

# Bedarfserhebung zu elektronischen Laborbüchern an der JLU Gießen: Ergebnisbericht zur Umfrage

---

Andre Manuel Pietsch, Werner Dees



Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

JLUpub 2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.22029/jlupub-2974>

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	3
2	Methode .....	4
3	Beteiligung .....	5
4	Themenbereiche .....	8
4.1	Laborbücher im Allgemeinen .....	8
4.2	Erfahrungen mit Elektronischen Laborbüchern (ELNs) .....	16
4.3	Anforderungen an ELNs .....	22
4.4	Interesse an einem zentralen und lokalen ELN-Dienst .....	28
4.5	Forschungsdatenmanagement an der JLU Gießen .....	35
5	Zusammenfassung .....	39
6	Literaturverzeichnis .....	42

# 1 Einleitung

Das Thema „Forschungsdatenmanagement“ (FDM) hat in den letzten Jahren in der deutschen und europäischen Forschungslandschaft zunehmend an Bedeutung gewonnen, wie u.a. die stetig steigenden Anforderungen deutscher und europäischer Förderer und die „Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ (DFG 2019) zeigen. Die 19 Leitlinien, von denen über die Hälfte auch einen Bezug zu Forschungsdaten haben, müssen für die zukünftige Förderfähigkeit durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) von wissenschaftlichen Einrichtungen bis Ende Juli 2022 umgesetzt sein. Auf europäischer Ebene hat die Europäische Union mit dem auf sieben Jahre (2021 bis 2027) angelegten Forschungsförderprogramm „Horizon Europe“ (European Commission 2022) neue Maßstäbe für ein gutes Forschungsdatenmanagement mit offenen und nachnutzbaren Forschungsdaten gemäß den FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable bzw. zu Deutsch Auffindbar, Zugänglich, Interoperabel und Nachnutzbar) gesetzt. (vgl. Wilkinson et al. 2016)

Das Forschungsdatenmanagement muss zur Erreichung dieser Ziele vorwiegend digital ausgerichtet sein, wie es der Rat für Informationsinfrastrukturen in seinem Impulspapier zu nachhaltigen Datendiensten (vgl. RfII 2020) und die DFG in ihrem Impulspapier zum digitalen Wandel in den Wissenschaften (vgl. DFG 2020) treffend formuliert haben. Ein zunehmendes Angebot an digitalen Lösungen für alltägliche Forschungsprozesse ist somit auch ein wesentlicher Baustein für eine zukunftsorientierte Weiterentwicklung und eine Stärkung des Forschungsprofils der Justus-Liebig-Universität (JLU) Gießen.

Für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, deren Forschung vor allem in Laboren stattfindet, sind Laborbücher meist das grundlegendste Mittel zur Dokumentation ihrer Arbeit. Nur so können sie bestimmte Anforderungen der guten wissenschaftlichen Praxis wie Objektivität, Nachvollziehbarkeit sowie Überprüfbarkeit und Transparenz ihrer Forschung gewährleisten. Traditionell liegen diese Laborbücher in Papierform vor und die Informationen werden handschriftlich dokumentiert. Eine Lösung zur Digitalisierung der Dokumentation von Experimenten stellen Elektronische Laborbücher (kurz „ELN“ für „Electronic Laboratory Notebook“ bzw. im Rahmen dieses Berichts häufig auch als Plural „ELNs“ verwendet für „Electronic Laboratory Notebooks“) dar. Ein ELN ist ein Softwareprogramm oder -paket, das es ermöglichen soll, Laborbücher in Papierform zu ersetzen und das auch zusätzliche Funktionen zur Datenverarbeitung bietet, wie beispielsweise Analyse- und Visualisierungstools. Dadurch unterscheidet es sich grundlegend von der Nutzung von Office-Produkten wie „Word“, „Excel“ oder „OneNote“ bzw. anderer Software, die lediglich die Möglichkeit zur teilweisen Digitalisierung des sonst in Papierform vorliegenden Laborbuchs bieten. Wie durch die Bedarfserhebung festgestellt wurde, scheint einigen der Befragten dieser Unterschied aber nicht klar zu sein und es muss sich erst noch ein entsprechendes Verständnis entwickeln.

Bei ELNs handelt es sich meist um web-basierte Lösungen, die gerade bei der Unterstützung kollaborativen Arbeitens Vorteile bieten können, etwa durch Möglichkeiten der Vergabe differenzierter Zugangsrechte oder des Austauschs von Versuchsprotokollen. Zum Ausschluss von nachträglichen Veränderungen können zudem elektronische Signaturen und Zeitstempel genutzt werden (vgl. Krause 2016). Mittlerweile gibt es eine Vielzahl von Systemen und Anbietern für ELN, die sich in ihrem Funktionsumfang stark unterscheiden.

Um Wünsche und die potentielle Nachfrage im Hinblick auf elektronische Laborbücher zu ermitteln sowie einen ersten Überblick über die Nutzung bzw. die Gründe für die Nicht-Nutzung von ELN-Systemen in den verschiedenen Fachbereichen zu erhalten, wurde Anfang 2022 eine Online-Befragung aller Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der JLU Gießen zum Themenfeld „ELN“ durchgeführt. Ein Schwerpunkt lag dabei auf den wahrgenommenen bzw. antizipierten Herausforderungen bei der Einführung eines ELNs und auf den benötigten Funktionalitäten. Die gewonnenen Informationen können helfen, die Notwendigkeit eines zentralen ELN-Dienstes an der JLU Gießen zu evaluieren, erste Entscheidungsprozesse anzustoßen und ggf. Infrastrukturen für einen solchen Dienst aufzubauen. Die Umfrage, deren Ergebnisse im vorliegenden Bericht dargestellt werden, ist somit Teil eines institutionellen Lernprozesses zu diesem Thema und stellt nur einen ersten Schritt im komplexen Entscheidungsprozess dar. Kein Gegenstand der Erhebung waren etwa die rechtlichen Aspekte der Nutzung von ELNs und hier insbesondere die Frage der Beweissicherheit (vgl. Johannes et al. 2013), die aber in diesem Zusammenhang auch eine zentrale Rolle spielt und bei einer möglichen, späteren Auswahlentscheidung zwingend berücksichtigt werden muss. Bei der Erstellung und Durchführung der Bedarfserhebung wurde davon ausgegangen, dass den Befragten die grundsätzlichen rechtlichen Hindernisgründe, die eine auf kollaborative Datenfreigabe ausgelegte Software wie ein ELN mit sich bringen kann, hinreichend bekannt sind.

Der Bericht kann auf dem Gießener Schriftenrepositorium „JLUdocs“ unter <http://dx.doi.org/10.22029/jlupub-2974> eingesehen werden. Die aus der Umfrage resultierenden Daten und Diagramme sind im Gießener Forschungsdatenrepositorium „JLUdata“ publiziert und können unter <http://dx.doi.org/10.22029/jlupub-2975> eingesehen werden.

## **2 Methode**

Die Befragung wurde mit Hilfe der Software „LimeSurvey“ umgesetzt und war in der Zeit von 10.01.2022 bis 06.02.2022 für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zugänglich. Auf die Befragung wurde mit einem „Rundschreiben der JLU“ hingewiesen, welches an die Zielgruppen „alle Professor\*innen“ sowie „alle Bedienstete“ verschickt wurde. Eine genauere Bestimmung der angesprochenen Personengruppen war aufgrund der vorgegebenen E-Mail-Verteiler nicht möglich. Hinsichtlich der Einbeziehung aller Fachbereiche war zwar die Vorannahme, dass

ELNs vor allem in den Fachbereichen 06 bis 11 genutzt werden, da dort vorwiegend in Laboren gearbeitet wird, es sollte aber sichergestellt sein, dass alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die Interesse an einem ELN haben oder bereits eines nutzen, die Chance zur Teilnahme erhalten. Eine wichtige Grundlage bei der Fragebogengestaltung war die Umfrage der TU Darmstadt zum gleichen Thema (Marutschke et al. 2020). Weitere eigene Fragestellungen wurden in einem Team aus den Autoren des Berichts und Dr. Sebastian Dippelhofer, der bereits bei der 2016 durchgeführten FDM-Befragung (Waldschmidt-Dietz und Krippes 2017) beratend zur Seite stand, erarbeitet und flossen ebenfalls in den Fragebogen ein. Auch die Hinweise von Prof. Dr. Goesmann (Vizepräsident für Wissenschaftliche Infrastruktur) und die Pretests, die mit ausgewählten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Universitätsbibliothek (UB) sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der JLU Gießen durchgeführt wurden, gaben der Umfrage ihre Prägung.

Um den Ausfüllzwang gering zu halten und damit die Anzahl der Personen zu erhöhen, die den Fragebogen möglichst vollständig ausfüllen, war die Beantwortung eines Großteils der Fragen optional. In die Auswertung kamen lediglich jene Fragebögen, bei denen mindestens die zweite Seite ausgefüllt war, da hier die ersten Informationen zu Laborbüchern erfasst wurden. Dadurch verblieben insgesamt 378 Fragebögen, die in die vorliegenden Analysen einbezogen werden konnten. Je nach Frage kann sich dieser Wert jedoch unterscheiden, da nicht alle Fragen Pflichtfragen waren und manche Fragen auch als Filterfragen dienten. Es wird deshalb bei jeder Frage angegeben, wie hoch die Anzahl der Befragten war, die eine Antwort gegeben haben.

Bei Fragen mit Mehrfachauswahl beziehen sich die prozentualen Angaben immer auf den Anteil der  $n$  Personen, die die jeweilige Frage beantwortet haben. Zusammengenommen ergeben sich dadurch also mehr als 100 %, da eine Person auch bei mehreren Antworten ein Häkchen gesetzt haben kann. Innerhalb der einzelnen Themenbereiche in der Auswertung wird darauf hingewiesen, wenn es sich bei Fragen um Fragen mit einer Mehrfachauswahl handelt.

### **3 Beteiligung**

Grundlage für die im Folgenden aufgeführten Beschäftigtenzahlen sind die Statistiken für das Jahr 2020 im Anhang des aktuellen „Berichts des Präsidiums der Justus-Liebig-Universität Giessen“. (Der Präsident der Justus-Liebig-Universität Gießen 2021, 223ff) Es können also geringfügige Abweichungen zu den Beschäftigtenzahlen zum Zeitpunkt der Befragung vorliegen. Im Folgenden werden die Teilnehmendenzahlen einerseits zur Gesamtzahl an Beschäftigten in Verhältnis gesetzt und andererseits zu den Beschäftigtenzahlen in den Fachbereichen

06 bis 11, die sich entsprechend der Vorannahme als Hauptinteressierte für ELNs herausgestellt haben. Dabei ist zu beachten, dass die Abgrenzung der Personengruppen im Bericht des Präsidiums und in der Umfrage nicht völlig deckungsgleich ist, sodass die berechneten Anteilswerte lediglich als ungefähre Schätzungen zu betrachten sind. Außerdem ist davon auszugehen, dass auch bei den Befragten womöglich Unsicherheiten hinsichtlich der Selbstzuweisung zu einer Personengruppe bestanden haben könnten, was in den folgenden Ausführungen an entsprechender Stelle ebenfalls kurz thematisiert wird.

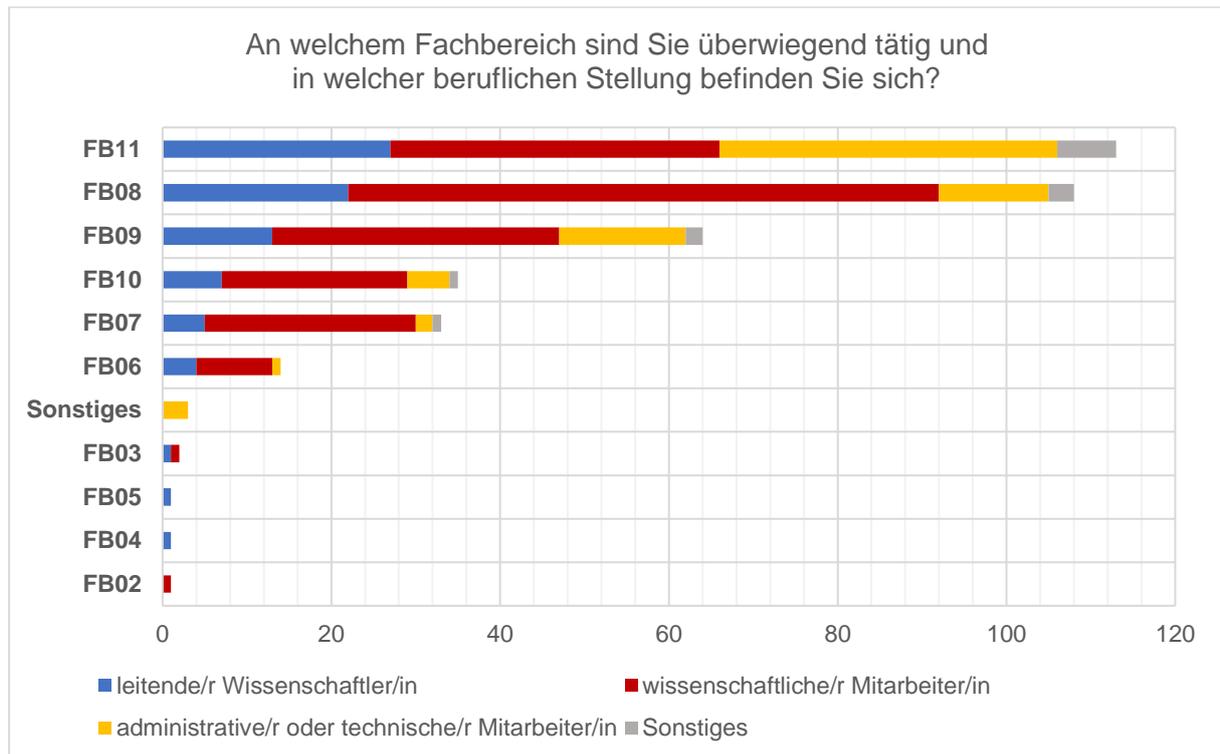


Abbildung 1: Absolute Beteiligung der Mitarbeitergruppen nach Fachbereich (FB) (n = 378). **FB01** = Rechtswissenschaft, **FB02** = Wirtschaftswissenschaften, **FB03** = Sozial- und Kulturwissenschaften, **FB04** = Geschichts- und Kulturwissenschaften, **FB05** = Sprache, Literatur, Kultur, **FB06** = Psychologie und Sportwissenschaft, **FB07** = Mathematik und Informatik, Physik, Geographie, **FB08** = Biologie und Chemie, **FB09** = Agrarwissenschaften, Ökologie und Umweltmanagement, **FB10** = Veterinärmedizin, **FB11** = Medizin

Stand 2020 waren in allen Fachbereichen insgesamt 360 Professorinnen und Professoren<sup>1</sup> an der JLU angestellt. (Der Präsident der Justus-Liebig-Universität Gießen 2021, 223) Es beteiligten sich 81 Personen an der Befragung, die sich als „leitende/r Wissenschaftler/in (z.B. Privatdozent/in, (Junior-)Professor/in, etc.)“ eingestuft haben. Bei der Erstellung der Bedarfserhebung zielte das Interesse bei dieser Frage unter anderem auf die Ermittlung von Personen mit leitender Funktion und nicht auf den Status als Professor oder Professorin. Geht man aber vereinfachend davon aus, dass Personen, die diese Antwortmöglichkeit wählen hauptsächlich

<sup>1</sup> Diese Zahl beinhaltet sowohl die regulären Professuren als auch die Juniorprofessuren.

der Gruppe der Professorinnen und Professoren zuzuordnen sind, dann weisen sie einen Anteil von 23 % innerhalb dieser Gruppe auf. Von diesen 81 leitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern gehören 78 den Fachbereichen 06 bis 11 an, in denen insgesamt 214 Professorinnen und Professoren arbeiten. Beschränkt auf diese Fachbereiche beträgt die Beteiligung in dieser Gruppe damit ca. 37 %. Es kann aber angenommen werden, dass sich etwa auch Postdoktoranden und -doktorandinnen, die beispielsweise ein Teilprojekt in einem Sonderforschungsbereich (SFB) leiten, dieser Personengruppe zugehörig gefühlt haben, sodass insgesamt von einer etwas geringeren Beteiligungsquote der Professorinnen und Professoren ausgegangen werden muss.

Das wissenschaftliche Personal umfasste ohne Professorinnen und Professoren im Jahr 2020 insgesamt 1528 Personen. (Der Präsident der Justus-Liebig-Universität Gießen 2021, 224) Es beteiligten sich 201 Personen an der Befragung, die sich als wissenschaftliche Mitarbeiterin oder wissenschaftlicher Mitarbeiter eingestuft haben und damit im Wesentlichen der Gruppe des wissenschaftlichen Personals aus der Personalstatistik des Präsidiumsberichts zuzuordnen sind. Sie weisen in diesem Fall einen Anteil von 13 % innerhalb dieser Gruppe auf. Von diesen 201 wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gehören 199 den Fachbereichen 06 bis 11 an, in denen insgesamt 1092 Stellen durch wissenschaftliches Personal besetzt sind. Die Beteiligung in dieser Gruppe beträgt unter Beschränkung auf diese Fachbereiche und der Annahme, dass alle wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter dem wissenschaftlichen Personal zuzuordnen sind, damit ca. 18 %.

In der Gruppe des administrativ-technischen Personals fällt insbesondere auf, dass der Anteil dieser Gruppe an den Teilnehmenden in FB 11 mit 40 Personen (35 %) vergleichsweise hoch ausfällt, während er in anderen Fachbereichen deutlicher niedriger liegt.

Wie anfangs erwähnt, schwankte die Beteiligung stark nach Fachbereichen. Der Rücklauf lässt ein starkes Interesse am Thema innerhalb der Fachbereiche 06 bis 11 vermuten. Der Hauptgrund dafür ist, dass in den dort verorteten Disziplinen ein hoher zeitlicher Anteil der Forschung in Laboren stattfindet und dort vorwiegend Laborbücher als Mittel zur Experimentdokumentation verwendet werden. Der prozentuale Rücklauf liegt dabei bei Professorinnen und Professoren noch um einiges höher als bei wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Nutzung eines ELNs vor allem innerhalb von Arbeitsgruppen oder Verbänden von Arbeitsgruppen geschieht, die von Professorinnen und Professoren geleitet werden. Diese Zielgruppe ist demnach auch hauptverantwortlich für die Einführung eines ELNs. Bei Einführung eines ELNs in solche Arbeitsgruppen wird die Nutzung dann häufig auch für alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Arbeitsgruppe verpflichtend.

Die höchste Beteiligung weisen die Fachbereiche 08 (Biologie und Chemie)<sup>2</sup> und 11 (Medizin) auf, die schon bei der Bedarfserhebung 2016 ein erhöhtes Interesse am Thema „Forschungsdatenmanagement“ zeigten.

## **4 Themenbereiche**

Die Bedarfserhebung war insgesamt in sechs Teile bzw. Themenbereiche aufgeteilt. Nach den in Abschnitt 3 dargestellten Ergebnissen zu Teil A, beinhaltete Teil B Fragen zu Laborbüchern im Allgemeinen. Teil C fragte nach Erfahrungen mit ELNs. In Teil D und E wurden zum einen die Anforderungen an ein ELN, zum anderen das Interesse an einem zentral durch die JLU angebotenen ELN-Dienst eruiert. Der letzte Themenbereich richtete den Blick auf das allgemeine Forschungsdatenmanagement bzw. die Kenntnisse zu bereits bestehenden FDM-Diensten an der JLU.

Die Themen in diesem Kapitel orientieren sich an den gerade vorgestellten Themenblöcken, wie sie auch im Fragebogen verwendet wurden. Der Fragebogen ist online in mehreren Formaten als zip-Datei unter <http://dx.doi.org/10.22029/jlupub-2975> zu finden.

### **4.1 Laborbücher im Allgemeinen**

In diesem Fragenblock sollten die Befragten Auskünfte über Ihre Arbeit mit Laborbüchern geben. Die Art des Laborbuchs, ob papiergebunden oder elektronisch, spielte an dieser Stelle der Befragung noch keine Rolle.

#### **Verwendung eines Laborbuchs**

Zunächst wollten wir erfahren, ob die Befragten aktuell ein Laborbuch nutzen oder in der Vergangenheit für ihre Arbeit ein Laborbuch verwendet haben. Diese Frage diente vor allem als Filterfrage, um Befragte, die kein Laborbuch verwenden bzw. verwendet haben (wie vorab vermutet und dann auch bestätigt vor allem jene aus den Fachbereichen 01 bis 05), nur noch nach den Gründen für die Nicht-Nutzung zu fragen und sie anschließend direkt in den Themenbereich F mit Fragen zum allgemeinen Forschungsdatenmanagement, der für alle Teilnehmenden relevant war, weiterzuleiten.

---

<sup>2</sup> Von den insgesamt 108 Teilnehmenden aus dem Fachbereich 08 ordneten sich 46 der Biologie und 62 der Chemie zu.

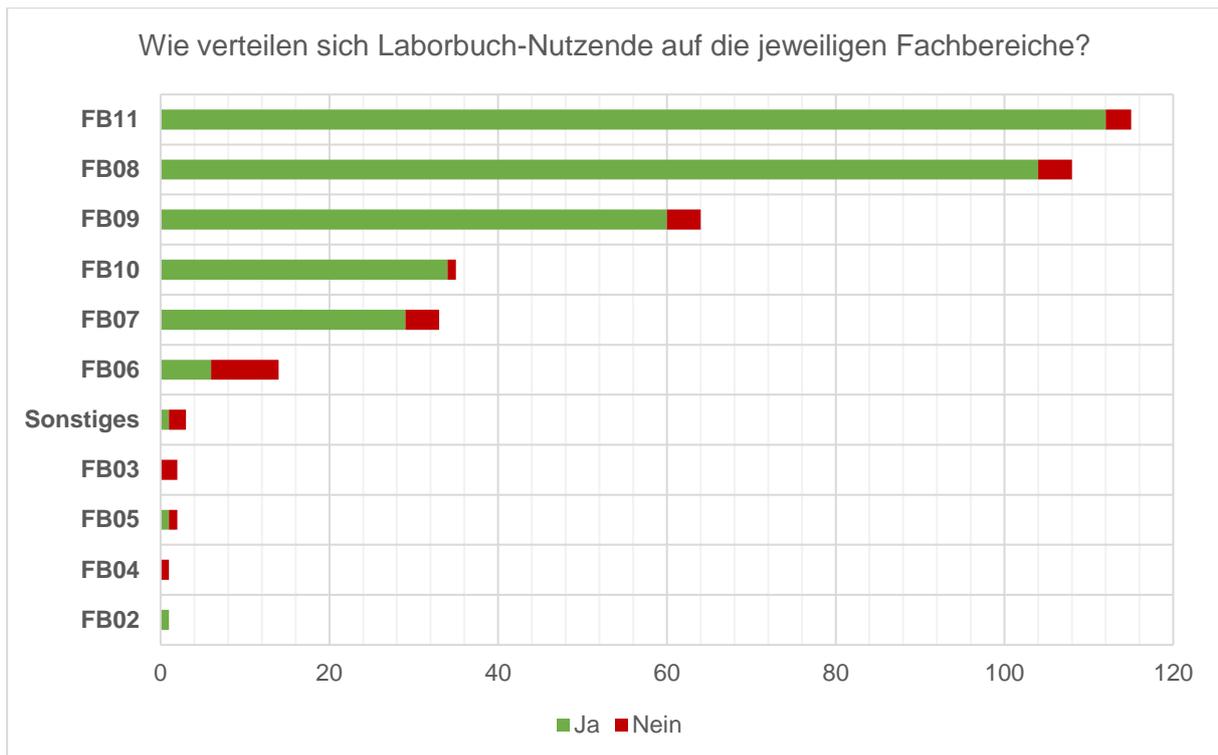


Abbildung 2: Laborbuchnutzung nach Fachbereich in absoluten Zahlen (n = 378)

Insgesamt 92 % der Befragten haben angegeben, ein Laborbuch zu verwenden oder verwendet zu haben, während die restlichen 8 % dies verneinten. Genannt wurden vor allem drei Gründe für eine Nichtverwendung: Erstens, dass die eigene Forschungsarbeit nicht in Laboren stattfindet, zweitens die Nutzung von Alternativlösungen (z.B. Excel-Tabellen oder JLU GitLab) und drittens, dass papiergebundene Laborbücher für ihre Forschung nicht in Frage kommen, weil die Ergebnisse der Experimente von allen Projektmitgliedern direkt eingesehen werden sollen und eine geeignete digitale Möglichkeit der Experimentdokumentation weder über einen lokalen ELN-Service der JLU vorhanden ist noch Mittel verfügbar seien, ein solches System selbst zu beschaffen.

Die Nutzung von Laborbüchern ist bezogen auf die in Abschnitt 3 genannten Statusgruppen mit über 90 % in allen Statusgruppen sehr hoch. Bezogen auf Fachbereiche liegt die Nutzung in den Fachbereichen 07 bis 11 bei 88 % bis 97 %. Lediglich im Fachbereich 06 (Psychologie und Sportwissenschaft) liegt die Nutzung bei nur 43 % (vgl. Abbildung 2).

### Zugriff auf das Laborbuch und Verständnis der Einträge

In einem nächsten Schritt wollten wir wissen, welche Personen oder Personengruppen Zugriff auf das Laborbuch haben. 90 % der Befragten gaben im Rahmen einer Mehrfachauswahl an, selbst Zugriff auf das Laborbuch zu haben. Bei zwei Dritteln hat (auch) das eigene Team, sprich Kolleginnen und Kollegen Zugriff (vgl. orangenen bzw. oberen Balken in Abbildung 3).

Annähernd gleich viele nennen der/die Betreuer/in bzw. Vorgesetzte als zugriffsberechtigt. Dagegen haben externe Kooperationspartner und -partnerinnen nahezu keinen Zugriff (2 %). 12 % gaben an, allen interessierten Personen Zugang zu gewähren. Letzteres ist gerade mit Blick auf den Open Data-Gedanken positiv zu bewerten.

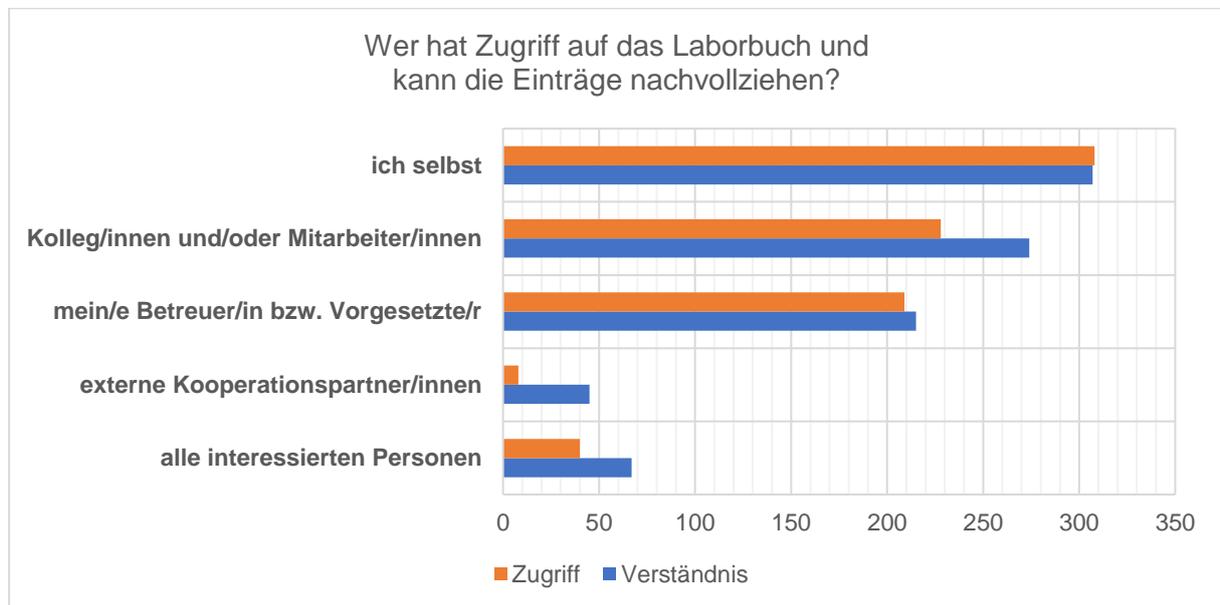


Abbildung 3: Zugriff auf das Laborbuch und Einschätzung der Nachvollziehbarkeit der Einträge nach Nutzergruppen (n = 344)

Anhand einer weiteren Mehrfachauswahlfrage mit denselben Antwortmöglichkeiten wollten wir zudem erfahren, wer die Einträge aus dem Laborbuch oder den Laborbüchern der Befragten nachvollziehen kann, um ggf. die beschriebenen Experimente und Messungen zu wiederholen. Fast 90 % gaben an, dass sie selbst die Einträge nachvollziehen können. Bei vier Fünfteln könnte dies das eigene Team, sprich Kolleginnen und Kollegen, während dies bei knapp zwei Dritteln für die/den Betreuer/in bzw. Vorgesetzte/n gilt. 13 % gaben an, dass auch externe Kooperationspartner und -partnerinnen die Einträge verstehen würden, während bei einem Fünftel der Befragten sogar alle interessierten Personen die Experimente mit den Einträgen im Laborbuch reproduzieren könnten.

Dies zeigt, dass wenn Möglichkeiten zu einem offeneren Zugang bestehen würden, bei fast einem Fünftel der Befragten die Einträge nachgenutzt und die Experimente in dem Laborbuch auch von anderen gemäß den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis reproduziert werden können, insofern die eigene Einschätzung korrekt ist.

## Richtlinien zur Führung des Laborbuchs

Als nächstes wollten wir wissen, welche Richtlinien die Befragten bei der Führung ihres Laborbuchs befolgen. In dieser Frage mit Mehrfachauswahl gab der größte Teil der Befragten an,

interne Leitlinien (z.B. des Instituts, der Professur oder der Arbeitsgruppe) zu befolgen, während jeweils rund ein Viertel angibt (auch) Empfehlungen einer Fach- oder Forschungsorganisation oder gesetzliche Auflagen zu befolgen. Knapp über ein Fünftel befolgt keine Richtlinien.

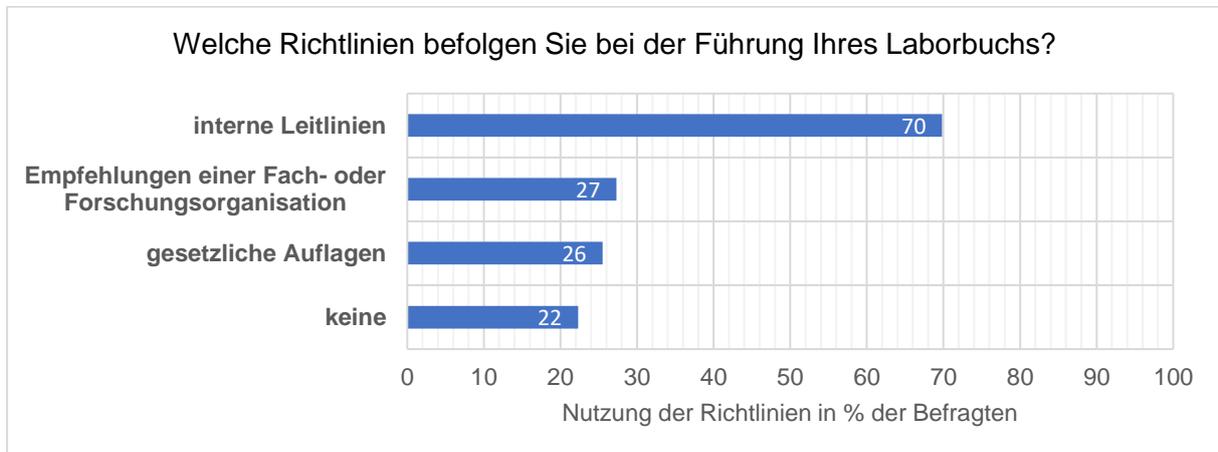


Abbildung 4: Nutzung verschiedener Richtlinien bei der Laborbuchführung (n = 341)

### Bereitschaft zur Veröffentlichung relevanter Einträge des Laborbuchs

Wir wollten außerdem wissen, wie hoch die generelle Bereitschaft der Forschenden ist, die Einträge aus ihren Laborbüchern zu veröffentlichen. 59 % der Befragten sind demnach bereit, ihre Einträge zu veröffentlichen, während die anderen 41 % sich gegen eine Veröffentlichung aussprachen.

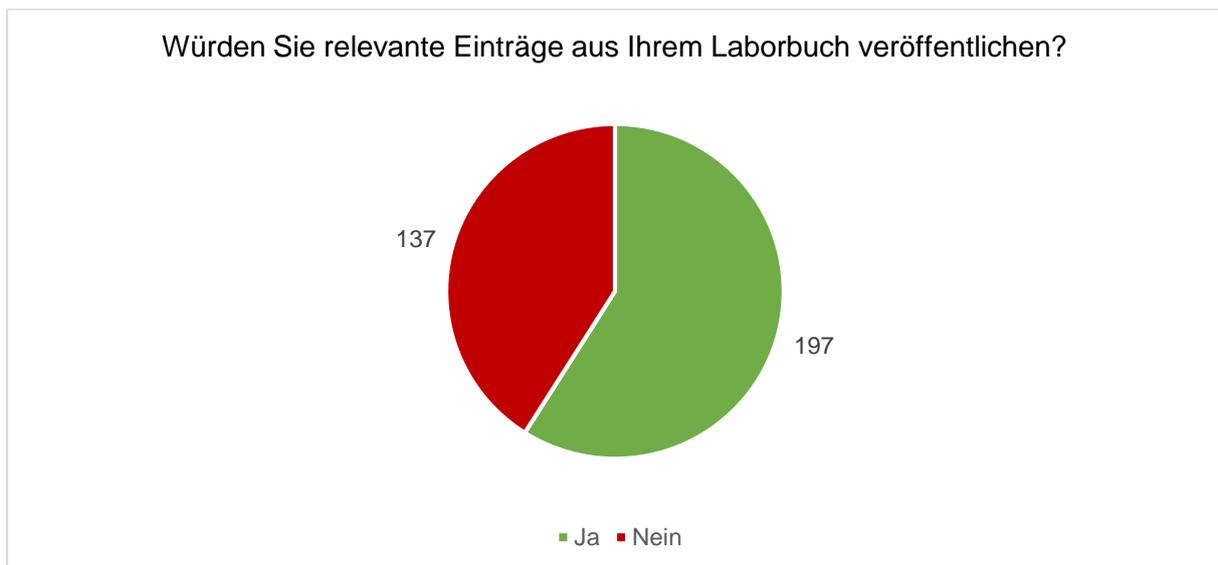


Abbildung 5: Bereitschaft zur Veröffentlichung von Laborbucheinträgen (n = 334)

Von den Personen, die eine Veröffentlichung nicht in Betracht ziehen, haben zwei Drittel als Grund angegeben, dass die Einträge ohne vorherige Bearbeitung nicht verständlich seien,

während die Hälfte persönliche und subjektive Aussagen innerhalb ihrer Einträge als Nichtveröffentlichungsgrund nannte. Bei 42 % stellt die Vertraulichkeit der Einträge und bei einem Fünftel der Datenschutz ein Hindernis dar (vgl. Abbildung 6).

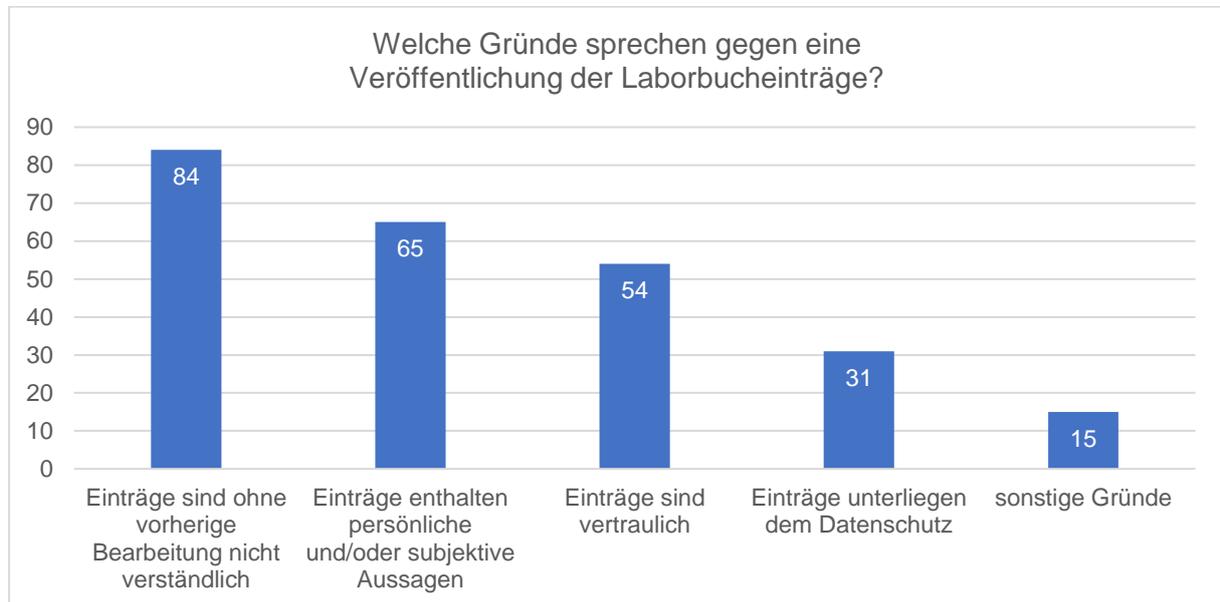


Abbildung 6: Gründe für Nichtveröffentlichung (n = 128)

In einem Freitextfeld gaben die Befragten weitere Gründe an, von denen im Folgenden eine Auswahl gegeben wird: (1) Das Laborbuch sei eine Protokollsammlung, die nur begrenzt übertragbare Infos enthält, (2) es dokumentiert nur den Verlauf und keine abgeschlossenen Experimente, (3) die Einträge werden in vereinfachter Form als Supplementary Material mitveröffentlicht, da die Rohdaten zu viele Informationen darstellen und (4) die Angaben, die bei einer Paper-Veröffentlichung gemacht werden, seien ausreichend.

Interessant ist, dass gegen die Veröffentlichung hier vor allem persönliche Gründe sprechen, nämlich die Verständlichkeit der Einträge sowieso das Beinhalten von subjektiven oder persönlichen Aussagen, und weniger rechtliche Gründe, wie der Datenschutz.

## Verwendung eines ELNs

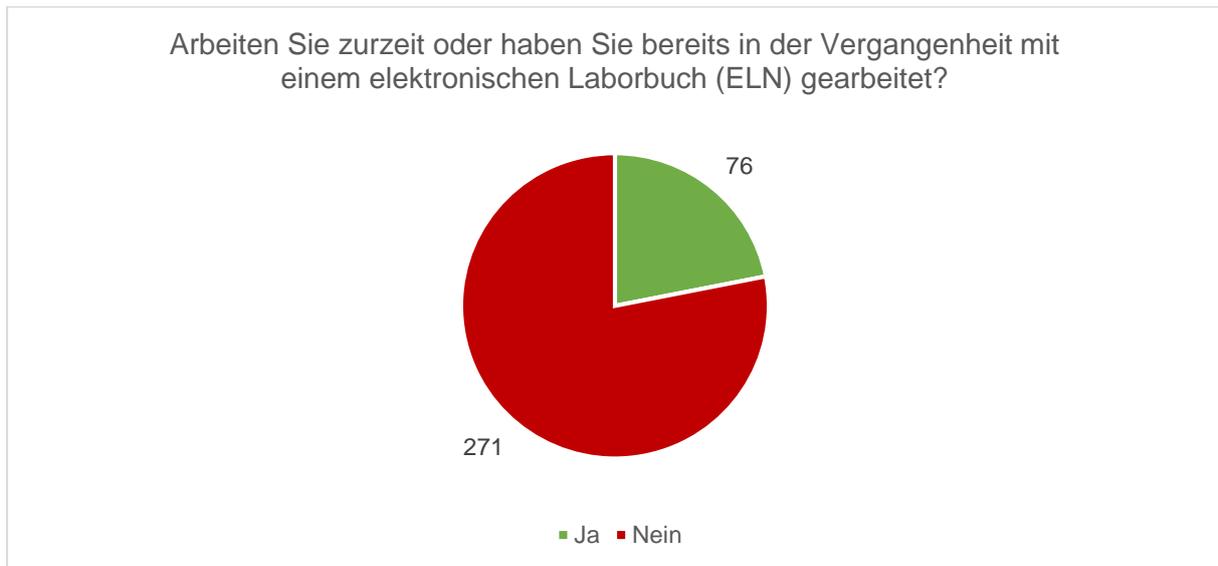


Abbildung 7: Nutzung eines ELNs (n = 347)

Weiterhin war für uns von außerordentlichem Interesse, ob die Befragten aktuell ein ELN nutzen oder bereits in der Vergangenheit eines genutzt haben. Hier wurde also explizit nach der Nutzung eines elektronischen Laborbuchs gefragt. Diese Abfrage diente als Filterfrage dafür, ob den Befragten Teil C zu den Erfahrungen mit einem ELN angezeigt wurde.

Leicht mehr als ein Fünftel gaben an, aktuell ein ELN zu verwenden oder in der Vergangenheit eines verwendet zu haben, während die große Mehrheit (78 %) jedoch noch nie ein ELN verwendet hat. Damit liegt der Anteil der ELN-Nutzenden etwas höher als die bei der 2018 durchgeführten ELN-Bedarfserhebung an der TU Darmstadt ermittelten 11% (vgl. Marutschke et al. 2020, 69). Dennoch muss man anerkennen, dass die Nutzung eines ELNs aktuell noch nicht besonders weit verbreitet ist. Es handelt sich aber auch immer noch um eine relativ neuartige Technologie, deren Verbreitung sich nur schrittweise vollzieht.

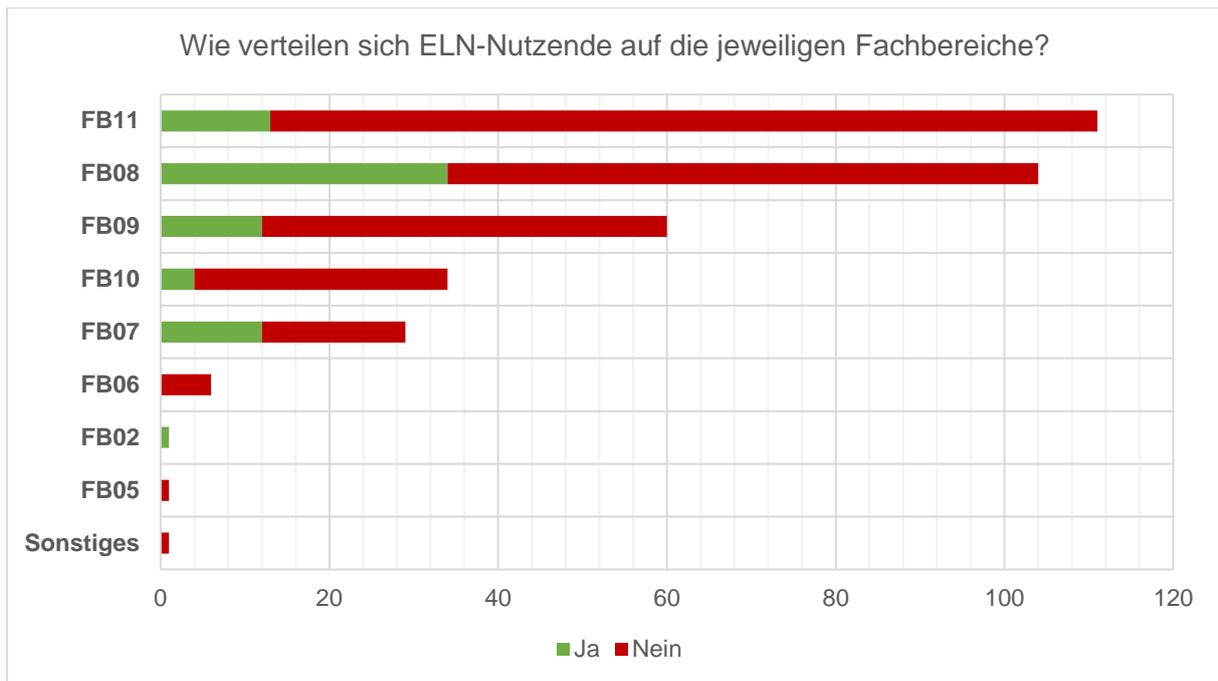


Abbildung 8: Verwendung eines ELNs nach Fachbereich (n = 347)

Die höchsten Anteile an ELN-Nutzenden finden sich in den Fachbereichen 07 (Mathematik und Informatik, Physik, Geographie) mit 41 % und 08 (Biologie und Chemie) mit 33 %, während in den Fachbereichen 10 und 11 lediglich knapp 12 % angeben mit einem ELN zu arbeiten. Die wenigen ELN-Nutzer/innen trotz hoher Teilnahmezahlen im Fachbereich 11 können womöglich damit erklärt werden, dass dort häufig mit dem Datenschutz unterliegenden Daten (z.B. klinischen Daten, Patientenakten) gearbeitet wird und ELN-Systeme eher einen Open Data-Gedanken verfolgen und deshalb häufig Probleme in der Umsetzung eines DSGVO-konformen Datenschutzkonzepts haben.

### Papiergebundenes oder elektronisches Laborbuch

Die 76 Personen, die bereits ein elektronisches Laborbuch verwendet haben, wurden gefragt, ob sie für ihre Forschung ein papiergebundenes (PLN) oder ein elektronisches Laborbuch (ELN) bevorzugen. Demnach wird ein ELN von einer großen Mehrheit von vier Fünfteln präferiert, ein PLN dagegen nur von einem Fünftel.

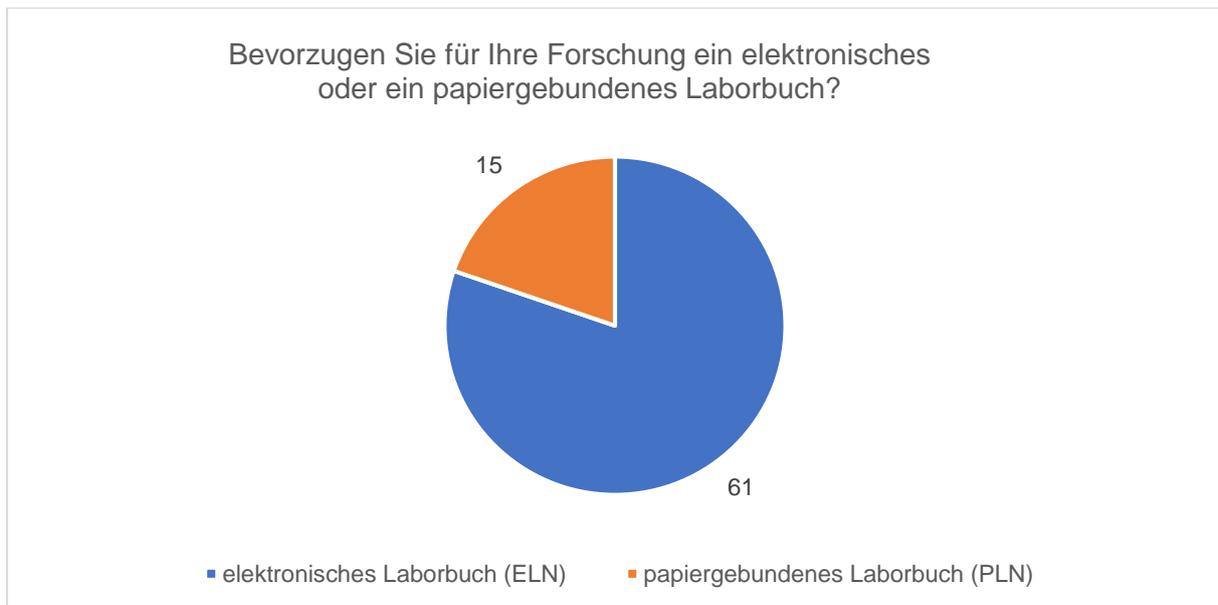


Abbildung 9: ELN oder PLN (n = 76)

Personen, die bereits mit einem ELN arbeiten bzw. gearbeitet haben, geben diesem somit sehr häufig auch weiter den Vorzug, sodass die Akzeptanz für ein solches System in diesem Fall als hoch einzustufen ist. Dies ist für eine mögliche Einführung eines lokalen ELN-Dienstes an der JLU hinsichtlich einer Kosten-Nutzen-Abwägung von hoher Bedeutung.

### **Interesse an zukünftiger Verwendung eines ELNs**

Zum Abschluss dieses Themenbereichs wollten wir erfahren, ob grundsätzlich, unabhängig davon, ob schon einmal ein ELN verwendet wurde oder nicht, ein Interesse daran besteht, zukünftig auch eines zu verwenden. Diese Frage diente als Filterfrage für Teil D (Anforderungen an ELNs) und Teil E (Interesse an einem zentralen ELN-Service). Die Befragten sollten hier eine Einschätzung auf einer Skala von 1 (keinesfalls) bis 5 (ganz sicher) geben. Die Befragten, die sich hier für „1 (keinesfalls)“ entschieden haben, wurden, sofern sie nicht bereits vorher ein ELN verwendet haben, direkt zu Teil F (Fragen zu den FDM-Services an der JLU) weitergeleitet.

Insgesamt 69 % der Befragten äußerten ein erhöhtes (Skalenwert 4) oder sehr hohes Interesse (Skalenwert 5) an einer ELN-Nutzung. Dabei zeigt sich ein (sehr) hohes Interesse vor allem in den Fachbereichen 07, 08, 09 und 11 mit Anteilen zwischen 68 und 72 %. In der Veterinärmedizin (FB10) fällt es mit 59 % etwas geringer aus. Nur 5 % gaben an, dass sie keinesfalls Interesse an der zukünftigen Verwendung eines ELNs haben.

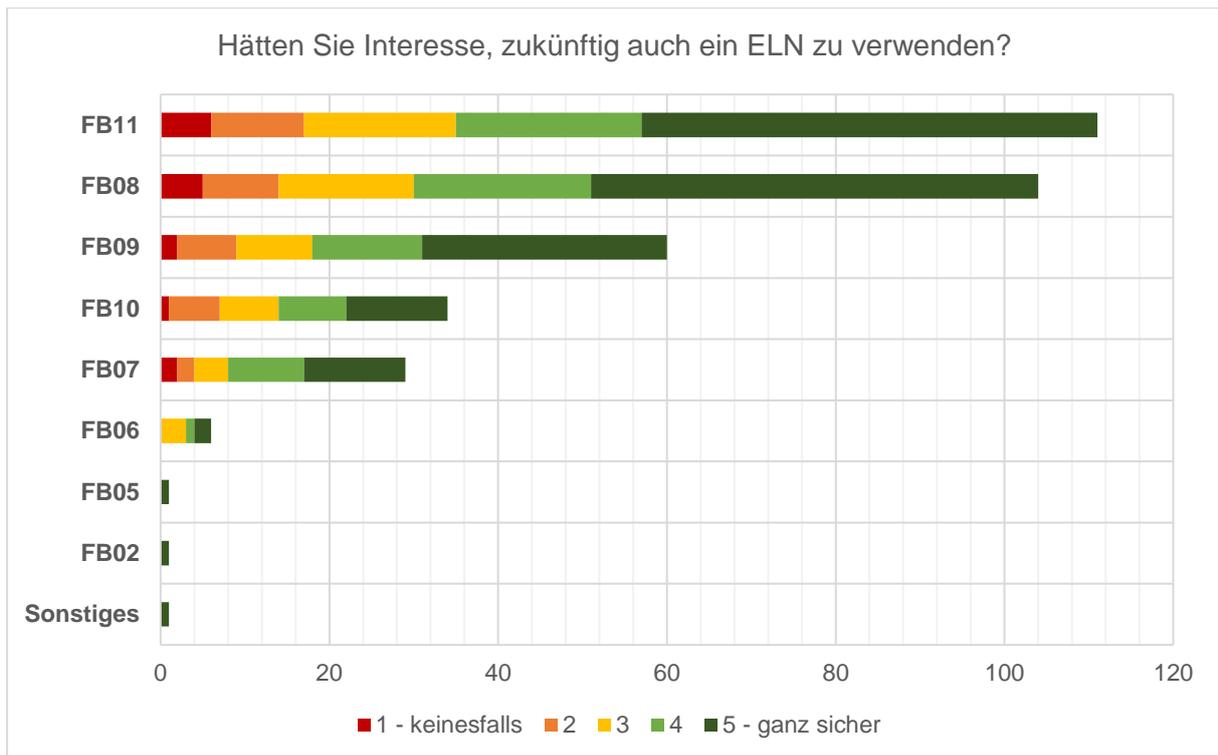


Abbildung 10: Interesse an ELN nach Fachbereich (n = 347)

Daraus lässt sich erkennen, dass die eigene Nutzung eines ELNs zwar noch nicht besonders weit verbreitet ist, das Interesse, ein solches System einmal auszuprobieren und eigene Erfahrungen zu machen aber sehr hoch ist und eine hohe Bereitschaft besteht, künftig auch ein ELN zu verwenden.

## 4.2 Erfahrungen mit Elektronischen Laborbüchern (ELNs)

Dieser Themenbereich wurde nur dann angezeigt, wenn die Befragten in Teil B angegeben haben, dass Sie in der Vergangenheit bereits ein ELN genutzt haben oder aktuell eines nutzen. Dies waren insgesamt 76 Personen. Hier wollten wir nähere Informationen zu den Erfahrungen der ELN-Nutzenden erhalten.

### Betriebssysteme

Im Rahmen einer Mehrfachauswahl, sollten die Befragten zunächst angeben, welches Betriebssystem bzw. welche Betriebssysteme diese nutzen (vgl. Abbildung 11). Demzufolge wird Windows mit großem Abstand am häufigsten eingesetzt. Deutlich seltener werden Linux, MacOS, Android sowie Apple iOS verwendet. Diese Verteilung ist vor allem für eine mögliche Einführung eines ELN-Systems von Bedeutung.

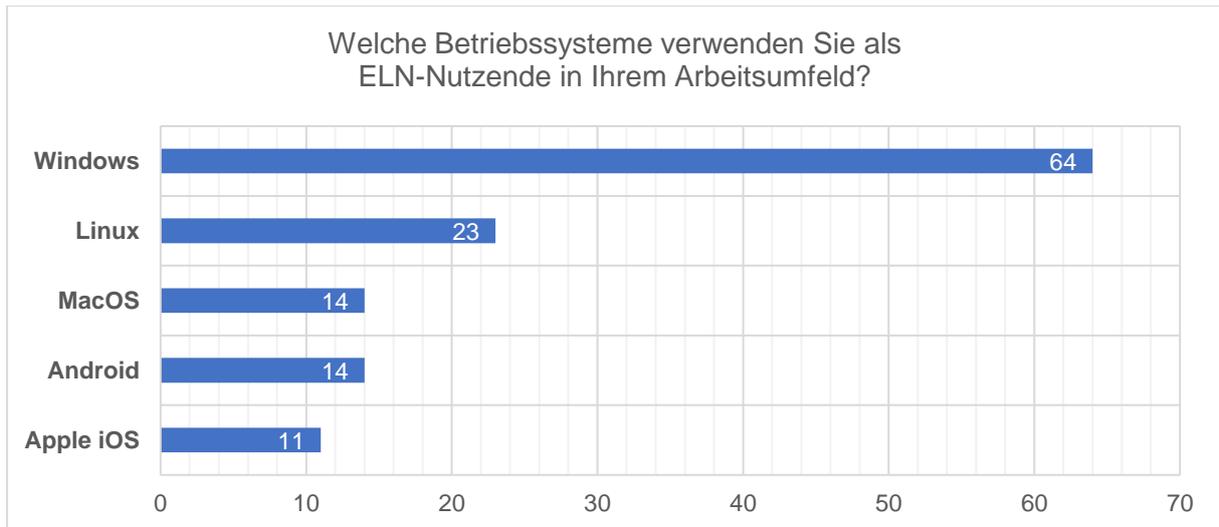


Abbildung 11: Betriebssysteme, die von ELN-Nutzenden verwendet werden (n = 70)

### **Nutzung als Einzelperson oder als Team**

Da ein ELN vor allem Vorteile hinsichtlich des Teilens von Daten innerhalb einer größeren Gruppe bietet, wollten wir in einem nächsten Schritt erfahren, ob die Befragten ein ELN als Einzelperson oder in einem Team nutzen oder genutzt haben. Auch hier war eine Mehrfachauswahl möglich. Diese Frage haben insgesamt 68 Personen beantwortet. Knapp die Hälfte geben an, ein ELN ausschließlich als Teil einer Arbeitsgruppe zu nutzen. Etwa ein Viertel der Befragten geben an, ein ELN ausschließlich als Einzelperson zu nutzen, während das letzte Viertel ein ELN sowohl als Teil einer Arbeitsgruppe als auch als Einzelperson verwendet.

### **ELN-Systeme und Zufriedenheit**

Nun wollten wir erfahren, mit welchen Systemen die Befragten bereits Erfahrungen gemacht haben und wie zufrieden sie auf einer Skala von 1 bis 5 mit diesen waren. Dafür haben wir einerseits größere bekannte ELN-Systeme als direkte Antwortmöglichkeiten vorgegeben, andererseits aber auch die Option geboten, weitere Systeme zu nennen. Auch bei dieser Frage war eine Mehrfachauswahl möglich.

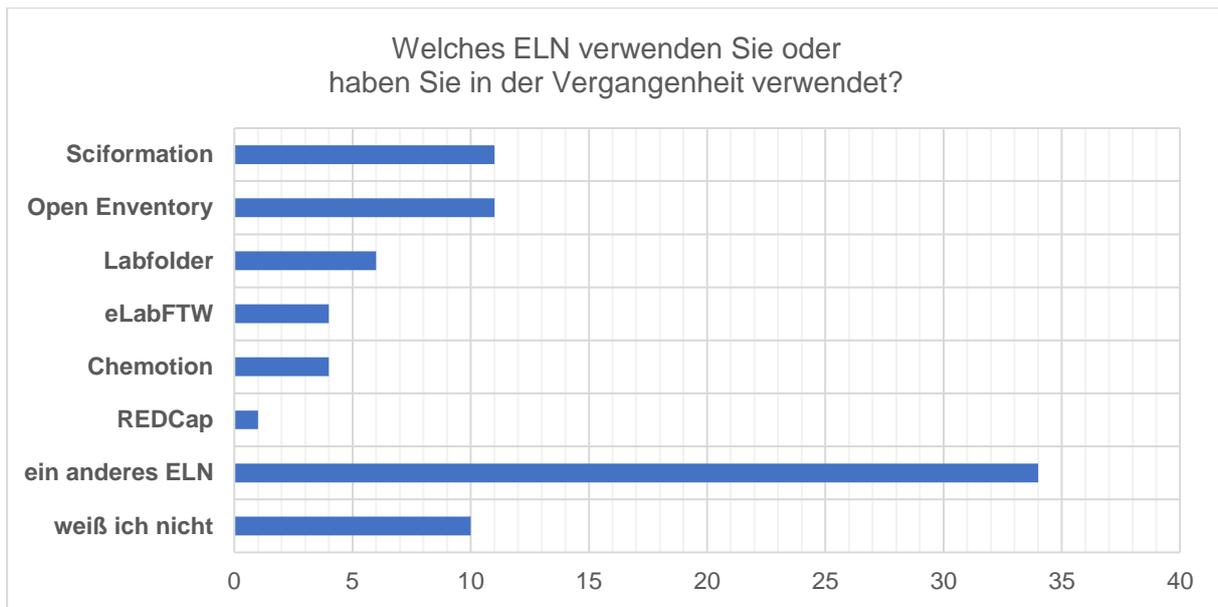


Abbildung 12: Welche ELN-Systeme wurden bereits oder werden verwendet? (n = 69)

Die Aufteilung auf die verschiedenen Systeme findet sich in Abbildung 12. Die beiden am häufigsten verwendeten Systeme sind „Sciformation“<sup>3</sup> und „Open Enventory“<sup>4</sup>. Einige Nutzer bzw. Nutzerinnen konnten nicht angeben, wie das System heißt, mit dem sie gearbeitet haben oder arbeiten. In dem freien Antwortfeld „ein anderes ELN“, welches insgesamt 34 Personen, also knapp unter 50 %, genutzt haben, wurden nach absteigender Häufigkeit noch folgende Systeme genannt: Zehn Befragte verwenden für die Dokumentation vor allem Microsoft Office-Produkte („Excel“, „Word“, „OneNote“) oder Open Source-Varianten wie „LibreOffice“<sup>5</sup>, fünf geben an Wikis oder „GitLab“<sup>6</sup> oder eine Verbindung von beidem zu nutzen, jeweils drei nennen die Life Sciences-Cloud Plattform „Benchling“<sup>7</sup>, eLOG-Systeme sowie den Einsatz eines selbstgebautes Systems und schließlich zwei die Software „E-Notebook“<sup>8</sup> von „CambridgeSoft“. Außerdem werden noch „Labguru“<sup>9</sup>, „RedNotebook“<sup>10</sup> und „Xournal++“<sup>11</sup> genannt.

Interessant ist an dieser Stelle, dass hier sehr viele der Befragten Software nennen, die im Grunde gar kein ELN darstellt, sondern einfach im Sinne einer digitalen Variante einer Experimentdokumentation verwendet wird. Dazu zählen einerseits die Office-Produkte, aber auch „Xournal++“ sowie eLOG-Systeme. Man kann an dieser Stelle also einerseits davon ausgehen, dass die Zahl der Personen, die tatsächlich ein ELN im engeren Sinne nutzen oder in

<sup>3</sup> <http://sciformation.com/>

<sup>4</sup> <http://www.open-enventory.de/>

<sup>5</sup> <https://de.libreoffice.org/>

<sup>6</sup> <https://about.gitlab.com/>

<sup>7</sup> <https://www.benchling.com/>

<sup>8</sup> <https://www.cambridgesoft.com/Ensemble/E-notebook/>

<sup>9</sup> <https://www.labguru.com/>

<sup>10</sup> <https://rednotebook.sourceforge.io/>

<sup>11</sup> <https://xournalpp.github.io/>

der Vergangenheit genutzt haben, deutlich geringer ist. Andererseits erlauben diese Angaben, einen Eindruck davon zu bekommen, was die Befragten mit dem Begriff ELN verbinden, nämlich häufig einfach die reine Digitalisierung des sonst in Papierform genutzten Laborbuchs.

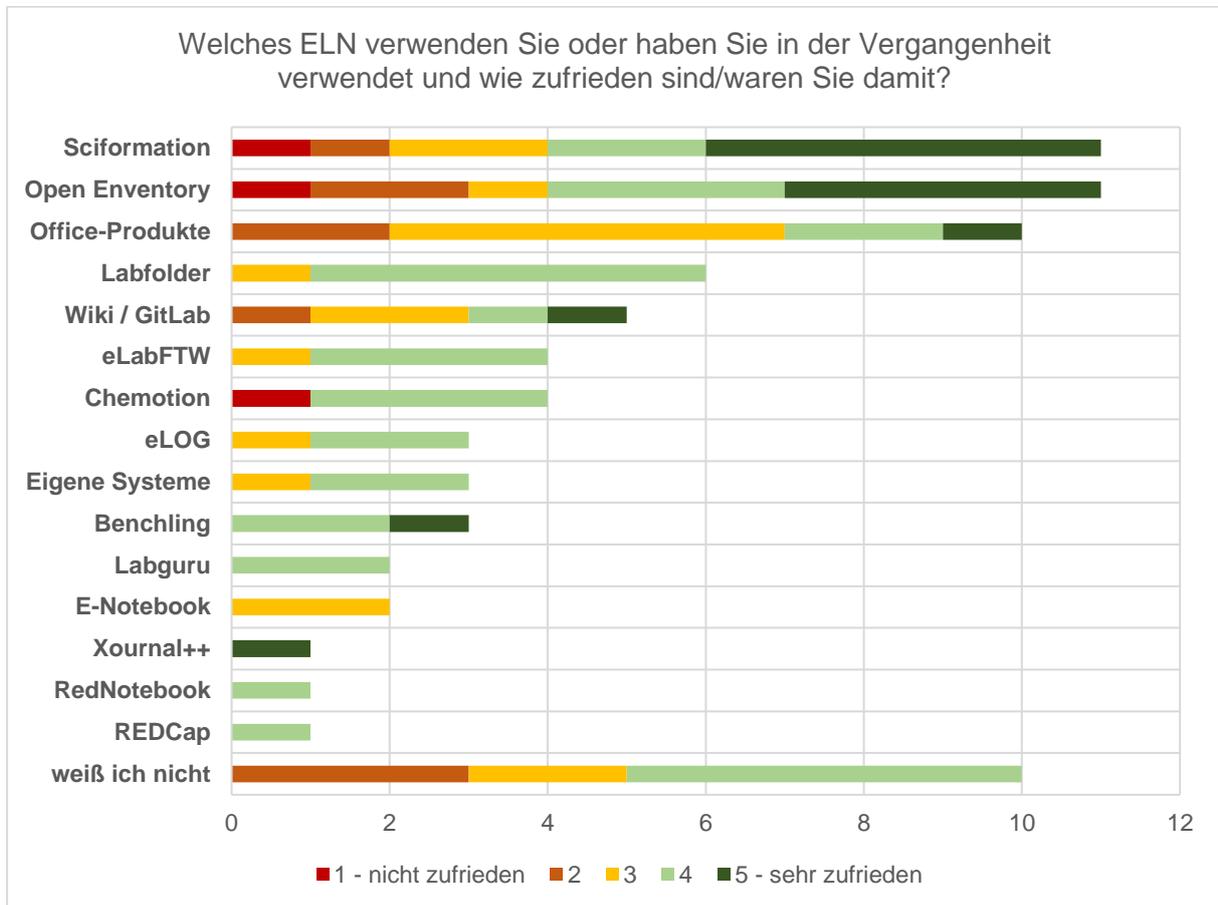


Abbildung 13: ELN-Nutzung und Zufriedenheit

Die Zufriedenheit mit den Systemen zeigt Abbildung 13. Wurde in der vorigen Frage unter „ein anderes ELN“ eines explizit namentlich erwähnt und bewertet, ist diese Bewertung ebenfalls in die Abbildung eingeflossen. Die Abbildung zeigt, dass die Nutzenden von ELN-Systemen wie „Sciformation“ oder „Open Enventory“ überwiegend zufrieden sind. Die Zahl der unzufriedenen Nutzenden ist eher gering. Interessant ist, dass bei den Office-Produkten der Anteil an Zufriedenen als eher gering einzustufen ist.

### Herausforderungen bei der Einführung eines ELNs

Im Anschluss wollten wir wissen, welche Herausforderungen sich bei der Einführung eines ELNs gestellt haben. Die Befragten sollten für zehn verschiedene Aspekte, die bei der Einführung von ELNs eine Rolle spielen können, den Grad der Herausforderung auf einer Skala von 1 (= sehr herausfordernd) bis 5 (= unproblematisch) einschätzen. Sie konnten allerdings auch

„weiß ich nicht“ angeben, um nicht jeden Aspekt einschätzen zu müssen. Abbildung 14 gibt die einzelnen Aspekte wieder.

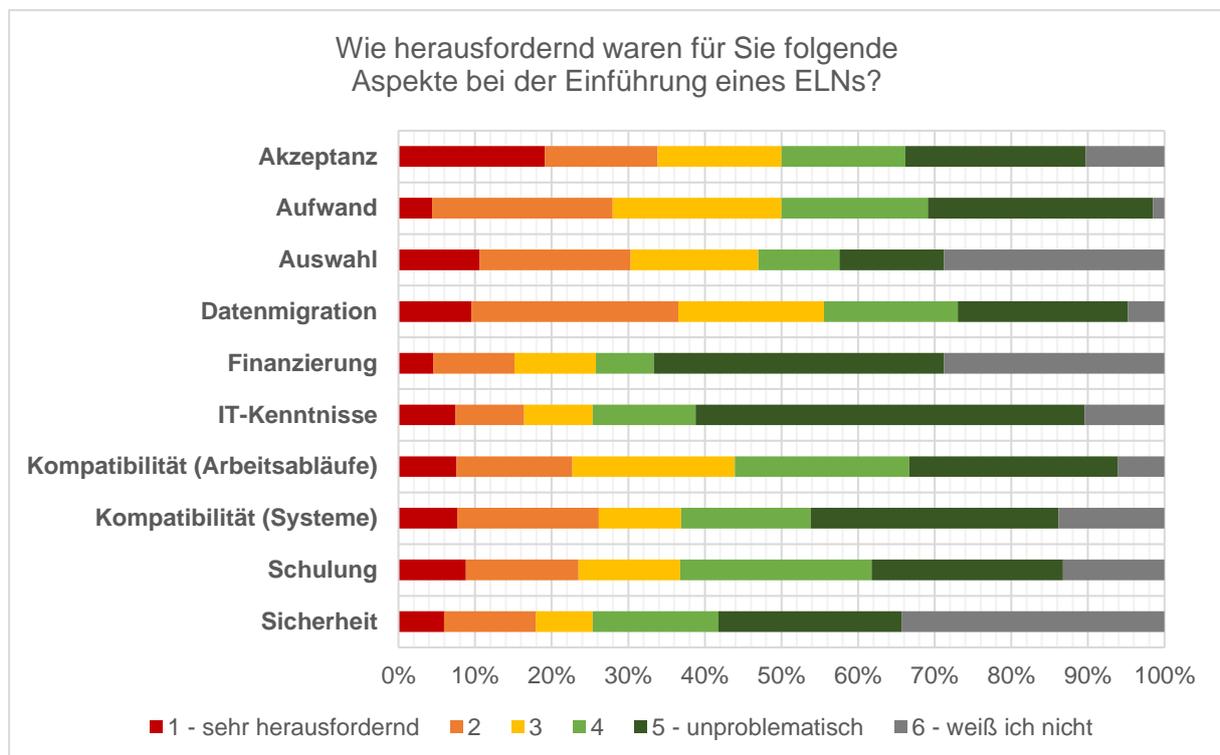


Abbildung 14: Einschätzung des Herausforderungsgrades für verschiedene Aspekte bei der Einführung eines ELNs

Was zuerst einmal bei der Verteilung der Stimmen auffällt, ist, dass bei der Auswahl eines passenden ELNs, der Finanzierung und der Implementierung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen relativ viele der Antwortenden die „weiß ich nicht“-Option gewählt haben. Betrachtet man die Verteilung der Antworten nach der beruflichen Stellung, zeigt sich, dass bei den Aspekten der Auswahl und der Finanzierung eines ELNs die leitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die über die eingesetzte Software und die Mittelverwendung ihrer Arbeitsgruppe entscheiden können, die Antwortoption "weiß ich nicht" auch etwas seltener wählen als die anderen Statusgruppen. Bezüglich des Aspekts "Implementierung der Sicherheitsmaßnahmen" fällt auf, dass sich 50 % der administrativen oder technischen Mitarbeiter/innen, von denen man hierzu vielleicht am ehesten eine Einschätzung erwartet hätte, kein Urteil zutrauen.

Auffällig ist weiterhin, dass die allermeisten Aspekte jeweils von einem großen Teil der hier befragten ELN-Nutzenden als „(eher) unproblematisch“ eingeschätzt werden. Lediglich die Aspekte „Auswahl eines passenden ELNs“, „Datenmigration“ und „mangelnde Akzeptanz bei den Nutzenden“ werden überwiegend als herausfordernd bewertet.

Außerdem ist hervorzuheben, dass der Aspekt „fehlende IT-Kenntnisse für Implementierung“ nur von sehr wenigen Befragten, die bereits ein ELN nutzen, als Herausforderung betrachtet wird, was entweder darauf schließen lässt, dass die Arbeitsgruppen dahingehend mit Know-how ausgestattet sind oder das Aufsetzen eines ELNs insgesamt keine bis wenig IT-Kenntnisse benötigt. Letzteres wäre beispielsweise bei „Labfolder“ der Fall, welches browserbasiert läuft.

## Probleme bei der tatsächlichen Nutzung eines ELNs

Nachdem die Befragten bewertet hatten, wie herausfordernd bestimmte Aspekte bei der Einführung eines ELNs waren, sollten sie in einem nächsten Schritt beantworten, ob sich nach der Einführung Probleme bei der tatsächlichen Nutzung ergeben haben. Diese Frage haben insgesamt 69 Personen beantwortet, von denen der überwiegende Teil (58 %) angab, dass es keine Probleme bei der tatsächlichen Nutzung eines ELNs gegeben habe. Bei immerhin rund zwei Fünfteln traten hingegen Probleme auf. Dieser Personengruppe wurde im Anschluss die Möglichkeit gegeben, die aufgetretenen Probleme näher zu spezifizieren. Dies geschah über vier vorgegebene Antwortmöglichkeiten und ein Freitextfeld, in dem weitere eigene Probleme mitgeteilt werden konnten.

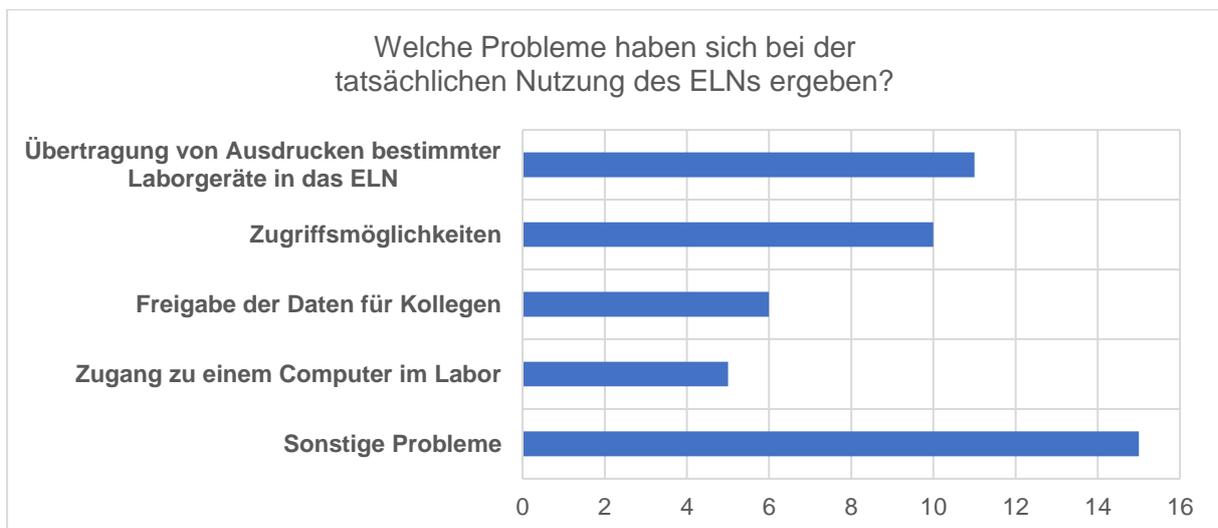


Abbildung 15: Welche Probleme haben sich bei der tatsächlichen Nutzung eines ELNs ergeben?

Wie in Abbildung 15 zu sehen, traten bei den Befragten tendenziell vermehrt Probleme bei der Übertragung von Ausdrucken bestimmter Laborgeräte in das ELN sowie hinsichtlich der Zugriffsmöglichkeiten auf das ELN auf. Etwas weniger gaben an, dass es zu Problemen bei der Freigabe der Daten für Kollegen gekommen ist oder es Probleme mit dem Zugang zu einem Computer im Labor gab, um das ELN überhaupt nutzen zu können.

Im Freitextfeld wurden außerdem folgende Probleme genannt: (1) mangelnde Akzeptanz, die ja auch schon bei der Frage zur Einführung eines ELNs als sehr herausfordernd eingestuft

wurde, (2) die Benutzerfreundlichkeit, (3) Bugs des ELN-Systems, (4) doppelte Laborbuchführung, einerseits im PLN, andererseits im ELN, (5) Datenexport, (6) fehlende Features, (7) zu wenige Darstellungsmöglichkeiten, (8) Dateiformate, die vom ELN-System nicht unterstützt werden sowie (9) zu wenig Speicherplatzvolumen. Interessant ist hier vor allem das Problem der mangelnden Akzeptanz. Alle die dieses Problem genannt haben, haben darauf hingewiesen, dass die Akzeptanz des ELN-Systems grundlegend von der AG-Leitung abhängt, die voll hinter dem System stehen muss.

### Papiernutzung nach Einführung eines ELNs

Da Fragen der Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit für die Universität ebenfalls eine große Rolle spielen, lag es in unserem Interesse zu erfahren, ob die Befragten durch die Einführung eines ELNs weniger Papier bei ihrer Arbeit verwenden. Über zwei Drittel der Befragten geben demnach an, weniger Papier zu verwenden. Dies zeigt, dass die Einführung eines ELN-Systems nicht nur die Digitalisierung der Wissenschaft voranbringen würde, sondern auch einen Beitrag zu einer grünen Universität leisten könnte.

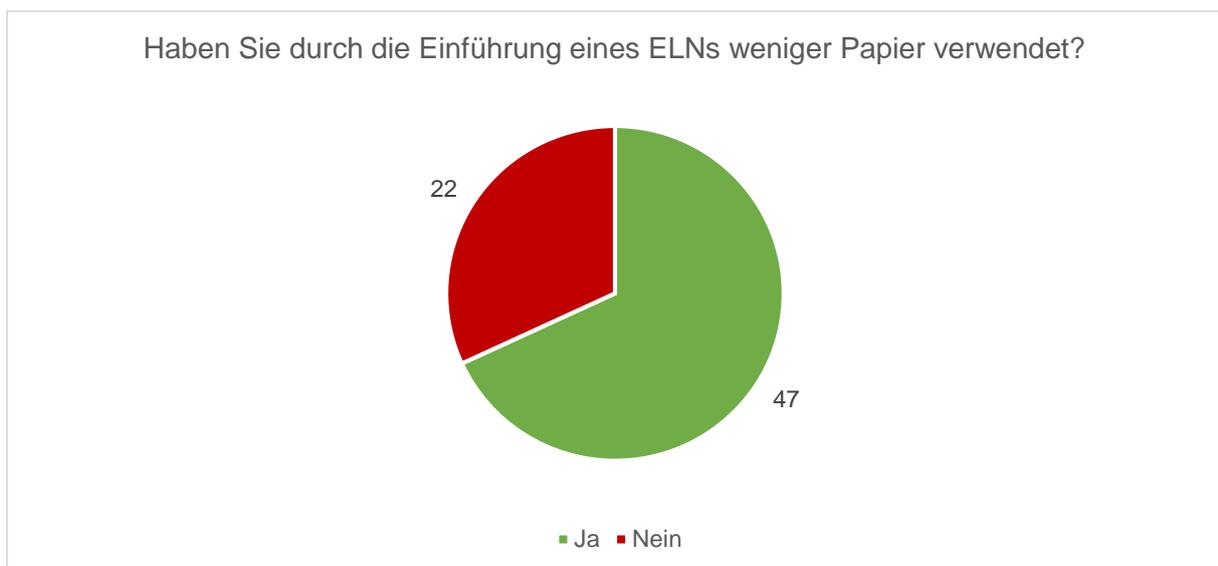


Abbildung 16: Reduzierung der Papiernutzung durch ELN-Nutzung (n = 69)

### 4.3 Anforderungen an ELNs

Dieser Themenbereich wurde nur dann angezeigt, wenn in Teil B, unabhängig von bereits vorhandenen Erfahrungen mit ELNs, angegeben wurde, dass ein Interesse an der zukünftigen Nutzung eines ELNs besteht. Ziel dieses Themenbereichs war es, etwas über das Anforderungsprofil der Befragten mit Blick auf ein ELN-System zu erfahren.

## Erwartete Funktionen eines ELNs

Zuerst wollten wir von den Befragten erfahren, welche Funktionen sie neben der reinen Dokumentation von Experimenten von einem ELN erwarten würden. Wir haben insgesamt 15 verschiedene Funktionen aufgelistet und den Befragten die Wahl zwischen folgenden drei Antwortmöglichkeiten gelassen: „nicht notwendig“, „optional“ und „zwingend notwendig“. Abbildung 17 stellt die Verteilung der Antworten auf die drei Antwortmöglichkeiten für jeden Aspekt dar.

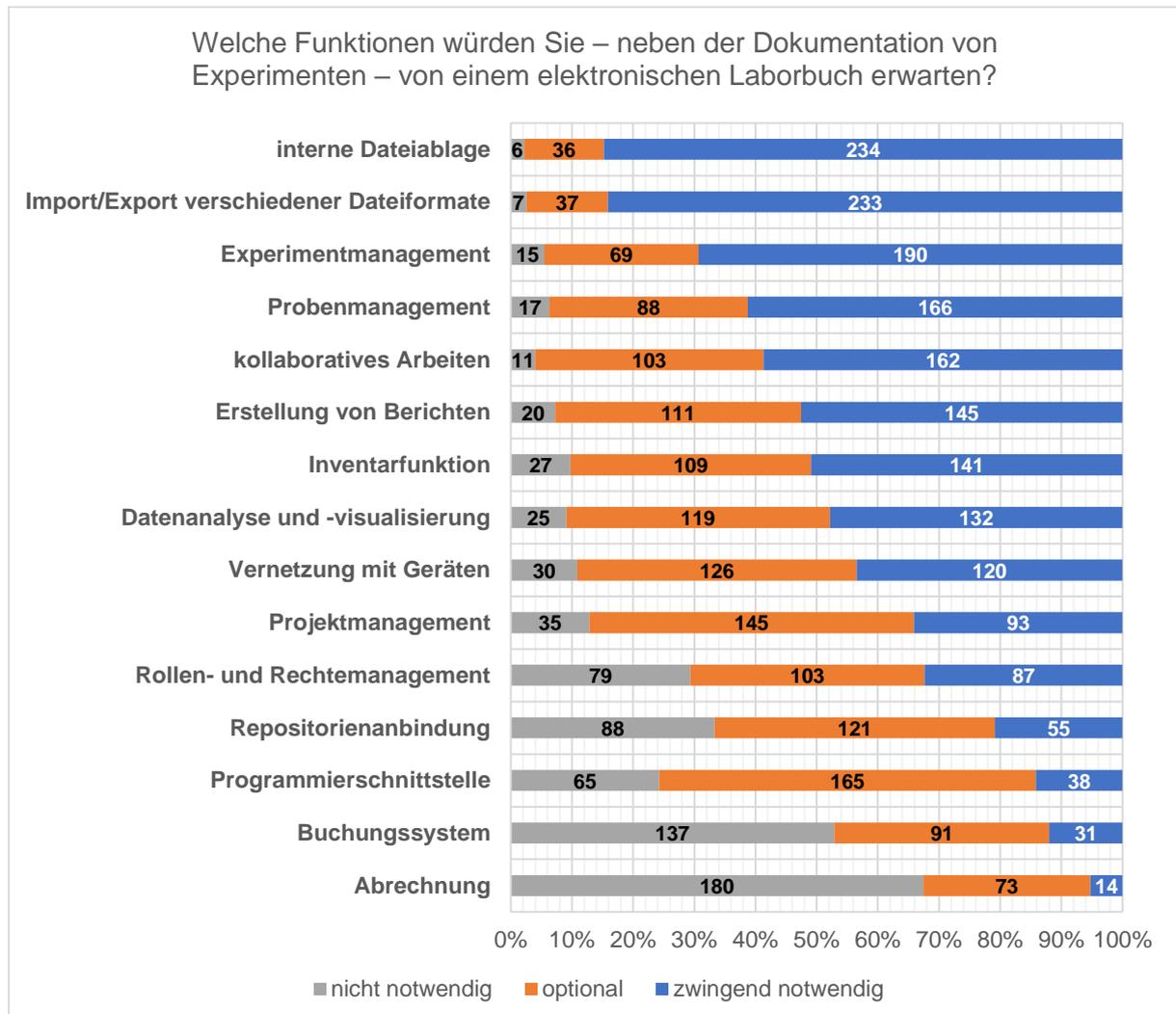


Abbildung 17: Wunschfunktionen für ELNs

Insgesamt fällt auf, dass nur zwei Funktionen mit einer deutlichen Mehrheit von über der Hälfte bzw. mehr als zwei Dritteln als nicht notwendig erachtet werden: ein Abrechnungssystem sowie ein Buchungssystem. Auf der anderen Seite gibt es fünf Funktionen, die von deutlich mehr als der Hälfte der Befragten als zwingend notwendig erachtet werden: das kollaborative Arbeiten, das Probenmanagement, das Experimentmanagement, der Import und Export verschiedener Dateiformate sowie die interne Dateiablage inklusive Suchfunktion. Vor allem die letzten

beiden dieser Funktionen stechen mit über 80 % der Stimmen besonders hervor. Zwei weitere Funktionen werden noch von knapp über der Hälfte der Antwortenden als „zwingend notwendig“ erachtet: die Erstellung von standardisierten Berichten und die Inventarfunktion, während sich bei den Funktionen Datenanalyse und -visualisierung sowie Vernetzung mit Geräten die Verteilung der Stimmen für „optional“ und „zwingend notwendig“ ungefähr gleich groß darstellt. Vorwiegend als optional betrachtet werden eine Programmierschnittstelle (API), das Projektmanagement und die Anbindung an Repositorien, wobei letzteres von vielen Befragten auch als nicht notwendig eingeschätzt wird. Ein unentschiedenes Meinungsbild zeigt sich beim Rollen- und Rechtemanagement, welches eine ungefähre Gleichverteilung auf alle drei Antwortmöglichkeiten aufweist.

### **Arten von Experimenten**

In einer offenen Frage konnte angegeben werden, welche Arten von Experimenten im ELN erfasst werden sollen. Die meisten der Befragten gaben ganz allgemein an, generell alle Arten von Experimenten mitsamt allen Abläufen zur Vorbereitung und Nachbereitung dieser Experimente in einem ELN erfassen zu wollen.

Einzelne Befragte nannten aber auch konkretere Typen von Experimenten. Die Antworten zeigen dabei ein breites Spektrum, das von Experimenten mit Großgeräten (XRD, SIMS, XPS, REM, ...) über FACS, Genexpressionsanalysen oder Immunpräzipitationen in der Biochemie und DNA-Extraktion, Metabarcoding oder RT-qPCR in der Biologie sowie NMR-Spektren in der Chemie bis zu Computertomographie-Scans in Medizin und Experimenten mit Tieren in der Veterinärmedizin reicht.

### **Speicherung sensibler Daten**

Anschließend wollten wir von den Befragten wissen, ob bei der Benutzung eines ELNs die Speicherung sensibler Daten aktuell oder voraussichtlich zukünftig erforderlich ist. Es konnten hier auch beide Antwortmöglichkeiten angekreuzt werden. Insgesamt haben 185 Personen diese Frage beantwortet. Von diesen gaben etwas mehr als die Hälfte an, dass die Speicherung sensibler Daten voraussichtlich künftig erforderlich ist, ein Drittel, dass es nur aktuell der Fall ist und 12 %, dass dies sowohl aktuell als auch künftig erforderlich ist.

Besonders interessant ist hier die Verteilung auf die Fachbereiche. Im Fachbereich 11 (Medizin) ist die aktuelle Notwendigkeit zur Speicherung sensibler Daten besonders hervorzuheben, die in den anderen Fachbereichen noch nicht in diesem Maße gegeben zu sein scheint. Für die Fachbereiche 08 bis 10 ist hervorzuheben, dass nach Einschätzung der Befragten die Speicherung sensibler Daten aktuell nur für ca. halb so viele Personen erforderlich ist, als es voraussichtlich zukünftig der Fall sein wird. Es wird in diesen drei Fachbereichen demnach

erwartet, dass die Anforderung der Speicherung sensibler Daten bei der Benutzung eines ELNs an Bedeutung gewinnen wird.

## Rollen für das Rechtemanagement eines ELNs

Die Notwendigkeit für ein Rollen- und Rechtemanagement wird, wie weiter oben festgestellt, von 38 % der Befragten als optional betrachtet, während es für 32 % zwingend erforderlich ist und für 29 % nicht notwendig. Für den Fall einer Integration eines Rollen- und Rechtemanagements wollten wir erfahren, welche Rollen die Forschenden für ein solches Feature in einem ELN-System benötigen. Dafür wurden insgesamt sechs Rollen zur Auswahl gestellt, den Befragten aber über ein Freitextfeld auch die Möglichkeit gegeben, noch eigene Rollen zu formulieren. Es handelte sich bei dieser Frage um eine Frage mit Mehrfachauswahl.

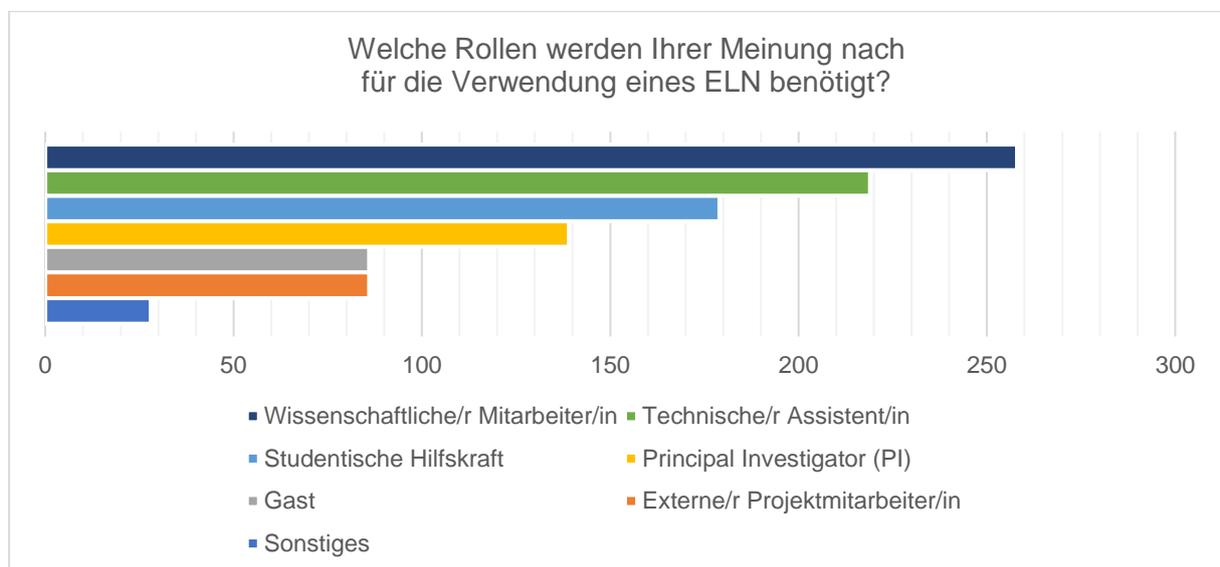


Abbildung 18: Nötige Rollen für das Rechtemanagement in einem ELN (n = 268)

Für die benötigten Rollen ergibt sich dabei in absteigender Reihenfolge folgendes Bild: die Rolle „Wissenschaftliche/r Mitarbeiter/in“ wurde von fast allen Befragten (96 %) als nötig erachtet, gefolgt von den Rollen „Technische/r Assistent/in“ (82 %), „Principal Investigator (PI)“ (72 %) und „Studentische Hilfskraft“ (67 %). Jeweils ein Drittel schätzten die Rollen „Externe/r Projektmitarbeiter/in“ und „Gast“ als notwendig ein. Als zusätzliche Rollen wurden „Bachelor- und Masterstudent/in“ und „Doktorand/in“ genannt. Letzteres trägt der Tatsache Rechnung, dass nicht alle Doktorand/inn/en zugleich als Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen tätig sind, sondern beispielsweise als Stipendiat/inn/en in Projekten mitarbeiten. Vereinzelt wurden noch folgende Rollen genannt: „Überwachungsbehörde (Regierungspräsidium)“, „Raumrollen (z. B. radioaktives Labor)“, „Praktikant/in“, „projektbezogene Instrumente/Geräte“ und „Auditor“.

## Herausforderungen bei der zukünftigen Einführung eines ELNs

Analog zu der Frage nach den Herausforderungen bei der Einführung eines ELNs an die Personen, die bereits mit einem ELN gearbeitet haben, wollten wir auch von den Personen, die bisher noch nicht mit einem ELN gearbeitet haben, ihre Einschätzung bzgl. des Herausforderungsgrades der gleichen Aspekte auf einer Skala von 1 (= sehr herausfordernd) bis 5 (= unproblematisch) erfahren.<sup>12</sup> Abbildung 19 gibt die Einschätzung der einzelnen Aspekte wieder.

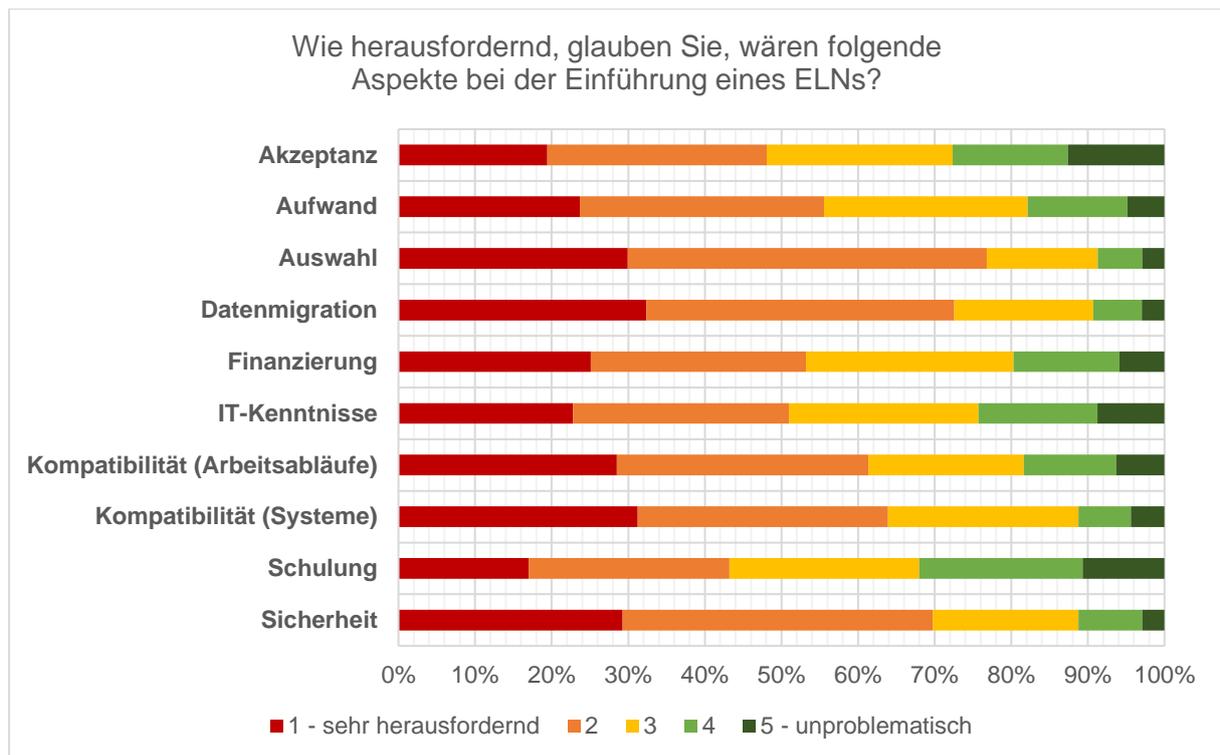


Abbildung 19: Erwarteter Grad der Herausforderung verschiedener Aspekte bei der Einführung eines ELNs aus Sicht von Personen, die bisher noch kein ELN verwendet haben

Dabei zeigt sich, dass die Befragten, die bisher noch nicht mit einem ELN gearbeitet haben, jeden der Aspekte als herausfordernd ansehen. Besonders herausfordernd scheint die Auswahl eines passenden ELNs, die Datenmigration, die Implementierung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen, die Kompatibilität mit bestehenden Systemen und mit bestehenden Arbeitsabläufen zu sein.

Vergleicht man dies mit den Angaben der Forschenden, die bereits ein ELN genutzt haben, sieht man, dass diese lediglich die Datenmigration, die mangelnde Akzeptanz bei den Nutzenden und die Auswahl eines passenden ELNs als (sehr) herausfordernd gesehen haben. Es ist auffällig, dass die mangelnde Akzeptanz bei den Nutzenden für die Forschenden, die

<sup>12</sup> Die Option „weiß ich nicht“ wurde bei dieser Frage in der Fragebogenkonstruktion leider nicht berücksichtigt, sodass die Befragten hier ein Zutreffen dieser Option nicht explizit machen konnten, sondern nur implizit durch Nichtbeantwortung bei den betroffenen Aspekten.

bisher noch nicht mit einem ELN gearbeitet haben, als eher unproblematisch gesehen wird im Verhältnis zu den anderen Aspekten. Dass alle Aspekte aber als in verschiedenem Maße herausfordernd angesehen werden, gibt für eine mögliche zukünftige Einführung eines ELNs wichtige Hinweise auf die Schwierigkeiten, die eine Arbeitsgruppe bei einer Umstellung bewältigen muss.

## Wunsch-ELN

Im letzten Schritt für diesen Themenbereich wollten wir von den Befragten wissen, welches ELN sie sich an der Justus-Liebig-Universität Gießen für ihre eigene Forschung wünschen würden. Als Antwortmöglichkeiten haben wir jene neun ELNs zur Auswahl gestellt, die bereits in Themenbereich C „Erfahrungen mit ELNs“ angeboten wurden. Außerdem gab es die Möglichkeit in einem Freitextfeld eigene Angaben zu machen. Bei dieser Frage handelte es sich um eine Frage mit Mehrfachauswahl. Die Aufteilung auf die verschiedenen Systeme findet sich in Abbildung 20.

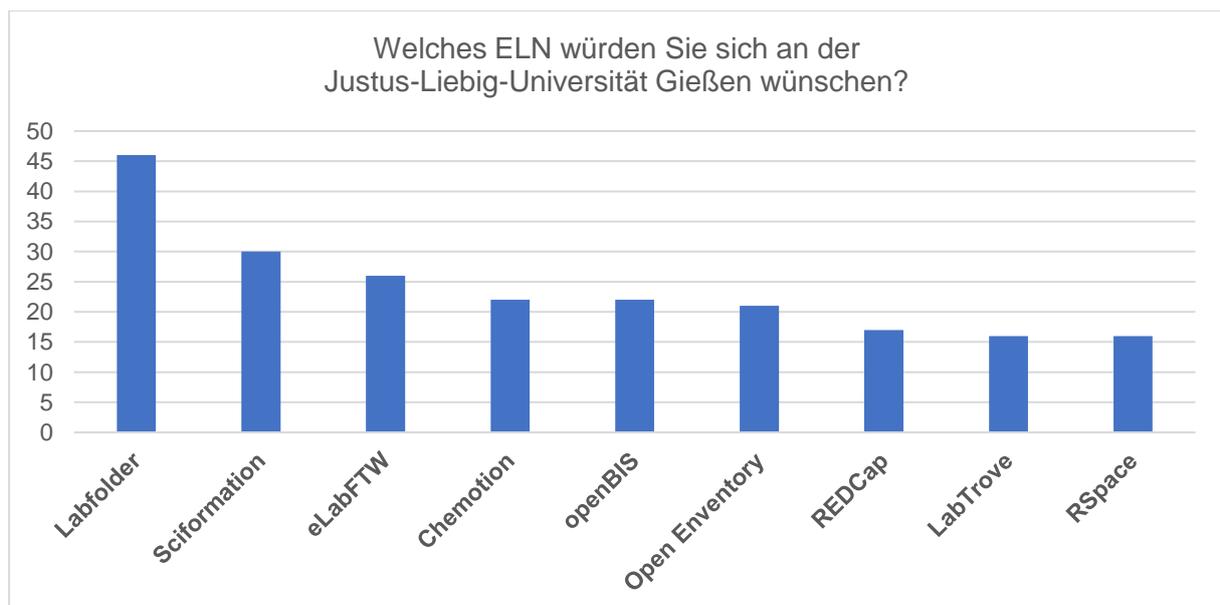


Abbildung 20: Wunsch-ELN für zentral angebotenen ELN-Dienst durch die JLU Gießen (n = 77)

Mit relativ großem Abstand am häufigsten genannt wurde „Labfolder“ von 60 % der Antwortenden, gefolgt von „Sciformation“ und „eLabFTW“. Auf alle anderen Systeme verteilen sich die Stimmen etwa gleichmäßig. In dem Freitextfeld wurden noch folgende andere Systeme genannt: „Benchling“, „Kadi4Mat“, „LabArchive“, „Labcollector“ und „Labguru“. Außerdem wurde geäußert, dass die einzige Bedingung für das System die Quelloffenheit darstellt. Eine Vielzahl der Befragten gab im Freitextfeld aber auch an, keines der genannten Systeme zu kennen und deshalb auch keinen Wunsch äußern zu können.

#### 4.4 Interesse an einem zentralen und lokalen ELN-Dienst

Dieser Themenbereich wurde wie der vorige Themenbereich ebenfalls nur dann angezeigt, wenn in Teil B angegeben wurde, dass ein Interesse an der zukünftigen Nutzung eines ELNs besteht.

##### Allgemeines Interesse für zentral angebotenes ELN an der JLU

Zunächst wollten wir von den Befragten in diesem Themenbereich wissen, ob ein von der JLU Gießen zentral für alle angebotenes ELN für sie von Interesse wäre. Die große Mehrheit der Befragten (88 %) gaben an, dass dies der Fall wäre, während der Rest nicht daran interessiert ist. Das Interesse und damit vermutlich auch die Bereitschaft einen solchen zentral angebotenen ELN-Dienst zu testen und tatsächlich zu nutzen ist also unter den Teilnehmenden sehr hoch.

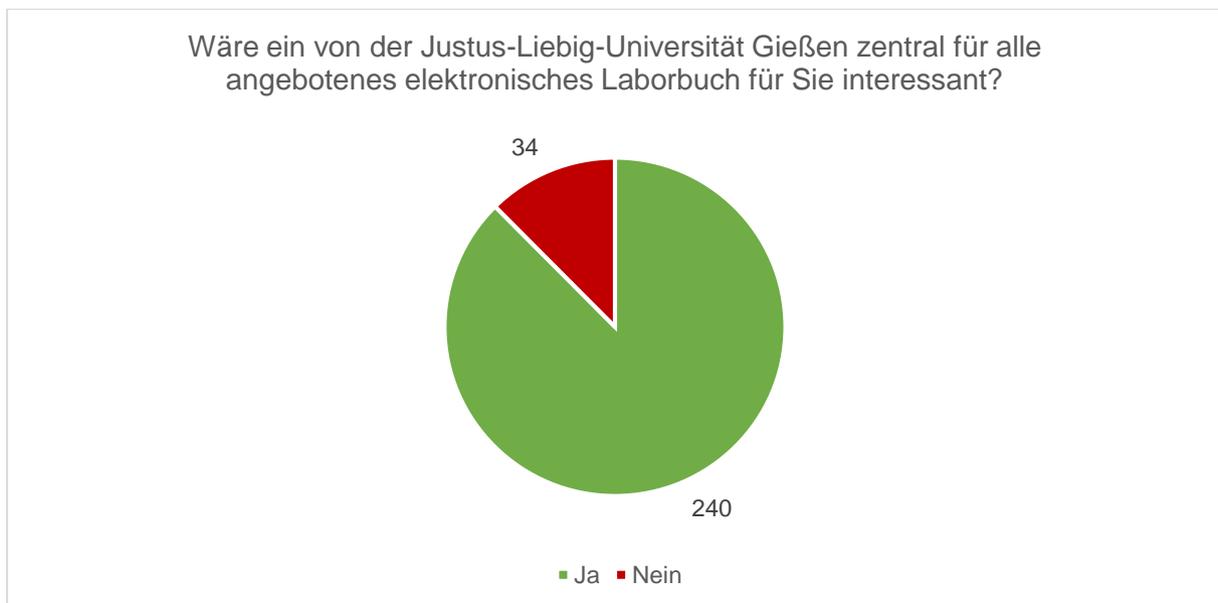


Abbildung 21: Interesse an zentralem ELN-Dienst durch die JLU Gießen (n = 274)

##### Schätzung der Anzahl der Nutzer/innen pro Arbeitsgruppe

Anschließend sollten die Forschenden schätzen, wie viel Prozent der Mitglieder ihrer Arbeitsgruppe ein zentral angebotenes System nutzen würden. Abbildung 22 zeigt die Schätzungen in 10 %-Schritten, d.h. hinter dem Wert 10 % stehen all jene, die einen Wert von 1 bis 10 % gegeben haben, unter 20 % all jene, die einen Wert von 11 bis 20 % gegeben haben usw.

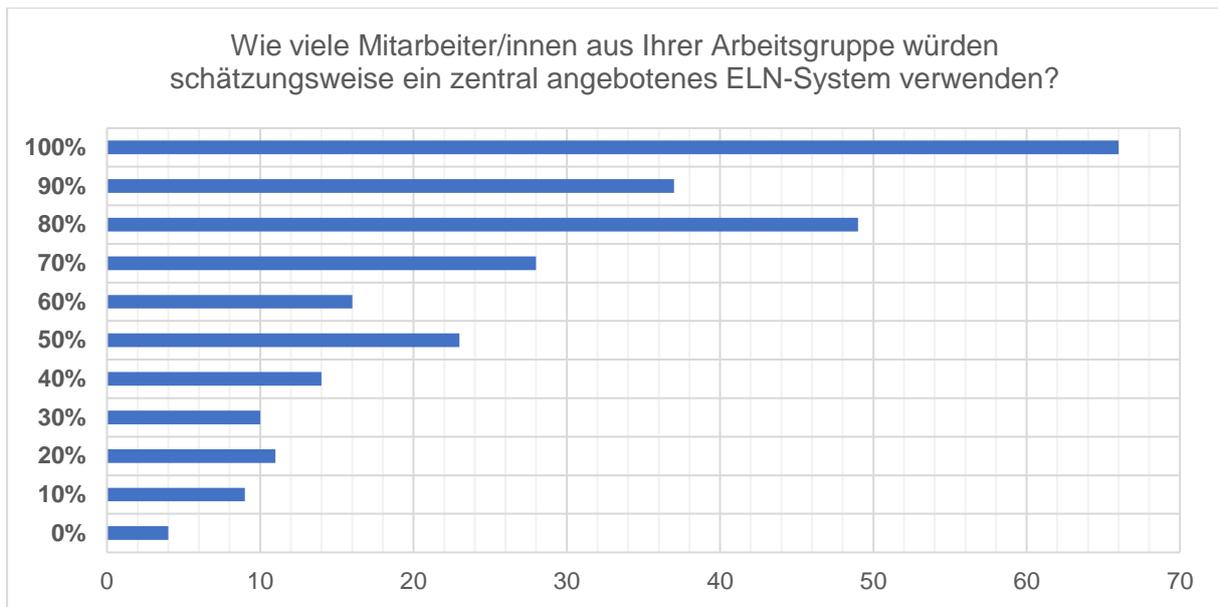


Abbildung 22: Schätzung der Anzahl der Nutzer/innen pro Arbeitsgruppe (n = 267)

Insgesamt geht ein Viertel der Antwortenden davon aus, dass die gesamte Arbeitsgruppe ein solches ELN-System nutzen würde. Kumuliert betrachtet, schätzen fast drei Viertel der Antwortenden, dass über die Hälfte der Personen ihrer Arbeitsgruppe ein zentral angebotenes ELN nutzen würde. Demgegenüber stehen knapp ein Viertel, die annehmen, dass weniger als die Hälfte der Personen ihrer Arbeitsgruppe einen zentralen ELN-Dienst nutzen würde.

Die Zahlen zeigen, dass ein zentraler ELN-Service innerhalb von Arbeitsgruppen nach Einführung vermutlich auch von einem großen Teil der AG-Mitglieder genutzt werden würde, was ein wichtiger Schritt in Richtung eines aktiven Datenmanagements wäre.

### **Bereitschaft zur Finanzierung eines ELN-Dienstes**

Weiterhin wollten wir von den Befragten erfahren, ob sie bereit wären, Projekt- oder Kostenstellen-Gelder für ein ELN auszugeben. Sie konnten hier zwischen den Antwortmöglichkeiten „ja“ und „nein“ sowie „Ich verfüge nicht über entsprechende Gelder“ wählen.

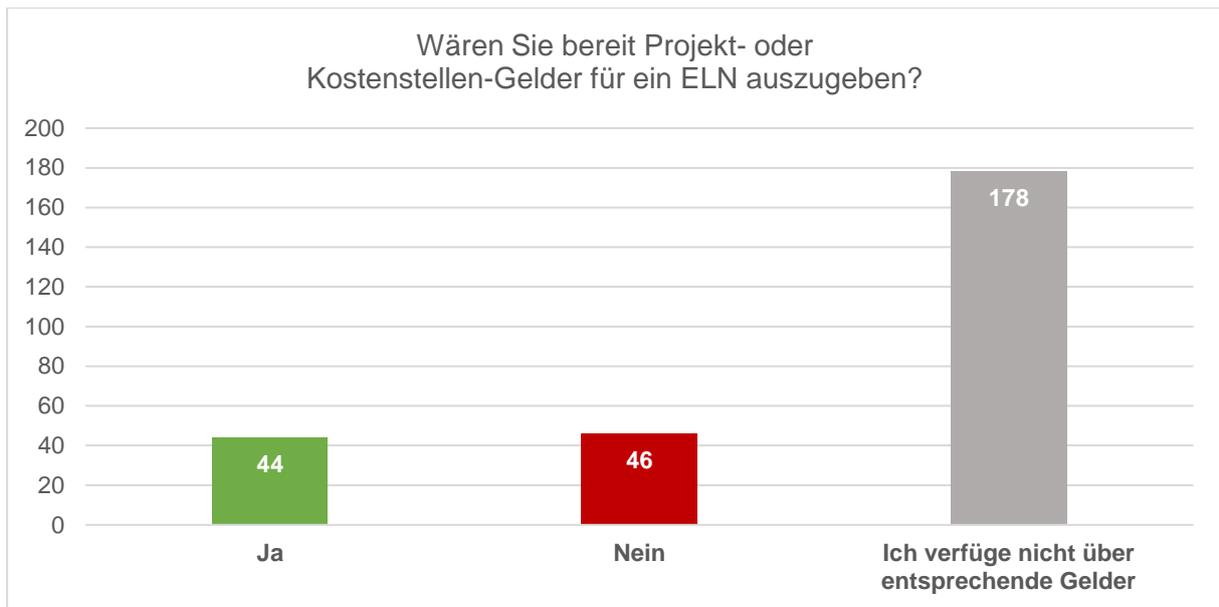


Abbildung 23: Bereitschaft zur Mitfinanzierung eines ELN-Dienstes (n = 268)

Zwei Drittel gaben an, nicht über Projekt- oder Kostenstellen-Gelder zu verfügen (vgl. Abbildung 23). Von den restlichen 90 Personen wären etwa die Hälfte bereit, Gelder für ein ELN einzusetzen. Diese Personen, konnten im Anschluss angeben, wie viel Euro sie bereit wären für ein ELN pro Jahr und Nutzer/in zu zahlen (vgl. Abbildung 24).

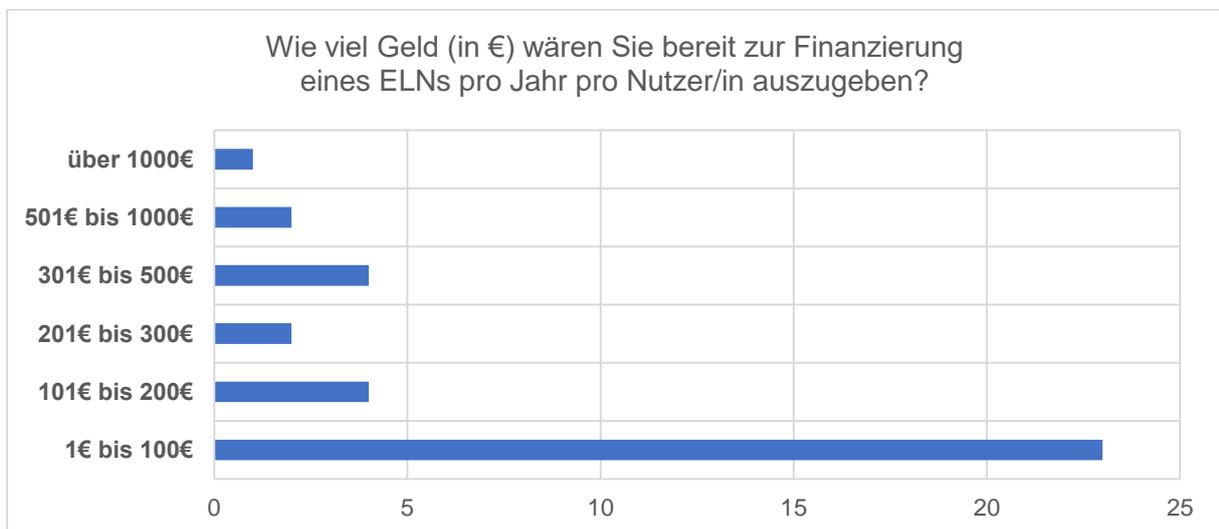


Abbildung 24: Wie viel Geld (in €) wären Sie bereit zur Finanzierung eines ELNs pro Jahr pro Nutzer/in auszugeben? (n = 36)

Die Abbildung zeigt, dass der größte Teil bereit wäre, einen Betrag bis maximal 100€ pro Jahr und pro Nutzer zu zahlen. Tatsächlich gaben auch die meisten Personen (10) exakt den Wert von 100€ an.

## Mailingliste zu ELN

Um zu erfahren, ob von den Forschenden eine uniinterne Plattform zum Austausch über ELNs gewünscht wird, haben wir gefragt, ob Interesse an einer Mailingliste zum Austausch über Themen rund um ELN besteht. Insgesamt haben 265 Personen die Frage beantwortet. 147 (55 %) gaben an, dass kein Interesse bestehen würde, bei 118 (45 %) der Befragten besteht hingegen Interesse an einer Mailingliste zum regelmäßigen Austausch.

## Kommentare zu ELN

Zuletzt konnten die Befragten in diesem Themenbereich noch in einem Freitextfeld eigenständig Kommentare bezüglich ELNs einbringen. Von dieser Möglichkeit haben insgesamt 50 Personen Gebrauch gemacht.

Die Kommentare umfassen dabei grob kategorisiert die folgenden Themenbereiche: (1) Erfahrungen mit ELNs, (2) PLN vs. ELN, (3) die Einführung eines zentralen ELN-Dienstes an der JLU, (4) Finanzierung und Kosten, (5) Anforderungen an ELNs, (6) ELN und Recht, (7) Schulung und Support. Im Folgenden werden wir auf diese Themenbereiche eingehen und dabei ausgewählte Kommentare teilweise oder vollständig zitieren.

- (1) Eine Person berichtet von ihren positiven Erfahrungen mit *Open Inventory* bzw. der in der Chemie angeschafften kommerziellen Version von *Open Inventory* mit dem Namen *Sciformation*, bei dem auch der direkte Support durch die Entwickler positiv hervorgehoben wird, und empfiehlt dieses weiter:

„Ich nutze das *Open Inventory* seit Anfang meiner unabhängigen Karriere und es funktioniert super! Seit diesem Jahr haben wir die kommerzielle Version des *Open Inventory*, *Sciformation*, in der Chemie angeschafft und managen darüber unsere Chemikalienausgabe und werden in Kürze unser *Open Inventory* in *Sciformation* migrieren. Dr. Rudolphi, der Entwickler von *Open Inventory/Sciformation* bietet einen exzellenten Support, sodass von uns keinerlei Know-how im Bereich Computer etc. von Nöten war. Außerdem löst er Probleme umgehend! Deswegen kann ich *Sciformation* nur aufs Höchste empfehlen!“

Eine andere Person schildert die positiven Erfahrungen mit dem browserbasierten Tool *Benchling* in der eigenen Arbeitsgruppe und erläutert dabei auch die vielen Vorteile, die sich durch die Nutzung des Tools ergeben haben:

„Meine Arbeitsgruppe verwendet seit Jahren *Benchling* (<https://www.benchling.com/>) mit großer Begeisterung und Erfolg. Die Umstellung von Papier-Laborbüchern verlief absolut problemlos. Dank der Möglichkeit, Querverweise zu nutzen oder Protokolle/Abläufe als Vorgabe (templates) zu speichern, ist die Dokumentation in den Laborbüchern meiner Mitarbeiter seit der Umstellung wesentlich detaillierter und besser nachvollziehbar. Das Einfügen von Tabellen, Graphiken und anderen Daten ist absolut problemlos. Daten (z.B. in Form von Excel-Tabellen) können auch

abgelegt werden, es besteht also keine Notwendigkeit, auf andere Speicher- oder Ablageformen (Ordner) quer zu verweisen. *Benchling* bietet zudem an, verschiedene Repositorien (Datenbanken) anzulegen, z.B. für Oligopeptide oder Plasmid/Gen-Sequenzen. Dies macht die Sequenz (text-)basierte Suche innerhalb des ELNs absolut problemlos. *Benchling* bietet weiterhin die Nutzung eines in silico-Klonierungs- und Sequenz-Analyse-Programms an (vergleichbar mit teuren Programmen wie *DNA Star/Lasergene* oder *SnapGene*). Neben der einfachen und komfortablen Nutzung und einfachen Strukturierung, auch hinsichtlich User Permissions (verschiedene Projekte mit Lese- oder Schreiberlaubnis), ist eines der unschlagbaren Vorteile von *Benchling*, dass es für die Nutzung innerhalb der akademischen Forschung kostenlos ist.“

Dagegen berichtet eine weitere Person, dass sie schon Tools wie *Open Enventory*, *Sciformation* und *Chemotion* getestet hat, aber mit keinem der Dienste vollständig zufrieden ist. Es gibt beispielsweise Schnittstellenprobleme mit kommerziellen Geräteherstellern, es kommt zur Doppelung von Einträgen (in Geräte-Software und dann noch in ELN) und der Speicherbedarf ist zu groß, sodass viele Bilddateien nach 4 Monaten das ELN lahmgelegt hatten.

- (2) Andere Befragte gehen in den Kommentaren näher auf das Verhältnis von PLN und ELN ein. Eine Person stellt beispielsweise die parallele Nutzung von PLN und ELN folgendermaßen dar:

„Überwiegend sind die Inhalte beider Laborjournale identisch, das PLN enthält jedoch zusätzliche Gedankenstützen und Anmerkungen; das ELN ist quasi näher am Veröffentlichungsstandard (der Supplementary Informations). Außerdem führe ich das PLN auf Deutsch während ich das ELN, gemäß Arbeitsgruppenvorgabe, auf Englisch führe. Bei manchen Teilanwendungen (z.B. Einträge anlegen; Experimente kopieren, um sie erneut durchzuführen) benötigt das PLN mehr Zeit, bei anderen (z.B. Übertragung von DC-Analytikdaten, Zeichnen der Moleküle) das ELN. Ein großer Vorteil des ELNs ist die Standardisierung des Eintragsdetailreichtums. Bei PLNs herrschen gerne deutliche Unterschiede im Detailreichtum der Einträge verschiedener Mitarbeiter [...]. So lassen sich Vorschriften der Kollegen aus einem ELN oft besser nachvollziehen. Außerdem ermöglicht das ELN deutlich einfacher das Ansehen oder Kopieren von Einträgen der Kollegen in das eigene Laborjournal. Demgegenüber funktioniert ein PLN natürlich weiterhin, falls das Netzwerk oder die Stromversorgung ausfällt.“

Zwei andere Befragte sehen in der Nutzung eines ELNs gegenüber der Nutzung eines PLNs eher die Vorteile eines PLNs. Dieses sei „virensicher, systemunabhängig und kann von allen Personen, die es benötigen, jederzeit genutzt werden.“ Außerdem führe die als notwendig erachtete parallele Nutzung von ELN und PLN „zu einem erheblichen Mehraufwand oder zu einem Verlust von Informationen, da sie nicht direkt nebenbei im Labor geführt werden können, sondern alle Informationen nachgetragen werden müssen.“

Auf den Umstand des Mehraufwands und dass ein ELN nur dann sinnvoll in den eigenen Arbeitsalltag integriert werden kann, wenn eine vollständige Ablösung von PLNs erfolgt und der dauerhafte Zugriff auf das ELN auch im Labor gewährleistet ist, weisen mehrere andere Befragte hin. Dafür sollten laut den Befragten Labortablets zur Verfügung gestellt werden, die letztlich aber auch zu einem erheblichen Kostenaufwand führen würden.

- (3) Viele der Befragten empfinden die Einführung eines zentralen ELN-Dienstes an der JLU allerdings dennoch als wünschenswert und manche auch als unbedingt erforderlich und verbinden damit vor allem Vorteile, wie die folgenden Kommentare zeigen:

„Die Einführung eines ELNs an der JLU wäre extrem wünschenswert (und ist eigentlich überfällig)! Derzeit werden viele Experimente/Daten traditionell in schriftlicher Form und gleichzeitig sowieso schon elektronisch in verschiedenen Dateiformaten dokumentiert. Neben den vielen offensichtlichen Vorteilen eines ELNs wäre es auch eine deutliche Zeitersparnis, weil diese ‚Doppel-Dokumentation‘ wegfallen würde.“

„Im digitalen Zeitalter ist es nur angebracht, dass auch die JLU auf den Karren der ELNs aufspringt. Viele meiner Bekannten benutzen bereits ELNs und sind mit diesen sehr zufrieden, da sie einige Arbeitsprozesse deutlich vereinfachen und eine bessere Übersicht und Kontrolle über die Experimente darbieten. Des Weiteren vereinfacht ein ELN die Inkorporation von Daten und Dateien welche im Laufe der Experimente produziert werden und die Chancen des Verlusts des Laborbuchs wird minimiert. Ich kann nur hoffen das die JLU diesen Schritt wagt und ihren Wissenschaftlern so ein Tool zur Seite stellt!“

Eine Person fordert außerdem, dass die Nutzung eines solchen Systems nach der hochschulweiten Einführung in Arbeitsgruppen verpflichtend und die Nutzung auch durch AG-Leitung kontrolliert werden sollte.

Andere weisen darauf hin, dass über das Institut bereits das ELN-System *Sciformation* angeschafft wurde und das Wechseln zu einer anderen Software daher kompliziert wäre und nicht in Betracht bezogen werden sollte. Wieder andere merken an, dass sie „bereits seit einer Weile ein geeignetes System für die Probenlagerung, Inventur und Niederschrift von Protokollen, Workflows und Ergebnissen“ suchen, welches „auch für Neuankömmlinge oder auch Kollegen einfach zu nutzen und zu verstehen ist.“

Eine andere Person weist zudem darauf hin, dass es aufgrund der verschiedenen Anforderungsprofile der einzelnen Forschungsfelder erstrebenswert wäre, eine Auswahl an verschiedenen ELN-Diensten anzubieten, sieht dabei aber Probleme in der Administration, die im Vorhinein geklärt werden müssten.

- (4) Bzgl. der Finanzierung eines ELN-Dienstes sieht eine Person die Hochschule in der Pflicht, die Finanzierung eines solchen Systems sicherzustellen, da eine solche Lösung zur

Grundausrüstung gehöre. Eine andere bzw. ein anderer könnte sich zwar eine Mitfinanzierung vorstellen, weist aber darauf hin, dass „Projektgelder nur schwer für die ‚EDV-Basisausstattung‘ umgewidmet werden können“, was bei der Planung mitgedacht werden muss.

- (5) Eine in den Kommentaren häufig genannte zentrale Anforderung an einen ELN-Dienst ist die Verfügbarkeit eines interoperablen Systems für alle Betriebssysteme einschließlich solcher von Mobilgeräten. Eine Befragte bzw. ein Befragter berichtet außerdem von ihren bzw. seinen Erfahrungen und Problemen mit dem ausschließlich browserbasierten Tool *Benchling*:

„Aus der Erfahrung mit *Benchling*, welches nur als browserbasierte Applikation verfügbar ist, die nicht auf allen Gerätearten problemlos funktioniert, finde ich es wichtig, dass es native Programme für gängige Betriebssysteme gibt. Im Alltag an der Laborbank bedeutet das auch das Handy mit *Android* oder *iOS*.“

Eine andere Person bevorzugt hingegen eine rein browserbasierte Lösung und sieht lokale Zusatzsoftware als ein Ausschlusskriterium für die Nutzung. Zusätzlich wünschen sich einige der Befragten eher ein Open Source-System und fordern, dass das Tool auch offline nutzbar sein muss.

Außerdem muss die Integrität der Datensätze und Laborbucheinträge gewährleistet sein, weshalb eine Datenbankfunktion und „Time-stamping essentiell [sind], damit Laborbucheinträge nicht im Nachhinein geändert werden können.“ Dabei muss aber einerseits die „DSGVO gewahrt werden“ und „insbesondere die gesetzlich erforderliche Dokumentation von Experimenten und deren Akzeptanz durch die entsprechende Behörde“ gewährleistet sein. Andererseits muss aber auch über ein Rollen- und Rechtemanagement und die Erstellung eines „AG-öffentlichen Bereichs“ die „Vertraulichkeit der Daten“ gewährleistet werden. Zu dem „AG-öffentlichen Bereich“ schreibt die bzw. der Befragte folgendes:

„Einen „AG öffentlichen Bereich“ müsste es geben, in dem alle Lab Reports, PDFs der Abschlussarbeiten eine Art Arbeitsgruppengedächtnis bilden. Außerdem wären direkte Links zu größeren Datensätzen toll.“

Weitere einzelne genannte Anforderungen sind die Folgenden: (1) eine Verknüpfung über eine API mit dem elektronischen Laborbuch, um eine Anschlussfähigkeit an bereits bestehende Systeme zu gewährleisten, (2) einfache Exportierbarkeit der eigenen Daten und lebenslangen Zugriff auf diese Daten, (3) Inventarisierung von Gerätschaften mit Ausleihfunktion an Mitarbeiter oder Gäste, (4) Möglichkeiten zur Integration unterschiedlicher Datenquellen (Rohdaten, Bilder, etc. und aufbereitete Daten wie Grafiken, Diagramme...) und Strukturierung von Experimenten, die über einen einfachen Editor hinausgehen sowie (5) die Verwaltung von Proben und anderen Beständen.

(6) Andere weisen in den Kommentaren nochmals ganz explizit auf die schwierige rechtliche Situation bzgl. ELNs hin. Für eine Person war „die rechtliche Beurteilung bzw. die Rechtssicherheit von ELNs bei potentiellen Streitfällen (Patente, Erfindungsmeldungen usw.) bisher der größte Showblocker, um ein ELN in der AG zu etablieren.“ Eine andere Person macht zudem den Vorschlag, die Datensicherheit als obersten Punkt in den Planungen zur Einführung eines ELN-Dienstes zu betrachten.

(7) Einige der Befragten weisen darauf hin, dass vor Einführung eines ELN-Dienstes erst einmal eine oder mehrere Informationsveranstaltungen und vorherige Schulungen stattfinden sollten, die die Anwendungsbereiche und Vorteile eines ELNs näherbringen.

Bzgl. des Supports nach Einführung eines zentralen ELN-Dienstes scheint es bei den Befragten zwei Meinungen zu geben. Die einen bevorzugen ein einziges einheitliches System mit einem direkten Support durch das HRZ, andere wünschen sich institutsspezifische Lösungen mit einer Kontaktperson pro Institut, die bei Problemen mit dem jeweiligen ELN helfen kann.

## **4.5 Forschungsdatenmanagement an der JLU Gießen**

Im letzten Themenbereich, der allen Befragten angezeigt wurde, wollten wir schließlich noch etwas über die Kenntnis bestehender Angebote rund um das Forschungsdatenmanagement an der JLU Gießen erfahren.

### **FDM-Dienste an der JLU Gießen**

Die erste Frage in diesem Teil bezog sich auf die Kenntnis und die Nutzung verschiedener FDM-bezogener Dienste der JLU. Dazu wurden den Forschenden fünf Dienste genannt. Als Antwortmöglichkeiten standen „kenne ich nicht“, „kenne ich, aber nutze ich nicht“ und „nutze ich“ zur Verfügung.

Es zeigt sich, dass vor allem die Storage-Dienste „JLUbox“ und das „winfile“-Netzlaufwerk bekannt sind und von den Befragten auch genutzt werden. Der Dienst „F\*EX“, der zum Versand großer Daten genutzt werden kann, scheint hingegen nahezu völlig unbekannt zu sein (vgl. Abbildung 25). Mit „GitLab“ verhält es sich ähnlich. Hier sei aber angemerkt, dass zum Zeitpunkt der Befragung das JLU-„GitLab“ lediglich im Pilotbetrieb lief und noch keine Werbung dafür gemacht wurde. Das neue Forschungsdatenrepositorium „JLUdata“, welches Ende 2020 online gegangen ist, ist bei knapp unter 50 % der Befragten bekannt, wird aber bisher nur von ca. 10 % genutzt.

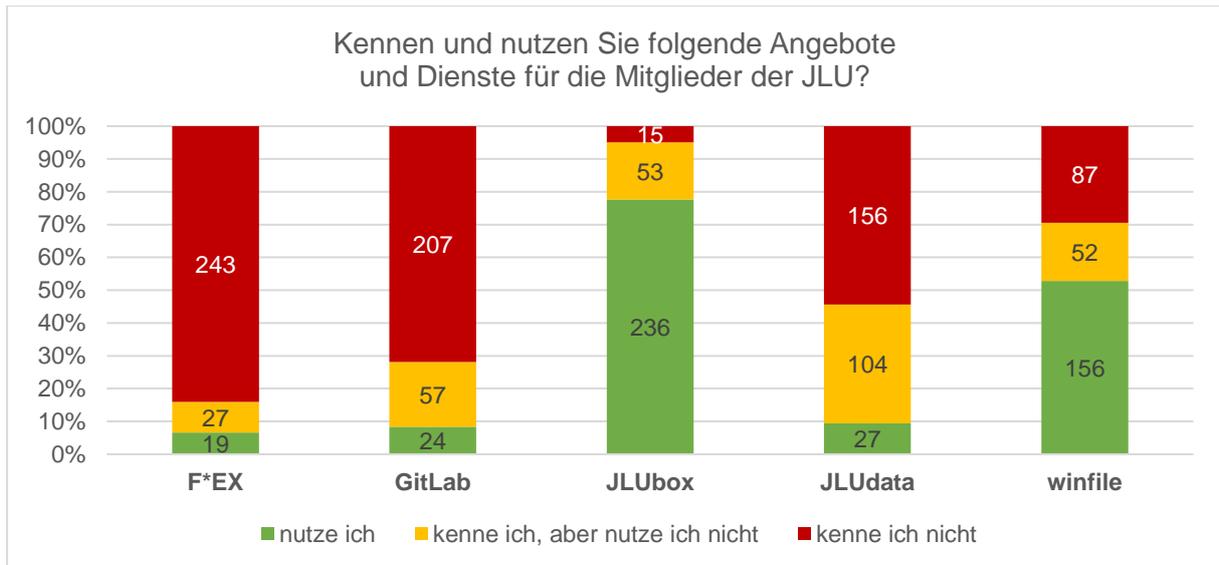


Abbildung 25: Bekanntheit und Nutzung von FDM-Diensten der JLU Gießen

Allgemein zeigt sich, dass es von Vorteil wäre, für die FDM-Dienste der JLU Gießen vermehrt Werbung zu machen, um deren Bekanntheitsgrad weiter zu steigern.

### Forschungsdaten-Leitlinie der JLU Gießen

Weiterhin wollten wir von den Forschenden erfahren, ob sie die 2018 veröffentlichte Forschungsdaten-Leitlinie der JLU Gießen kennen. Antwortmöglichkeiten waren „ja“, „nein“ und „schon mal von gehört“. Die Option „ja“ impliziert somit, dass sie bekannt ist und wenigstens einmal gelesen wurde.

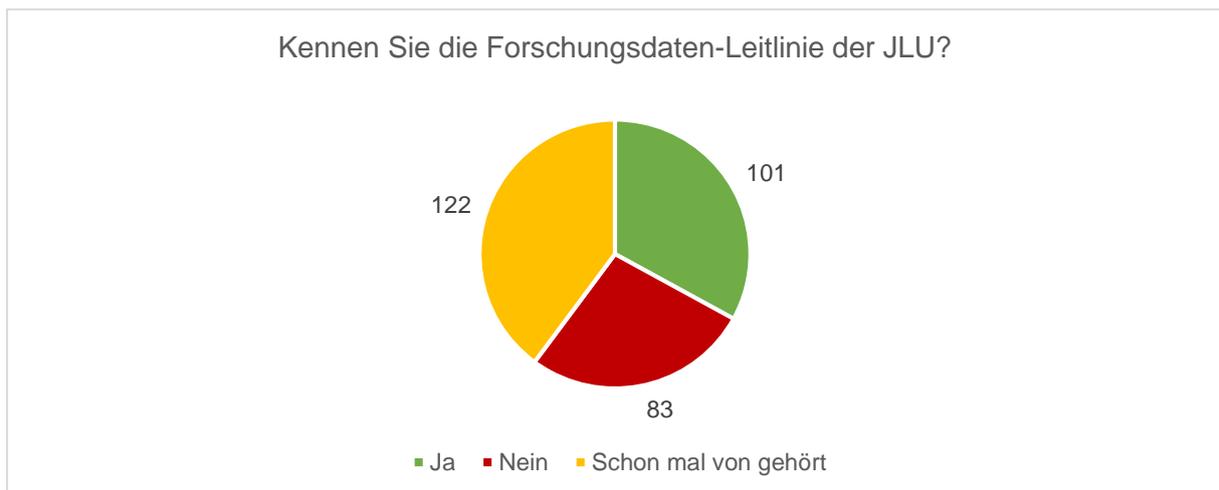


Abbildung 26: Bekanntheit der Forschungsdaten-Leitlinie der JLU Gießen (n = 306)

Ein Drittel der Befragten gab an, die Forschungsdaten-Leitlinie zu kennen, zwei Fünftel haben zumindest schon mal davon gehört, während sie etwas mehr als einem Viertel noch unbekannt war.

## Wünsche zum allgemeinen Forschungsdatenmanagement der JLU Gießen

Zuletzt konnten die Befragten in einem Freitextfeld noch Wünsche und Kommentare zum allgemeinen Forschungsdatenmanagement an der JLU Gießen äußern.

Die Kommentare umfassen dabei grob kategorisiert die folgenden Themenbereiche: (1) Schulung, (2) Informationen zum allgemeinen und fachspezifischen Forschungsdatenmanagement, (3) Data Literacy in der Lehre, (4) Speicherplatz, (5) Aktives Datenmanagement und Tools, (6) Backup und Datensicherheit. Im Folgenden werden wir auf diese Themenbereiche eingehen und dabei ausgewählte Kommentare teilweise oder vollständig zitieren.

(1) Sehr viele der Befragten wünschen sich mehr Schulungsangebote und auch verpflichtende Schulungen des Personals einschließlich der Vorgesetzten zur Nutzung von elektronischen FDM-Diensten und der Verbesserung des Forschungsdatenmanagements. Dies sollte nach Einführung eines ELN-Dienstes auch Schulungen für das jeweilige ELN-System miteinschließen, damit die Leitung einer Arbeitsgruppe die Einführung solcher Dienste in die Arbeitsgruppe besser vorantreiben kann.

Eine andere Person würde sich stärker fachspezifisch orientierte regelmäßige, kurze Workshops wünschen, die sich eher auf die DFG- und die Forschungsdaten-Leitlinien fokussieren und auf Basis dieser Best-Practice-Beispiele aus verschiedenen Bereichen (reine Laborarbeit, Dokumentation von Feldarbeit usw.) aufzeigen.

(2) Weiterhin würden sich die Befragten über mehr zentral verfügbare Informationen und Hilfen zum allgemeinen und fachspezifischen Forschungsdatenmanagement auf der Webseite der JLU Gießen freuen. Sie erhoffen sich ein „auf den Anwender zugeschnittenes Konzept“, welches „offene, tatsächliche Beispiele von gutem FDM, auch was den Datenschutz inklusive Verarbeitungsverzeichnisse nach DSGVO angeht“, aber beispielsweise auch eine „Handreiche zur korrekten Ablage und Verwaltung von Forschungsdaten“ miteinschließt.

Eine weitere Person wünscht sich außerdem einen zentraleren und einfacheren Zugang zu den jeweiligen Ressourcen der JLU, wie der folgende Kommentar zeigt:

Ich kenne grob die Forschungsdaten-Leitlinie der DFG, aber nicht die der JLU. Einen einfachen Zugang zu den Ressourcen der JLU (Geräte, Core Facilities von denen es leider kaum welche gibt, wichtige Reagenzien, alles was man halt nutzen kann) wie z.B. hier: <https://research.yale.edu/resources>. Ich hatte diesen Vorschlag schon vor langer Zeit mal gemacht. Irgendwann wurden mal Daten eingesammelt, meine ich, aber eine JLU-Seite habe ich mir bis heute nicht gebookmarkt. Wenn man Dinge zu kompliziert macht, dauert es sehr lange und die Akzeptanz leidet.

- (3) Zusätzlich zeigt der folgende Kommentar, dass das Forschungsdatenmanagement laut der Person in gewissen Fachkulturen (hier der Physik) noch nicht vollständig angekommen ist und es wird der Wunsch nach der Vermittlung von Data Literacy in der Lehre geäußert:

Ich befürchte, unsere Fachkultur ist noch nicht reif für Forschungsdatenmanagement. Ich würde mir erstmal wünschen, dass Studierende im Studium überhaupt mit dem Problem der Datenverarbeitung bekanntgemacht werden. Bei der Bachelorarbeit ist es nämlich wegen des Zeitdrucks eigentlich schon zu spät. Es mag freiwillige Angebote geben, aber was keine CP bringt, ist in diesem System nichts wert. Es reicht aber nicht, die zwanzig Prozent Hochmotivierten mit dem Thema zu beschäftigen, wir brauchen alle. Die Zeiten, als Physikstudierende die Avantgarde in Sachen EDV waren, sind vorbei, aber Physik ohne EDV funktioniert nur in Ausnahmefällen.

- (4) Ein Wunsch, der in den Kommentaren immer wieder genannt wurde, ist der nach mehr kostenfreiem oder zumindest bezahlbarem Speicherplatz einschließlich der Aufbewahrung der Daten von mindestens 10 Jahren, um die Anforderungen der DFG-Leitlinien zu erfüllen. Die meisten der Befragten nennen hinsichtlich der benötigten Menge keine expliziten Zahlen, eine Person spricht allerdings von mehr als 10TB kostenfreiem Speicherplatz „an einem Ort“, wobei nicht weiter expliziert wird, was „an einem Ort“ genau bedeutet.

Zusätzlich zur reinen Speicherung sollten die gespeicherten Daten aber mit Externen geteilt werden können, weshalb die Lösung, zusätzlichen Speicherplatz für das Netzlaufwerk *winfile* zu kaufen, nicht in Frage kommt.

- (5) Dieser Wunsch nach einfachem externen Sharing wird von einer anderen Person ebenfalls mit dem Vorschlag geäußert, „den semi-funktionellen Ansatz von JLUBox & Winfile“ durch eine zentrale NextCloud-Instanz zu ersetzen.

Außerdem sollte die JLU für das aktive Datenmanagement kostenfreie Virtual Machines (VMs) anbieten und die Angebote, die es vor #JLUoffline gab, wieder in Betrieb nehmen. Explizit bezogen auf den Datenversandservice *F\*EX* wünscht sich eine Nutzerin bzw. ein Nutzer die Möglichkeit, mehrere Dateien auf einmal zu versenden.

Einfache Schnittstellen zu Journalen und Datenbanken werden von einer Person ebenfalls gefordert.

- (6) Im Bereich der Datensicherheit fordern die Befragten ein „automatisiertes, nutzerfreundliches Backup-System für Arbeitsgruppenrechner“ sowie ganz allgemein Möglichkeiten zur sicheren Datenspeicherung.

Eine Person stellt außerdem die explizite Forderung, dass „die Datensicherung und Dokumentation entsprechend GSP-Richtlinie in regelmäßigen Abständen vom AG-Leiter (PI) schriftlich gegenüber der JLU bestätigt werden sollte, um Datenverluste und fehlende Nachvollziehbarkeit von Experimenten und damit Ressourcenverschwendung zu verhindern.“

## 5 Zusammenfassung

Wie die Bedarfserhebung gezeigt hat, ist das Interesse der Forschenden am Thema „Elektronische Laborbücher“ sehr hoch. Lediglich 16 der Teilnehmenden (ca. 5 %) äußerten, keinesfalls Interesse an einer zukünftigen Verwendung eines ELNs zu haben. Dabei ist zu bedenken, dass das Verständnis darüber, was ein ELN ist unter den Befragten uneinheitlich ist. Wie die Antworten auf die Frage nach den genutzten ELNs zeigen, werden darunter nicht nur speziell als ELN entwickelte Systeme verstanden, sondern verschiedenste Lösungen (z.B. Office-Produkte, GitLab u.a.), die aus Sicht der Befragten die Rolle eines elektronischen Laborbuchs im Sinne einer Digitalisierung eines papiergebundenen Laborbuchs erfüllen. Diese Bedarfserhebung kann demnach auch zu einem Lernprozess an der JLU Gießen beitragen, der einen trennscharfen Begriff zwischen dieser reinen Digitalisierung der Experimentdokumentation und dem „ELN“ als festen Begriff für ein Softwarepaket mit verschiedensten bei der Laborarbeit unterstützenden Funktionen etabliert.

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse, die sich aus der Auswertung der Bedarfserhebung ergeben haben, noch einmal kurz zusammengefasst.

1. Bezogen auf Laborbücher im Allgemeinen schätzen die Forschenden das Verständnis ihrer Einträge für Betreuer/in und ihr Team als sehr hoch ein. Fast 20 % geben sogar an, dass ihr Laborbucheinträge von allen Interessierten nachvollzogen werden können. Fast 60 % der Befragten äußern außerdem, dass sie bereit wären, relevante Einträge aus ihrem Laborbuch zu veröffentlichen. Die anderen knapp 40 % nennen als Gründe für die Nichtveröffentlichung hingegen Vertraulichkeit, daten- und patentschutzrechtliche Aspekte sowie, dass die Einträge beispielsweise aufgrund subjektiver Aussagen Überarbeitungen bedürfen.
2. Laborbücher im Allgemeinen spielen vor allem in den Fachbereichen 07 bis 11 eine herausragende Rolle und hier nochmal besonders in den Fachbereichen 10 und 11, in denen fast alle Befragten angeben, ein Laborbuch zu verwenden. Speziell die Nutzung eines elektronischen Laborbuchs weist allerdings anteilmäßig die größte Verbreitung unter den Befragten in den Fachbereichen 07 und 08 auf, wohingegen es in 10 und 11 für jeweils lediglich etwa 12 % der Befragten bereits gängige Praxis ist. Ein Interesse an einem zentral für alle von der JLU angebotenen ELN äußern fast 88 % der Teilnehmenden und hier im stärksten Maße jene aus dem FB 07 mit fast 96 %.
3. Besonders wichtig scheint vielen Forschenden zu sein, dass ein zukünftiger ELN-Dienst eine Open Source-Lösung darstellt, die auf allen Betriebssystemen sowohl an einem Desktop PC, aber auch auf Mobilgeräten ohne Einschränkungen genutzt werden kann.
4. Als problematisch wird für eine vollständige Umstellung auf ein digitales Laborbuch von den Forschenden vor allem die Finanzierung von Mobilgeräten empfunden, die in Laboren

auch zum Versuchsaufbau mitgeführt werden können, da häufig keine festen Rechner vorhanden sind.

5. Es hat sich gezeigt, dass die verschiedenen Herausforderungen, die sich durch die Einführung eines ELNs in eine Arbeitsgruppe ergeben, von ELN-Nutzer/innen ganz anders wahrgenommen werden, als von jenen, die noch nicht mit einem ELN in Berührung gekommen sind. Während die ELN-Nutzer/innen als Herausforderungen vor allem die Auswahl eines passenden ELNs, die mangelnde Akzeptanz bei den Forschenden in der Arbeitsgruppe und die Datenmigration sahen, empfinden Forschende ohne Vorerfahrung mit ELNs im Grunde jeden Aspekt, der sich bei der Einführung eines derartigen Systems stellt (z. B. fehlende IT-Kenntnisse, Finanzierung, Kompatibilität mit bestehenden Arbeitsabläufen usw.), als große Herausforderung.
6. Die (zukünftigen) ELN-Nutzer/innen erwarten von einem ELN einen Funktionsumfang, der weit über die reine Experimentdokumentation, wie sie ein papiergebundenes Laborbuch bietet, hinausgeht. Zu den von mehr als der Hälfte der Befragten als zwingend notwendig erachteten Funktionen zählen eine interne Dateiablage inklusive Suchfunktion, der Import und Export verschiedener Dateiformate, ein Experimenten- und ein Probenmanagement, Möglichkeiten zum kollaborativen Arbeiten (z.B. Teilen von Einträgen), die Erstellung von standardisierten Berichten sowie eine Inventarfunktion.
7. Weiterhin spielen für viele Forschende, vor allem denen aus dem Fachbereich 11 (Medizin), rechtliche Aspekte im Zusammenhang mit einem ELN eine sehr wichtige Rolle. Ein ELN kann von diesen nur genutzt werden, wenn das System nach allen datenschutzrechtlichen Bestimmungen (z.B. DSGVO) rechtssicher ist und die klinischen Datensätze, welche häufig personenbezogene Daten beinhalten, sicher abgelegt sind. Hinzu kommen auch Aspekte aus anderen Rechtsbereichen wie dem Patentschutz.
8. Neben dem Schutz der Daten vor Zugriffen von unbefugten Dritten erwarten die Forschenden außerdem, dass von den Daten regelmäßig Backups gemacht werden, die systemunabhängig, eigenständig und ohne großen Aufwand zurückgespielt werden können. Außerdem sollen Daten von Mitarbeiter/innen, die die JLU verlassen haben, erhalten bleiben und auf diese auch zugegriffen werden können.

Weil mit der Bedarfserhebung auch einige Aspekte und Wünsche zum allgemeinen Forschungsdatenmanagement abgefragt wurden, sollen diese zusätzlich zu den obigen Ergebnissen im Folgenden ebenfalls zusammengefasst werden.

1. Viele Forschende kritisieren, dass es an der JLU Gießen zu wenig kostenfreien oder zumindest bezahlbaren Speicherplatz gibt. Zusätzlichen Speicher für das Netzlaufwerk „win-

file“ zu kaufen sei für eine Speicherung von 10 oder mehr Jahren zu teuer und biete außerdem keine Möglichkeit eines externen Sharings. Gewünscht werden also cloudbasierte Strukturen mit einer hohen Menge an Speicherplatz.

2. Einige der Forschenden wünschen sich regelmäßige kurze Workshops mit Informationen zu den Leitlinien und Best-Practice-Beispielen aus verschiedenen Bereichen. Diese Workshops sollen Wissen vermitteln, das den Anforderungen der DFG genügt. Neben allgemeinen Themen zum Forschungsdatenmanagement stehen demnach auch stärker fachspezifische Themen und vor allem deren Umsetzungen im Fokus der Forschenden. Außerdem weisen viele Forschende daraufhin, dass Einführungsveranstaltungen zum Forschungsdatenmanagement für alle Vorgesetzten einer AG verpflichtend sein sollten, um die Vorteile davon und von zugehörigen Diensten wie einem ELN zu erkennen und die Einführung und Durchsetzung in einer AG voranzutreiben.
3. Neben Schulungen wünschen sich die Forschenden auch vermehrt fachbezogene individuelle Beratung zu ELN und anderen Themen rund um das FDM. Diese fachspezifischen Bedarfe zeigen, dass die an der JLU Gießen zukünftig geplante Einführung von fachspezifischen Data Stewards, d.h. Personen mit Fachexpertise, die Forschende ihrer Disziplin bei FDM-Fragen unterstützen (vgl. Steinke et al. 2022, 3), ein wichtiger Aspekt ist, um das Angebot rund um das lokale Forschungsdatenmanagement zu stärken.
4. Die Nutzerinnen und Nutzer wünschen sich einen einfachen zentralen Zugang zu allen Ressourcen des Forschungsdatenmanagements, die die JLU zu bieten hat. Diese sollte einerseits allgemeine Dinge wie FAQs umfassen, aber auch eine Auflistung aller Core Facilities usw. Als Beispiel wurde u.a. folgende Seite der Yale University genannt: <https://research.yale.edu/resources>.
5. Bzgl. Rechtsfragen wünschen sich einige der Befragten, dass online Use Cases mit Best Practices veröffentlicht werden, die auf die entsprechenden Stellen in den Rechtstexten verweisen und an denen sie sich dann selbst orientieren können.
6. Zuletzt besteht der Wunsch, dass Studierende schon deutlich früher mit den Problemen der Datenverarbeitung und des Forschungsdatenmanagements vertraut gemacht werden sollten. Solche Schulungen sollten Teil des Studiums sein und auch mit Credit Points vergütet werden, da diese Skills oftmals schon in der Bachelor-Arbeit benötigt werden, aber häufig nicht vorhanden sind. Data Literacy, also die Fähigkeit, Daten auf kritische Art und Weise zu sammeln, zu verwalten, zu bewerten und anzuwenden (vgl. Ridsdale et al. 2015, 3), sollte demnach Teil der allgemeinen Lehre in jedem Studium sein. Ein erster Schritt in diese Richtung ist die curriculare Verankerung des von der UB entwickelten Moduls „Informations- und Datenmanagement“ im Studiengang „Data Science“.

## 6 Literaturverzeichnis

- Der Präsident der Justus-Liebig-Universität Gießen (Hg.) (2021): Bericht des Präsidiums der Justus-Liebig-Universität Giessen. JLU 2018 – 2020. Justus-Liebig-Universität Gießen. Gießen. Online verfügbar unter <https://www.uni-giessen.de/org/gremien/praesidium/berichte/2018-2020>.
- DFG (2019): Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis. Kodex. Bonn: Deutsche Forschungsgemeinschaft. Online verfügbar unter [https://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/rechtliche\\_rahmenbedingungen/gute\\_wissenschaftliche\\_praxis/kodex\\_gwp.pdf](https://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/rechtliche_rahmenbedingungen/gute_wissenschaftliche_praxis/kodex_gwp.pdf).
- DFG (2020): Digitaler Wandel in den Wissenschaften. Impulspapier. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.5281/zenodo.4191345>.
- European Commission (2022): Horizon Europe. Programme Guide. Online verfügbar unter [https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/guidance/programme-guide\\_horizon\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/guidance/programme-guide_horizon_en.pdf).
- Johannes, Paul C.; Potthoff, Jan; Roßnagel, Alexander; Neumair, Bernhard; Madiesh, Moaaz; Hackel, Siegfried (2013): Beweissicheres elektronisches Laborbuch. Anforderungen, Konzepte und Umsetzung zur langfristigen, beweiswerterhaltenden Archivierung elektronischer Forschungsdaten und -dokumentation. 1. Auflage. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG (Der Elektronische Rechtsverkehr, 29).
- Krause, Evamaria (2016): Elektronische Laborbücher im Forschungsdatenmanagement – Eine neue Aufgabe für Bibliotheken? In: *ABI Technik* 36 (2). Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1515/abitech-2016-0013>.
- Marutschke, Christoph Peter; Jagusch, Gerald; Fuhrmans, Marc; Freund, Jens (2020): Elektronische Laborbücher an der TU Darmstadt. Beispiel für ein strategisches Vorgehen. In: *Bausteine Forschungsdatenmanagement* 2020 (2), S. 65–79. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.17192/bfdm.2020.2.8282>.
- Rfll (2020): Datendienste nachhaltig gestalten. Ein Diskussionsimpuls zur Weiterentwicklung von Forschungsdateninfrastrukturen. Göttingen: Rat für Informationsinfrastrukturen.
- Ridsdale, Chantel; Rothwell, James; Smit, Mike; Ali-Hassan, Hossam; Bliemel, Michael; Irvine, Dean et al. (2015): Strategies and Best Practices for Data Literacy Education. Knowledge Synthesis Report. Dalhousie University. Online verfügbar unter <http://hdl.handle.net/10222/64578>.
- Steinke, Britta; Hausen, Daniela; Kuberek, Monika; Hora, Manuel; Kessler, Katja; Kramer, Claudia et al. (2022): Data Stewards an den TU9-Universitäten – Bestandsaufnahme, Handlungsfelder und Kooperationspotenzial. In: *Bausteine Forschungsdatenmanagement*. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.17192/bfdm.2022.1.8364>.
- Waldschmidt-Dietz, Frank; Krippes, Christian (2017): Forschungsdaten an der JLU Gießen. Auswertung einer Umfrage aus dem Juli 2016. Gießen: Universitätsbibliothek. Online verfügbar unter <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2017/12603/>.
- Wilkinson, Mark D.; Dumontier, Michel; Aalbersberg, I. Jsbrand Jan; Appleton, Gabrielle; Axton, Myles; Baak, Arie et al. (2016): The FAIR Guiding Principles for Scientific Data Management and Stewardship. In: *Scientific Data* 3. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>.