slub-dresden.de/fileadmin/groups/slubsite/SLUBArchiv/SLUBArchiv_langzeitarchivfaehige_Dateiformate_v1.3.pdf

- SLUB Dresden. (2021, 1. Oktober). *Langzeitarchivfähige Dateiformate* [Version Number: 2.0]. Zugriff 24. Juli 2025 unter https://slubarchiv.slub-dresden.de/fileadmin/groups/slubsite/slubarchiv/SLUBArchiv_langzeitarchivfaehige_Dateiformate_v2.0.pdf
- Society of American Archivists (SAA). (2005). *Dictionary of Archives Terminology: Digital preservation*. Zugriff 8. September 2025 unter <https://dictionary.archivists.org/entry/digital-preservation.html>
- UNESCO. (2021). *Concept of Digital Preservation*. Zugriff 8. September 2025 unter <https://webarchive.unesco.org/web/20230616073605/https://en.unesco.org/themes/information-preservation/digital-heritage/concept-digital-preservation>
- VerbundFDB. (2024a). *Datentypen im Fokus: Logdaten*. Zugriff 23. September 2025 unter <https://www.forschungsdaten-bildung.de/datenservices/datentypen-im-fokus/logdaten/>
- VerbundFDB. (2024b). *Forschungsdaten dokumentieren & aufbereiten*. Zugriff 9. Juli 2025 unter <https://www.forschungsdaten-bildung.de/en/datenmanagement/dokumentieren-aufbereiten>
- VerbundFDB. (2024c). *Forschungsdatenmanagement mit dem Stamp*. Zugriff 12. Mai 2025 unter <https://www.forschungsdaten-bildung.de/datenmanagement/planen/datenmanagement-planen>
- VerbundFDB. (2024d). *Forschungsdatenmanagement mit dem Stamp: Was ist Forschungsdatenmanagement?* Zugriff 8. September 2025 unter <https://www.forschungsdaten-bildung.de/datenmanagement/planen/datenmanagement-planen>
- VerbundFDB. (2024e). *Handreichungen des VerbundFDB*. Zugriff 9. Juli 2025 unter <https://www.forschungsdaten-bildung.de/en/training-beratung/handreichungen>
- VerbundFDB. (2024f). *How-to Daten archivieren & teilen: Wichtig zu wissen – Daten und Zuständigkeiten*. Zugriff 25. Juli 2025 unter <https://www.forschungsdaten-bildung.de/datenservices/daten-archivieren-teilen/how-to-daten-archivieren-teilen>