Handbuch IT in Bibliotheken

2022-05-28T00:00:00+00:00

Inhaltsverzeichnis

# Einleitung

## Motivation

Because the library has become software, it is no longer viable for our services to exist separately from our software. [...] Most importantly, all library staff must understand that our software is our library, and is everyone’s responsibility.

— (Hanson, Cody 2015)

Mit der wachsenden Bedeutung der Informationstechnologie (IT) im Allgemeinen und für Bibliotheken im Besonderen bleibt kaum ein Aspekt bibliothekarischer Aufgaben, der nicht durch IT unterstützt wird. Deutlich wird dies z.B. durch das stetig zunehmende Angebot elektronischer Informationsmittel, die Digitalisierung historischer Bestände, interoperable Metadaten oder auch Langzeitarchivierung. Die alltägliche Handhabung von IT (Smartphones, Automatisierung, Vernetzung…) wird häufig einfacher, die zugrundeliegenden Systeme werden jedoch immer komplexer und erfordern entsprechend mehr Wissen zu ihrem Aufbau und Betrieb. Während sich einige Teile der IT in Bibliotheken nicht wesentlich von IT in anderen Bereichen unterscheiden, gibt es doch zahlreiche Aspekte von Bibliotheks-IT, die nicht oder nicht speziell genug an anderer Stelle behandelt werden, beispielsweise die zentralen [Bibliotheksmanagementsysteme](#bibliotheksmanagementsysteme).

## Inhalt

Dieses Handbuch soll einen knappen, umfassenden Überblick über die wichtigsten IT-bezogenen Themen in Bibliotheken geben. Die vorliegende Version behandelt:

* [Management von IT-Systemen](#management)
* [Anforderungen an die IT-Entwicklung](#anforderungen)
* [Bibliotheksmanagementsysteme](#bibliotheksmanagementsysteme)

Weitere Themen werden bis zur Vervollständigung des Handbuchs hinzukommen.

## Über dieses Handbuch

Die erste Version dieses Handbuchs wurde [im Rahmen eines Book Sprints](https://www.th-wildau.de/book-sprint/) im April 2022 an der Bibliothek der Technischen Hochschule Wildau erstellt. Dazu trafen sich zwölf IT-affine Expert\*innen aus dem Bibliotheksbereich, um innerhalb von drei Tagen eine umfassende Übersicht speziell zum Thema Bibliotheksmanagementsysteme (BMS) zu verfassen. Weitere Autor\*innen wurden im Laufe der Veranstaltung eingebunden.

Zur Klärung der [Zielgruppe](#zielgruppe) wurden einige sogenannte *Personas* definiert. Eine Brainstorming-Session ergab zunächst relevante Themen für den Teilbereich [Bibliotheksmanagementsysteme](#bibliotheksmanagementsysteme) und eine grobe Gliederung in Unterkapitel. Diese wurden anschließend in mehreren Iterationen gemeinsam ausformuliert.

Im Laufe des Schreibprozess wurden allgemeine Aspekte des [Management von IT-Systemen](#management) und [Anforderungen an Bibliotheks-IT](#anforderungen) in eigene Kapitel ausgegliedert. Weitere Themen wie IT-Entwicklung, Forschungsunterstützung und Datenformate sind bisher nicht oder nur fragmentarisch behandelt. Um diese Kapitel zu vervollständigen und weitere Kapitel anzulegen, sollen weitere Book Sprints veranstaltet werden.

Das Handbuch ist ein “lebendiges Buch”, das stetig ergänzt und aktualisiert werden kann. Bei der Bearbeitung sollten folgende Grundsätze beachtet werden:

* Wir verzichten auf individuelle Autorenschaft an einzelnen Textteilen. Alle können an allen Teilen mitarbeiten.
* Das Handbuch ist keine wissenschaftliche Arbeit, sondern soll einen Überblick geben. Für Details kann auf weiterführende Quellen verwiesen werden.

Kontaktinformationen und Neuigkeiten zum Projekt zur Erstellung des Handbuchs finden sich auf der Seite <https://www.th-wildau.de/book-sprint/>.

|  |
| --- |
| Tipp |
| Weitere [Hinweise zur Mitarbeit](#mitarbeit) und Details zur technischen Umsetzung des Handbuchs finden sich im Anhang. |

## Beteiligte Autor\*innen

* Nicolas Bach, Student an der HdM Stuttgart  
  [nicolas.bach@posteo.de](mailto:nicolas.bach@posteo.de)
* Janna Brechmacher, Stabstelle IT in der Benutzungsabteilung der Staatsbibliothek zu Berlin  
  [janna.brechmacher@sbb.spk-berlin.de](mailto:janna.brechmacher@sbb.spk-berlin.de)
* Sascha A. Carlin, Agile Coach für Führungskräfte in der Softwareentwicklung  
  [rqst@nvsbl.cm](mailto:rqst@nvsbl.cm)
* Anne Christensen, Bibliothekarin und Projektmanagerin bei effective WEBWORK sowie Lehrbeauftragte an verschiedenen Hochschulen  
  <https://orcid.org/0000-0001-7753-1078> [christensen@effective-webwork.de](mailto:christensen@effective-webwork.de)
* Jana Eger, Stadtbibliothek Chemnitz  
  [jana.eger@stadtbibliothek-chemnitz.de](mailto:jana.eger@stadtbibliothek-chemnitz.de)
* Gerrit Gragert, Leitung IT-Services für die Digitale Bibliothek in der Staatsbibliothek Berlin  
  <https://orcid.org/0000-0002-0542-1555> [gerrit.gragert@sbb.spk-berlin.de](mailto:gerrit.gragert@sbb.spk-berlin.de)
* Lambert Heller, Leitung Open Science Lab an der TIB - Leibniz‐Informationszentrum Technik und Naturwissenschaften  
  <https://orcid.org/0000-0003-0232-7085> [lambert.heller@tib.eu](mailto:lambert.heller@tib.eu)
* Clemens Kynast, Discoverysysteme & Bibliotheksautomatisierung an der ThULB Jena  
  [clemens.kynast@uni-jena.de](mailto:clemens.kynast@uni-jena.de)
* Lukas Lerche, UB Dortmund  
  <https://orcid.org/0000-0002-4027-6840> [lukas.lerche@tu-dortmund.de](mailto:lukas.lerche@tu-dortmund.de)
* Luis Moßburger  
  <https://orcid.org/0000-0002-5326-219X> [lmossburger@t-online.de](mailto:lmossburger@t-online.de)
* Michael Schaarwächter, Bibliotheks-IT an der UB Dortmund  
  <https://orcid.org/0000-0002-0180-5930> [michael.schaarwaechter@tu-dortmund.de](mailto:michael.schaarwaechter@tu-dortmund.de)
* Frank Seeliger, Bibliotheksleiter TH Wildau  
  <https://orcid.org/0000-0003-0602-8082> [fseeliger@th-wildau.de](mailto:fseeliger@th-wildau.de)
* Jakob Voß, Forschung und Entwicklung an der VZG Göttingen  
  <https://orcid.org/0000-0002-7613-4123> [jakob.voss@gbv.de](mailto:jakob.voss@gbv.de)
* Michael Voss  
  <https://orcid.org/0000-0002-7402-1598> [info@it-expert-voss.de](mailto:info@it-expert-voss.de)
* David Zellhöfer, Professor für Digitale Innovation in der öffentlichen Verwaltung an der HWR Berlin  
  <https://orcid.org/0000-0002-0403-457X> [david.zellhoefer@hwr-berlin.de](mailto:david.zellhoefer@hwr-berlin.de)

## Rechte an den Inhalten des Buchs

Soweit nicht anders in Quellenangaben ausgewiesen, stehen alle Inhalte dieses Buches unter der Lizenz [Creative Commons Namensnennung 3.0 Deutschland](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/) (CC-BY 3.0 DE).

Das heisst: Sie dürfen das Material in jedwedem Format oder Medium vervielfältigen und weiterverbreiten (Teilen) und das Material remixen, verändern und darauf aufbauen (Bearbeiten) und zwar für beliebige Zwecke, inklusive kommerzielle Zwecke, unter der Bedingung, dass Sie angemessene Urheber\*innen- und Rechteangaben machen, einen Link zur Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden (Namensnennung).

# Management von IT-Systemen

|  |
| --- |
| Hinweis |
| IT-Systeme sind selten statisch sondern folgen einem [Lebenszyklus](#lebenszyklen-von-it-systemen) von der Planung bis zu ihrer Ablösung. Während des Betriebs der Systeme müssen mögliche [Risiken](#betriebssicherheit-und-risikomanagement) beachtet und [rechtliche Rahmenbedingungen](#rechtliche-rahmenbedingungen) eingehalten werden. In Bibliotheken sind daher entsprechende [IT-Kompetenzen](#kompetenzen) und ein [organisatorischer Rahmen](#organisation) notwendig. Um diesen Anforderungen begegnen zu können, gibt es Möglichkeiten zur [Aus- und Weiterbildung](#aus--und-weiterbildung). |

Dieses Kapitel konzentriert sich auf den Einsatz von IT-Systemen in Bibliotheken. Ein Kapitel zur IT-Basis-Infrastruktur (Netzwerke, Netzdienste, Server, Storage, Backup u.ä.) ist in Planung.

## IT-Systeme

### Lebenszyklen von IT-Systemen

Alle Software-Systeme folgen einem Lebenszyklus, der mit ihrer Einführung beginnt und irgendwann mit ihrer Abschaltung endet ([Abbildung 1.1](#fig-it-zyklus)). Die wesentlichen Phasen im klassischen Lebenszyklus eines IT-Systems werden im Folgenden näher betrachtet.

Die konkrete Abfolge vor allem der ersten Phasen kann je nach der angewendeten Projektmanagement-Methode (agil vs. klassisch) variieren. Eine Diskussion von agilen und klassischen Methoden liegt außerhalb des Fokus dieses Handbuchs.

|  |
| --- |
| Abbildung 1.1: SDLC-Skizze (Platzhalter) |

#### Planung und Analyse

Grundlage für die Umsetzung eines Softwareprojekts, egal ob es sich um individuell erstellte Software oder die Anpassung eines existierenden IT-Systems handelt, ist ein gemeinsames Verständnis für das Ziel und die Anforderungen des Projektes. Dieses gemeinsame Verständnis, insbesondere der Anforderungen, sollte bei allen Projektmitgliedern und den weiteren Stakeholdern vorhanden sein.

Zur Planungs- und Analysephase gehört neben einer grundsätzlichen Machbarkeitsanalyse des Projekts die Zusammenstellung eines geeigneten Teams, die Bestimmung der Stakeholder sowie die Klärung finanzieller und rechtlicher Rahmenbedingungen.

|  |
| --- |
| Tipp |
| Zuweilen kommt es vor, dass die Entscheidung für ein IT-System bereits getroffen ist, bevor geklärt wurde, welches Problem damit gelöst werden soll. Auch in diesem Fall ist es sinnvoll, die Einführung mit einer offenen Planung und Anforderungsanalyse zu beginnen, und danach zu prüfen, welche Anforderungen das System tatsächlich abdecken kann. |

#### Design/Prototyping

Während der Design- bzw. Prototyping-Phase entwickeln Designer\*innen und Entwickler\*innen erste Prototypen. Ziel ist es dabei, Feedback der verschiedenen Stakeholder zu erhalten, um gemeinsam ein besseres Verständnis der Anforderungen zu erhalten bzw. diese zu präzisieren. Das Kapitel [Anforderungen an Bibliotheks-IT](#anforderungen) geht gesondert auf die Bedeutung dieser Einbeziehung und damit verbundener Methoden ein.

#### Implementierung

Aufbauend auf einem gemeinsamen Verständnis der Anforderungen überführen Entwickler\*innen Prototypen in lauffähigen Code. Wird im Rahmen des Projekts ein bestehendes System implementiert, werden die Prototypen zunächst in ein Testsystem und in der Folge in das produktive System überführt.

In klassischen Projekten sieht man in dieser Phase zuerst ein Produkt mit den gewünschten Features, während nutzer\*innenorientierte Vorgehensmodelle (siehe Kapitel [Anforderungen](#anforderungen)) hier auf einen iterativen Prozess setzen, welcher Produktiterationen häufiger bereitstellt und evaluiert.

#### Test und Integration

Als letzte Lebensphase vor der Produktivschaltung werden Abnahmetests und die Integration des entwickelten bzw. erworbenen Systems in die Zielumgebung durchgeführt. Im Falle der Inanspruchnahme eines Dienstleisters wird hier auch dessen Leistung final abgenommen, wenn das System erfolgreich produktiv in Betrieb genommen werden kann.

Während der Tests wird korrekte Umsetzen der Anforderungen sowie die Umsetzung der Anforderungen geprüft.

#### Wartung

Die Wartungsphase folgt auf die Produktivsetzung des IT-Systems. In dieser Lebensphase wird das System nicht mehr grundlegend weiterentwickelt, es werden jedoch Fehler (Bugs) entfernt und Anpassungen der Funktionsweise im Sinne der Parametrisierung oder die Optimierung der Programmabläufe vorgenommen.

Typischerweise finden sich IT-Systeme, die grundlegende Geschäftsprozesse abbilden oder die nach individuellen Anforderungen erstellt wurden, viele Jahre in dieser Phase. [Abbildung 1.2](#fig-verweildauer) illustriert die Lebensspanne einiger ausgewählter Nachweissysteme der Staatsbibliothek zu Berlin, die zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Textes erst teilweise abgelöst wurden.

|  |
| --- |
| Abbildung 1.2: Lebenszeit (in Jahren) von Bibliothekssystemen in der Wartungsphase am Beispiel der Staatsbibliothek zu Berlin (Stand 2022) |

#### Ablösung

Die Ablösung eines Systems kann eine Vielzahl an Gründen haben. So entwickeln sich die technischen Möglichkeiten und die Anforderungen der Nutzer\*innen kontinuierlich weiter. Eine Ablösung kann aber auch durch technische Obsoleszenz erzwungen werden, wenn zugrundeliegende Software-Komponenten wie das Betriebssystem oder ein Datenbankmanagementsystem nicht mehr sicher betrieben werden können.

Die konkrete Ablösungsplanung sollte mit genügend zeitlichem Vorlauf begonnen werden. Dies gewährleistet die Arbeitsfähigkeit in der Ablösungsphase. So können in der Vorphase beispielsweise notwendige Daten migriert werden, die vom Altsystem vorgehalten werden.

Mit dem frühzeitigen Beginn der Ablösungsplanung noch in der Wartungsphase können zudem vermeidbare Risiken minimiert werden. Dies ist insbesondere deshalb wichtig, da man als Betreiber eines IT-Systems nicht alle Faktoren kontrolliert, welche eine kurzfristig notwendig werdende Ablösung des Systems verursachen können. Darunter fallen zum Beispiel:

* die Abschaltung wegen technischer Obsoleszenz (s.o.),
* der Ausfall des Systems durch Hardware-Ausfälle,
* die Ankündigung von Wartungsarbeiten und Sicherheits-Patches durch den Hersteller oder die Insolvenz des Herstellers (insb. bei proprietärer Software) oder
* die De-Facto-Unwartbarkeit durch den Wegfall geeigneten Personals mit Spezialkenntnissen (z.B. veralteter Programmiersprachen), siehe dazu auch den Abschnitt [Ressourcenplanung](#ressourcenplanung)

Letztlich führen all diese Punkte zur Abschaltung eines IT-Systems aufgrund von IT-Sicherheitsproblemen, da diese Einbrüche in die Systeme (Hacks) begünstigen. Hinzu kommt das Risiko von Datenverlusten, entweder durch physischen Verlust im Falle eines Hardware-Defekts oder durch den logischen Verlust, da z.B. proprietäre Datenformate nicht mehr gelesen werden können.

Der Weiterbetrieb eines IT-Systems ohne Ablösungsplanung birgt hohe Risiken in sich und kann eine Organisation folglich in ernsthafte Schwierigkeiten bringen, insbesondere wenn geschäftskritische Prozesse betroffen sind.

### Betriebssicherheit und Risikomanagement

Neben den Problemen der Ablösungplanung gibt es weitere Risiken des Betriebs von IT-Systemen, von denen einige im nachfolgenden Abschnitt vorgestellt werden.

#### Vendor-Lock-In

Ein nicht zu unterschätzendes Risiko, welches sich aus der Einführung eines proprietären IT-Systems ergibt, ist der sogenannte Vendor Lock-In. Dieser beschreibt die Abhängigkeit von Produkten oder Dienstleistungen eines Anbieters durch die der gleichzeitige Einsatz von anderen Produkten oder der Wechsel zu anderen IT-Systemen erschwert wird. Durch den Einsatz von Systemen mit etablierten Standards, offenen Datenformaten und Schnittstellen sowie geeigneter Ablösungsstrategien kann das Risiko eines Vendor Lock-Ins verringert werden.

Der Begriff des Vendor Lock-ins kann noch auf den Bereich der Fehlerbehebung und die Wartung von Software ausgedehnt werden. Im Fall von proprietärer Software, welche ohne Zugriff auf den Quellcode betrieben wird, ist die Fehlerbehebung ausschließlich Sache des Herstellers. Fällt dieser, wie oben beschrieben, aus, kann ein Betrieb aus IT-Sicherheitsperspektive nicht mehr verantwortet werden. Hinzu kommt, dass das sogenannte Reverse Engineering bzw. das Dekompilieren dieser Software in der Regel verboten ist. Mit einem Grundsatzurteil des EuGH aus dem Jahr 2021[[1]](#footnote-76) wird dieses Verbot jedoch aufgeweicht. So ist es nun rechtmäßigen Erwerbern erlaubt, Fehler in einem Computerprogramm zu beheben und dafür auch proprietäre Software zu dekompilieren.

In der Praxis sollte dieses Notfallszenario aber nicht in die Planung einbezogen werden, da die Fehlerbehebung innerhalb fremder Software unter dem Rückgriff auf Dekompilierung besondere Kenntnisse seitens des zuständigen IT-Personals voraussetzt.

#### Software-Abhängigkeiten

Sowohl der Betrieb von proprietärer als auch von Open-Source-Software ist vom Funktionieren einer Vielzahl weiterer Software-Komponenten abhängig. Diese Abhängigkeit lässt sich mit einem vereinfachten Schichtmodells des Betriebs eines IT-Systems illustrieren:

|  |
| --- |
| Abbildung 1.3: Schichtmodell-Bild (Platzhalter) |

Aus [Abbildung 1.3](#fig-schichtmodell) wird deutlich, dass moderne Software-Systeme zum Beispiel auf einem Betriebssystem oder weiteren Subsystemen wie einem Datenbankmanagementsystem basieren. Um das gesamte IT-System betreiben zu können, müssen die Einzelkomponenten zusammen spielen. Fällt eines der Systeme, beispielsweise das Betriebssystem, aufgrund von Obsoleszenz aus, so ist es unter Umständen möglich, die darüber liegenden Schichten auf ein neues Betriebssystem zu migrieren, jedoch ist dies nicht garantiert.

Das Risiko erhöht sich, wenn im Rahmen eines Wartungsvertrags durch den Hersteller festgelegt wurde, dass zum Beispiel nur bestimmte Kombinationen aus Betriebssystem und weiterer Komponenten zugelassen sind. In diesem Fall kann ein IT-System aus der Wartung fallen, obwohl es vorerst betreibbar bleibt. Mit dem Ausfall der Wartung entfallen auch Software-Updates etc. Damit ist der mittel- bis langfristige Weiterbetrieb des Systems ohne Gefährdung der Betriebssicherheit aller IT-Systeme der Organisation nicht möglich.

Das Kapitel [IT-Entwicklung] widmet sich dem Management von Software-Abhängigkeiten im Detail.

### Rechtliche Rahmenbedingungen

Die meisten Bibliotheken befinden sich in öffentlicher Hand und sind deshalb bestimmten Gesetzen und Verordnungen unterworfen. Von besonderer Bedeutung sind dabei Anforderungen an die Software-Ergonomie und die Barrierefreiheit (Accessibility) von IT-Systemen.

#### Software-Ergonomie

Die gesetzliche Unfallversicherung fordert z.B. die Berücksichtigung ergonomischer Grundsätze bei der Entwicklung von Software. Moderne grafische Anwendungen müssen ebenso wie Internetseiten diese Anforderungen erfüllen:

„Die Software muss gebrauchstauglich sein, das heißt, sie sollte gewährleisten, dass Benutzer festgelegte Ziele in einem bestimmten Nutzungskontext effektiv, effizient und zufriedenstellend erreichen können. Dies setzt voraus, dass die Grundsätze der Dialoggestaltung nach *DIN EN ISO 9241-110*, wie *Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Fehlertoleranz, Erwartungskonformität, Individualisierbarkeit, Lernförderlichkeit* beachtet und realisiert werden.”[[2]](#footnote-85)

Die Erreichung dieser Ziele wird im Kapitel [Anforderungen an Bibliotheks-IT](#anforderungen) thematisiert.

#### Barrierefreiheit

Neben dem Befolgen der Anforderungen an ergonomisch bedienbare Software, liegt es auf der Hand, dass IT-Systeme für eine Vielzahl von Anwender\*innen nutzbar sein sollte. Diese grundlegende Anforderung bezeichnet man als Barrierefreiheit bzw. Accessibility.

Während Barrierefreiheit häufig mit einem sehr engen Behinderungsbegriff assoziiert wird, wie z.B. die Rampe für Rollstuhlfahrer\*innen, ist dieser Begriff mittlerweile aufgrund der gesetzlichen Grundlagen in Deutschland wesentlich weiter zu fassen (siehe [§3 Behindertengleichstellungsgesetz](https://www.gesetze-im-internet.de/bgg/__3.html)). So leiten sich z.B. auch Anforderungen an Angebote in Leichter Sprache o.ä. aus diesem weiten Behinderungsbegriff ab.

Aufbauend auf der einschlägigen Gesetzgebung regelt die [BITV 2.0](https://www.gesetze-im-internet.de/bitv_2_0/index.html) (Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz) die konkrete Gestaltung barrierefreier IT-Systeme und Webangebot. Hierbei greift sie auf die aktuell gültigen Web Content Accessibilty Guidelines (*WCAG*) zurück, welche die Anforderungen der Barrierefreiheit anschaulich mit vielfältigen Beispielen illustriert.

Die gesetzliche Anforderung Barrierefreiheit umsetzen zu müssen trifft dabei nicht nur auf Organisationen der öffentlichen Verwaltung, wie es viele Bibliotheken sind, zu. Vielmehr müssen sich alle Stellen, die europäisches Vergaberecht anwenden müssen (siehe EU Richtlinie 2016/2102), z.B. im Rahmen von Drittmitteln oder Zuwendungen, nach diesen Vorgaben richten.

Wichtig ist hierbei zu beachten, dass die BITV 2.0 nicht zwischen internen und externen Nutzer\*innen unterscheidet. Das heißt, dass sowohl rein bibliotheksintern genutzte Systeme als auch nach außen gerichtete Anwendungen, wie z.B. Discovery-Systeme, barrierefrei zu gestalten sind.

Neben der Ermöglichung der digitalen Teilhabe für den Großteil der Bevölkerung sollen abschließend noch drei weitere positive Aspekte der Beachtung von Barrierefreiheitsanforderungen genannt werden:

1. Viele Umsetzungen der Grundsätze der Barrierefreiheit, erhöhen auch die Usability für Menschen ohne Behinderung,
2. ebenso wird zumeist die Nachnutzbarkeit auf Mobilgeräten erhöht und
3. die Gestaltung barrierefreier Anwendungen schlägt sich positiv im Suchmaschinenranking nieder, da Suchmaschinen diesen Aspekt zur Bewertung heranziehen.[[3]](#footnote-90)

## Management der Bibliotheks-IT

Die Auswahl und Implementierung sowie der Betrieb von digitalen Diensten ist ein stetig wachsender Aufgabenbereich für Bibliotheken. Durch den Verlust ihres früheren Monopols auf die Versorgung mit Informationen ist Ende der 1990er Jahre in den Bibliotheken ein starker Innovationsdruck entstanden. In der Folge wurden neue Dienstleistungen wie fachliche Portale, Dokumentenserver etc. im Rahmen von Projekten realisiert. Die notwendigen Kenntnisse haben vielerorts eigens dafür eingestellte Mitarbeiter\*innen eingebracht. Eine systematische Ausweitung von Kenntnissen zu IT-Systemen, Metadatenmanagement, Web-Standards, [Usability und User Experience] bleibt jedoch für die meisten Bibliotheken eine große Herausforderung.

### Kompetenzen

Der Einsatz von IT-Systemen erfordert dezidierte Kenntnisse und Fähigkeiten. Veränderungen der Systemlandschaft, z.B. durch einen Systemumstieg oder die Einführung neuer Systeme, erfordern daher eine regelmäßige Analyse der vorhandenen und benötigten IT-bezogenen Kompetenzen.

Bei der Analyse sind folgende Bereiche zu unterscheiden:

* Basisinfrastruktur für Hard- und Software: Infrastruktur Netze/Hardware, Netzdienste, Server, Basis-Software, Storage, Backup
* Systemadministration: Installation und Betrieb
* Inbetriebnahme und Individualisierung: Metadatenmanagement, Konfiguration und Parametrisierung, Software-Entwicklung
* Projektmanagement

Für die Systemadministration werden Kenntnisse zu grundsätzlichen Architekturen webbasierter Systeme benötigt. In der Regel handelt es sich dabei um die Installation und Administration von Datenbanken, PHP- und Java-Systemen auf Linux-Servern, einschließlich der jeweiligen Wartung durch Minor und Major Updates, Patches etc.

Für die Inbetriebnahme und Individualisierung von Systemen sind zunächst Kenntnisse bei der Umwandlung von Daten in unterschiedliche Formate notwendig, wenn eine Datenmigrationen aus Altsystemen durchgeführt wird. Die Systeme müssen dann konfiguriert und parametrisiert werden, das heißt auf die konkreten Nutzungsszenarien angepasst. Hier ist zwischen einer so genannten Out-of-the-Box-Verwendung, bei der das System im Rahmen seiner Möglichkeiten genutzt wird, und einer weitergehenden Individualisierung durch eigene Software-Entwicklung zu unterscheiden. In beiden Fällen ist ein Zusammenspiel von bibliotheksfachlichen und Software-technischen Kompetenzen erforderlich, um das Verständnis von bibliothekarischen Geschäftsgängen und den Prozessen und Funktionalitäten des Systems zusammen zu bringen. Daher werden in der Regel Implementierungsteams aus Anwender\*innen und Software-Betreuer\*innen bzw. Entwickler\*innen gebildet

Die Arbeit dieser Implementierungsteams sollte idealerweise nach Grundlagen des Projektmanagements und des [Lebenszyklus von IT-Systemen](#Lebenszyklen-von-IT-Systemen) erfolgen, also unter Berücksichtigung klarer Strukturen für die Planung, die Kommunikation und die Kontrolle. Siehe dazu auch das Kapitel [IT-Entwicklung].

|  |
| --- |
| Tipp |
| Niemand kommt als IT-Expert\*in auf die Welt und es ist praktisch unmöglich bei allen Entwicklungen auf dem Laufenden zu bleiben. Versuchen Sie ihre Kompetenzen realistisch einzuschätzen und scheuen Sie sich nicht Kolleg\*innen um Rat zu fragen! |

### Organisation

Größere Bibliotheken haben in der Regel eigene IT-Abteilungen, die folgende Aufgaben übernehmen:

* Anwendungsbetreuung bei Hard- und Software sowie Peripheriegeräten,
* Betreuung von eigenen Servern,
* Konfiguration und Parametrisierung von Systemen,
* ggf. Software-Entwicklung.

Alle Punkte außer der Konfiguration und Parametrisierung von Systemen werden in der Regel von informatisch ausgebildetem Personal vorgenommen. Die Konfiguration und Parametrisierung von Systemen ist klassischerweise eine Aufgabe so genannter Systembibliothekar\*innen, die teilweise in Ergänzung zu ihrer bibliothekarischen Ausbildung auch über formalisiert erworbene Zusatzqualifikationen verfügen und auf diese Weise eine ideale Schnittstelle zwischen den bibliothekarischen Anwender\*innen und den Systemen sind.

Die Betreuung eigener Server wird häufig von übergeordneten Einrichtungen wie universitären, städtischen oder regionalen Rechenzentren oder externen Dienstleistern übernommen. Bei kleinen Bibliotheken werden oftmals auch andere Tätigkeiten von externen Dienstleistern durchgeführt.

Der Umgang mit dem Mangel an IT-Fachkräften wird für die Ressourcenplanung des IT-Managements in Bibliotheken zur Herausforderung werden. Dabei wird auch Open-Source-Software die in der Community entwickelt und unterstützt wird, eine größere Rolle spielen, ebenso wie externe Dienstleister und Software as a Service. Eine umfassende Bedarfsanalyse bei IT-Systemen wird daher zukünftig noch stärker berücksichtigen müssen, wie eine längerfristige Betreuung von eingesetzten Systemen ggf. auch ohne eigenes Personal gewährleistet werden kann.

#### Ressourcenplanung

Veränderungen des Status Quo durch einen Systemwechsel, neue Funktionalitäten oder auch personelle Änderungen durch neue Mitarbeitende, Berentung o.ä. beeinflussen die Personal- und Ressourcenplanung. Eine kontinuierliche Beschäftigung mit diesem Thema ist notwendig, um das [Betriebsrisiko von IT-Systemen](#betriebssicherheit-und-risikomanagement) zu minimieren.

Für die Planungen muss entsprechend regelmäßig der Bedarf analysiert werden:

* Systeme: Welche Kompetenzen erfordert der Betrieb der Systeme?
* Personal: Wie viel Personal steht mit welchen Kompetenzen zur Verfügung?
* Wie verteilen sich die Kompetenzen auf das vorhandene Personal?
* Wie hoch ist die Übereinstimmung bei vorhandenen und benötigten Kompetenzen?
* Sind Weiterbildungen sind erforderlich?

Das Thema Aus- und Weiterbildung sowie die Personalgewinnung wird im Folgenden ausführlicher betrachtet.

### Aus- und Weiterbildung

In der Einleitung wird Cody Hanson zitiert: „Most importantly, all library staff must understand that our software is our library, and is everyone’s responsibility.”[[4]](#footnote-100) Bezogen auf Einarbeitung und Weiterbildung bedeutet das, dass sich Mitarbeitende mit der (Weiter-)Entwicklung von Software ebenfalls weiterbilden und weiterentwickeln. Nur so kann die Verantwortung von allen Mitarbeitenden mit Bezug zur Bibliotheks-IT gemeinsam getragen werden.

Nachfolgend werden aktuelle Beispiele zur Aus- und Weiterbildungen mit Bezug bibliothekarischen IT-Bereich aufgeführt. Nicht betrachtet werden Szenarien wie die Einarbeitung von Anwender\*innen von IT-Systemen bei der Einführung oder dem Wechsel von Systemen.

#### Ausbildungsmöglichkeiten und Zusatzqualifizierung

Historisch gibt es keine formalisierte Ausbildung für die erwähnten Systembibliothekar\*innen. Die notwendigen Kenntnisse werden klassischerweise im Rahmen von “Training on the Job” erworben.

Aktuell (Stand 2022) gibt es mehrere akademische Ausbildungsangebote für die Arbeit in der Bibliotheks-IT mit unterschiedlichen Schwerpunkten:

* berufsbegleitende Master-Studiengänge:
  + [Bibliotheksinformatik an der TH Wildau](https://www.th-wildau.de/studieren-weiterbilden/studiengaenge/bibliotheksinformatik-msc-berufsbegleitendes-studium/)
* Vollzeit-Studiengänge:
  + [Masterstudiengang Digitales Datenmanagement an der FH Potsdam und HU Berlin](https://www.fh-potsdam.de/studium-lehre/studiengaenge/digitales-datenmanagement-m)
* Kurse
  + [Zertifikatskurs Data Librarian an der TH Köln](https://www.th-koeln.de/weiterbildung/zertifikatskurs-data-librarian_63393.php)
  + [Zertifikatskurs Forschungsdatenmanagement an der TH Köln](https://www.th-koeln.de/weiterbildung/zertifikatskurs-forschungsdatenmanagement_82048.php)

Diese Zusatzqualifizierungsmöglichkeiten sind eine sehr gute Möglichkeit, um vorhandene Mitarbeiter\*innen systematisch weiterzuentwickeln und die IT-Kenntnisse in der Bibliothek zu verbreiten. Der Erwerb dieser Abschlüsse ist jedoch zeitaufwändig und passt nur für wenige Lebenssituationen.

#### Weiterbildung

Bibliothekarische Ausbildungsstätten sowie Verbundzentralen sind wichtige Akteure bei der Weiterbildung von Bibliothekspersonal und machen teilweise entsprechende punktuelle Weiterbildungsangebote. Dabei handelt es sich in der Regel um ein- oder halbtägige Angebote, die durchaus im Einzelnen Hilfestellung bieten. Für Mitarbeitende mit Bezug zur Bibliotheks-IT sollten ausdrücklich zeitliche und ggf. finanzielle Ressourcen für die Nutzung dieser Angebote bereitgestellt werden.

Auch der Besuch von Konferenzen ist eine wichtige Säule der Weiterbildung. Im Kontext der Bibliotheks-IT hervorzuheben sind hier

* Jahrestagungen der Verbundzentralen
* Bibliothekstage und -konferenzen
* Tagung der [European Library Automation Group](https://elag.org) (ELAG)
* [Code4Lib-Konferenzen](htts://code4lib.org/conference/) in den USA
* [Access Conference](https://accessconference.ca/) in Kanada
* [UKSG Annual Conference](https://www.uksg.org/events/annualconference) in Großbritannien
* Jahrestreffen der [UXLibs](http://uxlib.org/) in Großbritannien

Die wichtigste Rolle bei der Qualifizierung für die Aufgaben im Bereich Bibliotheks-IT dürfte die informelle Weiterbildung spielen. Informelle Weiterbildungsformen sind

* Anwendungstreffen: z.B. jährlich für DSpace, VuFind, Koha, Kitodo, OPUS, …
* Library Carpentries
* Mailinglisten, Foren und andere Kommunikationskanäle
* persönliche Kontakte, Gruppen wie UX Roundtable
* Fachpublikationen: Code4Lib Journal, Weave Journal
* Soziale Medien: Weblogs, Twitter, Discord

#### Personalgewinnung

Die Gewinnung von Personal für die Aufgaben im Bereich der digitalen Dienste ist neben der Aus- und Weiterbildung eine zweite Herausforderung. Die Gehaltsstruktur im öffentlichen Dienst ist für informatisch ausgebildetes Personal nicht unbedingt wettbewerbsfähig, so dass viele ausgewiesene IT-Stellen nur schwer besetzt werden können. Eine unmittelbare Reaktion darauf kann sein, die Vorteile der Beschäftigung im öffentlichen Dienst besser herauszuarbeiten (unkommerzielles Umfeld, gesellschaftliche Relevanz der Tätigkeiten).

Dennoch ist es erwartbar, dass Aufgaben im Bereich Bibliotheks-IT künftig stärker an Verbundzentralen oder externe Dienstleister outgesourct werden müssen.

Die Ausrichtung der bibliothekarischen Studiengänge wird die Bedarfe bei den digitalen Diensten noch stärker berücksichtigen und Studierende mit einem erhöhten Interesse an den Aufgaben in der Bibliotheks-IT rekrutieren müssen.

## Zusammenfassung und Ausblick

|  |
| --- |
| Hinweis |
| Auch nach Auswahl eines Systems ist eine permanente Beobachtung des [Lebenszyklus](#lebenszyklen-von-it-systemen) erforderlich. Es empfiehlt sich immer eine frühzeitige Reaktion auf sich ändernde Anforderungen. Das Wissen um das System als auch um seine Anwendung müssen ebenfalls aktuell gehalten werden, z.B. durch entsprechende [Fortbildungen oder Schulungen](#aus--und-weiterbildung). Sollte sich ein System-Umstieg abzeichnen, sind vor allem die internen Arbeits-Prozesse zu berücksichtigen: das Wissen der Systemanwendenden und -betreuenden ist somit unverzichtbar, denn nur dadurch kann auf eine Ablösung bzw Anpassung des Systems effektiv reagiert werden. |

# Anforderungen an die IT-Entwicklung

|  |
| --- |
| Hinweis |
| Die Entwicklung von Software wird im besten Fall an den Bedürfnissen der [Nutzenden](#einbeziehung) und auf die Nutzbarkeit des Produkts ausgerichtet. Es gibt verschiedene Methoden, die entsprechenden Bedarfe und Anforderungen zu ermitteln und sie in die Entwicklung einzubeziehen. Neben klassischen Verfahren der [Bedarfsermittlung](#bedarfsermittlung) gehörgen dazu unter anderem der Einsatz von Personas, Use Cases oder Storyboards. Weitere [Methoden](#methoden) sind zum Beispiel Storyboards, Wireframes oder auch Prototypen. |

In Kapitel [Management von IT-Systemen](#management) wurde bereits auf Themen wie Barrierefreiheit und software-ergonomische Anforderungen eingegangen, sowie den permanenten Anpassungsbedarf an Systeme im Laufe ihrer Lebenszeit.

Betrachtet man sein persönliches Nutzungsverhalten im digitalen Bereich wird klar, dass sich auch die eigenen Präferenzen bezüglich der Nutzung von Apps oder Webseiten ändern. Ursachen dafür sind beispielsweise Veränderungen an Lebens- oder Arbeitskontexten, Erwartungen an die Bedienbarkeit von Systemen oder durch die digitale Transformation beziehungsweise technischen Fortschritt möglich gewordene neue Nutzungsformen von Medien.

IT-Entwicklung sollte sich daher auch an den [Bedürfnissen](#bedarfsermittlung) von [Nutzenden](#einbeziehung) ausrichten.

## Nutzer\*innenorientierten Gestaltung

Nutzer\*innenorientierte Gestaltung heißt, die Bedürfnisse von Nutzenden in den gesamten Entwicklungsprozess einzubeziehen. Das bedeutet, dass deren Bedarfe nicht nur als Quelle von initialen Anforderungen dienen, sondern kontinuierlich in den Entwicklungsprozess einbezogen werden. Hierbei ist es besonders wichtig, die Fähigkeiten und Bedürfnisse der Nutzenden sowie ihre Arbeitskontexte und -aufgaben in den Entwurf von IT-Systemen einzubeziehen. Diese Aspekte finden sich auch in den zugrundeliegenden Definitionen, wie der Usability (siehe Abschnitt [Was beeinflusst den Nutzungseindruck?](#was-beeinflusst-den-nutzungseindruck)) wieder.

Beim nutzer\*innenorientierten Design oder dem User-Centered Design (UCD) handelt es sich nicht im formale Methoden im engeren Sinn, sondern um eine Sammlung i.d.R. empirisch abgesicherter Techniken mit drei Kernideen (Gould und Lewis 1987).

1. Fokussierung auf Nutzer\*innen und deren Aufgaben von Beginn der Entwicklung an
2. deren kontinuierliche Einbeziehung und Auswertung von Nutzer\*innen-Feedback sowie Performance-Messung
3. Nutzung eines iterativen Design-Prozesses

Kling und Leigh Star ergänzen, dass die ganz individuellen Fähigkeiten der Nutzenden in Betracht gezogen werden müssen (Kling und Star 1998), was allein schon aus Gründen der digitalen Teilhabe sinnvoll erscheint.

Generell zielt UCD darauf ab, interaktive Systeme zu entwickeln, welche einfach zu nutzen und nützlich sind. Hierbei wird ein Fokus auf Aspekte wie Effektivität, Effizienz, Benutzerzufriedenheit und Zugänglichkeit gelegt (vgl. ISO 9241-210:2019). Diese Aspekte werden in Abschnitt [Was beeinflusst den Nutzungseindruck?](#was-beeinflusst-den-nutzungseindruck) weiter erläutert.

Das Central Digital and Data Office des Vereinigten Köngreichs[[5]](#footnote-122) fasst die zentral zu bearbeitenden Arbeitspunkte im nutzer\*innenzentrierten Gestaltungsprozess und den Weg dahin prägnant in seinen “Government Design Principles” zusammen:

1. Start with user needs
2. Do less
3. Design with data
4. Do the hard work to make it simple
5. Iterate. Then iterate again
6. This is for everyone
7. Understand context
8. Build digital services, not websites
9. Be consistent, not uniform
10. Make things open: it makes things better

Unter der oben genannten Website des Central Digital and Data Office finden sich auch umfangreiche Hinweise, wie sich die einzelnen Punkte praktisch umsetzen lassen.

### Was beeinflusst den Nutzungseindruck?

Gut bedienbare, interaktive Systeme sollen Zufriedenheit auslösen und zugänglich sein. Die Erreichung dieser Ziele und zentrale Begriffsdefinitionen sind Teil des Arbeits- und Forschungsgebiets der Software-Ergonomie und finden sich in den einschlägigen Normen wie der DIN EN ISO 9241-11 wieder.

Von zentraler Bedeutung sind dabei zwei Kernbegriffe: die Usability (Gebrauchstauglichkeit) und die User Experience (Nutzer\*innenerfahrung)

|  |
| --- |
| Tipp |
| **Usability** ist das „Ausmaß, in dem ein System, ein Produkt oder eine Dienstleistung durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um festgelegte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen” DIN EN ISO 9241-11  **User Experience** bezeichnet die „Wahrnehmungen und Reaktionen einer Person, die aus der tatsächlichen und/oder der erwarteten Benutzung eines Produkts, eines Systems oder einer Dienstleistung resultieren” DIN ISO 9241-210:2011 |

Bei Usability handelt es sich um eine Eigenschaft eines Systems, die während der konkreten Interaktion mit diesem relevant wird und beispielsweise angibt, inwiefern Hürden bei der Bedienung auftreten ([Abbildung 2.1](#fig-usux)). Zur Vermeidung von Usability-Problemen existieren ein Vielzahl von Heuristiken, die in den einschlägigen Normen skizziert werden bzw. durch Autoren wie Shneiderman in seinen “8 golden rules” (Shneiderman und Plaisant 2005) oder Nielsen mit seinen “[10 Heuristics](https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/)” benannt werden.

Die User Experience hingen bezieht sich auf die Wahrnehmung der Nutzenden sowohl vor, nach und auch während der Interaktion. Sie bezeichnet sozusagen die Positionierung gegenüber einem System und hat damit Auswirkungen darauf, ob Nutzende ein System erneut benutzen werden oder, z. B. aufgrund von schlechter Bedienbarkeit, d. h. schlechter Usability, vor einer zukünftigen Nutzung zurückschrecken. Es reicht folglich nicht aus, einzelne Aspekte einer Nutzer\*innenschnittstelle zu optimieren. Vielmehr muss der gesamte angebotene Service aus Sicht der Nutzenden optimiert werden, damit sich ein positives Nutzungserlebnis einstellt. Diese Optimierung beschränkt sich dabei nicht nur auf die digitalisierten Anteile eines Services sondern bezieht alle Arbeitsschritte, egal ob analog oder digital, mit ein.

|  |
| --- |
| Abbildung 2.1: Zusammenhang zwischen Usability und User Experience |

## Wie beziehen wir unsere Nutzer\*innen ein?

Mit der Einführung einer neuen IT-Lösung werden bestimmte strategische Ziele verfolgt wie die Ablösung eines veralteten Systems, die Einführung einer neuen Dienstleistung und dergleichen. Die konkrete Ausgestaltung dieser strategischen Ziele sollte unter Einbeziehungen der beabsichtigten Nutzenden erfolgen. Die konsequente Bedarfsorientierung sichert die Qualität der Dienste und verhindert, dass eigene Bedürfnisse und Einschätzungen von Expert\*innen die Entwicklung dominieren. Für die Einbeziehung von Nutzer\*innen gibt es verschiedene Methoden, die im Folgenden kurz dargestellt werden sollen.

### Bedarfsermittlung

#### Klassische Methoden zur Bedarfsermittlung

Zu den in Bibliotheken auch jenseits der Entwicklung von digitalen Diensten häufig genutzten Methoden der Bedarfsermittlung gehören qualitative und quantitative Befragungen sowie Beobachtungen. Diese Methoden sind aus der empirischen Sozialforschung entlehnt. Für viele Software-Projekte sind groß angelegte Befragungen zu aufwändig, allerdings ist es empfehlenswert, sich über Studien aus vergleichbaren Projekten zu informieren und daraus nach Möglichkeiten Ableitungen für eigene Zielsetzungen zu entwickeln.

Beobachtungen können sehr flexibel angelegt und geplant werden. Dadurch können valide Ergebnisse mit vertretbarem Aufwand produziert werden und die Studie bei Bedarf gut skaliert werden. Der Fokus bei solchen Studien liegt darauf, Nutzer\*innen in ihrem Arbeitsalltag zu beobachten, um ihre Herangehensweise bei der Lösung von Aufgaben und Problemen zu ermitteln. Übertragen auf digitale Dienste kann das zum Beispiel im Rahmen eines Usability-Tests passieren, in dem eine oder mehrere Personen ein System nutzen. Typischerweise werden während des Tests nicht nur Notizen oder Aufnahmen gesichert, sondern die Tester\*innen nutzen das Think-Aloud-Protokoll. Dabei sollen Nutzende in Echtzeit laut kommentieren, was sie denken, sehen und tun (siehe Abschnitt [Methoden](#methoden)).

Fokusgruppen dagegen sind eine qualitative Methode, in der Vertreter\*innen verschiedener Zielgruppen gemeinsam an einem bestimmten, vorher formulierten Thema arbeiten. Das können sowohl Diskussionen über Anforderungen und Wünsche an ein bestimmtes System sein, als auch die Planung von Einsatzszenarien oder Workflows. Durch die freie Wahl von Themen und Mitgliedern, z. B. Nutzende ohne Vorerfahrungen und/oder Expert\*innen, sind Fokusgruppen ebenfalls eine sehr flexible, breit anwendbare Methode.

#### Bedarfsermittlung mit Personas und Use Cases

Personas sind fiktive Persönlichkeiten, die stellvertretend für einzelne Zielgruppen eines Dienstes entwickelt werden. Die Beschreibungen enthalten vielfältige Informationen über die Persona und laden damit dazu ein, den zu entwickelnden Dienst aus der Perspektive der jeweiligen Persona zu beurteilen, jenseits von abstrakten Anforderungen. Darüber hinaus helfen Personas dabei, Prioritäten zu setzen und die Zielerreichung zu überprüfen. Es empfiehlt sich, für jedes strategische Ziel eine Persona zu erstellen, mindestens drei bis fünf Personas insgesamt.

Abgeleitet von solchen Personas fällt es häufig leicht, konkrete Use Cases für die Interaktion mit einem System zu definieren. Ein Use Case beschreibt dabei eine Reihe von Aktionen, die eine Person in bzw. mit einem System durchführen kann. Das kann beispielsweise in einem Fließtext passieren, in dem ein Szenario beschrieben wird.

|  |
| --- |
| Abbildung 2.2: Aus einem [Vortrag zum Scenario-based Design](https://opus4.kobv.de/opus4-bib-info/frontdoor/index/index/docId/3526) |

Außerdem kann es sich lohnen, solche Use Cases zu visualisieren. Dabei können Start, Ende, mögliche Verzweigungen, alternative Aktionen und mehr mit verschiedenen Formen modelliert werden. Dafür können formalisierte Systeme wie die Unified Modelling Language (UML) zum Einsatz kommen. Sie bietet ein Set verschiedener Formen, um Start, Ende, Verzweigungen, Alternativen und mehr visuell zu beschreiben. Aber auch Skizzen können Nutzungsszenarien bereits verdeutlichen und als Diskussionsgrundlage dienen, z. B. in Form von Storyboards, die in einem eigenen [Unterkapitel zu dieser Methode](#storyboards-als-frühe-methode) noch beschrieben werden.

Use Cases können sowohl als Grundlage für den Entwicklungsprozess dienen als auch für die Evaluation eines Systems (siehe Abschnitt [Evaluierung](#evaluierung)). Für die Nutzenden-Personas einer Bibliothek kann eine breite Palette von Use Cases existieren. Manche sind dabei eher allgemein zu verstehen, andere bibliotheksspezifisch und natürlich sind alle je nach Einrichtung bzw. Anforderungen beliebig erweiterbar. Zu beachten ist, dass sowohl Personas als auch Use Cases zwingend auf der Grundlage vertrauenswürdiger Daten wie denen aus der Bedarfsermittlung erstellt werden sollten. Solche Methoden ohne Kenntnisse der Zielgruppen anzuwenden kann nur zur Reproduktion der eigenen Meinung führen.

### Methoden

Testaufgaben für Usability-Tests werden erstellt, um typische Nutzungsszenarien mit Hinblick auf die Usability des Systems hin zu überprüfen. Die folgenden Methoden können relativ einfach umgesetzt werden, generieren jedoch bereits wertvolle Erkenntnisse.

#### Think-Aloud-Protokolle

Die zentrale Idee bei Think-Aloud-Protokollen ist, dass Proband\*innen während der Interaktion mit dem zu evaluierenden System ihre Meinungen, Gedanken und Gefühle laut aussprechen.

Dadurch wird es den Beobachter\*innen ermöglicht, zuvor unsichtbare, kognitive Prozesse der Proband\*innen zu beobachten sowie einen Einblick in typische Nutzungsweisen zu gewinnen. Durch die Verbalisierung und Beschreibung des Systems durch die Nutzenden lernt man zeitgleich die Nutzer\*innenterminologie für bestimmte Sachverhalte kennen, die teils erheblich von der Fachsprache abweichen wird. Die Ergebnisse der Methode können z. B. durch Notizen oder Audioaufnahmen festgehalten werden.

#### Co-Discovery Learning

Die Kernherausforderung bei der Erstellung von Think-Aloud-Protokollen ist es, die Proband\*innen kontinuierlich zu motivieren, selbst kleinste Gedanken zu verbalisieren. Beim Co-Discovery Learning arbeiten zwei Testpersonen gleichzeitig an einem System und helfen sich gegenseitig bei der Erfüllung der Aufgaben. Dadurch entstehen Gespräche und gewissermaßen automatisch ein Think-Aloud-Protokoll beider Personen.

Die Methode bildet einerseits eine realistische Arbeitssituation des gegenseitigen Helfens ab und normalisiert andererseits das laute Aussprechen von Gedanken innerhalb einer Dialogsituation.

#### Quantitative Methoden

Beobachtungsmethoden generieren primär qualitative Daten, ebenso wie viele Inspektionsmethoden. Aus Managementsicht werden jedoch oft Entscheidungen auf Grundlage von quantitativen Daten bevorzugt, da diese häufiger als Fakten wahrgenommen werden.

Einfache, relativ leicht zu erhebende quantitative Metriken im Rahmen von Usability-Tests sind z.B.:

* Nutzungsfehler pro Zeiteinheit,
* Anzahl nicht benötigter Befehle (Menus, Icons, Links)
* Benötigte Zeit für den Abschluss einer Arbeitsaufgabe (insbesondere im Vergleich mit einer vorherigen Iteration)
* Benötigte Anzahl an Klicks/Links, um an ein bestimmtes Ziel zu kommen.

Der “Benutzungsfragebogen ISONORM 9241/10” bietet einen interessanten Kompromiss zwischen qualitativen und quantitativen Daten, da er qualitative Aussagen bezüglich der Usability eines Systems (z.B. Aufgabenangemessenheit und Selbstbeschreibungsfähigkeit) mithilfe einer siebenstufigen Likert-Skala abbildet. Der [Fragebogen](https://people.f3.htw-berlin.de/Professoren/Pruemper/instrumente.html) ist frei im Internet verfügbar. Beachtet werden muss, dass für belastbare quantitative Daten die Größe der Testgruppe deutlich steigen muss, um Verfälschungen durch Einzelpersonen zu vermeiden.

### Einbeziehung von Nutzenden in die Entwicklung

Als Grundlage für Personas oder Use Cases und alle weiteren Schritte ist die Einbeziehung von tatsächlichen Nutzenden in die Entwicklung also bereits in einem frühen Stadium möglich und sinnvoll. Diese Einbeziehung sichert ab, dass wesentliche Ziele der Nutzenden erreicht werden und in mitunter komplexen Entwicklungsprozessen die richtigen Schwerpunkte gesetzt werden. Dafür stehen verschiedene Methoden zur Verfügung.

Nachfolgend werden drei Ansätze vorgestellt:

* Storyboards - Skizzierung von Interaktionskonzepten
* Wireframes und Mock-Ups - Skizzen der Oberflächen
* Prototypen - erste funktionsfähige Iterationen

#### Storyboards als frühe Methode

Ein Storyboard illustriert, wie ein User Interface (UI, Nutzer\*innenoberfläche) auf Eingaben reagiert ohne das Interface visuell perfekt darzustellen. Es kann genutzt werden, um in Use Cases bestimmte Aktionen zu illustrieren.

|  |
| --- |
| hier sollte man am besten etwas mit Bib-Bezug kritzeln, das bild ist nur als Platzhalter zu verstehen z.B. <https://www.storyboardthat.com/de/storyboards/1c78733f/matilda-library-visit> |

Die Visualisierung von Interaktionsideen kann Beteiligten helfen, mögliche Abläufe nachzuvollziehen. Storyboards sind dabei oft leichter verständlich als z. B. technische Diagramme mit der oben genannten UML. Trotzdem ist darauf zu achten, dass Ideen und Konzepte für Stakeholder und Nutzende klar beschrieben werden, um Missverständnisse zu vermeiden. IN dieser Form lassen sich Storyboards nutzen, um z.B. verbale Beschreibungen oder Nutzungsszenarien zu ergänzen.

Durch die noch vage Darstellung der Idee können dann Diskussionen angeregt werden. Beispielsweise können Storyboards in Fokusgruppen vorgestellt und diskutiert oder auch in Einzelgesprächen mit verschiedenen Stakeholdern analysiert werden. Möglichst alle Fragen und Ideen sollten dabei ohne Limitierungen behandelt werden können und die Ergebnisse festgehalten werden.

Vor- und Nachteile von Storyboards im Überblick:

| Vorteile | Nachteile |
| --- | --- |
| leicht verständlich, für alle Stakeholder geeignet | nicht jeder Use Case oder jede Interaktionsmöglichkeit ist darstellbar |
| bereits im frühen Entwurfsprozess einsetzbar | digitale, nichtlineare Produkte (z.B. Websites) sind schwer darstellbar |
| schnelle Erstellung ohne Vorkenntnisse möglich | ggf. Unklarheiten bei der Nutzung (z.B. durch unklare Symbole) |

#### Wireframes und Mock-Ups

Wireframes und Mock-Ups werden vor allem dazu genutzt, erste Skizzen für Struktur, Layout und Funktionalitäten eines Interface vorzustellen. Ähnlich wie Storyboards dienen sie als einfach zu erstellende Diskussionsgrundlage, mit deren Hilfe ein Abgleich der Vorstellungen von einem System und der Gestaltungsmöglichkeiten durchgeführt werden kann.

|  |
| --- |
| Abbildung 2.3: <https://www.mockplus.com/blog/post/basic-uiux-design-concept-difference-between-wireframe-prototype> (Platzhalter) |

Ein Wireframe (“Drahtmodell”) ist eine noch undetaillierte (“low-level”) Ausarbeitung eines Interfaces, v. a. darauf ausgerichtet, die Positionierung der einzelnen Elemente zu planen. Daher sind z.B. Bilder oder Buttons als Kästchen dargestellt, Text als Striche und ähnliches (siehe [Abbildung 2.3](#fig-5)). Ein Mock-Up ist, im Kontext Design, eine ausgereifte (“high-level”) Version des Interfaces mit realistischen Farben, Schriftarten und Elementen. Sowohl Wireframes als auch Mock-Ups sind also rein statische Entwürfe des zukünftigen Produkts im Gegensatz zu Prototypen, die interaktiv sind und damit echte Funktionalitäten enthalten.

#### (Interaktive) Prototypen

Die nächsthöhere Form eines geplanten Produkts, (interaktive) Prototypen, besitzen bereits erste Funktionen des geplanten Interfaces. Auch hier gibt es eine Spanne von rudimentären, low-level bis hin zu ausgereiften, high-level Prototypen, die durch Iterationen schrittweise erreicht werden. Üblich ist außerdem die Unterteilung in “vertical slice”, die qualitativ hochwertige Umsetzung nur eines bestimmten Teils des Produkts, und “horizontal slice”, die prototypische Umsetzung einer möglichst großen Bandbreite des späteren Systems.

Erste Prototypen müssen dabei noch nicht zwingend programmiert werden, sondern können durch entsprechende Prototyping Software, wie [Figma](https://www.figma.com) oder [Axure](https://www.axure.com), umgesetzt werden. Diese besitzen eine Art Bausystem für Interfaces mit mehreren Ansichten, die über Aktionen wie den Klick auf einen Button verbunden werden können. So kann Nutzenden gewissermaßen ein Produkt vorgetäuscht werden, das dann mit rudimentären Funktionen bereits getestet werden kann.

Während des eigentlichen Softwareentwicklungsprozesses wird der anfängliche Prototyp mit jeder Iteration hochwertiger und nimmt mehr den Charakter eines vollen Systems an. Es empfiehlt sich, nach Iterationen regelmäßig zu evaluieren, ob neue Funktionen oder Änderungen noch für die Zielgruppen geeignet sind.

### Evaluierung

Die vorangegangenen Abschnitte haben herausgestellt, wie wichtig es ist, regelmäßig Feedback der Nutzenden zu erhalten. Eine zentrale Datenquelle dafür ist die Begleitung eines Projekts durch Evaluierungen. Ein Beispiel für eine lebendige Evaluierungskultur ist das “[User Research Center” der Harvard Library](https://urc.library.harvard.edu/), das regelmäßig verschiedene Methoden anwendet, um Angebote gemeinsam mit Nutzenden zu evaluieren und diese öffentlich in einem [Wiki](https://wiki.harvard.edu/confluence/pages/viewpage.action?pageId=232199222) teilt.

Im Rahmen der Usability-Evaluierung entscheidet man dabei grob zwei Methoden: Beobachtungs- und Inspektionstests (**?@fig-6**). Während erstgenannte unter Einbeziehung von Nutzer\*innen durchgeführt werden, werden Inspektionstests häufig durch Usability-Expert\*innen realisiert.

Als Vorteil der Beobachtungstests erweist sich aus der Praxissicht, dass diese auch ohne eine formale Usability-Ausbildung durch engagierte Mitarbeiter\*innen durchgeführt werden können. Im Folgenden soll deshalb das prinzipielle Vorgehen bei einem Beobachtungstest skizziert werden.

#### Testgruppen

Die Testgruppe muss die potentielle Nutzungsgruppe bestmöglich repräsentieren, jedoch nicht sehr groß sein. Die Erfahrung zeigt, dass ca. fünf Testpersonen ausreichen, um die wichtigsten Usabilityprobleme eines Systems zu identifizieren[[6]](#footnote-164). Statt eines einzigen Tests mit vielen Teilnehmenden bieten sich daher schnell durchzuführende Tests mit wenigen Teilnehmenden an, um ein Produkt iterativ zu verbessern. Möchte man jedoch verschiedene Typen von Nutzer\*innen analysieren oder quantitative Ergebnisse sammeln, muss die Gruppengröße entsprechend wachsen.

Neben den typischen Streuungsmerkmalen wie demographischen und kulturellen Faktoren (z.B. Bildungshintergrund) bietet es sich an, Nutzer\*innen auszuwählen, die über ein unterschiedliches Maß an Vorwissen über das zu entwickelnde oder verwandte Produkte verfügen. Außerdem sollten Personen integriert werden, welche von Einschränkungen betroffen sind, die in Abschnitt [Accessibility] thematisiert wurden.

#### Testablauf und Vorbereitungen

Nach der Rekrutierung repräsentativer Nutzer\*innen und der Vorbereitung der benötigten Materialien und der Testumgebung bietet sich ein Pilottest mit Proband\*innen an. Dieser dient der Validierung der eigenen Annahmen über die Testaufgaben (s.u.) und die Machbarkeit des Ablaufs.

Die Testumgebung sollte eine entspannte und natürliche Arbeitsumgebung vermitteln. Diese ist in jedem Fall einer künstlichen Laborumgebung vorzuziehen. Während der Beobachtungstests ist sicherzustellen, dass keine Unterbrechungen, z.B. in Form von Telefonanrufen erfolgen, damit die Proband\*innen das zu evaluierende System konzentriert testen können.

Nach dem Beobachtungstest sollte es den Proband\*innen ermöglicht werden, die Testergebnisse zu erhalten. Außerdem ist es neben dem obligatorischen Dank für die Teilnahme üblich, eine Aufmerksamkeit - je nach Dauer z. B. Kaffee, Süßes, Gutscheine - auszuhändigen, um die eigene Wertschätzung für das zeitliche Investment der Proband\*innen auszudrücken. In einer Erklärung zum Datenschutz ist die anonyme Datennutzung zuzusichern.

#### Testaufgaben

Wie die Testgruppen müssen auch die Testaufgaben repräsentativ für den späteren Einsatzzweck des Systems sein. Die von den Proband\*innen zu bearbeitenden Testaufgaben müssen realistische Aufgaben in bzw. mit dem System sein und in der gegebenen Zeit absolvierbar sein. Dabei ist zu beachten, dass sich die Arbeitsaufgaben an tatsächlichen Use Cases orientieren und nicht trivial sind.

Die Formulierung der Arbeitsaufgaben muss unmissverständlich für die Proband\*innen sein und auf deren (mitunter variierendes) Vorwissen eingehen. Ein Pilottest hilft, dies zu überprüfen.

Die Gestaltung der einzelnen Aufgaben sollte einer Dramaturgie folgen, um die Proband\*innen während des gesamten Tests zu motivieren. Das heißt konkret, dass die ersten Teilaufgaben leicht zu lösen sein sollten und deren Schwierigkeit dann kontinuierlich zunimmt, um durch komplexere Aufgaben belastbare Aussagen zu erhalten.

## Zusammenfassung und Ausblick

Es gibt verschiedenste Methoden mit denen Bedarfe ermittelt und Nutzende in die Entwicklung von Software einbezogen werden können - je nach Umfang des Produkts und des Anwender\*innenkreises. Usertests erfodern ein anderes Zeitmanagement als die Entwicklung von Personas. Auch der Anwendungsfall nimmt Einfluss auf die Methodenauswahl. So kann für die Entwicklung eines neuen Designs die Verwendung von Wireframes und Mockups bei der Bedarfsermittlung hilfreich sein. Wird ein Portal mit neuen Interaktionsmöglichkeiten entwickelt, empfehlen sich Prototypen, mit denen auch die Interaktionen getestet werden können.

# Bibliotheksmanagementsysteme

|  |
| --- |
| Hinweis |
| Bibliotheksmanagementsysteme sind IT-Systeme, die die [Kernprozesse](#prozessabbildung) einer Bibliothek unterstützen. Das modular aufgebaute System verfügt über verschiedene [Komponenten](#komponenten) für die jeweiligen Kernprozesse Erwerbung, Katalogisierung/Erschließung und Ausleihe sowie für die Recherche. Die [Entwicklungsgeschichte](#geschichte) der Managementsysteme in Bibliotheken erstreckt sich mittlerweile über drei Generationen. Relevant für die Arbeit mit den Managementsystemen ist auch die [Anbindung an Verbundkataloge](#verbundkataloge) sowie die [Integration anderer Systeme](#integration). |

In diesem Text wird der Begriff Bibliotheksmanagementsystem (BMS) verwendet. Damit ist ein Softwareprodukt gemeint, mit dem die Arbeitsprozesse rund um die Erwerbung, Erschließung, Ausleihe, Zugriff und Auffindbarmachung von Bibliotheksbeständen über Kataloge abgebildet und automatisiert werden können. Teilweise wird im Deutschen auch der nicht auf Software beschränkte Begriff Bibliothekssystem verwendet. In der angloamerikanischen Literatur finden sich die Begriffe Integrated Library System (ILS) und Library Management System (LMS), zuletzt aber auch Library Services Platforms.

Das BMS spielt eine zentrale Rolle für die meisten klassischen Geschäftsprozesse in Bibliotheken. Durch die Ausweitung der Aufgaben in den Bereichen Publikationsdienste, Open Science oder auch Lernort sind in neuerer Zeit jedoch noch weitere Aufgaben hinzugekommen, die durch die klassischen BMS nicht abgebildet werden. Darüber hinaus haben die frühen Systeme nur sehr unzureichende Möglichkeiten, die nötigen Informationen zu elektronischen Ressourcen und ihrer Zugänglichkeit abzubilden. Auch zur Unterstützung von neueren Aufgaben wie der Publikationsunterstützung oder der Verwaltung räumlicher Ressourcen werden separate Systeme genutzt. Daraus ergibt sich der Bedarf, das BMS an diese separaten Systeme anzubinden, was die Bedeutung von Schnittstellen und offenen Architekturen erhöht hat.

## Übersicht

### Geschichte

|  |
| --- |
| Hinweis |
| Die erste Generation der Bibliotheksmanagementsysteme umfasste Grundfunktionen für die Ausleihe wie Verbuchung und Mahnung, für die Erwerbung die Verwaltung von Bestellungen und teilweise auch über über Telnet erreichbare Kataloge für die Bibliotheksnutzenden. Die zweite BMS-Generation verfügt über erweiterte Funktionalitäten zur Unterstützung der Kernprozesse sowie durch Weboberflächen der Kataloge aus. Die dritter Generation zeichnet sich durch stärkere Modularisierung und mehr Schnittstellen zur Anbindung weiterer Systeme aus. |

Bibliotheksmanagementsysteme unterstützen alle Kernprozesse des bibliothekarischen Arbeitens, das heißt die Erwerbung, Erschließung und Ausleihe von Medien. Ihren Ursprung haben Bibliotheksmanagementsystem in den 1960er Jahren, als Bibliotheken damit begannen, Katalogdaten untereinander auszutauschen und auf diese Weise Prozesse zu optimieren. In dieser Zeit entwickelten sich auch die heute noch gebräuchlichen Austauschformate für Katalogdaten, z.B. *MARC*.

In den 1970er Jahren erlaubte die fortschreitende technische Entwicklung, die Automatisierung weiterer Prozesse über den Datenaustausch hinaus. Zunächst war dies vor allem die Ausleihe mit der Verbuchung von Medien und der Erzeugung von Mahnschreiben. Auch die Verwaltung von Bestellungen im Rahmen der Erwerbung wurde möglich, so dass man in der Folge von "Integrated Library Systems" zu sprechen begann. Davon, dass Katalog-, Erwerbungs- und Nutzer\*innen-Daten an einem Ort gehalten und bearbeitet wurden, versprach man sich eine größere Effizienz der Arbeitsprozesse. Diese **erste Generation** von BMS beinhaltete teilweise auch schon digitale Funktionen für Bibliotheksnutzer\*innen wie über Telnet erreichbare Kataloge, die von Anfang an als integraler Bestandteil der BMS gesehen wurden (Borgman 1997).

Die Entstehung des World Wide Web in den 1990er Jahren hatte zunächst vor allem Einfluss auf die Benutzbarkeit der Kataloge, die Web-Oberflächen erhielten. Aber auch die anderen Komponenten der BMS wurden überarbeitet, und zwar zunehmend auch von kommerziellen Anbietern, während die ersten Systeme als Eigenentwicklungen von Bibliotheken entstanden. Die Landschaft an **Systemen der 2. Generation** war von den späten 1990er bis in die Nullerjahre sehr divers, ist zuletzt aber von vielen Übernahmen geprägt worden, so dass man von einem konsolidierten Markt sprechen kann (Breeding o. J.).

Seit den 2010er-Jahren vermarkten Anbieter eine neue Generation von BMS, die **Next-Generation Library Management Systems**, die auch **Library Services Platforms** genannt werden. Diese zeichnen sich durch verschiedene technische und funktionale Neuerungen aus. Die Datenhaltung erfolgt in der Regel cloudbasiert (auch wenn dies bei bei älteren Systemen im Grunde auch schon der Fall war), außerdem werden in der Regel mehr Schnittstellen zur Integration des Systems mit anderen Lösungen angeboten. Funktional wurden die Systeme vor allem um die Möglichkeit der Verwaltung von elektronischen Ressourcen erweitert sowie Statistik- und Reporting-Funktionalitäten verbessert.

Seit dem Ende der 1990er Jahre spielen auch wieder Lösungen eine Rolle, die nicht kommerziell sind. Diese Open Source-Lösungen haben in der Regel eine große Anwender Community und lassen einen vielfältigen Markt für Support- und Wartungsdienstleistungen zu.

|  |
| --- |
| Evolution der Bibliotheksmanagementsysteme |
| Quelle: Matthews und Block (2020), S. 7 [TODO: Ins Deutsche adaptieren]  Nach Matthews und Block (2020) lässt sich die Geschichte der BMS in sechs überlappende Epochen einteilen:   1. **System-Epoche**: Erste Schritte in den 1950er bis in die 1970er-Jahre hin zur Entwicklung von Software, z. T sehr experimentell, die die klassischen Geschäftsgänge von Bibliotheken in einem digitalen System abbilden sollten - dadurch prägte sich der Begriff "Bibliothekssystem". Das Augenmerk bei der Entwicklung lag besonders auf Nachbildungen des Leihverkehrs unter besonderer Beachtung der Identifikation überfälliger Medien 2. **Epoche der Funktionalität**: Kommerzielle Bibliothekssoftware-Anbieter begannen sich zu formieren, die erstmals eine integrierte Lösung der verschiedenen Automationsbereiche (Erwerbung, Katalogisierung, Zeitschriftenakzession, Verbuchung, Leihverkehr usw.) anboten. Hierdurch entstand die Bezeichnung "Integriertes Bibliothekssystem" (IBS), der auf den aus dem US-amerikanischen Raum übernommenen Begriff "Integrated Library System" (ILS) zurückgeht. In den 1980ern entstanden die ersten Online-Kataloge (OPAC), die die in Bibliotheken traditionellen Zettelkataloge nachbildeten. 3. **Nutzer\*innen-Fokus-Epoche**: Durch die Erkenntnis, dass sich die Gewohnheiten von Bibliotheks-Nutzer\*innen im Zugang zu und Umgang mit Medien u.a. mit dem Aufkommen des WWW in ihrem Alltag zunehmend ändern (z.B. durch die Nutzung von Online-Shopping und Suchmaschinen), rückten die Bedürfnisse der Nutzer\*innen immer mehr in den Fokus bei der Entwicklung von Bibliothekssystemen 4. **Epoche der Verbreiterung der Informationsressourcen**: Der Übergang in eine Phase, bei der Medien nicht mehr erworben, sondern digital lizenziert werden. Entsprechend entwickelt sich das Bedürfnis nach einem Electronic Resource Management (ERM) und neuartige BMS unterfüttern zum Ende der Epoche diesen Wandel mit einer von Medientypen unabhängigen Ressourcenverwaltung. 5. **Discovery-System-Epoche**: Systeme, die über den lokalen Medienbestand hinaus auch extern lizenzierte Inhalte über eine alleinige Suchplattform zugänglich machen, erfreuen sich zunehmender Beliebtheit bei den BMS-Betreiber\*innen. Sie sollen den Nutzer\*innen einen deutlichen Mehrwert bieten. Seit den 2010er Jahren sind es überwiegend kommerzielle Verlage, die umfangreiche e-Medien-Pakete oder Indizes von Volltext- und Bibliografie-Datenbank als lizenzierbare Resource Discovery Services anbieten. 6. **Wissensinnovation**: Bibliotheken realisieren überwiegend, dass Discovery-Systeme nicht ihre gewünschte Wirkung entfalten und sie sich deutlicher von Plattformen großer Tech-Unternehmen abgrenzen müssen. Wissen soll neu erschlossen werden mit innovativen Technologien wie 3D-Druck, Virtual Reality (VR), Open-Access-Repositorien etc. |

### Komponenten

BMS sind in der Regel modular aufgebaut und verfügen mindestens über Module für folgende Funktionen:

* Erwerbung
* Katalogisierung / Erschließung
* Ausleihe
* ein Recherche-Modul, das sich vorwiegend an die Bibliotheksnutzenden richtet

Die Systeme der **1. und 2. Generation** können als sehr ausgereift bezeichnet werden und lassen vielfältige Möglichkeiten zu, bibliothekarische Geschäftsgänge in einem hohen Detaillierungsgrad abzubilden. Nachfolgend werden diese entsprechenden Aufgabenbereiche skizziert.

#### Erwerbung

meint die Beschaffung benötigter Bestände bei Verlagen. Darunter fallen z.B. folgende Aufgabengebiete:

* Bestellungen
* Budgetverwaltung
* Rechnungsverwaltung
* Lieferantenverwaltung
* Zeitschriften- und Fortsetzungsabonnements
* Unterstützung [EDIFACT](https://unece.org/trade/uncefact/introducing-unedifact)-Standards
* Buchbinder

*Siehe auch* [*Erwerbung in der Prozessabbildung*](#erwerbung-prozess)*.*

#### Katalogisierung

meint die Erschließung der verwalteten Medien und digitalen Quellen, z.B. anhand

* Übernahme von Fremddaten
* Anbindung an Verbünde
* Integration digitalisierter Medien

*Siehe auch* [*Katalogisierung in der Prozessabbildung*](#katalogisierung-prozess)*.*

#### Ausleihe

meint vorwiegend die Verwaltung physischer Medien bzw Objekte, regelt Interaktionen mit Nutzer\*innen wie z.B.:

* Abbildung komplexer Reglements nach Benutzer- und Medientypen, Standorten usw (siehe auch [Benutzungsbedingungen](#benutzungsbedingungen))
* Ausleihfristen
* Verwaltung von Standorten
* Versand von Benachrichtigungen
* Anbindung an Selbstverbuchungslösungen
* Mahngebühren

*Siehe auch* [*Ausleihe in der Prozessabbildung*](#ausleihe-prozess)*.*

#### Recherchemodul

Sicht für die Nutzer\*innen auf Bestände der Einrichtung zur Recherche und Kontofunktionen

* Katalog (auch OPAC genannt)
* Benutzerkonto

[siehe auch Katalog](#katalog)

Die **Next Generation-Systeme** zeichnen sich gegenüber den Systemen der 1. und 2. Generation in der Regel durch andere Systemarchitekturen aus. Das heißt, sie verfügen über aktuellere technische Einzelkomponenten und Schnittstellen, auf deren Grundlage auch zahlreiche zusätzliche Funktionalitäten angeboten werden können. Im Einzelnen gibt es folgende Merkmale, die ein **Next Generation-System** kennzeichnen (Schweitzer 2016):

* Angebot als Software as a Service ([SaaS](#cloud))
* Mandantenfähigkeit
* Interoperabilität durch offene, standardisierte und dokumentierte Schnittstellen
* Verfügbarkeit von Datenbanken bzw. Knowledge Bases für bibliografische Daten und Lizenzinformationen
* oftmals kein fest integrierter Katalog, sondern Schnittstellen zu Discovery-Systemen
* Statistik-Werkzeuge
* Erzeugung von Semesterapparaten
* Anlegen von Favoriten-Listen
* Anzeige von Buchcovern

### Aktuell relevante Software-Produkte

Der Markt von BMS ist wie bei Software üblich dynamisch, so dass jede Übersicht nach einigen Jahren veraltet ist. Stand Mitte 2022 haben folgende BMS die derzeit größte Marktreife und -durchdringung im deutschsprachigen Raum. Alle vier verfügen über wesentliche Merkmale eines Next Generation-BMS.

|  | Organisation | Marktstatus | Open Source | Individuelle Entwicklung |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Alma | ExLibris | WBs in Berlin, NRW, Bayerische Staatsbibliothek, Schweiz, | nein | in gewissem Rahmen durch ExLibris,  integrierte Apps durch Bibliotheken |
| Folio | Open Library Foundation | ERM-Modul in einzelnen deutschen Bibliotheken | ja | in Eigenregie oder durch Dienstleister |
| Koha | Koha Community | zahlreiche ÖBs und Spezialbibliotheken, in Planung im KOBV | ja | in Eigenregie oder durch Dienstleister |
| WMS | OCLC | vereinzelte Bibliotheken in Deutschland | nein | in gewissem Rahmen durch OCLC |

Darüber hinaus sind unter Anderem folgende technisch inzwischen weitgehend überholte Systeme an vielen Bibliotheken noch im Einsatz:

* PICA LBS
* Sunrise
* aDIS/BMS
* allegro und allegro-c
* Libero
* Bibliomondo
* Perpustakaan

Eine internationale Übersicht von BMS enthält der von Marshall Breeding gepflegte [Library Technology Guide](https://librarytechnology.org/products/). Weitere BMS sind systematisch in Wikidata erfasst und können beispielsweise unter <https://w.wiki/574K> abgefragt werden.

### Vergleich mit anderen Managementsystemen

Aufgrund der hohen Kosten für die Einführung oder die Migration eines BMS dürfte sich für viele Entscheider\*innen die Frage stellen, ob sich die Investition lohnt bzw. ob sich die Aufgaben auch mit anderen Lösungen erledigen lassen (siehe hierzu [Beschaffung und Marktanalyse](#beschaffung-und-marktanalyse)).

Systeme zur Automatisierung von Geschäftsprozessen gibt es in verschiedenen Branchen. Eine genauere Betrachtung der Aufgaben, die durch Automatisierung unterstützt werden sollen, kann aufzeigen, ob dafür ein Bibliotheksmanagementsystem oder eine andere Lösung besser geeignet ist.

Die folgenden Alternativen sind möglicherweise für kleine Einrichtungen relevant, die über sehr überschaubare Bestände verfügen und kaum oder wenig ausleihen:

Erfassung von Medien:

* Listen in einer Tabellenkalkulation (Excel, LibreOffice, …)

Erfassung und Web-Präsentation von Medien:

* [Library Thing for Libraries](https://www.librarything.com/forlibraries)
* [Zotero Groups](https://www.zotero.org/groups/)
* Stand-Alone-Lösungen für Electronic Resource Management wie [Coral](http://coral-erm.org)

Ausleihe

* Plugins für Wordpress wie [WebLibrarian](https://www.greengeeks.com/tutorials/create-a-library-management-system-in-wordpress/)

Erwerbung

* Finanzbuchhaltungssysteme wie SAP, [HIS-Hochschul-ERP](https://www.his.de/)

Nutzerdatenverwaltung

* IDM-Systeme

Bei Schulbibliotheken ist die Software [Perpustakaan](https://must.de/default.html?Lib.htm) relativ weit verbreitet, die alle wesentlichen Grundfunktionen eines BMS beinhaltet, sich aber ausdrücklich an nicht-bibliothekarisch vorgebildetes Personal richtet.

Bibliotheken mit einem jährlichen Zuwachs von über 500 Medien und verschiedenen Nutzertypen und Ausleihbedingungen werden ist die Nutzung eines BMS zu empfehlen, da hier eine gewisse Prozesseffizienz einerseits und eine Erschließungs- und Dienstleistungsqualität andererseits zu erreicht werden können. Als gedankliches Experiment ist die Überlegung, auf ein BMS zu verzichten, jedoch gut geeignet, um sich über die Anforderungen klar zu werden. Insbesondere die Rolle des Bibliothekskataloges als Schnittstelle zu den Bibliotheksnutzer\*innen kann und sollte kritisch hinterfragt werden. Beispielsweise gab es [Überlegungen der Universitätsbibliothek in Utrecht](https://insights.uksg.org/articles/10.1629/2048-7754.174/), auf dieses klassische Instrument gänzlich zu verzichten.

### Integration des BMS mit anderen IT-Systemen

Innerhalb der Bibliothek werden BMS meist zusammen mit anderen Softwaresystemen eingesetzt. Insbesondere sind dies:

* [Selbstbedienungsautomaten](#automatisierung-und-selbstbedienung) (Ausleihe, Rücknahme, Sortierung von Medien, Bezahlung von Gebühren)
* Dokumentenserver, Content Management Systeme und andere Repositorien
* Workflowsysteme (Digitalisierung von Altbestand; Publikationsunterstützung, …)

Weitere Systeme müssen für eine effektive Arbeit sinnvoll mit dem BMS verbunden werden:

* Haushaltssysteme wie SAP, HIS Haushalt-ERP
* [Identitätsmanagementsysteme](#identity-management) (Account-Verwaltung)
* Lieferantensysteme (bibliographische Daten, Bestell- und Rechnungsdaten)

Im bibliothekarischen Umfeld sind folgende Systeme relevant:

* der [Verbundkatalog](#verbundkataloge)
* die [Zeitschriftendatenbank](#Xef3cdf849515896b72e4da871885dcc60b5fbed) (siehe unten)
* die [elektronische Zeitschriftendatenbank](#Xef3cdf849515896b72e4da871885dcc60b5fbed) (siehe unten)

Für die regionale und überregionale Literaturversorgung (physische, Print-Medien, E-Medien) spielt die Anbindung an folgende Systeme eine wesentliche Rolle

* Fernleihe
* Dokumentenlieferdienste (wie [Subito](https://www.subito-doc.de/) und Fachinformations-Lieferdienste)

Die Anbindung an die entsprechenden Dienste (Zentraler Fernleih-Server, Fernleihdienst, Subito-Server etc.) ist für viele, aber durchaus nicht alle Bibliotheken relevant.

Im Zusammenhang mit dem Aufbau der Fachinformationsdienste für die spezialisierte Informationsversorgung in Deutschland werden in zunehmendem Maße Fachportale entwickelt. Relevante Katalog-Informationen werden aus möglichst vielen Bibliotheken regelmäßig abgerufen (Harvesting), in ein einheitliches Datenformat übertragen und anschließend als gemeinsamer Index für die übergreifende Recherche in Discovery-Systemen angeboten. Die BMS müssen entsprechend über [Standardschnittstellen](#datenformate-und-schnittstellen) die relevanten Katalogdaten in einem vereinbarten [Datenformat](#bibliographische-metadaten) bereitstellen.

### Verbundkataloge

In Deutschland haben sich Katalogverbünde in den 1970er und 1980er Jahren entwickelt. Zunächst haben sich die wissenschaftlichen Bibliotheken meistens auf Bundesland-Ebene für die Rationalisierung der Katalogisierung zu Verbünden zusammengeschlossen. Inzwischen sind in diesen Verbünden auch öffentliche Bibliotheken vertreten. Darüber hinaus gibt es mit WorldCat einen internationalen Verbundkatalog. Die Anbindung an WorldCat geschieht jedoch in der Regel nicht direkt über das lokale BMS sondern über den Bibliotheksverbund.

Folgende Bibliotheksverbünde gibt es:

| Verbund | Verbundkatalog | System |
| --- | --- | --- |
| BVB | B3Kat | ALEPH (Ex Libris) |
| BSZ | K10plus | CBS (OCLC) |
| GBV | K10plus | CBS (OCLC) |
| hebis | hebis | CBS (OCLC) |
| hbz | hbz | Aleph (Ex Libris)  Alma-Netzwerkzone (Ex Libris) |
| KOBV | B3Kat | Aleph (Ex Libris) |
| VÖBB (öffentliche Bibliotheken) | VÖBB | aDIS/BMS (aStec) |
| Österreichischer Bibliothekenverbund | OBV | Alma-Netzwerkzone (Ex Libris) |
| Swiss Library Service Platform (SLSP) | swisscovery | Alma |

### Anbindung an Verbundkataloge/Verbundkatalogisierung

Die Übernahme von bibliografische Daten oder - bei elektronischen Medien - Paket -bzw. Lizenzinformationen aus anderen Systemen ist für eine Bibliothek unabhängig davon, ob sie in einem Verbund organisiert ist, von Interesse. Eine Anbindung von bibliografischen Datenquellen, z.B. per Z39.50, für die Übernahme der entsprechenden Daten gilt daher als Mindeststandard. In Verbünden organisierte Bibliotheken katalogisieren in der Regel bereits in Verbunddatenbanken und wollen die Katalogisate dann verzögerungsfrei in die lokalen Systeme übernehmen.

Für Informationen zu elektronischen Medien gibt es neben den Verbunddatenbanken weitere Datenbanken bzw. Knowledge Bases, aus denen Paket- und Lizenzinformationen hervorgehen. Diese sind zum Beispiel

* die Zeitschriftendatenbank (ZDB) als zentrales Nachweissystem für Zeitschriften und Fortsetzungen in deutschen und österreichischen Bibliotheken
* die GoKB als kooperativ gepflegte Knowledge Base für elektronische Ressourcen

### Statistik und Reporting

Mitunter verfügen BMS über eigene Module für die Erstellung von Statistiken. Folgende Statistiken sind typischerweise erforderlich:

* Arbeitsstatistiken - Für die tägliche Arbeitsorganisation und die Abrechnung der Arbeitsleistungen gegenüber den Stakeholdern müssen in regel- und unregelmäßigen Abständen Statistiken und Bericht aus dem BMS erstellt werden. Die Inhalte werden von den Stakeholdern bestimmt.
* Deutsche Bibliotheksstatistik - Bibliotheken können sich entscheiden, Daten für die [Deutsche Bibliotheksstatistik](https://www.bibliotheksstatistik.de/) zu erfassen. Die notwendigen Daten sollten über das BMS ermittelt werden können. Durch die einheitliche Definition der statistischen Kennzahlen ist eine umfassende, vergleichende Auswertung aller Bibliothekssparten (wissenschaftliche, öffentliche, Spezialbibliotheken) möglich.
* Sonderstatistiken wie Statistiken der Fachinformationsdienste (FID)

Bei den Systemen der 1. und 2. Generation ist es bisweilen nötig, zusätzliche Werkzeuge zum Einsatz zu bringen, um alle gewünschten Berichte zu erstellen (z.B. *BibControl* oder *Crystal Reports*). Während die integrierten Module vor allem auf die Daten des eigenen Systems fokussiert sind, können externe Werkzeuge auch Fremddaten aufnehmen, zum Beispiel Daten aus Besucherzählern.

## Bibliotheksorganisation

Bei der Implementierung oder Anpassung eines BMS ist die Organisation der Bibliothek, die Gestaltung der Prozesse sowie die räumliche Situation zu berücksichtigen. Handelt es sich zum Beispiel um einen öffentliche oder wissenschaftliche Bibliothek? Ist die Organisation als ein einschichtiges oder zweischichtiges System angelegt? Ist es eine einzelne Bibliothek oder eine Zentralbibliothek mit Zweigstellen?

Auch die Aufstellung der Medien innerhalb der Gebäude nimmt Einfluss auf die Ablauforganisation und damit die Konfiguration des Systems. Dies lässt sich anhand der folgender Beispiele darstellen:

* Bücher können in einer anderen Zweigstellen ausgeliehen werden.
* Die Bibliothek verfügt über einen Magazinbestand, also physische Medien, die für die Nutzenden nicht unmittelbar zur Verfügung stehen.

In beiden Fällen muss auch der Bestellprozess über das System abgebildet werden. Im Magazin bzw. der Zweigstelle sind der Anschluss und die Aufstellung von Druckern für die Erzeugung von Bestellzetteln zu berücksichten. Sind die Medien für die Bibliotheksnutzenden direkt zugänglich, entfällt der Bestellschritt und der Prozess beginnt mit der Ausleihverbuchung.

Auch das Rechtemanagement eines BMS ist abhängig von der Größe der Organisation. So sind ggf. verschiedene Berechtigungsstufen für die Bearbeitung von Daten im BMS für die Bibliotheksbeschäftigen einzuführen. Die Berechtigungen bilden die Arbeitsorganisation ab und berechtigen z.B. zum Lesen, Anlegen, Editieren oder Löschen von Ausleihbestellungen, Benutzenden- oder Katalogdaten, Erwerbungsunterlagen, Gebühreninformationen u.ä.

### Benutzungsbedingungen

Die Benutzungsbedingungen werden durch die Ausleihpolitik der Bibliothek bestimmt. Die Gestaltung der Bedingungen erfolgt sowohl bezogen auf die Medien und die Bibliotheksbenutzenden. Dabei geht es um die Frage, was von wem ausgeliehen werden darf und, wenn eine Ausleihe möglich ist, wie und für welchen Zeitraum diese erfolgen kann.

Eine Grundlage zur Abbildung der Benutzungsbedingungen ist die Definition von Benutzungsgruppen. Die Benutzungsgruppen werden durch verschiedene Kriterien charakterisiert. Zur Illustration zwei Beispiele:

* Gruppenbildung Universitätsbibliothek:
  + intern: Studierende, Lehrende, weitere Universitätsangehörige
  + extern: externe Wissenschaftler\*innen, interessierte Öffentlichkeit
* Gruppenbildung öffentlichen Bibliothek: Kinder, Jugendliche, Erwachsene

Die Einteilung von Bibliotheksnutzenden in Gruppen dient der einfacheren Zuweisung von Rechten und Ausleihbedingungen, wird aber auch für statistische Zwecke genutzt. Die Ausleihpolitik bestimmt, welche Rechte den verschiedenen Benutzungsgruppen zugewiesen werden. So erfolgt z.B. die Gruppeneinteilung in öffentlichen Bibliotheken i.d.R. nach dem Alter. Einerseits wird damit die Zugänglichkeit der Medien für Kinder und Jugendliche gesteuert. Andererseits dient diese Gruppierung der Einstufung der Gebühren (Kinder und Jugendliche zahlen oft weniger oder keine Gebühren).

Neben den Gruppen werden Ausleihbedingungen auch auf die Medien bezogen. Zur Illustration:

* Präsenzbestände vs. ausleihbare Medien,
* besonders wertvolle Medien oder
* elektronische Publikationen, die nur unter bestimmten Bedingungen und von bestimmten Benutzergruppen genutzt werden können.

Benutzungsbedingungen werden also sowohl durch die Zugehörigkeit zu einer Benutzungsgruppe als auch durch das Medium selbst bestimmt. Die Beschreibung der Benutzungsbedingungen ist somit eine wesentliche Voraussetzung für die Einrichtung des Ausleihmoduls eines BMS.

## Datenverwaltung in BMS

Ein BMS verwaltet zum einen Daten über die von der Bibliothek bereitgestellten oder vermittelten Ressourcen (vor allem physische und digitale Medien) und zum andern Daten über wesentlichen Arbeitsprozesse (beispielsweise Erwerbung und Ausleihe). Dabei lassen sich grob drei Arten von Daten unterscheiden:

* **Bibliographische Metadaten** zur Beschreibung von Ressourcen
* **Digitale Inhalte** wie Volltexte, Digitalisate und andere digitale Publikationen
* **Verwaltungsdaten** zur Unterstützung von Workflows

Die Datenhaltung erfolgt in der Regel in relationalen Datenbanken (MySQL, Oracle).

Zur sinnvollen Verarbeitung von Daten im BMS und in Integration mit anderen System müssen Daten bestimmten Datenformaten entsprechen, über Schnittstellen abruf- und ggf. änderbar sein und Mindestanforderungen an die Datenqualität genügen.

### Bibliographische Metadaten

Bibliographische Metadaten in Form von Titel-, Exemplar- und Normdaten bilden den Kern den klassischen Katalogs. An anderer Stelle tauchen diese Daten beispielsweise als Suchindizes für Discovery-Systeme auf. Das BMS verwaltet diese Daten um Ressourcen Auffindbar und Zugreifbar zu machen. Diese Daten können von verschiedenen Bibliotheken gemeinsam genutzt und in der Regel frei zur Verfügung gestellt werden (siehe Kapitel zu Open Data).

### Digitale Inhalte

Dies sind letztendlich die Daten die für die Nutzenden der Bibliothek vor allem von Interesse sind. Im Falle von Open Access Publikationen bietet das BMS nur einen möglichen Weg zum Zugriff, für erworbene oder lizenzierte Inhalte muss das BMS dagegen unterschiedliche Zugriffsrechte unterstützen.

Digitale Inhalte werden in der Regel nicht direkt im BMS sondern in eigenen Content Management Systemen (CMS) und Repositorien verwaltet. Ein BMS muss mit diesen Systemen durch Verwendung gemeinsamer Datenformate, Import, Export und Verlinkung zusammenarbeiten können. Der Unterschied zwischen Metadaten und Inhalten ist dabei mitunter fließend und hängt vom Anwendungsfall ab. Reicht es oft Publikationen grob mit Metadaten zu beschreiben, so umfasst in anderen Fällen die Erschließung von Publikationen auch Dokumentstrukturen und inhaltliche Bestandteile wie z.B. einzelne Abbildungen.

### Verwaltungsdaten

Verwaltungsdaten dienen der Unterstützung von Arbeitsabläufen innerhalb der Bibliothek (siehe Kapitel [Prozesse](https://docs.google.com/document/d/1Cficj6r5qnnGMWIJgu-NaWiU1637aA8fUOPz-gPFD00/edit#heading=h.epp3ketud8iw)). Diese Daten sind zum größten Teil nicht öffentlich und müssen insbesondere im Fall von Nutzerdaten besonders geschützt werden (siehe Kapitel [Nutzendendaten](https://docs.google.com/document/d/1Cficj6r5qnnGMWIJgu-NaWiU1637aA8fUOPz-gPFD00/edit#heading=h.owfykze6665n)). Zur Interoperabilität mit anderen Informationssystemen innerhalb der eigenen oder übergeordneten Einrichtung gibt es in der Regel nur wenig übergreifend etablierte Standards und Schnittstellen, so dass hier oft zusätzliche Anpassungen an das BMS notwendig sind.

### Datenformate und Schnittstellen

Da Computer nicht selbständig mitdenken und interpretieren können, müssen Daten nach klar definierten Regeln aufgebaut sein. Diese Regeln sollten möglichst genau dokumentiert sein. Damit verschiedene Systeme Daten austauschen können, sollten möglichst etablierte Standardformate verwendet werden.

Trotz gemeinsamer Standards ist ein genaues Hinschauen immer erforderlich, da sich die Handhabung gleicher Formate in der Praxis zwischen verschiedenen Systemen und Einrichtungen unterscheidet.

Neben Standardformaten gibt es speziellere Anwendungsformate. Diese basieren allerdings in der Regel auf allgemeinen Strukturierungssprachen (CSV, XML, JSON oder RDF) die je nach BMS besser oder schlechter unterstützt werden.

Beispiele für bibliographische Standardformate sind MARC-21, BIBFRAME und als kleinster gemeinsamer Nenner Dublin Core. Das PICA-Format bzw. darauf aufbauende Formate ist vor allem als Internformat in den Bibliotheksverbünden GBV, BSZ und an der DNB verbeitet.

Verbreitete Metadaten-Schnittstellen sind Z39.50, SRU und OAI-PMH.

Beispiele für relevante Formate und Schnittstellen für digitale Inhalte sind PDF, METS/MODS und IIIF.

Beispiele für relevante Schnittstellen für BMS-Verwaltungsdaten sind LDAP und PAIA.

Eine umfassende Übersicht von Datenformaten mit Schwerpunkt auf Formate, die für Bibliotheken relevant sind, bietet die Seite <https://format.gbv.de>.

### Datenqualität

Im Gegensatz zu physischen Dingen ist Daten von außen nicht anzusehen, ob sie unvollständig, veraltet oder aus anderen Gründen fehlerhaft sind. Ohne kontrolliertes Qualitätsmanagement muss davon ausgegangen werden, dass die Qualität von Daten kontinuierlich abnimmt. Zur Ermittlung und Verbesserung der Datenqualität tragen bei:

* **Richtlinien** legen einheitliche Regeln für Daten fest, beispielsweise durch Katalogisierungsregeln wie RDA (Soll-Stand)
* **Validierung** ermittelt die Übereinstimmung von Daten mit formal definierten Vorgaben (Ist-Stand)
* **Statistiken** geben quantitative Auskunft, zum Beispiel über die Anzahl erfolgreich importierter oder exportierter Datensätze

Nicht zuletzt beeinflussen auch die Möglichkeiten der Ein- und Ausgabe von Daten ihre Qualität, beispielsweise über die Usability der Katalogisierung.

## Marktanalyse und Beschaffung

|  |
| --- |
| Hinweis |
| Der deutschsprachige [BMS-Markt 2022](#aktuelle-sw-produkte) ist überschaubar. Für den [Entscheidungsprozess](#entscheidungsprozess) sind daher vor allem auch der Umfang der gewünschten und gewichteten Funktionalitäten, Varianten des Betriebs (gehostet oder lokal) oder auch die Mitgliedschaft in einem Verbund als Kriterien heranzuzuziehen. |

Die Beschaffung eines BMS ist für eine Bibliothek eine große Herausforderung, nicht nur wegen der zu kalkulierenden Kosten sondern auch wegen des erheblichen Einflusses auf alle bibliothekarischen Arbeitsschritte. Der Aufwand für die Migration von Altdaten, die Revision von Geschäftsgängen und die Schulung von Personal muss bei der Beschaffung berücksichtigt werden. Nicht zuletzt ist die Wahl eines BMS auch eine strategische Entscheidung, da die Möglichkeiten auf zukünftige Anforderungen einzugehen je nach System und eigenen Ressourcen unterschiedlich ausfällt.

Es kann auch eine ethisch-moralische Entscheidung oder ein Commitment zu einer ökologisch-nachhaltigen Betriebsführung (öffentliche Einrichtungen als Vorzeigecharakter für einen ökologischen Wandel) sein, die Aspekte der nachhaltigen Beschaffung zu berücksichtigen, wie sie sich bei BMS als auch anderen IT-Anwendungen stellen, etwa die Konsequenzen des ökologischen Fußabdrucks der genutzten Infrastruktur (z. B. CO2-Ausstoß des Rechenzentrums).

Auch aus datenschutzrechtlicher Perspektive gibt es Voraussetzungen zu berücksichtigen, die gegen die Anschaffung bestimmter BMS-Lösungen sprechen (siehe Kapitel Datenschutz, User-Tracking, Analytics).

Vor diesem Hintergrund ist die Auswahlentscheidung für einzelne Bibliotheken oft ein langwieriger Prozess. Bei Teilnahme an einem Verbund können sich Bibliotheken durch diesen über die BMS, die vom Verbund unterstützt werden, informieren und beraten lassen (siehe [Übersicht deutscher Verbundsysteme](https://www.gbv.de/bibliotheken/geografische-uebersicht-der-deutschen-verbundsysteme)). Die Beschaffung und Einführung von BMS liegt immer in der Verantwortung der jeweiligen Bibliothek oder der Einrichtung, zu der die Bibliothek gehört.

Die Gründe für einen Systemwechsel sind primär technischer oder finanzieller Natur. Beispielhaft werden folgend einige Gründe aufgezählt:

* Das Altsysteme ist technisch überholt oder wird nicht mehr gewartet.
* Es fehlen Schnittstellen für die Integration des BMS in die lokale Informationsinfrastruktur.
* Die Kosten für den laufenden Betrieb sind zu hoch und sollen mit einem anderen System gesenkt werden.
* Eine Funktionserweiterung, z.B. für die Verwaltung von elektronischen Ressourcen, kann an dem bestehenden System nicht mehr vorgenommen werden.

### Entscheidungsprozess

Ein Entscheidungsprozess umfasst typischerweise folgende Schritte:

1. **Workflowanalyse:** Dokumentation bestehender und zukünftig gewünschter Prozesse, die mit dem BMS abgebildet werden sollen
2. **Anforderungsanalyse:** Zusammenstellung und Priorisierung der gewünschten Funktionalitäten und strategischen Zielen unter Einbeziehung aller Stakeholder
3. **Marktanalyse:** Auswahl der in Frage kommenden Lösungen und Betriebsmodelle
4. **Evaluation:** Vertiefte Beschäftigung mit einer Auswahl von Lösungen durch Ausprobieren von Test-Installationen und Kontakt mit Anwendungsbibliotheken
5. **Aufwandsabschätzung** von Migration, Einrichtung und Schulung
6. **Ausschreibung**, falls erforderlich
7. **Auswahlentscheidung**

### Auswahlkriterien eines BMS

Es kann davon ausgegangen werden, dass die aktuell am Markt verfügbaren Systeme die klassischen Geschäftsgänge (siehe Kapitel [Prozessabbildung](#prozessabbildung)) einer Bibliothek gut abbilden können. Die Anforderungen aus dem Kapitel Nutzer\*innenzentrierte Gestaltung gelten grundsätzlich natürlich auch hier.

Die Betrachtung einzelner Systeme einschließlich der Nutzungsszenarien und Use Cases kann sehr aufwändig werden. Daher empfiehlt es sich, die gewünschten Funktionalitäten zu bestimmen und durch die Stakeholder bewerten zu lassen. Die Bewertung kann beispielsweise in Form einer Matrix geschehen, in der die Funktionalitäten nach ihrer Bedeutung/Wichtigkeit einerseits und den zu erwarteten Aufwänden andererseits eingeordnet werden.

|  |
| --- |
| Abbildung 3.1: Beispiel für eine Matrix zur Einordnung von Funktionalitäten |

Zur Evaluierung der BMS können bestehende Anforderungskataloge für die Evaluierung von BMS herangezogen werden, zum Beispiel der gemeinsam [von HBZ und VZG entwickelte Kriterienkatalog](https://www.folio-bib.org/?page_id=247). Dieses umfangreiche Dokument zeigt die Anforderungen an alle Komponenten auf Grundlage der Analyse von sehr ausgereiften Prozessen in Altsystemen auf. Es empfiehlt sich, insbesondere diejenigen Funktionalitäten genau zu überprüfen, die strategisch von besonderer Bedeutung sind.

### Marktanalyse

Da es sich bei BMS um relativ spezialisierte Software handelt und in den letzten Jahren einige Produkte aufgekauft oder eingestellt wurden, ist der Markt sehr überschaubar (siehe Kapitel [aktuell relevanten BMS](#aktuell-relevante-software-produkte)).

Neben der Wahl konkreter Produkte gibt es grundsätzlich drei Möglichkeiten:

* Beitritt zu einem Bibliotheksverbund und Nutzung eines BMS, das von diesem Verbund unterstützt wird, zu den jeweils gültigen Konditionen
* Lizenzierung eines kommerziellen BMS und Einkauf einschlägiger Dienstleistungen für Hosting, Wartung und Support sowie Migration und individuelle Konfiguration
* Implementierung und individuelle Konfiguration eines Open Source-BMS, entweder in Eigenregie oder durch vollständige oder punktuelle Unterstützung von einschlägigen Dienstleistern für Hosting, Wartung und Support sowie Migration und individuelle Konfiguration

Die Vor- und Nachteile im Überblick:

|  | Verbund | kommerzielles BMS | Open Source BMS |
| --- | --- | --- | --- |
| Vorteile | regelmäßige Produktentwicklung  gewisser State-of-the-Art garantiert  klare Kosten- und Leistungsstruktur  große Anwendungscommunity | regelmäßige Produktentwicklung  einheitlicher Leistungsumfang  klare Verantwortlichkeiten | niedrige Anschaffungskosten  große Anwendungscommunities  oftmals regelmäßige Produktenwicklung  viele Dienstleister, die Services rund um Migration, Betrieb und individuelle Anpassung anbieten  offene Schnittstellen und Formate |
| Nachteile | begrenzte individuelle Anpassung  Wartezeiten bei individueller Anpassung | eher geringe individuelle Anpassbarkeit  relativ hohe und intransparente Preise  Abhängigkeit bei der Weiterentwicklung  evtl. Verlust der Datenhoheit  z.T. proprietäre (herstellerspezifische) Systeme und Schnittstellen | erfordert eigene IT-Kapazitäten oder Outsourcing  Risiko der Sicherung von Nachhaltigkeit und Kompatibilität |

Verbünde bieten in der Regel ein oder zwei Lösungen an, die entweder kommerziell oder Open Source sind. Die Mitgliedschaft in Verbünden kann ein kostengünstiger Weg sein, um mit einem BMS und dazugehörigen Dienstleistungen versorgt zu werden. Allerdings steht möglicherweise nicht allen Bibliotheken die Mitgliedschaft in einem Verbund offen oder bedingt andere Nachteile (z.B. den Zwang, an der Fernleihe teilzunehmen und begrenzte Möglichkeiten zur individuellen Anpassung der Software).

Bei kommerzieller Software fallen typischerweise Lizenzkosten an, die sich nach der Größe der Bibliothek oder der übergeordneten Einrichtung richten (z.B. an der Anzahl von Mitarbeitenden, Studierenden oder Einwohner). Dabei werden einmalige Beschaffungs- und jährlichen Wartungskosten unterschieden. Es muß klar vereinbart werden, welche Dienste mit den Wartungskosten (Support, Update auf neue Versionen, …) abgegolten sind.

Der Betrieb der Lösungen kann von den Anbietern oder anderen Dienstleistern (Verbund, andere kommerzielle Anbieter) übernommen werden (Cloud/Software as a Service), d.h. die Bibliotheken brauchen keine eigenen Server zur Verfügung stellen und administrieren. Eine Installation auf eigenen Servern (On-Premise-Lösung) erfordert hingegen eigenes, ausgebildetes Personal.

Bei Open Source-Lösungen gibt es keine initialen Anschaffungskosten. Bei Verfügbarkeit entsprechender Server-Infrastruktur und erfahrenem Personal kann eine Bibliothek die Software selbst installieren und in Betrieb nehmen oder diese Leistungen von Dienstleistern einkaufen.

Die initiale Konfiguration sowie die Migration von Daten aus einem Alt-System können ebenso von den Bibliotheken selbst durchgeführt werden oder sind Teil des Kauf-/Wartungsvertrages.

Die laufende Betreuung des Betriebs von BMS erfordert speziell geschultes und berechtigtes Personal - sogenannte System-Bibliothekar\*innen. In wenigen Fällen wird die Systembetreuung an Dienstleister (beim Hoster) übergeben.

## Prozessabbildung

Für den Einsatz eines BMS bilden Prozessbeschreibungen bzw. Workflows eine wesentliche Grundlage. Auf der Basis der Abbildung der Kernprozesse wie Erwerbung, Katalogisierung, Ausleihe sowie der Rolle des Systems und anderer Akteure können Anpassungen (leichter) vorgenommen werden.

Zur Modellierung, Dokumentation und Visualisierung von Workflows bietet sich klassischerweise eine Modellierungssprache wie BPMN (Business Process Model and Notation) an. Für diese und verwandte Sprachen existieren umfangreiche Werkzeuge und Toolchains, mit denen einerseits Prozesse erstellt werden können, gleichzeitig aber auch – sollte das nötig sein – die modellierten Prozesse automatisiert werden können. Im Endeffekt bedeutet dies, dass aus dem Prozessmodell Programmcode erzeugt wird.

|  |
| --- |
| [Quelle: Stkl (CC-BY-SA 3.0)](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BPMN-1.svg)  Beispiel einer BPMN-Prozessabbildung |

Lässt man die Aspekte der Prozessautomatisierung oder Codegenerierung außer acht, so lässt sich auch eine abgespeckte BPMN-ähnliche Semantik nutzen, um Prozesse zu dokumentieren und zu visualisieren. Andere Alternativen zur Modellierung finden sich in den verschiedenen Diagrammformen der UML (Unified Modelling Language).

Aus heutiger Sicht sollten für die im Folgenden genannten Bereich Prozessbeschreibungen erstellt werden, damit potentielle BMS an Hand dieser geprüft werden können. Hierbei könnten sich Notwendigkeiten für Änderungen in den Prozessabläufen der Bibliothek ergeben, die auf Basis der Beschreibungen genauer adressiert werden können.

### Nutzende

Als Nutzende werden in diesem Kapitel diejenigen Menschen bezeichnet, die mit einem BMS interagieren. Man unterscheidet zwischen den Bibliotheksbeschäftigten, die mit dem Modulen Ausleihe, Erwerbung, Katalogisierung, ERM etc. interagieren, und den Bibliotheksnutzenden (oft auch als Leser\*innen bezeichnet), die mit dem BMS über das Modul OPAC oder nur indirekt über ein Discovery-System oder ein anderes Drittsystem mit dem BMS in Kontakt kommen.

### User-Interfaces für verschiedene BMS-Anwender\*innen

Die Bibliotheksbeschäftigten und die Bibliotheksnutzenden haben verschiedene Sichtweisen auf ein BMS. Bibliotheksbeschäftigte müssen über das User-Interface bei ihrer Arbeit spezifisch durch die Workflows geführt werden. Dabei ist auf eine einheitliche Benutzungsführung und Gestaltung der Oberfläche zu achten.

Für die Bibliotheksnutzenden steht die Information über die Dienste der Bibliothek, deren Bestand und die Nutzung des Bestandes im Vordergrund. Bibliotheksnutzende kommen dabei häufig mit mehreren IT-Systemen in Kontakt (BMS- OPAC-Modul, Web-Server, Discovery-System, …). Daher sollte auch hier auf eine einheitliche Oberfläche der eingesetzten IT-Systeme geachtet werden, auch bezüglich Accounts und Login, zumindest aber auf ein einheitliches Design und eine einheitliche Benutzerführung.

Es ergeben sich daraus die folgenden Anforderungen

1. Intuitive Benutzbarkeit
2. Barrierearme Gestaltung
3. Responsivität

Diese Themen werden auch in den Abschnitten zu [rechtlichen Rahmenbedingungen] und zu den [Prinzipien der Gestaltung] angesprochen.

### Erwerbung

Ein BMS sollte das Bibliothekspersonal bei den folgenden Aufgaben unterstützen:

1. Überprüfen von vorhandenen Beständen (Vorakzession)
2. Aufgabe von Bestellungen bei definierten Lieferanten auf verschiedenen Wegen
3. Verwaltung von Lieferantendaten
4. Anlegen und Verwalten von Bestellungen von Zeitschriften und Fortsetzungswerken
5. Überwachung von Bestellungen
6. Anlegen und Verwalten von Budgets
7. Akzessionierung von Medien
8. Rechnungsverwaltung inkl. Schnittstellen für haushalterische Systeme
9. Verwaltung von Bindeaufträgen
10. Verwaltung von Nicht-Kauf-Bestellungen

Diese Aufgaben lassen sich mit den am Markt befindlichen Systemen in der Regel gut abbilden. Allerdings werden die meisten Bibliotheken für die Verwaltung von notwendigen Bestellungen von Materialien jenseits des Bibliotheksbestandes (Büromaterial, IT-Ausstattung etc.) zusätzliche haushalterische Systeme einsetzen. Das Erwerbungsmodul ist insofern meist nur eine Komponente im Haushaltswesen.

### Verwaltung von elektronischen Ressourcen

Für die Verwaltung elektronischer Ressourcen sollten folgende Aufgaben unterstützt werden:

1. Erfassung von Lizenzinformationen nach unterschiedlichen Erwerbungsmodellen wie Pakete, Allianz- oder Nationallizenzen
2. Zuordnung von digitalen Inhalten zu Paketen
3. Verwaltung von Paketen
4. Bezug von bibliografischen Daten von Aggregatoren und Verlagen
5. Unterstützung der direkten Verlinkung auf Volltexte aus Katalogen und Discovery-Systemen
6. Auslieferung von aussagekräftigen Zugangsinformationen in Kataloge und Discovery-Systeme
7. Unterstützung bei der Bereitstellung von digitalen Inhalten jenseits von proprietären Apps

Die BMS der 1. und 2. Generation haben erhebliche Defizite bei der Verwaltung von elektronischen Ressourcen. Die Bereitstellung von entsprechenden Funktionalitäten ist daher ein Alleinstellungsmerkmal von BMS der neuen Generation.

Alternativ können aber auch separate, sogenannte Electronic Resource Management-Tools eingesetzt werden (Coral, GoKB und LAS:eR).

### Katalogisierung

Bei der Katalogisierung müssen folgende Tätigkeiten unterstützt werden:

Erfassung von unterschiedlichen Medientypen gemäß aktueller Metadaten-Standards

1. Übernahme von Katalogdaten aus Bibliotheksverbünden
2. Möglichkeit der Integration von Normdaten
3. Erfassung von lokalen Daten
4. Konfigurierbarkeit von Erfassungsmasken

### Katalog

Der Katalog ist die Sicht für die Bibliotheksnutzer\*innen auf die Bestände der Bibliothek. An das Katalogmodul werden folgende Anforderungen gestellt:

1. Web-Interface nach aktuellen Standards bezüglich Barrierefreiheit, Responsivität etc.
2. Angebot von Möglichkeiten der Suche nach bekannten Titeln
3. Angebot von Möglichkeiten der Suche nach Themen
4. Filterung von Trefferlisten nach formalen oder inhaltlichen Kriterien bzw. Standorten
5. Anzeige von Verfügbarkeitsinformationen
6. Anzeige von Neuerwerbungslisten
7. Kontobezogene Funktionalitäten (Einsicht, Verlängerung, Vormerkung, Bestellungen)
8. Anzeige von Neuigkeiten und wichtigen Links auf der Startseite des Katalogs
9. Anpassbarkeit der Katalogoberfläche an das Corporate Design (wenigstens Logo und Farbschema)

In der Geschichte der BMS war das Katalogmodul eher ein Nebenprodukt der Katalogisierungsarbeit. Durch die Veränderungen im Informationsverhalten seit Entwicklung des WWW ist insbesondere auf das Katalogmodul ein besonderer Innovationsdruck entstanden. Auf diesen Druck haben Bibliotheken mit dem Angebot von Discovery-Systemen reagiert, die als alternative Benutzungsschnittstelle zu den klassischen OPACs aufgebaut wurden und neben einem modernen Design auch Suchmaschinen-typische Funktionen wie Facettierung oder Unterstützung bei der Formulierung von Suchbegriffen bieten. Diese Funktionen sind in den BMS der neuen Generation standardmäßig enthalten.

Es entstanden durch den erwähnten Innovationsdruck verschiedene Konstrukte, die Daten der Bibliothek den Nutzenden zur Verfügung zu stellen:

1. Klassischer Katalog (OPAC) als Bestandteil des BMS
2. Katalog als separates Modul (nicht Bestandteil des BMS), selbst entwickelt, zugekauft oder als Open Source
3. Discoverysystem als Bestandteil des BMS: Daten aus dem eigenen Bestand sowie Fremddaten, die als Metadaten zur Verfügung stehen.
4. Discoverysystem als zugekauftes Modul eines anderen Herstellers oder als Eigenbau mit zugekauften Metadaten oder als Open Source mit offenen Daten oder zugekauften Metadaten.

Bei Punkt 4 entsteht die Herausforderung, die im BMS gehosteten Informationen, zum Beispiel über den Ausleihstatus/Verfügbarkeit, auch in der Oberfläche des Discovery-Systems aktuell darzustellen.

### Ausleihe

Ein BMS sollte die folgenden Aufgaben der Ausleihe unterstützen:

1. Anlegen von Nutzergruppen, Standorten, Medienarten
2. Abbildung der in den Benutzungsordnungen festgelegten Ausleihbedingungen, z.B. Leihfristen nach Nutzergruppen, Standorten, Medienarten
3. Verbuchung von Medien (Ausleihe, Rücknahme)
4. Konfiguration von Ausdrucken für Bestellzettel und Vormerkungen
5. Ermöglichen von Bestellungen und Vormerkungen
6. Mahnwesen (Fristen, Mahnstufen)
7. Benachrichtigungen für Bestellungen, Vormerkungen, Mahnungen, Leihfristerinnerungen
8. Gebührenverwaltung
9. Erzeugung von Listen (überfällige Medien, nicht abgeholte Vormerkungen)
10. Anbindung an Bezahlsysteme (Kassenautomaten, Online-Bezahlsysteme)
11. Anbindung von Verfügbarkeits- und Kontoinformationen an Discovery-Systeme
12. Anbindung an Automatisierungslösungen und externe Verbuchungssysteme (etwa mittels RFID)

Die Parametrisierung der Ausleihe ist ein besonders komplexer Bereich der BMS-Installation aufgrund der Vielzahl von zu beachtenden Benutzungsregeln, der Sensibilität der Daten und der besonderen Relevanz eines reibungslosen Betriebs beim Versand von Benachrichtigungen. Ein Beispiel für eine solche Komplexität ist die das Verhalten bei Feiertagen: Hier muss ein Schließtagekalender regelmäßig gepflegt werden, um zu vermeiden, dass Leihfristenden auf Feiertage oder Wochenenden fallen.

### Automatisierung und Selbstbedienung

Als Automatisierung wird die Möglichkeit bezeichnet, die Geschäftsgänge einer Bibliothek mit digitalen Werkzeugen abzubilden und durchführen zu können. Dazu sind Maschinen notwendig, die die entsprechenden Funktionen anbieten. Das schon recht betagte Standardprotokoll für die Kommunikation zwischen BMS und Automat ist [SIP2](https://en.wikipedia.org/wiki/Standard_Interchange_Protocol). Dieses Protokoll hat den Nachteil, dass es ohne Verschlüsselung entwickelt wurde und daher - sofern es sich um ein BMS in der Cloud handelt zumindest - über [stunnel](https://en.wikipedia.org/wiki/Stunnel) verschlüsselt getunnelt wird. Moderne BMS unterstützen mittlerweile zusätzlich auch allgemeine Kommunikationsprotokolle, etwa über [REST](https://de.wikipedia.org/wiki/Representational_State_Transfer), sodass das Tunneln von Verbindungen nicht mehr nötig ist. Außerdem ist man nicht mehr daran gebunden, dass anzubindende Geräte SIP2 unterstützen, was deutlich mehr Marktalternativen öffnet.

Nachfolgend werden Automaten für die Selbstbedienung im Bereich der Ausleihe dargestellt.

#### Selbstverbucher / Ausleihautomaten

Selbstverbucher / Ausleihautomaten bestehen meist aus einer Auflagefläche für die auszuleihenden Medien, einer Schnittstelle für Bibliotheksausweise sowie einem PC, der die Endgeräte verwaltet und mit dem BMS kommuniziert. Bei einer funkgestützten Medienerkennung (RFID) gibt es die Möglichkeit der Stapelverbuchung, es werden also vom Automaten mehrere gestapelte Bücher erkannt und zur Verbuchung angeboten. Bei einer Barcodegestützten Medienerkennung wird jedes Medium einzeln verbucht.

Bibliotheksausweise gibt es in verschiedensten Ausprägungen: Barcode (1D-Code), Funkchip (u.U. proprietär, Bsp.: Intercard), QR-Code (2D-Code). Die 1D- oder 2D-Codes können entweder auf Papier oder in einer App auf dem Smartphone beigebracht werden. Die Schnittstelle im Automaten muss auf die vorhandenen Ausweistypen vorbereitet sein.

Bei Nichtvorhandensein einer separaten Rückgabeanlage kann der Selbstverbucher / Ausleihautomat auch eine Rückgabefunktion anbieten. Zumeist sammeln die Benutzenden die zurückgegebenen Medien unsortiert; im Anschluss erfolgt die Sortierung durch das Bibliothekspersonal.

Nach der Rückgabe- oder Ausleihverbuchung muss der Selbstverbucher / Ausleihautomat auch die Buchsicherung (sofern vorhanden) bedienen. Bei der in vielen Bibliotheken auslaufenden EM-Sicherung (elektromagnetisch über einen im Medium eingeklebten magnetisierbaren Metallstreifen) geschieht dies über die Ansteuerung eines Elektromagneten mit hörbarem Feedback an die Nutzenden (“klack”). Bei RFID-Sicherung wird bei erfolgter Verbuchung ein Sicherungsbit auf dem RFID-Chip verändert. Aufgrund der größeren Geschwindigkeit dieses Vorganges geschieht dies ohne Feedback an die Nutzenden.

#### Rückgabeautomat / -sortierung

Ein separater Rückgabeautomat hat zum einen den Vorteil, dass die Prozesse Ausleihe und Rückgabe bei starker Nutzung entzerrt werden und zum anderen, dass eine Sortierung der zurückgegebenen Medien möglich ist. Die Medien werden von den Nutzenden auf ein Förderband gelegt und eingezogen (außer Reichweite des Nutzenden). In dieser Position wird der Barcode auf dem Medium oder der RFID-Chip gelesen. Wird keines der beiden erkannt, wird das Medium wieder zurückgegeben. Bei erfolgreicher Erkennung und Verbuchung im BMS (und anschließender Aktivierung der Buchsicherung) wird im BMS mithilfe der Signatur oder Mediennummer erfragt, wie das Medium sortiert werden soll. In den meisten BMS gibt es dazu Tabellen, die z.B. über die Anfänge von Signaturen oder anderen Kriterien (Bsp: “SN …” in Wagen 3, “ist vorgemerkt” in den Wagen x) arbeiten. Steht das Sortierziel fest, wird das Medium über Förderbänder zu dieser Stelle transportiert und abgeworfen. Das Ziel kann ein sog. Tray sein, ein oben offener Korb oder Wagen, oft mit einem gewichtgesteuerten Boden, damit die Medien nicht allzu tief fallen. Alternativ bieten immer mehr Hersteller sog. Ergocarts an, auf die die Medien so geschichtet werden, dass sie am Regal Rückenschonend aus einem Stapel entnommen und einsortiert werden können.

Üblicherweise gibt es am Rückgabeautomaten keine Authentifizierung.

Es gibt auch Rückgabeautomaten, die eine erneute Ausleihe des gerade zurückgegebenen Werkes an den gleichen Bibliotheksnutzenden ermöglichen. Dies ist in den Fällen sinnvoll, wenn die maximale Leihfrist / maximal mögliche Verlängerungen der Leihfrist erreicht ist und der Bibliotheksnutzende das Buch weiter nutzen möchte und das Medium nicht anderweitig bestellt ist.

#### Kassenautomat

Ein Kassenautomat ermöglicht die personalfreie Bezahlung der offenen Gebühren. Auch hier wird erst der Nutzungsausweis eingelesen und nach einer optionalen Passworteingabe die offenen Gebühren angezeigt. Die Gebühren können dann mit Bargeld oder Bargeldlos gezahlt werden. Auf eine Bargeldzahlung wird zunehmend verzichtet, da das Handling von Bargeld aufwändig und teuer ist.

#### Fernleihautomat

Aus einem Fernleihautomat können Fernleihen personalfrei an Nutzende ausgegeben werden. Da diese Bücher weder mit dem eigenen System der Bibliothek gesichert noch verbuchbar sind, muss eine separate Verbuchung durchgeführt werden. Die Nutzenden bekommen eine Nachricht, dass ihr bestelltes Medium in einem Fach mit der Nummer xy bereit liegt sowie eine PIN zur Öffnung dieses Faches. Sobald das Fach geöffnet wird, wird das Medium auf das Konto des Nutzenden verbucht. Auch eine Öffnung des Faches mit einem funkgesteuerten Nutzungsausweis statt der PIN ist möglich.

#### Sicherungsgates

Sicherungsgates erkennen unverbuchte Medien, die die Bibliothek verlassen. Die dafür übliche Technik war in den letzten Jahrzehnten die EM-Sicherung, also die Erkennung der Magnetisierung von metallischen Streifen, die in die Medien geklebt waren. Mit der Umstellung auf RFID geschieht die Buchsicherung über Funk, ein Sicherungsbit im Speicher der RFID-Chips wird untersucht. Bei EM-Sicherung ist der maximale Abstand zwischen zwei Gates zur halbwegs zuverlässigen Erkennung ca 90 cm und stellen somit eine Einschränkung des Zugangs, z.B. bei der Nutzung mit Rollstühlen, dar. Etwa der gleiche Abstand ist notwendig bei RFID-HF, bei RFID-UHF (Reichweite bis zu 10m) ist ein sehr großer Abstand möglich und somit der Verzicht auf eine Einengung des Ausgangs.

Bei Erkennung eines gesicherten (und nicht entliehenen) Mediums ertönt ein Warnton. Bei manchen Systemen wird das entsprechende Medium mit Titel und Cover auf einem Monitor angezeigt.

Sicherungsgates verhindern nicht Diebstahl, Diebe wählen andere Wege. Sicherungsgates verhindern das versehentliche Verlassen der Bibliothek mit unverbuchten Medien.

### Anbindung von Systemen über Schnittstellen

Ein BMS muss in der Lage sein, mit anderen Systemen automatisiert Daten auszutauschen. Diese Austauschprozesse betreffen folgende Szenarien

1. Bereitstellung von Konto- und Verfügbarkeitsinformationen, z.B. über [PAIA](https://verbundwiki.gbv.de/display/VZG/PAIA) und [DAIA](https://verbundwiki.gbv.de/display/VZG/DAIA)
2. Anbindung an Buchhaltungssysteme wie SAP oder HIS Haushalt-ERO
3. Anbindung an Tools für statistische Auswertungen (s.a. [Kapitel Statistik](#statistik))
4. Bereitstellung von bibliografischen Daten
5. Recherche in Fremddatenbeständen, z.B. über Z39.50
6. Schnittstellen zu Kataloganreicherungsdiensten (Buchcover)
7. Schnittstellen zu IDM-Systemen (s.a. [Kapitel IDM](#identity-management))
8. Schnittstellen zu einschlägigen Plattformen der jeweiligen Zielgruppen, zum Beispiel Lernmanagementsysteme

Die Systeme der neuen Generation verfügen in der Regel über Schnittstellen, über die sie in die bestehenden Informationsinfrastrukturen, d.h. die umgebenden Systeme, eingebunden werden können.

Eine Schnittstelle (engl. Interface oder manchmal auch API - application programming interface) bildet einen definierten Kommunikationsweg zwischen Verschiedenen Systemen als "Gesprächspartner". Im bibliothekarischen Universum gibt es für diese Fälle auch schon viele etablierte Austauschformate, etwa SIP2. Ein BMS "von der Stange" kann im Regelfall die üblichen Austauschformate unterstützen, sodass ein Austausch zwischen den gängigen Systemen einfach möglich ist. Hierzu zählen insbesondere der jeweilige Bibliotheksverbund, etwa zum Austausch von Metadaten oder für das verteilte Lizenzmanagement, aber auch nutzer\*innen-nahe Dienstleistungen, wie die Fernleihe.

### Nicht-bibliothekarische Schnittstellen

Ein BMS existiert im Regelfall nicht nur für sich oder nur im Kosmos der eigenen und anderer Bibliotheken, sondern ist auch in die lokalen IT-Strukturen eingebunden.

Ein gutes Beispiel ist der Einsatz eines BMS an einer Hochschule: Im Regelfall sind alle Mitglieder einer Hochschule auch gleichzeitig (potenzielle) Nutzer\*innen der Bibliothek. Die Daten der Mitglieder dieser Einrichtung werden an einer zentralen Stelle verwaltet und sollen durch andere Systeme, z.B. im Bibliothekssystem, durch Verknüpfung nachgenutzt werden. Dies ist die Rolle des Identity Managements (IDM).

#### Identity Management

Ein IDM (Identity Management System) ist ein System, mit dem die Basisdaten von Personen und Gruppen an zentraler Stelle verwaltet werden könne. Dies sind etwa persönlich Daten, Kontaktdaten und Organisationsstrukturen. Der Gedanke daher ist, dass alle relevanten Informationen nur an einer zentralen Stelle vorgehalten werden, und in anderen Systemen keine Dubletten erzeugt werden, die dann auch noch irgendwie synchronisiert werden müssten. Damit Personen in einem System eindeutig identifiziert werden können, existiert zumeist eine oder mehrere eindeutige IDs, etwa die Matrikelnummer eines Studierenden.

Das IDM hält im Regelfall mehr Daten über eine/n Nutzer/in bereit, als von den jeweiligen verbundenen Systemen benötigt werden. Beispielsweise könnte in einem IDM vorgehalten werden, dass eine Person Mitarbeiterin einer Hochschule ist, dass sie zu einer gewissen Fakultät der Hochschule gehört und dass sie zu einer bestimmten Arbeitsgruppe gehört. In der Kommunikation des BMS mit dem IDM ist jedoch nur die erste der Informationen relevant, etwa um die Ausleihkonditionen der Person festlegen zu können. Daher wird in der Kommunikation mit einem IDM im Regelfall auch auch gewisser Scope mitgegeben, damit nur die wirklich für das konsumierende System relevanten Informationen mitgegeben werden; Prinzip "Datensparsamkeit".

Ein IDM kann als Identity Provider zu einem Authentifizierungsdienst werden. Über diesen Dienst kann man dann unter Umständen ein Single Sign On realisieren, bei dem die Daten des Nutzenden nicht mehr an den Service oder Content Provider weitergegeben werden sondern nur noch eine Art Ticket, dass eine Erlaubnis regelt. Im Idealfall gilt diese einmalige Anmeldung dann für einige/viele Service-/Contentprovider, so dass der Nutzende sich nur einmal anmelden muss um viele Dienste zu nutzen.

Authentifizierungsprotokolle sind bspw.: [Shibboleth / SAML2](https://en.wikipedia.org/wiki/Shibboleth_(software)), [OpenID](https://de.wikipedia.org/wiki/OpenID)

Softwareprodukte für IDM sind: SAP (mit Plugins), Microsoft Active Directory, uvm

##### Speicherung von Nutzendenaccounts

Ein Account besteht aus den Kontaktdaten des Menschen sowie Authentifizierungsinformationen. Hier ist Datensparsamkeit nach DSGVO geboten. Für die Speicherung aller personenbezogenen Daten müssen die Notwendigkeiten oder rechtlichen Gründe nachgewiesen werden. Als Beispiel kann die Speicherung des Geburtsdatums angesehen werden. Wird für die Begründung für die Speicherung des Geburtsdatums die Prüfung der Volljährigkeit oder die Befähigung eines Seniorentarifes herangezogen, ist davon auzugehen, dass die Speicherung des Geburtsdatums nicht notwendig ist. Wird zur Begründung eine als notwendig erachtete Adressermittlung bei Behörden angegeben, ist die Speicherung der Geburtsdatum möglich, das eine Adressermittlung (zur Wiederbeschaffung vermisster Exemplare) möglich. Die Speicherung nutzungsbezogener Daten wie Verweise auf die ausgeliehenen Medien, angefallene Gebühren, offene Bestellungen und bestellte Digitalisate muss in der Regel nicht explizit begründet werden.

Sofern die übergreifende Institution über eine Datenbank zur Speicherung der Accounts verfügt ([IDM](#identity-management), Identity Management) ist eine Anbindung an diese sinnvoll. Dieses IDM enthält dann allerdings nicht notwendigerweise die externen Nutzenden.

Die technisch einfachste Lösung für Accounts der externen Bibliotheksnutzenden ist die Speicherung im IDM der übergeordneten Einrichtung, sofern vorhanden. Komplexer ist die Speicherung in einem separaten System, da dann bei Autorisierung u.U. mehrere Systeme abgefragt werden müssen.

Datenschutzbezogene Vorgehensweisen auch in Bezug auf personenbezogene und personenbeziehbare Daten von Nutzenden finden sich in Abschnitt [Datenschutz](#datenschutz-user-tracking-analytics) im Kapitel zum technischen Betrieb eines BMS.

#### Bezahlsysteme

Online-Payment, Kassensysteme/-automaten (siehe auch Kapitel [Kassenautomat](#kassenautomat))

|  |
| --- |
| Haushalt |
| TODO |

#### E-Rechnung

E-Rechnungen müssen seit 2020 von Einrichtungen des Bundes, der Länder und Kommunen verarbeitet werden können. Der Umgang mit E-Rechnungen ist sehr unterschiedlich geregelt. Zum Teil nehmen Einrichtungen nur noch an einer zentralen Stelle E-Rechnungen entgegen. In anderen Einrichtungen werden E-Rechnungen dort entgegen genommen, wo die Bestellungen ausgelöst wurden. Es gibt verschiedene Formate in der eine E-Rechnung übermittelt werden kann (PDF, XML oder direkt per [EDIFACT](https://de.wikipedia.org/wiki/EDIFACT)).

Elektronische Rechnungen kommen immer dann ins Spiel, wenn Bestellvorgänge von neuen Medien über das BMS abgewickelt werden. In diesem Zusammenhang entstehen Rechnungen von Lieferanten, die von der Bibliothek oder ihrer Organisation zu begleichen sind.

Ohne eine “E-Rechnungs-Workflow” würde dies bedeuten, dass Rechnungen der Lieferanten bei der Bibliothek eingehen, einem Bestellvorgang zugeordnet werden müssen, von der jeweiligen Rechnungsstelle beglichen und schließlich wieder im BMS “abgehakt” werden müssen. Diese repetitiven Workflows lassen sich mittlerweile weitgehend automatisieren. Das BMS ist in der Lage elektronisch übermittelte Rechnungsdaten automatisiert den jeweiligen Bestellprozessen zuzuordnen Bei einer gleichzeitigen Anbindung eines elektronischen Rechnungswesens z.B. über SAP können auch die Zahlungsinformationen automatisiert zugeordnet werden und somit ein Bestellvorgang komplett automatisiert abgeschlossen werden.

#### Statistik

Mit dem Begriff “Statistik” können verschiedene Dinge im Rahmen eines BMS gemeint sein, etwa Betriebsstatistiken, wie die Rechnerauslastung eines Servers, auf dem das BMS betrieben wird. In diesem konkreten Fall ist jedoch mit “Statistik” gemeint, dass die Nutzungsdaten des BMS in eine Form gebracht werden können, in der Mitarbeiter\*innen der Bibliothek Informationen ziehen können, die zur Dokumentation, zum Reporting oder zur weiteren Arbeit benutzt werden können.

Beispiele für Statistiken sind ganz klassische die Ausleihzahlen einer Bibliothek, ggf. aufgeteilt nach verschiedenen Themen oder Fächern, die den Bedarf der an bestimmten Medien preisgeben. Dies könnte für die Leitung einer Bibliothek relevant sein, oder für das Budgetmanagement der Einrichtung. Ein anderes Beispiel wären detaillierte Ausleih- und Benutzungsstatistiken, sowie konkrete Informationen zum Bestand. Mit einer solchen Datenlage können Fachbibliothekar\*innen etwa gezielt Bestandsmanagement betreiben.

Manche LMS haben Statistikfunktionen schon mit dabei. Andere halten ihre Daten in einer Datenbank und diese müssen aktiv exportiert werden. Wieder andere bieten entsprechende Schnittstellen, über die statistische Daten exportiert werden können.

Je nach Anforderung an den Umfang und an die Arbeit, die mit statistischen Auswertungen erfolgen soll, kann die Entscheidung fallen, die aus dem BMS kommenden Daten einfach nur in eine Tabellenkalkulation zu exportieren, oder eine speziell auf die statistische Datenanalyse zugeschnittene Statistik-Software einzuspielen. Ergo kommen hier Softwares wie Excel, BibControl oder gar komplexe Statistik-Plattformen wie SPSS in Frage. BMS wie ExLibris Alma bringen hierbei schon eigene Statistik-Module mit, die eine externe Lösung überflüssig machen.

Alma (und andere BMS) können automatisiert oder manuell [COUNTER](https://www.projectcounter.org/counter-sushi/)-Reports für statistische Daten der Nutzung digitaler Medien importieren.

## Technischer Betrieb

|  |
| --- |
| Hinweis |
| Der technische Betrieb eines BMS umfasst die Installation, die [lokal](#lokale-installation) oder als [gehostete Variante](#hosting) bzw. in der [Cloud](#cloud) erfolgen kann. [Kosten](#kosten) entstehen dabei für Lizenz- und Wartungsverträge sowie für Betriebsressourcen. Für den Betrieb sind weiter das [Monitoring](#monitoring) sowie die Aspekte der [IT-Sicherheit](#it-sicherheit), [Backup](#backup-und-rollback) und [Datenschutz](#datenschutz) zu berücksichtigen. |

### Betriebsmodelle für serverbasierte Software

Ein BMS kann auf verschiedene Arten betrieben werden. Die Betriebsarten unterscheiden sich bezüglich Installation, Kosten, Pflege und Wartung sowie Backup und Support.

#### Lokale Installation

Bis etwa 2010 war diese Betriebsart der Normalfall: Eine Einrichtung erwarb die Lizenz für eine (Server-)Software, entweder als Einzelkauf oder im Abo, und installierte diese auf eigenen Servern, z.B. im Serverraum der Bibliothek. Im Fachjargon spricht man auch von einer “on-premise” Installation.

In diesem Modell kümmert sich die Einrichtung selbst um Installation und Updates. Folglich erfordert dieses Modell höheren Personaleinsatz und kann dazu führen, dass bei einem personellen Engpass eine Software länger betrieben bzw. nicht aktualisiert wird, als eigentlich ratsam wäre. Auch muss sich die Einrichtung um grundlegende Dinge, wie Backups und Ausfallsicherheit selbst Gedanken machen.

Auf der anderen Seite bietet dieses Modell der Einrichtung die meiste Kontrolle über die eingesetzte Software - etwa hinsichtlich nötiger Erweiterung oder Anpassung - und macht sie damit weitgehend unabhängig von äußeren Einflüssen.

#### Hosting

In diesem Betriebsmodell wird die Ebene der Rechenkapazität bzw. Serverhardware an einen Dienstleister ausgelagert. Der Dienstleister kann hierbei etwa das Rechenzentrum einer Universität oder des angeschlossenen Bibliotheksverbundes sein, oder ganz allgemein jeder kommerzielle Betreiber eines Rechenzentrums, bei dem Kapazitäten erworben werden.

Sämtliche Betriebsfragen, wie Backups und Ausfallsicherheit der eingesetzten Hardware können an diesen Anbieter delegiert werden. Im Falle des Hostings durch einen Bibliotheksverbund entfallen möglicherweise auch Einrichtung, Installation und Upgrades des BMS. Die Betriebskosten müssen beim Verbund kalkuliert werden, was jedoch durch das Hosting für mehrere Einrichtung besser skaliert.

#### Cloud

Bei diesem Betriebsmodell, das manchmal auch als SaaS (Software as a Service) bezeichnet wird, liegt der fachlich und technische Betrieb beim Anbieter bzw. Dienstleister des BMS und die Einrichtung nutzt lediglich eine Installation/Instanz des BMS. Dies ist insbesondere bei webbasierten BMS die bevorzugte Betriebsart, stellt aber erhöhte Anforderungen an die Anbindung lokaler Endgeräte (s.a. z.B. auch [Automatisierung](#selbstverbucher-ausleihautomaten)), weil dabei eine sichere und stabile Verbindung zwischen den lokalen Automatisierungsgeräten und dem entfernt gehosteten System hergestellt werden muss.. Die Einrichtung ist weder für die Wartung der eingesetzten Hardware noch für die Pflege der genutzten Software zuständig.

In der Praxis kann sich ein solches Betriebsmodell als komfortabel erweisen, da keine Personalressource für allgemeine Tätigkeiten des IT-Betriebs oder spezielle Bibliotheks-IT-Tätigkeiten benötigt werden. Gerade für kleine Einrichtungen kann dies ein guter Weg sein, möglichst personalsparend ein BMS einzusetzen. Eine Kostenersparnis ist bei einer Vollkostenrechnung aber nicht unbedingt zu erwarten. Je nach Größe der Einrichtung oder basierend auf der Anzahl der Endnutzer\*innen führt ein solches Betriebsmodell meist zu Abonnementkosten.

### Kosten

Die Anschaffungskosten eines BMS machen nur einen kleinen Teil aus. Wichtiger ist, sich über folgende Kosten klar zu werden:

* Personalkosten für den laufenden Betrieb
* Lizenzkosten und Wartungsverträge der Software
* Betriebsressourcen, wie z.B. Serverraum, Energieverbrauch, Wartung, Backuplösungen

Personalkosten und Ressourcen richten sich hauptsächlich nach Art der Installation (Lokal, Hosting oder Cloud). Lizenzkosten sind teilweise nach Größe der Einrichtung gestaffelt, d.h. sie richten sich nach Anzahl der verwalteten Medien und/oder Endnutzer\*innen.

Insbesondere der Punkt Personalkosten kann zu einem Engpass bzw. Risiko werden, denn in vielen Fällen zeigt sich, dass einige wenige Personen durch ein BMS gebunden werden und gleichzeitig auch die einzigen sind, die das System in der Tiefe bedienen können. Wirklich kritisch wird es, wenn nur eine einzige Person diese Rolle erfüllt. Je mehr Verantwortung beim Betrieb auf das Personal vor Ort fällt (lokaler Betrieb), desto wichtiger wird dieser Aspekt. Selbst bei der Nutzung eines Cloud-BMS ist davon auszugehen, dass für die fachliche Administration der Software Personal dauerhaft gebunden ist. Bei dieser Betriebsmethode gibt der Anbieter meistens den Updatezeitpunkt vor, insofern müssen unter Umständen Workflows in der Bibliothek aufgrund von Änderungen in der Software durchgeführt werden, ohne dass man die zeitliche Planung dafür in der Hand hat.

Um Personalengpässe zu vermeiden, ist es sinnvoll, Einführungsprozesse nur in einer Expertengruppe durchzuführen und Verantwortlichkeiten auf mehrere Schultern zu verteilen (Ausfallsicherheit, Urlaubsvertretung usw). Auch die gute Dokumentation teils komplexer Zusammenhänge sollte bedacht werden, damit Fachwissen nicht nur in den Köpfen einiger weniger Mitarbeiter\*innen schlummert.

### Installation & Updates

Zur Einrichtung eines BMS gehört:

* **Installation auf einem Server:** erfordert i.d.R. Kenntnisse in Systemtechnik (Hardware, Server, Kommandozeile...). Wenn Hosting durch Drittanbieter geleistet wird (Cloud, Dienstleister wie Verbundzentrale o.A.), verändert sich diese Aufgabe. Sie entfällt, wenn der Hoster spezialisiert auf das Hosting von BMS ist (bspw. Verbundzentrale), sie wird geringer, wenn der Hoster eher allgemein aufgestellt ist.
* **Konfiguration/Parametrisierung:** Teilweise über Administrator-Oberfläche möglich, teilweise nur über Konfigurationsdateien. Erfordert vor allem Kenntnisse der eigenen IT-Infrastruktur und der verwendeten Schnittstellen und Formate. Die Grenzen zwischen Konfiguration und Programmierung eigener Erweiterungen sind fließend. Zu beachten ist auch die Migration bestehender Daten in das neue System.

Nach Einrichtung werden BMS laufend erweitert. Fehler werden behoben und neue Funktionen kommen hinzu. Die Aktualisierung kann je nach Produkt agil in kleinen, häufigen Schritten erfolgen (monatlich, wöchentlich oder häufigere Updates) oder in längeren Zeitabschnitten (oft quartals- oder halbjahres-weise).

### Open Source

Wird ein System auf Open-Source-Basis eingesetzt, sollte eine Verständigung darüber erfolgen, ob und unter welchen Bedingungen lokale Anpassungen am System auch der Community zur Verfügung gestellt werden. Hierzu müssen die Lizenzbedingungen des Systems geprüft werden.

### Laufender Betrieb

Während des laufenden Betriebs ist es wichtig, sich über den aktuellen Betriebszustand des Systems ein klares Bild machen zu können. Dieser “Statusbericht” kann sich über alle Ebenen des Systems ziehen: Wie viel Speicherplatz ist noch frei? Ist das System für alle Nutzenden erreichbar? Sind verbundene Systeme verfügbar und betriebsbereit? Je nach Betriebsmodell werden diese Fragestellungen durch klassisches IT-Monitoring abgedeckt, benötigen teilweise aber auch bibliotheksspezifische Lösungen.

#### Monitoring

Monitoring-Lösungen für den Betrieb von IT-Infrastrukturen sind beispielsweise [Check\_MK](https://checkmk.com/) oder [Prometheus](https://prometheus.io/). Diese Anwendungen bieten eine kontinuierliche Überwachung von Systemen anhand definierter Metriken und warnen die Administratoren aktiv, wenn definierte Werte bestimmte Grenzen überschreiben.

Die Nutzung einer Monitoring-Lösung wird umso relevanter, je mehr Betriebsverantwortung für das BMS bei der Einrichtung liegt. Beim Cloud-BMS liegen zwar viele der Verantwortungen beim Betreiber der Software, trotzdem sollte zumindest die reine Verfügbarkeit des Systems auch von der nutzenden Einrichtung überwacht werden.

#### Notfallbetrieb

Bzgl. der Themen Support, Wartung & IT-Sicherheit, als auch Fehlersuche und -vorbeugung, unterscheiden sich die Aufwände für die Einrichtung je nach gewähltem Betriebsmodell erheblich. Jedoch weichen die zu nutzenden Prinzipien bei diesen Themen nicht grundlegend ab zu anderen zu wartenden Systemen in der IT-Welt.

Dazu gehören Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Bibliotheksbetriebs im Notfallbetrieb. Dies kann ein temporärer Offlinebetrieb des Systems sein. In diesem Fall werden die Prozesse mit den Daten abgewickelt, die zum Zeitpunkt des Offline-Gangs im System vorhanden waren. Wenn das System wieder online geht, muss gewährleistet werden, dass Änderungen an den Daten aus der Offlinezeit nachvollzogen werden (Beispiele: Ausleihen, Erwerbungen, Rechnungsbearbeitung, Nutzerdatenänderungen). Im Idealfall erledigt das die genutzte Komponente oder das BMS selbst.

Bei lokalen Installationen sollte man je nach Größe der Einrichtung ebenfalls über ein Spiegelsystem des BMS nachdenken. Dieses wird parallel auf dem aktuellen Stand gehalten und kann einspringen, wenn das laufende BMS ausfällt.

Es empfiehlt sich in jedem Fall neben dem Einsatz eines Produktivsystems mindestens eine Test-Instanz und ggf. eine oder mehrere Entwicklungs-Instanzen des BMS zu betreiben. So können neue Funktionen schneller umgesetzt werden ohne den laufenden Betrieb durch unerwartete Fehler zu gefährden.

Zu beachten ist weiterhin, die Nutzenden des BMS (intern als auch extern) bei Problemen zu informieren. Dabei sind vor allem von Bedeutung, welche Interaktionen nicht mehr möglich sind, ob es alternative Möglichkeiten für die Nutzenden gibt und wann das System voraussichtlich wieder zur Verfügung steht.

### IT-Sicherheit

Um ein BMS vor den zunehmenden Angriffen durch böswillige Akteure (Hacking, Malware, Ransomware) abzusichern, können die folgenden Empfehlungen als Grundlage dienen (**marshall\_breeding\_how\_2022?**):

* Die Infrastruktur um das BMS herum sollte durch starke Sicherheitsvorkehrungen getragen werden.
* Die Gefahr kurzfristig entstehender Sicherheitslücken sollte nicht unterschätzt werden.
* Cloud-basierte Systeme sollten aktiv überwacht und der Überblick behalten werden.
* Anbieter sollten aufgefordert werden, die Konzepte ihrer Sicherheitsvorkehrungen offenzulegen.
* Gerade Administrator\*innen sollten ihre Zugänge gesondert absichern.
* Es sollte sichergestellt werden, dass jede Software stets auf dem aktuellen Stand ist, sowohl auf den Arbeitsplatz-PCs als auch den Servern.

Allgemein gilt auch immer der Grundsatz: “Bleiben Sie wachsam, in Bezug auf ungewöhnliche Ereignisse auf Ihren IT-Systemen”.

### Backup und Rollback

Für den Fall, dass der Betrieb eines BMS lokal erfolgt, ist es wichtig, dass sich die Einrichtung über Backup und Rollback der Software Gedanken macht. Da dies ein generelles Thema des Betriebs von IT-Systemen ist, wird im Folgenden auf die Spezifika für BMS eingegangen, und Themen wie das Backup von Servern lediglich angerissen.

Folgende Aspekte sollten im Rahmen von BMS besondere Beachtung finden:

* Definition von Backup-Zyklen: wie oft werden welche Daten in welchem Umfang auf welche Art gesichert? Es können hier durchaus verschiedene "Sicherungsaspekte" mit unterschiedlichen Zyklen definiert werden.
* Definition des Umfangs der Sicherung. Sollen die Daten komplett gesichert werden, sollen nur Veränderungen gesichert werden? Wichtig für diese Entscheidung ist die Frage, wie schnell ein System wiederhergestellt werden kann/soll.
* Ein off-site-Backup sollte in die Überlegungen einbezogen werden, also ein kompletter Satz einer Sicherung, der außerhalb der Institution gelagert wird. Dabei ist der Datenschutz zu berücksichtigen, u.U. müssen die Sicherungsdaten daher verschlüsselt werden.
* Sicherung von Daten, die bei rechtlichen Fragen von Relevanz sein können: Bsp. Rechnungen, Ausleihen, Mahnungen.

Ganz allgemein ist die Frage zu klären, wer Verantwortung für die Einrichtung, Durchführung und die regelmäßige Kontrolle der Sicherungen hat. Der letzte Punkt meint hierbei einerseits das Monitoring der erfolgreichen regelmäßigen Ausführung von Sicherungen, aber auch der Test der erstellten Sicherungen, etwa durch periodisches Einspielen auf einer Testinstanz des BMS.

### Zusammenspiel Hard- und Software

Das BMS steht in der IT-Landschaft einer Bibliothek im Regelfall nicht alleine, sondern kommuniziert mit anderen Hard- und Softwaresystemen. Hierzu gehören beispielhaft (s.a. Kapitel [Automatisierung)](#automatisierung-und-selbstbedienung):

* Lesegeräte: (Barcode-)Scanner und Chip-Lesegeräte für Benutzungsausweise und/oder Medien
* Selbstverbucher für die Ausleihe und/oder Rückgabe
* Rückgabeautomaten, die ggf. auch eine automatische Vorsortierung von Medien übernehmen
* Sicherungsgates zur Detektion nicht entliehener Medien an Ein- und Ausgängen
* Drucker zur Erstellung von Quittungen, Ausweisen, Labeln, usw.

Für den Fall, dass die externen Systeme nicht lokal an einem Computer angeschlossen sind, sondern über das Netzwerk der Einrichtung angebunden sind, gibt es vielfach etablierte bibliothekarische Schnittstellen (APIs), etwa [SIP](https://en.wikipedia.org/wiki/Standard_Interchange_Protocol), oder man setzt auf moderne, allgemeine API-Standards wie [REST](https://de.wikipedia.org/wiki/Representational_State_Transfer).

### Datenschutz, User-Tracking, Analytics

Innerhalb der EU gilt seit 2018 die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO), nach der personenbezogene Daten grundsätzlich zu schützen sind.

Im Kontext eines BMS sind die anfallenden personenbezogenen Daten etwa:

* durch Nutzer\*innen bei der Anmeldung angegebenen Daten für den Bibliothekszugang
* mit dem Nutzer\*innen-Konto verbundene Ausleihvorgänge und Mahnhistorien
* die Protokolle (Logs) über Online-Zugriffe auf das BMS (z.B. IP-Adresse, Seitenaufrufe)

Um den Schutz personenbezogener Daten gewährleisten zu können, gibt es verschiedene Ansätze:

* Verschlüsselung: Daten werden auf verschlüsselten Servern gespeichert, ebenso ist die Übertragung Ende-zu-Ende verschlüsselt
* Separierung: Personendaten werden getrennt von nicht-sensiblen Daten gehalten (siehe [IDM](#identity-management))
* Pseudonymisierung: Nutzer\*innen-Daten werden mit Pseudonymen präpariert, sodass sie nicht mehr oder nur unter großem Aufwand den einzelnen Personen zuzuordnen sind
* Anonymisierung: Daten werden derart verändert, dass sie nicht rückverfolgbar sind (z.B. Maskierung IP-Adressen)

Die Entscheidung zur Verschlüsselung und Separierung von Daten sollte bereits im Vorfeld des Betriebs eines BMS getroffen werden.

Die Pseudonymisierung und Anonymisierung kann auch im Laufe der Erhebung der personenbezogenen Daten zur Anwendung kommen, sofern bestimmte Daten nicht mehr für einen konkreten Zweck erforderlich sind.

Leider sind personenbezogene Daten für Bibliotheks-Statistiken oft notwendig (siehe [Kosten](#kosten)). In diesem Fall sollten ebenfalls pseudonymisierte oder anonymisierte Datensätze zur Grundlage genommen werden.

Wenn ein BMS durch einen externen Anbieter gehostet wird (siehe [Betriebsmodelle für serverbasierte Software](#X3a5ca0018f511a6e73c5bcce2da503f97a39d48)), muss Folgendes sichergestellt sein:

* Die Verschlüsselung der Datenübertragung (Ende-zu-Ende-Verschlüsselung)
* Betrieb und Steuerung der Server innerhalb der EU ([DSGVO](https://de.wikipedia.org/wiki/Datenschutz-Grundverordnung))
* Der Ausschluss von User-Tracking durch Ad-Tech (Werbe-Netzwerke)
* Der Abschluss eines [Datenverarbeitungsvertrags im Auftrag](https://de.wikipedia.org/wiki/Datenverarbeitung_im_Auftrag)

In der Kombination eines IDM mit einem cloudbasierten BMS außerhalb der EU wäre denkbar, die personenbezogene Daten dort in pseudonymisierter Form speichern zu lassen oder Personendaten von nicht sensiblen Daten zu trennen.

Für alle personenbezogenen und personenbeziehbaren Daten sind Lösch- oder Anonymisierungsfristen festzulegen. Die Anonymisierungsfristen ergeben sich aus den Vorgaben der DSGVO und müssen betrieblichen und rechtlichen Aspekten genügen. So ergeben sich Fristen für die Speicherung von Daten über Gebühren (Entstehung, Bezahlung, ...) aus den Landeshaushaltsordnungen oder anderen für die Einrichtung maßgeblichen Regelungen. Betriebliche Gründe für die Länge von Speicherfristen von personenbezogenen und personenbeziehbaren Daten können sich aus Fristen für Einsprüche ergeben.

Die über die vergangenen Jahrzehnte geschehenen sukzessiven Aufkäufe kleinerer BMS-Service-Provider durch einige wenige große kommerziellen Bibliotheksdienstleister hat ganze Firmenkonglomerate entstehen lassen, die inzwischen den Bibliotheksmarkt dominieren. Einige von ihnen, die Dienste für wissenschaftliche Bibliotheken anbieten, wandeln sich in den letzten Jahren zu Data-Analytics-Konzernen. In diesem Zuge präparieren sie ihre cloud-basierten BMS-Lösungen mit Trackern, die Verhaltensprofile über die Nutzenden erstellen. Durch die ebenfalls seitens der Anbieter gestellten Zugangsauthentifizierungssysteme wird versucht, zusätzlich eine möglichst hohe Personalisierung bei der Erstellung einzelner Profile zu erreichen. Die dabei entstehenden Datenflüsse werden für gewöhnlich nicht transparent gemacht (Siems 2022). Der Einsatz solcher Analytics-Technologien unterminiert die Integrität konventioneller IDM-Systeme und tangiert somit nicht nur datenschutzrechtliche Belange, sondern auch die IT-Sicherheit. Idealerweise sollte bereits vor der Anschaffung einer BMS-Lösung abgeklärt werden, ob solche Analytics-Technologien eingesetzt werden. Im Zweifelsfall sollte immer der\*die lokale Datenschutzbeauftragte oder IT-Sicherheitsbeauftragte hinzugezogen werden.

## Zusammenfassung und Ausblick

Ein BMS ist im Normalfall kein statisches System - vielmehr muss es durch die verändernden Bedürfnisse einer Bibliothek und deren Nutzenden stetig angepasst werden.

Der Import, Export oder auch die Zusammenführung von Daten erfordert klar definierte Metadaten und Schnittstellen für den freien Austausch aus gut nachnutzbaren Quellsystemen. Dies ist vor allem erforderlich bei der aktuell stärkeren Entwicklung hin zu Open Data und öffentlicher Datennutzung. Die Integration und Interaktion mit anderen Informationssystemen nimmt also zu. Vor allem herkömmliche BMS der zweiten Generation kommen hier schnell an ihre Grenzen.

# Literaturverzeichnis

Weiterführende Literatur und Quellen zum Themenbereich IT in Bibliotheken werden [in einer Zotero-Gruppe](https://www.zotero.org/groups/4673379/it_in_bibliotheken) verwaltet. Hier davon nur die explizit im Handbuch referenzierten Publikationen:

Borgman, Christine L. 1997. „From Acting Locally to Thinking Globally: A Brief History of Library Automation“. *The Library Quarterly: Information, Community, Policy* 67 (3): 215–49. <https://www.jstor.org/stable/40039721>.

Breeding, Marshall. o. J. „Library Technology Industry Mergers and Acquisitions. Library Technology Guides“. Zugegriffen 28. April 2022. <http://librarytechnology.org/mergers/>.

Gould, J. D., und C. Lewis. 1987. „Designing for usability: Key principles and what designers think“. In *Human-computer interaction: a multidisciplinary approach*, 528–39. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc.

Hanson, Cody. 2015. „Opinion: Libraries are Software“. 2015. <https://www.codyh.com/writing/software.html>.

Kling, Rob, und Susan Leigh Star. 1998. „Human centered systems in the perspective of organizational and social informatics“. *ACM SIGCAS Computers and Society* 28 (1): 22–29. <https://doi.org/10.1145/277351.277356>.

Matthews, Joseph R., und Carson Block. 2020. *Library information systems*. Second edition. Library and information science text series. Santa Barbara, California: Libraries Unlimited.

Schweitzer, Roswitha. 2016. „Anforderungen an ein Bibliothekssystem der neuen Generation - der Kriterienkatalog von hbz und VZG“. Köln. <https://docplayer.org/61296444-Anforderungen-an-ein-bibliothekssystem-der-neuen-generation.html>.

Shneiderman, Ben, und Catherine Plaisant. 2005. *Designing the user interface. Strategies for effective human-computer interaction*. 4th Aufl. Pearson.

Siems, Renke. 2022. „Das Lesen der Anderen: Die Auswirkungen von User Tracking auf Bibliotheken“. *o-bib. Das offene Bibliotheksjournal / Herausgeber VDB* 9 (1): 1–25. <https://doi.org/10.5282/o-bib/5797>.

# Glossar

[API](https://de.wikipedia.org/wiki/Programmierschnittstelle)

Application Programming Interface, Programmierschnittstelle

BMS

Bibliotheksmanagementsystem, gebräuchlich auch als LMS (Library Management System)

[COUNTER](https://www.projectcounter.org/)

Counting Online Usage of NeTworked Electronic Resources

[Discovery-System](https://de.wikipedia.org/wiki/Discovery-System)

Auf Suchmaschinentechnologie beruhende Systeme zur Suche in großen (auch externen) Datenbeständen

[EDIFACT](https://de.wikipedia.org/wiki/EDIFACT)

Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport

[ERP](https://de.wikipedia.org/wiki/Enterprise-Resource-Planning)

Enterprise-Ressource-Planning, Ressourcen wie z.B. Finanzen unternehmerisch überwachen und planen

FID

Fachinformationsdienst

[GOKb](https://gokb.org/)

Global Open Knowledgebase, eine Open Data Plattform

[IDM](https://en.wikipedia.org/wiki/Identity_management)

Identity Management, das Speichern von Metadaten zu Personen

[KBART](https://www.niso.org/standards-committees/kbart)

Knowledgebases and related tools, Datenformat zum Transfer von Metadaten

[Lock-In-Effekt](https://de.wikipedia.org/wiki/Lock-in-Effekt)

Kundenbindung durch hohen Wechselaufwand

[MARC](https://de.wikipedia.org/wiki/Machine-Readable_Cataloging)

MAchine-Readable Cataloging, ältestes und noch immer wichtigstes bibliothekarisches Austauschformat

[OPAC](https://de.wikipedia.org/wiki/OPAC)

Online Public Access Catalogue, Katalog einer Bibliothek

[Persona](https://de.wikipedia.org/wiki/Persona_(Mensch-Computer-Interaktion))

“Maske”, ein Modell zur Beschreibung eines Anforderungsszenario

[SaaS](https://de.wikipedia.org/wiki/Software_as_a_Service)

Software as a Service, Software und Hardware bei externem Dienstleister

[Usability](https://de.wikipedia.org/wiki/Gebrauchstauglichkeit_(Produkt))

Gebrauchstauglichkeit

[User Experience](https://de.wikipedia.org/wiki/User_Experience)

Nutzererfahrung

[VR](https://de.wikipedia.org/wiki/Virtuelle_Realität)

Virtual Reality, (computer-generierte) virtuelle Umgebung

[WCAG](https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/)

Web Content Accessibilty Guidelines

Z39.50

Protokoll zur Abfrage von bibliografischen Daten

# Zielgruppe

Zur Klärung der Zielgruppe dieses Handbuchs wurden einige sogenannte Personas definiert:

* **Janine** Buchinger: Janine leitet die Stadtbibliothek in einer Stadt mit 250.000 Einwohnern. Die Bibliothek besteht aus einer Zentrale und zwei Zweigstellen. Mit den Schulbüchereien besteht eine Kooperation für fachliche Beratung und gemeinsame Aktivitäten bei der Informationskompetenz-Vermittlung.
* Dr. **Tillmann** Schuppe: Tillmann ist Leiter einer Fachhochschulbibliothek mit 500.000 Medieneinheiten. Die Bibliothek gehört einem Bibliotheksverbund an. Die Bibliothek plant einen Neubau, der gemeinsam mit dem Rechen- und Medienzentrum bezogen werden soll.
* **Magda** Olsowski: Magda ist studierte Informatikerin und leitet die Gruppe Forschungsdatenmanagement an einer großen Universitätsbibliothek. Sie hat keine bibliothekarische Vorbildung.
* **Alicia** Meyer: Alicia studiert Bibliotheksmanagement und plant eine Masterarbeit, in der sie die Implementierungsprozesse von Software analysieren möchte.
* **Robert** Pohlmann: Robert leitet die IT-Abteilung einer mittelgroßen Universitätsbibliothek und ist nebenberuflich Lehrbeauftragter für einen bibliothekarischen Studiengang.

# Hinweise zur Mitarbeit

Dieses Handbuch wird in einem offenen Prozess erarbeitet und verbessert. Mitarbeit ist dabei grundsätzlich sehr willkommen und in verschiedener Form möglich. Voraussetzung ist ein Verständnis des [Arbeitsablauf](#arbeitsablauf), Einhaltung des [Styleguide](#styleguide) und die freie [Lizensierung](#lizenz) der eigenen Beiträge. Technische Details sind im Abschnitt zum [git-Repository](#git-repository) zusammengefasst.

## Arbeitsablauf

Der aktuelle Workflow beinhaltet folgende Schritte:

Schreiben

Neue Themen werden durch Gruppen im Rahmen von Book Sprints erstellt. Als Werkzeug zum freien Schreiben dient dabei beispielsweise Google Docs.

Lektorat

Fertige Kapitel werden einmalig nach Markdown konvertiert und im [git-Repository](#git-repository) des Handbuch abgelegt. Anschließend werden daraus Word-Dateien erstellt (DOCX) und in einem [Google Drive Verzeichnis](https://drive.google.com/drive/folders/1JMBLJlk71JqQMQY7j_uXwV47fX8NA_N2) zum Korrekturlesen und Kommentieren bereitgestellt. Änderungen können auch [mittels GitHub-Issues](https://github.com/pro4bib/handbuch-it-in-bibliotheken/issues) oder per Hinweis an die Autor\*innen erfolgen.

Redaktion

Änderungen an bestehenden Kapiteln und an der Gesamtstruktur des Buches können direkt im git-Repository vorgenommen werden. Alternativ muss jemand Änderungsvorschläge aus den Kapitel-Kopien bei Google Drive einarbeiten und die DOCX-Datei aktualisieren.

Publikation

Änderungen an der Markdown-Dateien im git-Repository führen dazu, dass das Buch mittels [quarto](https://quarto.org/) in HTML und anderen Formaten aus den Quellen zusammengebaut wird.

## Styleguide

Zur Gewährleistung einer einheitlichen Form enthält dieser Styleguide allgemeine Hinweise zu Stil, Schreibweise und Struktur sowie Vorgaben zu besonderen Inhalten wie [Glossar](#glossar-1) Angaben

Dieser Styleguide soll eine einheitliche Form gewährleisten. Neben Hinweisen

### Stil und Aktualität

* **Journalistische oder enzyklopädische Neutralität sind nicht oberstes Prinzip dieses Buches.** Es soll vielmehr fundiert und praxisorientiert informieren und beraten und darf dabei auch parteiisch sein.
* **Dieses Buch ist keine wissenschaftliche Forschungsveröffentlichung.** Nicht jede Aussage muss mit einer Quelle belegt werden. Für die Anwendung in der Hochschullehre reicht es, wenn das Buch zentrale Aussagen belegt bzw. auf die wichtigsten aktuellen Studien verweist und somit auch Tipps zur weiterführenden Lektüre bietet.
* **Das Buch sollte in 2-5 Jahren noch aktuell und verständlich sein, aber nicht mehr unbedingt in 10 Jahren.**

### Schreibweise, Fachbegriffe und Verweise

* Wir verwenden im gesamten Buch gendergerechte Schreibweise mit Sternchen (\*).
* Eine Schreibweise für häufig verwendete Fachbegriffe sollte quer durch das Buch eingehalten werden, so z.B. BMS für Bibliotheksmanagementsysteme
* Fachbegriffe (z.B. Bibliotheksverbund) werden dort verwendet, wo sie wiederholt relevant sind, und werden bei ihrer ersten Erwähnung definiert. Die eingeführten Fachbegriffe müssen in einem Glossar für das gesamte Buch gebündelt werden.
* Wir vermeiden IT-Jargon.
* Abkürzungen werden durch geschützte Leerzeichen getrennt (z. B.)
* Wir verwenden in Deutschland und Österreich übliche Anführungszeichen („…“)
* Die Nennung von Quellen in Fußnoten sollten nur dann vorgenommenwerden, wenn in der jeweiligen Textpassage auch wirklich paraphrasiert oder wörtlich zitiert wird.
* Links, die auf später entstehende Kapitel verweisen, werden durch eckige Klammern kenntlich gemacht.
* Externe Links, die nur auf Anbieter oder andere Websites verweisen, werden inline verlinkt, also ein Link auf das Wort gesetzt statt einer Fußnote.

### Struktur des Texts

* Wir verwenden kurze, unverschachtelte Sätze.
* Wir schreiben stark strukturiert, d.h. mit vielen Zwischenüberschriften, und, wo es inhaltlich passt, in stichpunktartigen Listen.
* Wir erzeugen Sinnabschnitte, die möglichst für sich stehend verständlich sind.
* Kursive Hervorhebung sollte nur für Namen, Glossareinträge und Zitate verwendet werden.
* Redundanz ist (oft) okay. Also z.B.
  + Fließtext, der zwei alternative Produkttypen unterscheidet und danach nochmal stichpunktartig oder gegenübergestellt in Tabellenspalten: Entscheidungskriterien dafür, welches der beiden ich in welcher Situation wähle
  + oder: erklärender Fließtext und dann nochmal eine Infobox mit Eckdaten zu einem bestimmten Produkt.
* Zusätzlich können verschieden Arten von **Infoboxen** verwendet werden (siehe <https://quarto.org/docs/authoring/callouts.html>). Infoboxen und normaler Text sollten auch unabhängig voneinander funktionieren.
* Das Handbuch ist durch Überschriften bis zur vierten Ebene gegliedert. Innerhalb von Abschnitten können als Gliederungshilfe wichtige Begriff auch durch Fettdruck hervorgehoben werden.

### Struktur der Kapitel

* Kapitel haben normalerweise einen Umfang von 3.000 bis 4.000 Wörtern. Deutlich längere Kapitel sind darauf zu prüfen, ob sie sich in mehrere Kapitel trennen lassen, und wenn das nicht möglich ist, müssen sie sorgfältig in Unterkapitel aufgeteilt werden.
* Jedes Kapitel hat einen Abstract, in dem die behandelten Themen kurz und verständlich genannt werden, einschließlich der wichtigsten Stichwörter.
* Jedes Kapitel beginnt (nach dem Abstract, siehe oben) mit einer erklärenden Einleitung, die das Thema veranschaulicht und es ggf. zu anderen Themen abgrenzt/es mit ihnen verbindet.

### Bilder und andere Medien

* Bilder und andere Mediendateien kommen in das Verzeichnis media im [git-Repository](#git-repository). Alternativ können sie von externen Quellen per URL eingebunden werden wenn die Quelle voraussichtlich dauerhaft verfügbar ist.
* Bilder sollten möglichst als Vektorgrafik (SVG) bereitgestellt werden.
* Bitte nutzt sprechende Dateinamen!

### Glossar

Das Glossar in der Datei glossar.md enthält erklärungswürdige Begriffe mit Kurzbeschreibung und optionalem Link auf eine weiterführende Quelle (meist Wikipedia). Es werden \_keine\_ Firmennamen in das Glossar aufgenommen, auch wenn sie Akronyme sind. Die Glossarbegriffe werden in den Textdateien (z.B. Googledocs, .docx) zur Hervorhebung *kursiv* gesetzt. Bei Erzeugung der HTML-Version des Handbuchs wird die Hervorhebung in einen Tooltip geändert (*ist geplant, siehe* [*https://github.com/pro4bib/handbuch-it-in-bibliotheken/issues/7*](https://github.com/pro4bib/handbuch-it-in-bibliotheken/issues/7))

### Literaturverzeichnis

Die zitierte und weiterführende Literatur wird in einer Zotero-Gruppe unter <https://www.zotero.org/groups/4673379/it_in_bibliotheken> verwaltet. Der BibLaTex-Export dieser Bibliographie wird mit Aufruf von make refs von dort heruntergeladen und unter references.bib gespeichert. Diese Datei sollte also nicht direkt bearbeitet werden! Innerhalb des Markdown-Quelltext kann mittels [Pandoc-Citation Syntax](https://quarto.org/docs/authoring/footnotes-and-citations.html#sec-citations) und dem jeweiligen Citekey aus references.bib auf Literatur verwiesen werden.

### Autor\*innen-Verzeichnis

Wenn Du etwas beigetragen hast und möchtest, dass Du im Verzeichnis der Autor\*innen auftauchst, trage Dich in der CSV-Datei <contributors.csv> ein. Die Zeilen sollten nach Nachname sortiert werden. Die Spalten email, position und orcid sind optional.

## git-Repository

*Die Links in diesem Kapitel funktionieren u.A. nicht.*

Die Master-Version des Handbuch liegt in einem git-Repository unter <https://github.com/pro4bib/handbuch-it-in-bibliotheken>.

Die Links zum Kommentieren stehen in der Datei [\_grive/chapters.csv](_gdrive/chapters.csv) und in <README.md>.

Die Ergebnisdateien werden automatisch via GitHub und einen Server der VZG aktualisiert, so dass unter <https://it-in-bibliotheken.de/> immer der aktuellste Stand einsehbar sein sollte.

### Verzeichnisstruktur

Die Markdown-Dateien im Wurzelverzeichnis (\*.md) sind die Masterdateien.

* <_quarto.yml> zentrale Konfigurationsdatei zur Anpassung der [Konvertierung mit Quarto](#konvertierung-mit-quarto)
* <contributors.csv> [Autor\*innen-Verzeichnis](#autorinnen-verzeichnis)
* references.bib [Literaturverzeichnis](#literaturverzeichnis) (bitte nicht direkt bearbeiten!)

Weitere Unterverzeichnisse:

* [media/](media) [Bilder und andere Medien](#bilder-und-andere-medien)

Die Dateien in folgenden Verzeichnissen sollen nicht per Hand geändert werden:

* docs/ aus den Masterdateien mit quarto erzeugte Publikation
* \_gdrive/ von bzw. nach Google-Drive importierte bzw. exportierte Kapitel (siehe [README.md](_gdrive/README.md))

### Konvertierung mit Quarto

Zur Anpassung der Konvertierung des Handbuchs mit [Quarto](https://quarto.org) muss das Repository lokale geklont und Quarto installiert werden. Die Aufrufe sind zur Vereinfachung in [Makefile](../Makefile) zusammengefasst:

* make preview konvertiert das Handbuch nach HTML und startet einen Webserver mit Vorschau unter <http://localhost:15745/> (PLZ von Wildau). Die HTML-Ansicht wird automatisch aktualisiert wenn die Quelldateien lokale geändert werden.
* make build konvertiert das Handbuch in alle konfigurierten Formate und legt die Ergebnisse im Verzeichnis \_book ab. Dieser Schritt wird auch automatisch nach jedem Push auf GitHub ausgeführt.
* make html erzeugt nur HTML in \_book.
* make docx erzeugt nur DOCX in \_book.
* make refs aktualisiert das [Literaturverzeichnis](#literaturverzeichnis) in references.bib von Zotero.

## Lizenz

Alle Beiträge werden unter der Lizenz *Creative Commons Namensnennung 3.0 Deutschland* ([CC BY 3.0 DE](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)) veröffentlicht. Für Abbildungen kann auch eine CC-BY-Lizenz (kein -NC oder -ND) verwendet werden.

1. <https://www.gov.uk/guidance/government-design-principles> [↑](#footnote-ref-76)
2. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/> [↑](#footnote-ref-85)
3. <https://developers.google.com/search/blog/2020/05/evaluating-page-experience> [↑](#footnote-ref-90)
4. <https://www.codyh.com/writing/software.html> [↑](#footnote-ref-100)
5. <https://www.gov.uk/guidance/government-design-principles> [↑](#footnote-ref-122)
6. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/> [↑](#footnote-ref-164)