

Handreichung zu Laborbüchern

Ein Laborbuch ist ein papierbasiertes oder elektronisches Buch, in dem Forschende ihre experimentelle und intellektuelle Arbeit dokumentieren. Diese Dokumentation bildet die Grundlage für die Qualität, Reproduzierbarkeit, Nachweisbarkeit und Publikation von Forschungsdaten.

Papierbasiertes Laborbuch

Jeder Eintrag in ein Laborbuch enthält im Idealfall Informationen zur Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung eines Experiments. Für die Vorbereitung notiert man den Titel, den Zweck und die Methoden des Experiments. Bei der Durchführung dokumentiert man die gesammelten Daten, indem man sie direkt ins Buch schreibt oder zumindest darauf verweist. Bei der Nachbereitung analysiert man die Daten und kommt zu einer Schlussfolgerung.

Jede Seite im Laborbuch muss eine Seitenzahl und ein Datum aufweisen; je nach Laborkonvention sind zudem eine Unterschrift und eventuell auch eine Gegenzeichnung nötig. Die Seitenzahl ist wichtig, um Querverweise herstellen zu können, aber auch, um nachzuweisen, dass keine Inhalte aus dem Buch entfernt wurden. Das Datum ist entscheidend, um die zeitliche Entwicklung von Ideen und den Ablauf von Experimenten nachvollziehbar zu machen. Die Unterschrift dient dem Nachweis der Autorenschaft, die Gegenzeichnung dient der Bestätigung der Autorenschaft und der Inhalte.

Forschende sollten beim Führen eines Laborbuchs einige Do's und Dont's berücksichtigen:

Do's:

- **Definitionen.** Definieren Sie Abkürzungen und ungewöhnliche Begriffe, damit die Inhalte nachvollziehbar bleiben.
- **Korrekturen.** Korrigieren Sie Fehler mit einem einfachen Durchstreichen, damit die ursprünglichen Inhalte erkennbar bleiben.
- **Einfügungen.** Fügen Sie bei Bedarf Fotos, Ausdrucke oder Ähnliches ein. Signieren Sie in diesem Fall quer über das Eingefügte und die Seite.
- **Verweise.** Verweisen Sie bei Bedarf auf ergänzende Dokumente, und umgekehrt, damit der Kontext und die Bezüge zwischen Forschungsdaten klar werden.

Don'ts:

- **Verzögerungen.** Zögern Sie die Einträge nicht zu lange hinaus, sonst könnten durch Erinnerungslücken Verfälschungen entstehen.

- **Leerlassungen.** Lassen Sie keine leeren Stellen im Laborbuch, sonst könnten nachträglich verfälschende Inhalte eingetragen werden.
- **Änderungen.** Nehmen Sie im Nachhinein keine Änderungen an Einträgen vor. Das verfälscht die Dokumentation.
- **Beseitigungen.** Reißen Sie keine Seiten oder Einfügungen heraus.

Elektronisches Laborbuch

Während papierbasierte Laborbücher zu den klassischen Dokumentationsformen im Forschungsprozess gehören, gibt es aufgrund technischer Fortschritte heute auch die Möglichkeit ein digitales Laborbuch zu führen.

Der wesentliche Vorteil eines elektronischen Laborbuchs (Electronic Lab Notebook, ELN) besteht darin, dass es digitale Daten einbeziehen kann. Je nach Software lassen sich Messdaten automatisiert eintragen und andere Dateien oder Apps nutzen.

Darüber hinaus bietet ein ELN viele weitere Vorteile. Beim Schreiben im ELN erhält man gut lesbare Einträge. Der Zugang zum ELN ist für mehrere Personen zeitlich und örtlich flexibel möglich, und die Daten können digital verschickt werden. Datensicherheit kann durch Zugangskontrolle (z.B. durch Nutzerkonto mit Passwort), verschiedene Berechtigungen (z.B. Read-only versus Write) und automatisierte Zeitstempel gewährleistet werden. Das verringert auch den Dokumentationsaufwand. Die Aufbewahrung der Daten ist vergleichsweise platzsparend und langlebig.

Der wesentliche Nachteil des elektronischen Laborbuchs besteht darin, dass es nur bei Strom und üblicherweise nur im Internet nutzbar ist. Zudem sind technische Fertigkeiten nötig, eine Autorenschaft ist weniger gut zu beweisen, Daten könnten aus Versehen überschrieben werden, und Datenformate könnten inkompatibel mit anderen Systemen sein.

Wenn sich Forschende dafür entscheiden, ein elektronisches Laborbuch zu nutzen, sehen sie sich dutzenden Angeboten gegenüber. Für die Auswahl einer bestimmten Laborbuch-Software ist es entscheidend, relevante Kriterien zu definieren, beispielsweise hinsichtlich Datenexport, Suchfunktionen, Metadatenverwaltung, Zugangsmöglichkeiten, Schnittstellen und Speicherort. Auf Grundlage solcher Kriterien hat die TU Darmstadt ein Tool zum Finden des passenden Laborbuchs entwickelt, den so genannten [ELN-Finder](#). Hier können Forschende nach ELNs suchen und ihre Suchergebnisse anhand von Filterkriterien einengen, um das für sie passende ELN zu finden.

Literatur

- Harvard Longwood Medical Area Research Data Management Working Group (2021). Electronic Lab Notebook Comparison Matrix. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4723753> (Zuletzt aufgerufen am 11.05.2023)
- Kanare, H. M. (1985). Writing the laboratory notebook. Washington, D.C.: American Chemical Society. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED344734.pdf> (Zuletzt aufgerufen am 11.05.2023)
- Lee, K. C. (2003). Good laboratory notebook practices. Drug information journal, 37(2), 215-219. <https://doi.org/10.1177/009286150303700210> (Zuletzt aufgerufen am 11.05.2023)
- Wallert, M. A., & Provost, J. J. (2014). Integrating standard operating procedures and industry notebook standards to evaluate students in laboratory courses. Biochemistry and Molecular Biology Education, 42(1), 41-49. URL: <https://doi.org/10.1002/bmb.20752> (Zuletzt aufgerufen am 11.05.2023)
- ZB MED (2020). ELN-Wegweiser. <https://dx.doi.org/10.4126/FRL01-006422868> (Zuletzt aufgerufen am 12.05.2023)
- ZB MED. ELN Finder. <https://eln-finder.ulb.tu-darmstadt.de/home> (Zuletzt aufgerufen am 11.05.2023)

Technische Universität München

Universitätsbibliothek

Forschungsdatendienste

Arcisstraße 21

80333 München

researchdata@tum.de

www.ub.tum.de

www.tum.de

Letzte Änderung: Mai 2023