



AUF DEM WEG IN DIE  
**DIGITALE**  
**ZUKUNFT**

**Lernort Bibliothek**

**Handreichung zur EDV-technischen Infrastruktur  
in Öffentlichen Bibliotheken**

**Ministerium für Kultur und Wissenschaft  
des Landes Nordrhein-Westfalen**

Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf  
Telefon: 0211 896-04  
poststelle@mkw.nrw.de  
www.mkw.nrw

**Projektverantwortung**

**Fachstelle für Öffentliche Bibliotheken NRW  
bei der Bezirksregierung Düsseldorf**

Ansprechpartner:

Sarah Hollendiek  
Tel: 0211 475-5760  
E-Mail: sarah.hollendiek@brd.nrw.de

Dirk Ehlen  
Tel: 0211 475-5860  
E-Mail: dirk.ehlen@brd.nrw.de

**Durchgeführt durch**

CANCOM GmbH  
Vogelsanger Weg 91  
40470 Düsseldorf

Ansprechpartner:

Michael Adrian (Manager Consulting)  
Tel: 06103 3104-3271  
E-Mail: michael.adrian@cancom.de

<b>1. Vorbetrachtung</b>	<b>5</b>
1.1. Vowort	5
1.2. Einführung	6
1.3. Grundlegende Hinweise zum Aufbau und zur Struktur der Handreichung	7
1.4. Einbettung des Dokuments in den thematischen Gesamtkontext	8
1.5. Themenschwerpunkte der Handreichung	9
<b>2. Szenarien im Kontext der Handreichung</b>	<b>12</b>
2.1. Erklärungen und Zusammenhänge	12
2.2. Szenarien	13
<b>3. Erklärungen zur Methodik</b>	<b>15</b>
3.1. Elemente der Handreichung	15
3.2. Allgemeine Handreichung und additive Betrachtungen	16
<b>4. Bestandsverwaltung / Anbindung externer Dienste</b>	<b>17</b>
4.1. Erklärungen	17
4.2. Empfehlungen	19
<b>5. Internetanbindung</b>	<b>21</b>
5.1. Checkliste	21
5.2. Zugriffsmöglichkeiten auf das Internet	21
5.3. Zugriff auf das Internet – Downstream	24
5.4. Zugriff auf das Internet – Upstream	26
5.5. Filterung und technische Limitationen	30
5.6. Separierung des Datenverkehrs	34
5.7. Ausfallsicherheit der Verbindung	36
<b>6. WLAN</b>	<b>38</b>
6.1. WLAN-Ausstattung	38
6.2. WLAN-Sicherheitskonzept	49
<b>7. Ausstattung</b>	<b>57</b>
7.1. PCs zur Nutzung durch Kunden (Hardware)	57
7.2. Software und Wartung von PCs im Kundenbereich	64

7.3.	<i>Peripherie</i> .....	80
7.4.	<i>Innovative Geräte</i> .....	86
<b>8.</b>	<b>Mobile Endgeräte</b> .....	<b>93</b>
8.1.	<i>Checkliste</i> .....	93
8.2.	<i>Bereitstellung von E-Book-Readern</i> .....	94
8.3.	<i>Bereitstellung von Tablet-PCs</i> .....	96
8.4.	<i>Absicherung mobiler Endgeräte</i> .....	102
8.5.	<i>Software-Wartung mobiler Endgeräte</i> .....	106
<b>9.</b>	<b>Gebäudeinfrastruktur</b> .....	<b>110</b>
9.1.	<i>Stromversorgung</i> .....	111
9.2.	<i>Versorgung mit kabelgebundenen Netzwerkanschlüssen</i> .....	115
<b>10.</b>	<b>EDV-Kompetenzen</b> .....	<b>121</b>
10.1.	<i>Know-how</i> .....	122
10.2.	<i>Aufbau und Transfer von Wissen</i> .....	134

## 1. Vorbetrachtung

### 1.1. Vorwort

Seit 2009 unterstützt das Land NRW mit der Initiative „Lernort Bibliothek“ die Weiterentwicklung Öffentlicher Bibliotheken. Die Herausforderungen, vor die Öffentliche Bibliotheken durch die Digitalisierung der Gesellschaft gestellt werden, stehen seitdem im Fokus der Landesförderung. Insbesondere die Entwicklung von digitalen Angeboten ist eine Aufgabe, die von Bibliotheken und ihren Trägern große Anstrengungen erfordert.

Auf der Grundlage eines intensiven Diskussionsprozesses im zweiten Jahr der Initiative und der praktischen Erfahrungen in sieben Pilotbibliotheken hat eine Arbeitsgruppe 2010 Empfehlungen für den Aufbau von Online-Angeboten und -Services Öffentlicher Bibliotheken erarbeitet. Unter dem Titel [„Lernort Bibliothek – auf dem Weg in eine digitale Zukunft“](#) wurden u.a. auch Empfehlungen zur EDV-technischen Ausstattung Öffentlicher Bibliotheken ausgesprochen.

Aufgrund der Erfahrungen in den vergangenen sieben Jahren hat das Ministerium für Kultur und Wissenschaft NRW auf Vorschlag der Fachstelle für Öffentliche Bibliotheken NRW die Durchführung einer vertiefenden Analyse der aktuellen EDV-technischen Ausstattung Öffentlicher Bibliotheken in NRW in Auftrag gegeben. Ausgehend von den nun vorliegenden Untersuchungsergebnissen verfolgt das Ministerium für Kultur und Wissenschaft NRW im Rahmen der Landesförderung in den kommenden Jahren folgende Ziele:

- I. Schaffung von Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für die Entwicklung von Bibliotheksangeboten in einer digitalen Gesellschaft,
- II. Etablierung von Ausstattungsmerkmalen (Standards) für die EDV-technische sowie EDV-nahe Ausstattung Öffentlicher Bibliotheken als Voraussetzung für die Sicherung der Zukunftsfähigkeit Öffentlicher Bibliotheken,
- III. Etablierung eines professionellen und nachhaltigen EDV-technischen Ausstattungskonzeptes, das Anschaffung, Betrieb, Wartung sowie Erneuerungszyklen berücksichtigt und die sich stetig wandelnden Kundenbedürfnisse einbezieht.

Der nun vorliegende Empfehlungskatalog stellt eine Handreichung dar, die Öffentlichen Bibliotheken und ihren Trägern vielfältige und qualifizierte Anregungen bei der Ausgestaltung der EDV-technischen Ausstattung der jeweiligen Einrichtung bietet.

## **1.2. Einführung**

Im Rahmen des Pilotprojektes EDV-Basisprogramm galt es, die Ausgangssituation bezogen auf einzelne Aspekte der Informationstechnologie in vier ausgewählten Bibliotheken in Nordrhein-Westfalen zu analysieren. Für die Auswahl der Pilotbibliotheken waren Kommunengröße, Größe des Bibliothekssystems, die Einbindung der Bibliothek in die EDV-technische Organisationsstruktur sowie der aktuelle Stand der EDV-technischen Ausstattung entscheidend. Zur Mitwirkung haben sich die Bibliotheken Herten, Mönchengladbach, Lübbecke sowie Paderborn bereiterklärt. Das Projekt wurde in Zusammenarbeit von der Fachstelle für Öffentliche Bibliotheken NRW und der Fa. CANCOM als Beratungshaus realisiert.

Das vorliegende Dokument ist das Ergebnis dieser Analyse, in der in allen vier Pilotbibliotheken der aktuelle Sachstand erhoben und ausgewertet wurde. Anschließend wurden im Kontext von EDV-nahen und EDV-basierten Themen die vorliegenden Empfehlungen abgeleitet. Diese Empfehlungen basieren auf allgemeinen Best Practice- / Good Practice-Ansätzen und übertragbaren Einzelfalllösungen, die anhand der Analyse in den mitwirkenden Bibliotheken identifiziert wurden, sowie auf Vorgaben der tangierten Hersteller. Die Empfehlungen folgen dabei dem Anspruch, sich an den Bedürfnissen der Kunden zu orientieren und etwaige Zukunftsentwicklungen so gut wie möglich zu antizipieren bzw. diese proaktiv zu unterstützen.

Die Betrachtung der gesamten EDV-technischen Arbeitsumgebung einer Bibliothek würde den Umfang dieser Publikation sprengen. Aus diesem Grund wurden die folgenden Themenschwerpunkte für den Empfehlungskatalog ausgewählt: Bestandsverwaltung bzw. Anbindung externer Datenquellen, Internetanbindung, WLAN, Ausstattung, mobile Endgeräte, Gebäudeinfrastruktur und EDV-Kompetenzen.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu verstehen, dass ein positives Besuchserlebnis eines Bibliotheksbesuchers bzw. einer Bibliotheksbesucherin stets das Ergebnis des Zusammenspiels unterschiedlichster Komponenten ist. Beispielsweise ist die beste Hardware ohne entsprechende Software nur bedingt sinnvoll nutzbar. Gleiches gilt auch bei akutem Unterstützungsbedarf der Kunden, der mangels hausinterner Expertise nicht erfüllt werden kann. Es erfolgt daher zunächst die Vorstellung von typischen Szenarien, die als aktuell und perspektivisch besonders relevant betrachtet werden.

Alle im vorliegenden Dokument abgegebenen Empfehlungen haben allgemeine Gültigkeit und stehen nicht im Bezug zu den einzelnen Bibliotheken, die am Pilotprojekt „EDV-Basisprogramm“ teilgenommen haben.

Die Empfehlungen werden eine Grundlage für künftige Fördermaßnahmen des Landes sein. Um auch Bibliotheken, die nicht an einem Landesprogramm teilnehmen werden, eine zumindest grundsätzliche Eigenbewertung des individuellen Ist-Zustandes zu ermöglichen bzw. um sie dabei zu unterstützen, für sie potentiell relevante Themen zu identifizieren, werden die einzelnen Kapitel mit sog. Checklisten eingeleitet. Die einzelnen Aspekte werden anschließend entweder in Form von Erklärungen und Empfehlungen oder durch eine Vorstellung von Optionen, den Vergleich derselben und der Formulierung von Empfehlungen beleuchtet.

Soweit möglich, wurden technische Parameter dabei insofern konkretisiert, dass diese als Entscheidungsgrundlage berücksichtigt werden können. Auf die konkrete Festlegung von Produkten / Modellen wird i.d.R. verzichtet, um Neutralität zu wahren und keine nicht vorhandene Fokussierung auf einzelne Hersteller zu suggerieren.

### **1.3. Grundlegende Hinweise zum Aufbau und zur Struktur der Handreichung**

Um dem Leser das Verständnis des vorliegenden, mitunter recht komplexen und umfangreichen Dokuments zu erleichtern, soll die verwendete Struktur zunächst einleitend vorgestellt werden. Dieser Schritt, sowie die Beschreibung weiterer Informationen, die zum Verständnis des Dokuments hilfreich sind, erfolgt im Rahmen von Kapitel 1 .

Da im Verlauf des Projekts zunehmend deutlich wurde, dass das Gesamterlebnis der Kundinnen und Kunden in Bibliotheken stets das Ergebnis eines möglichst reibungslosen Zusammenspiels unterschiedlichster Komponenten (wie z.B. Ausstattung und Anbindung, aber auch EDV-Kompetenzen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter) ist, wurden gemeinsam mit der Fachstelle für Öffentliche Bibliotheken NRW sog. Szenarien formuliert. Kapitel 2 stellt diese vor und soll ein Verständnis dafür vermitteln, welche technologischen, infrastrukturellen und personellen Rahmenbedingungen für bestimmte Angebote und Services von besonderer Bedeutung sind bzw. teils sogar die obligatorische Grundlage für die Einführung ausgewählter Dienste darstellen.

In Kapitel 3 folgt anschließend die Erläuterung der zur Erarbeitung der Handreichung eingesetzten Methodik. Im Vordergrund steht dabei die Beschreibung der einzelnen Elemente der Handreichung sowie die Abgrenzung der allgemeinen Ausarbeitung von den spezifischen

Ableitungen, welche dediziert für die am Pilotprojekt des EDV-Basisprogramms teilnehmenden Bibliotheken erstellt wurden.

Die Kapitel 4 bis 10 stellen anschließend die eigentlichen Empfehlungen pro Themenschwerpunkt dar. Je nach Umfang des einzelnen Sachgebiets erfolgt z.T. eine weitere Untergliederung, um den Zugang zu den bereitgestellten Informationen zu vereinfachen. Jedes Kapitel folgt dem Schema Checkliste, Erklärungen und Empfehlung bzw. Checkliste, Vorstellung der Optionen, Vergleich der Optionen, Empfehlungen (je nach Art und Tiefe des jeweiligen Themas).

#### **1.4. Einbettung des Dokuments in den thematischen Gesamtkontext**

Die Handreichung stellt die abschließende Komponente im Rahmen des Pilotprojektes „EDV-Basisprogramm“ dar. Sie beruht im Wesentlichen auf den vorherigen Projektphasen:

- (1) Analyse der **Ausgangssituation** bezogen auf die EDV-Infrastruktur und angrenzende Parameter durch Interviews in den mitwirkenden Bibliotheken vor Ort.
- (2) Erstellung einer **übergreifenden Vergleichsanalyse** der Ausgangssituationen in den mitwirkenden Bibliotheken vor dem Hintergrund der Identifikation von einheitlichen Themenschwerpunkten, bewährten Einzelfalllösungen und Prioritäten auf Basis der Einschätzungen der mitwirkenden Projektteilnehmer.

Als nachfolgende Projektphase zur Erstellung der Handreichung ist die Ableitung von **Einzelempfehlungen** im konkreten Kontext der jeweiligen Ausgangssituationen zu nennen (siehe Abbildung 1).

Während die themenübergreifende Handreichung allgemeinen Charakter haben soll und daher idealerweise auch auf Bibliotheken anwendbar ist, die nicht am Pilotprojekt „EDV-Basisprogramm“ teilgenommen haben, sollen die Einzelempfehlungen in Form spezifischer Hinweise einen hilfreichen Leitfaden auf Basis einer neutralen, qualifizierten Einschätzung für die mitwirkenden Bibliotheken bieten.

Hinblickend auf die Anforderungen an eine Handreichung zur EDV-technischen Infrastruktur in Öffentlichen Bibliotheken sind ergänzend zwei weitere Anforderungen von hoher Bedeutung zu nennen:

- (1) Grundlage der Entwicklung der Handreichung sollten stets Effekte sein, wie sie sich aus der Sichtweise eines Bibliotheksbesuchers darstellen (**Kundenorientierung**). Technische Empfehlungen und die Konkretisierung technischer Parameter sollten



daher stets vor dem Hintergrund etwaiger **Kundeninteressen** stehen und diese fokussieren.

- (2) Die vorliegende Handreichung soll Bibliotheken dabei unterstützen eine EDV-Infrastruktur nebst zugehöriger Rahmenparameter zu etablieren, die nicht nur den Anforderungen der Gegenwart gerecht wird, sondern eine solide Basis für **zukünftige Entwicklung** bietet. Wo immer möglich und sinnvoll sollte daher geprüft werden, in wie fern Parameter für perspektivische Weiterentwicklungen optimiert werden können.



**Abbildung 1: Projektphasen im Überblick**

## **1.5. Themenschwerpunkte der Handreichung**

Um dem Leser einen besseren Zugang zum vorliegenden Dokument zu ermöglichen, soll im Folgenden kurz dargelegt werden, wie die Auswahl der Themenschwerpunkte erfolgte und warum genau jene Aspekte Eingang in die Handreichung gefunden haben, die auch tatsächlich betrachtet werden.

In jedem Fall sei darauf hingewiesen, dass eine detaillierte Betrachtung des zugehörigen Vorgehensmodells sowie der erhobenen Datenbasis der vergleichenden Analyse im Rahmen des Pilotprojektes „EDV-Basisprogramm“ entnommen werden kann, in deren Rahmen die eingesetzte Methodik anhand von sieben Schritten vorgestellt wird.

### **1.5.1. Hintergrundinformationen zur Ableitung der Themenschwerpunkte**

Die Handreichung folgt der Maßgabe möglichst konkrete Handlungsvorschläge für Bibliotheken zu bieten, um den sich verändernden Anforderungen im EDV-Kontext angemessen begegnen zu können. Für welche Themenschwerpunkte solche Ratschläge erforderlich sind, wurde im Rahmen der Analysephase des EDV-Basisprogramms ermittelt. Hierzu fanden Vor-Ort-Termine in vier mitwirkenden Bibliotheken in Nordrhein-Westfalen statt, in deren Zusammenhang mannigfaltige Informationen zur aktuellen EDV-Situation, aber auch zu As-

pekten der Selbsteinschätzung im Kontext aktueller und künftiger Kundenanforderungen erhoben wurden.

Diese Daten wurden anschließend harmonisiert, zusammengeführt und ausgewertet, um eine Reihe von analytischen Betrachtungen durchführen zu können. Hierzu zählten u.a. die Betrachtung der Zukunftsfähigkeit und die Analyse von Trends, die Auswertung der erhobenen Eigenbewertungen im Kontext der Serviceorientierung, die vergleichende Betrachtung der von den Bibliotheken abgegebenen Eigenbewertungen als Teil der Ermittlung der wichtigsten Defizite sowie die Auswertung der 15 dringendsten Fragen je Bibliothek.

Bei übergreifender Betrachtung der durchgeführten Analysen und Aggregation der Einzelergebnisse fiel in diesem Zusammenhang auf, dass die Schwerpunkte in allen mitwirkenden Bibliotheken – sowohl bezogen auf die Gegenwart, als auch mit Blick auf antizipierte Entwicklungen in der Zukunft – sehr ähnlich gelagert sind. Es kann daher angenommen werden, dass sich diese Erkenntnisse grundsätzlich auch auf andere Bibliotheken in Nordrhein-Westfalen übertragen lassen.

### **1.5.2. Festlegung der Themenschwerpunkte**

Gemeinsam mit dem Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, der Fachstelle für Öffentliche Bibliotheken NRW und der CANCOM wurden basierend auf den o.g. Analysen folgende Fokusthemen vereinbart:

- (1) **Anbindung externer Dienste:** Empfehlungen zur Etablierung einer Schnittstelle, um externe Dienstleister anbinden zu können.
- (2) **Internetanbindung:** Empfehlungen zur Versorgung der Bibliotheken mit leistungsfähigen Anbindungen an das öffentliche Internet (u.a. Realisierungsarten, Bandbreitenbedarf, Volumenbedarf, Redundanzüberlegungen).
- (3) **WLAN-Infrastruktur:** Empfehlungen zur Ausstattung der Bibliotheken mit Infrastrukturkomponenten im Rahmen des Aufbaus einer Drahtlosnetzwerkinfrastruktur, inkl. Empfehlungen zum Thema WLAN-Ausleuchtung und Netzwerksicherheit.
- (4) **Ausstattung:** Empfehlungen zur Auswahl und Parametrisierung von Endgeräten inkl. relevanter Hardware-Spezifika, wichtiger Softwareaspekte, erforderlicher Peripheriegeräte und potentiell interessanten innovativen Geräten.
- (5) **Mobile Endgeräte:** Empfehlungen zum Einsatz mobiler Endgeräte wie E-Book-Reader und Tablets im spezifischen Bibliothekskontext.

- (6) **Gebäudeausstattung:** Empfehlungen zur Mindestausstattung der Gebäude mit grundlegenden Infrastruktur-Komponenten, wie z.B. Stromversorgung.
- (7) **EDV-Kompetenzen:** Empfehlungen zu wünschenswerten Kenntnissen im Umgang mit EDV-Systemen und EDV-nahen Themen, die perspektivisch wichtig sind, um einer sich verändernden Rolle einer Bibliothek gerecht zu werden.

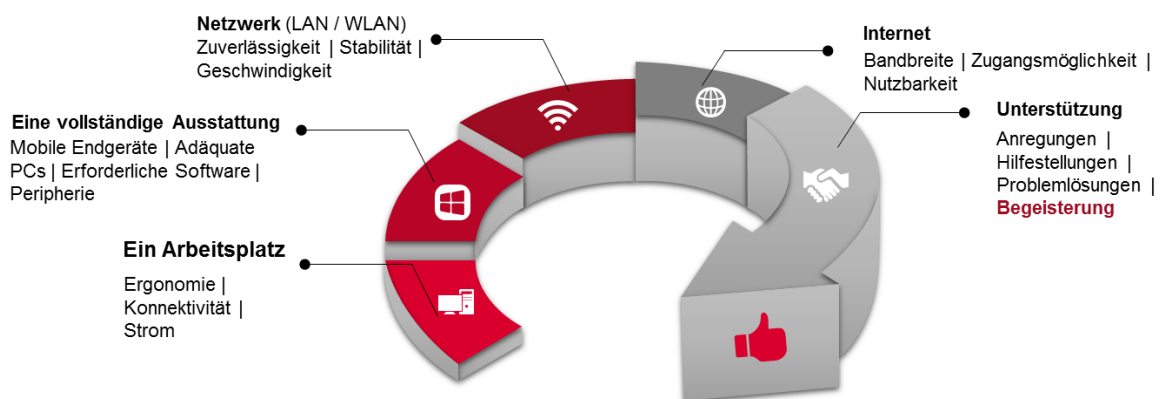
## 2. Szenarien im Kontext der Handreichung

### 2.1. Erklärungen und Zusammenhänge

Im Rahmen der Analysen als Teil des Pilotprojektes „EDV-Basisprogramm“ und der abgefragten Informationen im Kontext der Service- und Zukunftsorientierung wurde deutlich, dass es aus Betreibersicht häufig sehr schwierig ist die Gründe für ein besonders gutes oder besonders enttäuschendes Benutzererlebnis klar voneinander abzugrenzen.

So ist es für Bibliotheken beispielsweise oftmals schwierig die Leistungsfähigkeit der primär für den Gästezugriff auf das Internet genutzten WLAN-Infrastruktur zu beurteilen, wenn die Internetverbindung selbst einen limitierenden Faktor darstellt (z.B. aufgrund einer geringen Bandbreite oder verursacht durch vergleichsweise hohe Barrieren beim Zugriff selbst). Gleichzeitig ist es in diesem Fall technisch nicht zwingend sinnvoll die WLAN-Umgebung zu überarbeiten, falls sich tatsächlich die Internetanbindung als Engpass darstellt. Solche technischen Zusammenhänge zu kennen und diese im Detail auflösen zu können ist eine gleichzeitig wichtige, jedoch auch mitunter sehr schwierige Aufgabe.

Reflektiert man diesen Ansatz weiter, gelangt man rasch zu der Erkenntnis, dass das Benutzererlebnis insgesamt stets das Ergebnis des Zusammenspiels vieler verschiedener Aspekte ist. Dies beginnt bei einem ergonomischen, für den Besucher angenehmen Arbeitsplatz, setzt sich bei einer angemessenen Hard- und Softwareausstattung fort, tangiert Bereiche wie Netzwerk und Internet und mündet im Vorhandensein lokaler Expertinnen und Experten, die bei Bedarf mit entsprechenden EDV-Kompetenzen unterstützen können (siehe Abbildung 2).



**Abbildung 2: Zusammenhang zwischen einzelnen technischen Aspekten und dem Benutzererlebnis**

Streicht man einzelne Komponenten dieser Kette oder unterstellt eine besonders deutliche Einschränkung, wird schnell klar, wie wichtig eine gesamtheitliche Betrachtung und Weiter-

entwicklung der Umgebung ist, um Investitionen sinnvoll einsetzen und vorhandene Potentiale bestmöglich ausnutzen zu können.

## **2.2. Szenarien**

Nicht jedes Nutzungsszenario in Bibliotheken setzt alle Elemente einer Landschaft bzw. Kette, wie in Kapitel 2.1 vorgestellt, voraus. So wird z.B. unterstellt, dass für die Nutzung von Office-Applikationen zwar eine adäquate Gebäudeinfrastruktur, eine angemessene Ausstattung mit Hardware, notwendige Softwarekomponenten (hier v.a. eine Office-Suite) und das Vorhandensein lokaler EDV-Kompetenzen im Falle von Unterstützungsbedarf benötigt werden, Aspekte wie mobile Endgeräte, eine WLAN-Infrastruktur oder ein leistungsfähiger Internetzugang sind jedoch nicht zwingend erforderlich.

Tabelle 1 zeigt in diesem Zusammenhang zwölf typische Szenarien zur Nutzung in Bibliotheken und die in diesem Kontext jeweils relevanten EDV-Aspekte (diese sind **rot** hinterlegt). Wie man leicht sieht, haben die Szenarien innovative Endgeräte und der Internetzugriff potentiell die meisten Abhängigkeiten, wobei dies zumindest z.T. auch dem Abstraktionslevel der Darstellung geschuldet ist. So gibt es sicherlich innovative Endgeräte, die auch ohne mobile Endgeräte nutzbar sind (z.B. 3D-Drucker) und auch ein Zugriff auf das Internet ist sowohl durch stationäre PCs, als auch durch mobile Endgeräte nutzbar, weshalb jeweils eine Gerätekategorie als optional anzusehen ist.

Das Szenario „Digitalisierung“ bezieht sich auf die Möglichkeit der Medienkonvertierung, d.h. der Bereitstellung einer Infrastruktur, die z.B. die Digitalisierung von Videokassetten, Dias oder Schallplatten ermöglicht. Während der Analyse hat sich gezeigt, dass dieses Angebot in bestimmten Kundengruppen sehr beliebt ist und so dabei helfen kann neue Interessenten für die Leistungen und Angebote einer Bibliothek zu begeistern.

Bei dem Szenario „Open Library“ handelt es sich um ein Konzept, bei dem die Bibliothek über die regulären Öffnungszeiten hinaus ihren Kunden die Nutzung der Bibliothek zur Verfügung stellt. Die Bibliothek ist zu solchen Zeiten gar nicht oder nur gering mit Personal besetzt. Betreten können die Kunden die Bibliothek mit einem gültigen Bibliotheksausweis. Der Eintritt in die Bibliothek ist durch ein Türschloss geregelt, das über ein RFID-Lesegerät verfügt. Des Weiteren können Bibliothekskunden ihre Medien an den RFID-Verbuchern ausleihen und zurückgeben. Da die Bibliothek zu diesen Zeiten meist ohne Personal geöffnet ist, wird die Sicherheit über Gates und Kameras realisiert

Szenario	Gebäude	Hardware	Software	Mobile Endgeräte	WLAN	Internet	Unterstützung
Katalogrecherche							
Office							
Internet							
Digitalisierung							
Innovative Geräte							
Mobile Geräte							
Gaming							
Multimedia Bibliotheksführungen							
Social Media für Mitarbeiter							
Social Media für Kunden							
Makerspace							
Open Library							

Tabelle 1: Szenarien und relevante Aspekte

### 3. Erklärungen zur Methodik

Das folgende Kapitel soll kurz verdeutlichen, wie die Handreichung aufgebaut ist und welche Elemente sie umfasst. Es wird davon ausgegangen, dass ein grundsätzliches Verständnis der im Folgenden genutzten Struktur hilfreich ist, um die jeweiligen Inhalte korrekt einordnen und interpretieren zu können. Ferner soll nochmals kurz die Abgrenzung zwischen der allgemeinen Handreichung und den spezifischen Ergänzungen für die am Pilotprojekt „EDV-Basisprogramm“ teilnehmenden Bibliotheken erläutert werden.

#### 3.1. Elemente der Handreichung

Alle Kapitel der Handreichung umfassen die Elemente Checkliste, Erklärungen und Empfehlungen (Schema A) bzw. alternativ Checkliste, Vorstellung von Optionen, Vergleich der Optionen, Empfehlungen (Schema B). Tabelle 2 zeigt die eine kurze Beschreibung der typischen Inhalte je Abschnitt bzw. die jeweilige Intention.

Element	Erklärung / wesentliche Inhalte
Checkliste	Prüfpunkte, die den Leser dabei unterstützen sollen die individuelle Situation in einer Bibliothek zu bewerten und ein Bewusstsein für bestimmte Aspekte und Herausforderungen zu schaffen. Hinweis: sämtliche Checklisten sind nicht so zu verstehen, dass alle Punkte zwingend erfüllt sein müssen, damit eine uneingeschränkte Zukunftsfähigkeit gegeben ist. Einzelne Aspekte sind immer vor dem Hintergrund der individuellen Ausgangssituation sowie der eigenen Zukunftsstrategie zu prüfen und zu bewerten.
Erklärungen	Häufig ist es erforderlich Basiswissen zu bestimmten Aspekten zu vermitteln, damit etwaige Empfehlungen besser greifbar bzw. nachvollziehbar werden. In der Regel werden daher recht ausführliche Darstellungen geboten, die den Leser dabei unterstützen sollen ein grundlegendes Verständnis für bestimmte technische Sachverhalte zu erlangen, welches eine bessere Ausgangsbasis für die Ableitung etwaiger Schritte bietet.
Vorstellung von Optionen	Für bestimmte Herausforderungen bieten sich verschiedene Optionen zur Wahl an, die teils miteinander kombiniert werden können, sich teils jedoch auch gegenseitig ausschließen. Um die Empfehlungen zur Selektion einzelner Alternativen nachvollziehen zu können, werden diese zunächst grundlegend und wertungsfrei vorgestellt.
Vergleich der Optionen	Nach einer Vorstellung von marktrelevanten Optionen erfolgt i.d.R. der Vergleich dieser anhand typischer Vor- und Nachteile. Die Betrachtungen erfolgen in diesem Zusammenhang möglichst knapp, d.h. in Stichworten.
Empfehlungen	Den Abschluss eines jeden Kapitels bilden Empfehlungen, die möglichst konkreten Charakter haben, deren Anspruch es jedoch i.d.R. auch ist, sich auf unterschiedliche Ausgangssituationen anwenden lassen zu können. Auch die Umsetzung einzelner Empfehlungen hängt von der individuellen Situation der jeweiligen Bibliothek ab und ist im Detail zu prüfen.

**Tabelle 2: Elemente der Handreichung im Überblick**

Die Entscheidung darüber, ob einzelne Kapitel Schema A oder B entsprechen, hängt i.d.R. sehr stark vom fachlichen Kontext und dem ggf. erforderlichen Hintergrundwissen ab, um bestimmte Empfehlungen nachvollziehen und bewerten zu können. In diesem Zusammenhang existieren Themenbereiche, in denen der Vergleich von Optionen schlicht nicht möglich

bzw. sinnvoll ist, da es viel mehr darauf ankommt wesentliche Parameter zu kennen und zu verstehen, um zweckmäßige Optionen abzuleiten. In diesen Fällen (wie z.B. bei der Vorstellung von Hardware-Parametern für typische Endgeräte-Modelle, siehe Kapitel 7.1, oder der Herleitung der empfohlenen Bandbreite beim Zugriff auf das Internet, siehe Kapitel 5.3 bzw. 5.4) stehen daher die Abschnitte Erklärungen und Empfehlungen im Vordergrund. In Kapitel 4 wird aus inhaltlichen Gründen bewusst auf eine Checkliste verzichtet.

### **3.2. Allgemeine Handreichung und additive Betrachtungen**

Das Hauptergebnis des Pilotprojektes „EDV-Basisprogramm“ besteht aus allgemeinen Empfehlungen (der vorliegenden Handreichung), welche idealerweise auch Mehrwerte für Bibliotheken bieten, die nicht an der vorhergehenden Analysephase partizipiert haben.

Vor diesem Hintergrund sind die Ausarbeitungen so formuliert, dass sie sich i.d.R. auf eine breite Basis an Ausgangssituationen und Herausforderungen anwenden lassen. Ein allzu detaillierter Bezug auf die Analyseergebnisse der Ist-Situation in den vier mitwirkenden Bibliotheken wird dabei gezielt vermieden.



## **4. Bestandsverwaltung / Anbindung externer Dienste**

Im Rahmen der Teilnahme am deutschlandweiten Leihverkehr bzw. zur Abfrage von bibliografischen Informationssystemen allgemein ist eine Schnittstellenfunktion hilfreich, die es erlaubt die Grenzen des Datenbestands des lokalen Library Management Systems (kurz LMS) zu verlassen und mit anderen Informationsquellen zu interagieren.

Dieser Aspekt soll im folgenden Kapitel insofern beleuchtet werden, als er einen Bezug zu EDV-lastigen Themen der Netzwerktechnologie und -sicherheit hat. Eine weiterführende Betrachtung von Aspekten im Kontext von Library Management Systemen verlässt den Geltungsbereich der vorliegenden Unterlage und erfolgt daher nicht.

### **4.1. Erklärungen**

Zur Interaktion mit bibliografischen Informationssystemen wurde Ende der 1980er Jahre das sog. Z39.50-Protokoll etabliert. Dieses wurde in den darauffolgenden Jahren bis zur Version vier weiterentwickelt, welche bis heute den aktuellen Stand dieser Implementierung darstellt und im Rahmen von ISO23950 normiert ist.

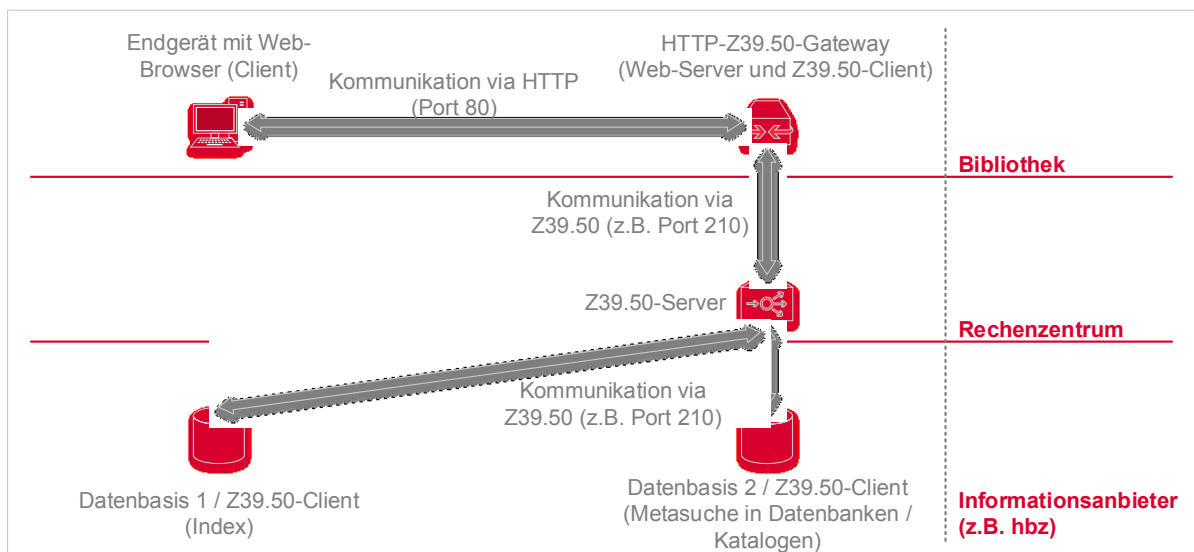
Es handelt sich bei der Z39.50-Schnittstelle folglich um einen weltweit sehr verbreiteten Standard, der zur Kommunikation zwischen bibliografischen Systemen in vielen verschiedenen Ländern genutzt wird. In Deutschland wird die hierzu erforderliche technische Infrastruktur von insgesamt sieben Bibliotheksdienstleistern angeboten, wovon einer das Hochschulbibliothekszenrums des Landes Nordrhein-Westfalen (kurz hbz) ist.

An der Infrastruktur des hbz partizipieren zum aktuellen Zeitpunkt ca. 200 Bibliotheken, so dass festgehalten werden kann, dass es sich um eine bewährte und zugleich weit verbreitete Schnittstellen-Funktion handelt.

Das Z39.50-Protokoll basiert auf einer Server-/Client-Lösung, wobei die Informationssysteme im hbz die Rolle des Clients einnehmen und in der jeweiligen Bibliothek bzw. dem Rechenzentrum die Server-Komponenten zu betreiben sind. Zur Kommunikation beider Partner miteinander muss ein sog. Port geöffnet werden. In der Standard-Protokoll-Implementation ist hierfür Port 210 (TCP) vorgesehen, wobei laut Aussage des hbz im Bedarfsfall auch auf einen anderen Port ausgewichen werden kann.

Der Zugriff auf einen Z39.50-Server erfolgt häufig mit Hilfe eines Web-Browsers über HTTP. In diesem Zusammenhang ist i.d.R. eine weitere Softwarekomponente in Form eines sog. HTTP-Z39.50-Gateways erforderlich, welches die Anfragen des Clients (also hier des Browsers) über HTTP entgegennimmt, eine Anfrage gemäß Z39.50-Protokoll daraus extrahiert und diese an den Z39.50-Server zur weiteren Bearbeitung weiterleitet. Die Antwort des Ser-

vers wird auf dem gleichen Weg verarbeitet, d.h. via Z39.50 an das Gateway und von dort aus mittels HTTP an den anfragenden Browser. Abbildung 3: Kommunikationsschema via Z39.50 zeigt die Kommunikation nochmals in Form einer schematischen Darstellung, wobei darauf hingewiesen sei, dass das HTTP-Z39.50-Gateway zum einen optional ist (dieses dient dazu Interaktionsformen über einen Browser zu erlauben) und dass sich dieses zum anderen auch im Rechenzentrum befinden kann. Der Zugriff auf eine Z39.50-Schnittstelle kann alternativ natürlich auch über andere Client-Programme, z.B. direkt aus dem LMS heraus, ausgeführt sein und in diesem Fall ohne Nutzung des Gateways ablaufen.



**Abbildung 3: Kommunikationsschema via Z39.50**

Im Rahmen der Initiative ZING (Z39.50 International Next Generation) wurde bereits der Nachfolger der Z39.50-Schnittstelle in Form von SRU (Kurzform für Search/Retrieve via URL) entwickelt. Als Teil dieser Weiterentwicklung erfolgt eine Umstellung auf weitverbreitete Standards via HTTP / HTTPS (Port 80 bzw. 443) zur Kommunikation, der Einführung einer leistungsfähigen Abfragesprache in Form von CQL und der Umstellung auf etablierte, einfach zu verarbeitende Auszeichnungssprachen wie XML. In Rücksprache mit dem hbz ist es auch beim Einsatz von SRU möglich einen abweichenden Port zu definieren, falls die Schnittstelle nicht über Port 80 oder 443 genutzt werden soll.

Es sei explizit darauf hingewiesen, dass ein Library Management System natürlich systemseitig darauf vorbereitet sein muss ein neueres Protokoll, wie SRU, auch zu unterstützen.

#### **Hinweise zum Thema Programmierschnittstelle / API:**

Im Kontext der Anbindung externer Dienste und Geräte fällt häufig der Begriff „API“, kurz für Application Programming Interface. Es handelt sich dabei um eine Programmierschnittstelle

auf Quelltext-Ebene, die durch den Entwickler einer Software etabliert und für andere offengelegt werden kann. Steht eine solche, hinreichend leistungsfähige Schnittstelle zur Verfügung, ist es anderen Softwareentwicklern möglich bestimmte Funktionalitäten einer Software oder eines Geräts anzusprechen und mit dieser zu interagieren (z.B. Daten auszutauschen). Grundvoraussetzung hierfür ist i.d.R. das Vorhandensein einer entsprechend umfangreichen Dokumentation, um externen Entwicklern eine detaillierte Hilfestellung zu bieten, wie die jeweils spezifisch ausgeführte Schnittstelle anzusprechen ist.

Vereinfacht gesagt ermöglicht eine API die Erweiterung eines bestehenden Software-Produkts oder die Nutzung bestimmter Hardware-Funktionen durch Dritte. Die Etablierung einer Schnittstelle ist jedoch i.d.R. freiwillig und die konkrete Umsetzung kann sehr unterschiedlich erfolgen. Ob eine Programmierschnittstelle zur Verfügung steht und diese vor dem Hintergrund spezifischer Anforderungen genutzt werden kann, muss daher im Einzelfall geprüft werden. Zudem sollte beachtet werden, dass im Rahmen der Weiterentwicklung einer Software / eines Produkts auch die API verändert werden kann, was ggf. Anpassungen an den interagierenden Partner-Lösungen erfordert. Ein entsprechender Support inkl. der Bereitstellung erforderlicher Updates der beteiligten Hersteller ist daher in der Regel sehr wichtig.

#### **4.2. Empfehlungen**

Im Kontext der Einführung einer standardisierten Schnittstelle zur übergreifenden Interaktion mit bibliografischen Informationssystemen können folgende Empfehlungen festgehalten werden:

- Die Implementierung einer Schnittstelle auf Basis des Z39.50-Protokolls erscheint sinnvoll, um den Besuchern und Kunden weitere Informationsquellen zu erschließen bzw. die Nutzung von bibliotheksübergreifenden Angeboten (wie z.B. der Teilnahme an der Fernleihe) möglichst komfortabel zu ermöglichen.
- Das Z39.50-Protokoll stellt einen normierten Standard dar, der international anerkannt und genutzt wird. Auch in Deutschland ist der Einsatz in Bibliotheken und Rechenzentren weitverbreitet. Vor dem Hintergrund der technischen Voraussetzungen bleibt festzuhalten, dass es sich um eine Server-/Client-Architektur handelt, bei der eine Server-Komponente in der Bibliothek bzw. im Rechenzentrum betrieben wird. Um eine Kommunikation zu ermöglichen, muss hierzu ein Port nach außen geöffnet werden, was systembedingt immer ein gewisses Grundrisiko darstellt. Dieses Risiko gilt für den Z39.50-Server ebenso wie für jede andere Server-Komponente, wie z.B. einen Web-Server, so dass bewährte Maßnahmen zur proaktiven Gefahrenabwehr geboten scheinen. Hierzu gehören u.a. eine möglichst wirkungsvolle Isolation des

Systems, eine detaillierte Überwachung desselben und die regelmäßige Installation von Updates für alle involvierten Software-Komponenten (also v.a. für das Betriebssystem und den Z39.50-Server).

Jeder von außen erreichbare Server bietet potentielle Angriffsvektoren. Diese sind im Einzelfall gegen die Mehrwerte durch eine erfolgreiche Implementierung abzuwägen. Die Verbreitung der Z39.50-Schnittstelle bei allein 200 Bibliotheken die mit dem hbz auf diesem Weg interagieren, legt jedoch nahe, dass eine sicherheitstechnisch vertretbare Realisierung grundsätzlich realisierbar scheint.

- Bezugnehmend auf zukünftige Implementierungen ist zu prüfen, ob die Nutzung der moderneren SRU-Schnittstelle möglich ist. Diese setzt auf weitverbreitete Standards wie HTTP / HTTPS und XML, so dass der resultierende Datenverkehr mit denen häufig eingesetzter Server-Lösungen (wie z.B. Web-Server) vergleichbar ist und sich möglicherweise besser in das Sicherheitskonzept kommunaler Partner einfügt. I.d.R. sind kommunale Partner den Umgang mit auf HTTP-basierenden Servern als Teil der Veröffentlichung von Webangeboten gewohnt und verfügen über entsprechende Expertise, um diese in ein bestehendes Sicherheitskonzept zu integrieren

## 5. Internetanbindung

Der Zugriff auf das Internet ist heutzutage eine unverzichtbare Möglichkeit, um Kunden den Zugang zu mannigfaltigen Wissensquellen und Diensten zu eröffnen. Obgleich die Verbreitung von privaten, mobilen und öffentlichen Internetzugängen massiv fortgeschritten ist, ist die Bereitstellung eines solchen Dienstes in einer zeitgemäßen Bibliothek immer noch von hoher Bedeutung.

Gleichzeitig stellt ein leistungsfähiger Internetzugang die Grundvoraussetzung für diverse andere Services und Leistungen dar, die ohne diese wichtige Komponente nicht oder nur sehr eingeschränkt genutzt werden können.

Im Kontext des Zugriffs auf das weltweite Datennetz zählt jedoch nicht nur die reine Verfügbarkeit eines solchen, sondern es sind auch diverse qualitative und technische Aspekte zu betrachten, die im folgenden Kapitel näher beleuchtet werden.

### 5.1. Checkliste

	Prüfpunkt	Weitere Hinweise
<input type="checkbox"/>	Wir bieten unseren Kunden einen Internetzugang an.	Siehe Kapitel 5.2
<input type="checkbox"/>	Im Rahmen des regulären Betriebs kommt es selten zu Beschwerden seitens der Kunden aufgrund der Geschwindigkeit beim Zugriff auf Inhalte aus dem Internet.	Siehe Kapitel 5.3
<input type="checkbox"/>	Auch zu Spitzenzeiten (z.B. während einer Veranstaltung) treten Beschwerden von Kunden nur vereinzelt auf.	Siehe Kapitel 5.3
<input type="checkbox"/>	Auch die aktive Beteiligung an Social Media (z.B. das Hochladen von Videos) ist unseren Kunden möglich.	Siehe Kapitel 5.4
<input type="checkbox"/>	Es kommt selten zu Beschwerden aufgrund von Limitationen beim bestimmungsgemäßen Zugriff auf das Internet.	Siehe Kapitel 5.5
<input type="checkbox"/>	Wir stellen sicher, dass der Zugriff auf das Internet technisch sinnvoll limitiert wird (z.B. jugendgefährdende Inhalte nicht aufgerufen werden können).	Siehe Kapitel 5.5
<input type="checkbox"/>	Der Datenverkehr von Kunden und Mitarbeitern beim Zugriff auf das Internet läuft getrennt.	Siehe Kapitel 5.6
<input type="checkbox"/>	Die Internetverbindung ist fehlertolerant ausgelegt.	Siehe Kapitel 5.7

### 5.2. Zugriffsmöglichkeiten auf das Internet

Der Zugriff auf das Internet kann heute aus technischer Sicht über verschiedene Angebote realisiert werden. Diese sollen im Folgenden kurz vorgestellt werden.

#### 5.2.1. Vorstellung von Optionen

Zugriffsweg	Beschreibung
-------------	--------------

<p>Kabelgebundener Anschluss (z.B. ADSL, VDSL)</p>	<p>Realisierung des Internetzugriffs über das Telefonnetz bzw. an das Telefonnetz angelehnte Technologien. Häufige Bezeichnungen sind ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) und VDSL (Very High Speed Digital Subscriber Line), wobei letzteres i.d.R. höhere Bandbreiten verspricht. Die Verfügbarkeit von DSL-Angeboten generell sowie die erzielbaren Bandbreiten hängen sehr stark von lokalen Gegebenheiten ab. DSL-Anschlüsse werden heutzutage häufig mit und ohne klassischen Telefonanschluss angeboten, zusätzlich gibt es oftmals dedizierte Verträge für Business-Kunden. Weit verbreitete Anbieter sind u.a. die Telekom, 1&amp;1, Vodafone und O2.</p>
<p>Anschluss über das Kabel-TV-Netz</p>	<p>Bei Verfügbarkeit einer Kabel-TV-Infrastruktur kann über diese häufig auch ein Internetzugriff bezogen werden. Je nach Anbieter und Vertrag sind hier vielfältige Optionen inkl. Telefonie möglich; auch dedizierte Business-Tarife werden z.T. angeboten. Die relevantesten Anbieter sind – je nach regionaler Verfügbarkeit – Unitymedia, Vodafone Kabel Deutschland und Tele Columbus.</p>
<p>Zugang via Mobilfunk-Netz</p>	<p>Insbesondere in den letzten zwei Jahren hat sich die Verfügbarkeit von vergleichsweise leistungsfähigen Internetanbindungen via Mobilfunknetz deutlich gesteigert, was auf eine zunehmende Verbreitung von LTE-Funkzellen zurückzuführen ist. Dieser Zugangsweg bietet sich als Redundanz-Lösung und / oder an Standorten an, an denen kein bandbreitenstarker Anschluss via Telefonnetz sowie kein Kabelanschluss verfügbar ist. Es ist dringend darauf zu achten, dass der Zugang via LTE und nicht über Vorgängertechnologien wie UMTS oder gar EDGE/GPRS ausgeführt wird, da diese nicht oder nur extrem eingeschränkt zukunftsfähig sind. Je nach Versorgungssituation ist eventuell eine Basisstation mit Außenantenne (nebst Installation) erforderlich. Wichtige Anbieter sind – analog zum klassischen Mobilfunk – die Telekom, Vodafone und O2 sowie entsprechende Töchter und Partner wie z.B. congstar.</p>

**Tabelle 3: Zugriffsmöglichkeiten im Überblick**

Additiv zu den in dargestellten Möglichkeiten bestehen – teils regional – weitere Optionen. Hierzu zählen z.B. der Internetzugriff via Richtfunk sowie die Nutzung des Stromnetzes (auch als Powerline bezeichnet). Auch dies können grundsätzliche valide Ansätze sein, die jedoch mangels überregionaler Relevanz im vorliegenden Dokument nicht näher betrachtet, im Einzelfall jedoch anhand der oben beschriebenen Vor- und Nachteile beleuchtet werden sollten.

Ein Zugriff auf das Internet über in der Vergangenheit relevante Verfahren wie Telefoneinwahl via Modem und ISDN ist aufgrund der auf diesem Weg zu erzielenden Bandbreiten nicht mehr zeitgemäß und sollte daher nicht erwogen werden. Auch der Zugriff via Satellit ist eher als Nischentechnologie anzusehen und nur in wenigen, speziellen Einsatzfeldern (z.B. zur Beschleunigung des Internetzugriffs beim Herunterladen von Daten) unter Umständen sinnvoll.

### 5.2.2. Vergleich der Optionen

Die unterschiedlichen Realisierungsoptionen zum Zugriff auf das Internet verfügen über individuelle Stärken und Schwächen, die in Tabelle 4: Vergleich der Zugriffsmöglichkeiten näher ausgeführt werden.

Zugriffsweg	Vorteile	Nachteile
-------------	----------	-----------

<p>Kabelgebundener Anschluss (z.B. ADSL, VDSL)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativ hohe Verfügbarkeit</li> <li>• Bandbreiten z.T. sehr leistungsstark</li> <li>• I.d.R. sehr zuverlässig / stabil</li> <li>• Auch für hohe Datenvolumina geeignet</li> <li>• In Form des Telefonanschlusses häufig bereits vorbereitet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reale Bandbreite weicht häufig von den nominellen Angaben („bis zu 16 Mbit/s“) ab</li> <li>• Häufig stark limitierte Bandbreite im sog. Upstream, d.h. beim Hochladen von Inhalten</li> </ul>
<p>Anschluss über das Kabel-TV-Netz</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandbreiten z.T. sehr leistungsstark</li> <li>• Auch für hohe Datenvolumina geeignet</li> <li>• Auch in Gebieten sehr bandbreitenstark, die beim Internetzugriff via Telefon eher langsam sind</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reale Bandbreite teils schwankend (ein gewisses Einzugsgebiet teilt sich die Kapazität)</li> <li>• Tendenziell häufiger gestört als Anschlüsse die über das Telefonnetz ausgeführt sind</li> <li>• Zusätzlicher Anschluss erforderlich, falls nicht bereits vorhanden</li> <li>• Häufig stark limitierte Bandbreite im sog. Upstream, d.h. beim Hochladen von Inhalten</li> </ul>
<p>Zugang via Mobilfunk-Netz</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insgesamt gute Verfügbarkeit</li> <li>• Sehr hohe Bandbreiten (Up- und Downstream) möglich</li> <li>• Geringe bis moderate Einstiegskosten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarife sind i.d.R. sehr volumenabhängig. Drosselung ab einer gewissen Datenmenge</li> <li>• Vergleichsweise hohe Kosten für Tarife mit viel Freivolumen</li> </ul>

**Tabelle 4: Vergleich der Zugriffsmöglichkeiten**

### 5.2.3. Empfehlungen

Bezogen auf die Bereitstellung eines Internetzugriffs lassen sich im Kontext der Anschlussart die folgenden Empfehlungen festhalten:

- Bezogen auf die Aspekte Preis-/Leistung, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Übertragungsvolumen ist die Nutzung von Angeboten auf Basis des Telefonnetzes häufig die erste Wahl. Die zur Verfügung stehende Bandbreite sollte jedoch im Vorfeld genau erfragt und nach Realisierung des Anschlusses geprüft werden
- Ist die zu erwartende Bandbreite über das Telefonnetz zu gering oder soll das bestehende Angebot durch eine zweite, bandbreitenstarke Leitung ergänzt werden, empfiehlt sich der Einsatz einer Internetanbindung über das Kabelnetz. Auch hier sollte jedoch geprüft werden, wie hoch die nutzbare Datenrate im relevanten Nutzungsfenster tatsächlich ausfällt. Häufig kommt es hier insbesondere in den (für eine Bibliothek möglicherweise weniger relevanten) Abendstunden zu Einbußen
- Die Realisierung des Internetzugriffs via Mobilfunk sollte nur bei Verfügbarkeit von LTE erwogen werden. Hinblickend auf das potentiell limitierte (bzw. sehr teure) Übertragungsvolumen bietet sich dieser Weg nur im Notfall bzw. als Redundanzstrategie an. Etwaige Kosten zur Hardwareinstallation (z.B. falls eine Außenantenne montiert werden muss) sollten unbedingt beachtet und abgeklärt werden.

### **5.3. Zugriff auf das Internet – Downstream**

Der meiste Datenverkehr der beim Zugriff auf das Internet anfällt, wird in der sog. Download-Richtung, auch Downstream genannt, erzeugt. Solche Übertragungen fallen immer dann an, wenn Inhalte wie Texte, Bilder, Videos oder Toninhalte aus dem Internet abgerufen werden. In diesem Zusammenhang sollte beachtet werden, dass auch bereits der reine Zugriff auf derartige Inhalte (also z.B. das Betrachten eines Videos bei YouTube oder der Aufruf einer Webseite) zu einer Bandbreitenbelastung in Download-Richtung führt und nicht nur das klassische Herunterladen von Dateien zur lokalen Speicherung in diesem Zusammenhang zu betrachten ist.

Durch die zunehmende Verbreitung von Multimedia-Inhalten und neuen technologischen Möglichkeiten ist der Bandbreitenbedarf seit Jahren steigend. Fotos und Videos werden in immer höheren Auflösung (z.B. 4K, d.h. 4x Full HD) angeboten, die Nutzung von grafischen Elementen auf Webseiten nimmt stetig zu und neue Services, wie z.B. Streaming-Angebote, sind ohne eine bandbreitenstarke Anbindung gar nicht nutzbar.

#### **5.3.1. Erklärungen**

Wie intensiv der Bandbreitenbedarf pro Benutzer ausfällt ist dabei hoch individuell und hängt in sehr starkem Maße vom Nutzungsverhalten der Anwender ab. So ist beispielsweise der Konsum von hochauflösten Videoinhalten um ein Vielfaches bandbreitenintensiver als der Abruf von Texten, z.B. zur Ausarbeitung einer Hausarbeit. Die empfehlenswerte Mindestbandbreite hängt daher sehr stark vom Publikum in der Bibliothek und dessen Nutzungsverhalten ab. Ein weiterer Einflussfaktor ist die Frequenz des Abrufs – so entsteht z.B. beim Aufruf einer statischen Webseite ein kurzfristiger Bedarf, bei der Nutzung von Streamingdiensten (z.B. für Videos oder Musik) ist dieser hingegen stetig. Zur Ermittlung der empfehlenswerten Mindestbandbreite sind daher diverse Fragen zu stellen:

- Welche Services sollen in der Bibliothek angeboten werden (Surfen, Nutzung von Portalen zum Audio-Streaming, Nutzung von Portalen zum Video-Streaming, Nutzung von Telefonie-Angeboten über das Internet)?
- Welche Ladedauer bzw. Ladezeit für statische Inhalte werden als angemessen betrachtet?
- Wie viele Benutzer greifen parallel auf das Internet zu?

Tabelle 5 zeigt in diesem Zusammenhang den Volumen- und Zeitbedarf beim Abruf von drei typischen Nutzungsszenarien in Abhängigkeit der zur Verfügung stehenden Bandbreite:



1. Abruf des Wikipedia-Artikels des MFKJKS (Stichtag: 05.05.2017)
2. Abruf der Webseite www.spiegel.de (Stichtag: 05.05.2017)
3. Download von 50 Fotos mit einem Volumen von je 2 MB

Bandbreite	Wikipedia MFKJKS		Spiegel.de		Fotodownload	
	Volumen	Dauer	Volumen	Dauer	Volumen	Dauer
0,5 MBit/s	0,3 MB	5s	2,6 MB	42s	100 MB	26min 40s
1 MBit/s	0,3 MB	3s	2,6 MB	21s	100 MB	13min 20s
2 MBit/s	0,3 MB	1s	2,6 MB	10s	100 MB	6min 40s
5 MBit/s	0,3 MB	1s	2,6 MB	4s	100 MB	2min 40s
10 MBit/s	0,3 MB	0s	2,6 MB	2s	100 MB	1min 20s
16 MBit/s	0,3 MB	0s	2,6 MB	1s	100 MB	50s
50 MBit/s	0,3 MB	0s	2,6 MB	0s	100 MB	16s

**Tabelle 5: Zeit- und Bandbreitenbedarf von drei Szenarien**

In Ergänzung dieser Darstellung zeigt Tabelle 6 weitere Volumina zum Abruf weitverbreiteter Webangebote. Es sei darauf hingewiesen, dass eine vergleichbare Bandbreitenanforderung je Klick auf der Seite zu erwarten ist!

Webangebot	Volumen beim Abruf am 05.05.2017
www.amazon.de	7,47 MB
www.bild.de	2,99 MB
www.ebay.de	1,95 MB
www.facebook.de	6,10 MB (typische Timeline)
www.google.de	0,15 MB
www.mediamarkt.de	3,01 MB
www.mfkjks.nrw	2,60 MB
www.welt.de	3,71 MB
www.zalando.de	8,38 MB

**Tabelle 6: Volumenbedarf beim Abruf typischer Webpräsenzen**

Additiv zu den Kenngrößen beim Abruf von statischen Inhalten zeigt Tabelle 7 die Eintrittsvoraussetzungen, um verschiedene Streaming-Angebote nutzen zu können.

Service	Mindestvoraussetzung	HD-Qualität	4K-Qualität
Spotify (Audio-streaming)	0,1 MBit/s	0,32 MBit/s	Nicht zutreffend
Amazon (Video-streaming)	0,9 MBit/s	3,5 MBit/s	15 MBit/s
Netflix (Videostreaming)	0,5 MBit/s	5 MBit/s	25 MBit/s
YouTube (Video-streaming)	0,5 MBit/s	5 MBit/s	ca. 45 MBit/s

## **Tabelle 7: Voraussetzungen zur Nutzung von Diensten**

### **5.3.2. Empfehlungen**

Eine konkrete Empfehlung zum Bandbreitenbedarf kann daher nur sehr eingeschränkt abgegeben werden, da Aspekte wie die avisierte Servicequalität, die Präferenzen der Benutzer, die unterstützten Dienste und das Verhalten der Kunden einzubeziehen sind. Eine Hilfestellung bei der Ableitung konkreter Anforderungen können Online-Werkzeuge zur Berechnung typischer Übertragungszeiten bieten. Siehe hierzu <sup>1</sup> und <sup>2</sup>

Als Hilfsmittel wird folgende Annahme formuliert: ein Benutzer nutzt zu 20% seiner Zeit an einem PC mit Internetzugang Streaming-Dienste in HD-Ready-Qualität (z.B. YouTube), ruft pro Minute drei Webseiten mit komplexen grafischen Elementen auf (hier: das Webportal [spiegel.de](http://spiegel.de)) und lädt alle zwei Minuten eine Datei (hier: ein Foto mit einer Größe von 2 MB, genauso gut könnte man auch von einem PDF-Dokument mit einem identischen Volumen ausgehen) auf. Im Ergebnis benötigt er in einer Minute ein Übertragungsvolumen von 16,3 MB bzw. 2,17 MBit/s (Rechnung: 7,5 MB für 12 Sekunden HD-Streaming; 7,8 MB für drei Webseiten und 1 MB für ein Foto).

Verschiebt sich dieses Verhalten, z.B. weil der Durchschnitt der Kunden zu 50% ihrer Zeit Streaming-Dienste in noch höherer Full-HD-Qualität nutzt (wenn auch nur im Hintergrund), vier grafisch anspruchsvolle Webseiten aufruft und zwei Fotos herunterlädt, steigt der Bedarf auf 44,4 MB pro Minute bzw. 5,92 Mbit/s je Nutzer.

Zusammenfassend betrachtet ist daher ein Bandbreitenbedarf ab ca. 2 MBit/s pro Benutzer, tendenziell steigend, realistisch. Dies zeigt, dass eine typische ADSL-Leitung mit einer Übertragungskapazität in Download-Richtung von 16 MBit/s schon durch sieben parallele Anwender mit dem antizipierten Nutzungsprofil ausgelastet bzw. tendenziell überlastet ist.

Gleichzeitig kann dieser Betrachtung entnommen werden, dass Angebote mit einer limitierten Übertragungskapazität ebenfalls potentiell problematisch sind. Das in den obigen Betrachtungen unterstellte Nutzungsprofil mit einem Bandbreitenbedarf von 16,3 MB pro Minute und Benutzer würde bei fünf Kunden die sechs Stunden pro Tag an 20 Werktagen eines Monats aktiv sind ein Gesamtübertragungsvolumen von rund 587 GB generieren.

### **5.4. Zugriff auf das Internet – Upstream**

Neben dem Abruf von Informationen bei der Interaktion mit dem Internet in Form von Downloads spielt auch die Übertragung von Daten in Senderichtung stets eine wichtige Rolle, um

<sup>1</sup> <https://www.heise.de/netze/tools/bandbreitenrechner/> (zuletzt aufgerufen am 22.08.2017)

<sup>2</sup> <https://rechneronline.de/uebertragung/> (zuletzt aufgerufen am 22.08.2017)

einen qualitativ hochwertigen und leistungsfähigen Internetzugang bieten zu können. Aufgrund technischer Rahmenbedingungen setzt jeder Vorgang des Herunterladens (also auch das Surfen im Internet) eine gewisse Bandbreite zur Übertragung von Inhalten in Senderichtung voraus, weshalb die Thematik des sog. Upstreams nicht vernachlässigt werden sollte.

Analog zu den Ausführungen in Kapitel 5.3 ist auch bezogen auf die Anforderungen zu erforderlichen Bandbreite für Übertragungen in das Internet seit Jahren ein steigender Trend zu erkennen.

### 5.4.1. Erklärungen

Alle in Kapitel 5.3.1 getroffenen Ausführungen treffen auch für den sog. Downstream zu, wobei sich die Thematik aufgrund häufig sehr asynchroner Bandbreiten typischer Verbindungen abermals herausfordernder gestaltet. Dem gegenüber steht das typische Anwenderverhalten, welches zum Großteil als Übertragung in Richtung des Nutzers – also den sog. Downloads – und nicht aus Datenübermittlungen ins Internet besteht.

Sobald jedoch innovative Themen, wie die aktive Beteiligung an Social Media (insbesondere im Kontext der Produktion von Videos) sowie Videotelefonie eine zunehmende Bedeutung gewinnen, steigt der Bandbreitenbedarf auch in Senderichtung sehr stark an.

Bandbreite	Übertragungsdauer für ein Foto in hoher Auflösung (5 MB)	Übertragungsdauer für 20 Fotos in hoher Auflösung (100 MB)	Übertragungsdauer für ein Video in Full-HD mit einer Laufzeit von einer Minute (90 MB)	Übertragungsdauer für ein Video in Full-HD mit einer Laufzeit von 30 Minuten (2.700 MB)
0,5 MBit/s	1min 20s	26min 40s	24min	12h
1 MBit/s	40s	13min 20s	12min	6h
2 MBit/s	20s	6min 40s	6min	3h
5 MBit/s	8s	2min 40s	2min 24s	1h 12min
10 MBit/s	4s	1min 20s	1min 12s	36min
16 MBit/s	3s	50s	45s	22min 30s
50 MBit/s	1s	16s	14s	7min 12s

**Tabelle 8: Übertragungsdauer für ausgewählte Datenmengen**

Wie Tabelle 8 zeigt, ist die Übertragung üblicher Multimediainhalte in das Internet (z.B. zu YouTube) zeitlich durchaus darstellbar, wenn eine ausreichend bandbreitenintensive Verbindung zur Verfügung steht. In der Praxis ist dieser Aspekt jedoch durchaus problematisch, da die meisten Verträge über eine nur sehr begrenzte Bandbreite – typischerweise zwischen 2 und 10 MBit/s verfügen. Bei Nutzung solcher Anschlüsse blockiert schon die Übertragung

eines vergleichsweise kurzen Videos mit einer Länge von 10 Minuten durch einen Benutzer die gesamte zur Verfügung stehende Kapazität (Annahme: 2 MBit/s) für ganze 60 Minuten.

In diesem Kontext sei additiv darauf hingewiesen, dass eine stark frequentierte Verbindung in Senderichtung häufig auch zu Leistungseinbußen im Downloadbereich führt, da erforderliche Kontrollpakete für einen sauberen Kommunikationsstrom nicht mehr in einem optimalen Zeitfenster gesendet werden können. Anders formuliert: auch nur ein einziger Kunde, der die Internetleitung durch den Upload eines Videos auslastet, kann die Servicequalität für mehrere andere Besucher, die „nur“ surfen wollen, drastisch reduzieren. Auch die Nutzung von Diensten wie Videotelefonie spielt in einem solchen Szenario eine wichtige Rolle, da ein typischer Anruf je nach Art und Güte einen signifikanten Bandbreitenbedarf verursacht (siehe Tabelle 9). Unterstellt man hier zwei simultane Videoanruf in HD-Qualität, ist eine Leitung mit einer Bandbreite von 2 MBit/s in Senderichtung bereits überlastet.

Anruftyp	Minimale Upload-Bandbreite	Empfohlene Upload-Bandbreite
Nur Audio	0,03 MBit/s	0,1 MBit/s
Video-Telefonie und Bildschirmfreigabe	0,128 MBit/s	0,3 MBit/s
Videotelefonie in guter Qualität	0,4 MBit/s	0,5 MBit/s
Videotelefonie in HD	1,2 MBit/s	1,5 MBit/s
Gruppen-Videoanruf mit bis zu sieben Personen	0,128 MBit/s	0,512 MBit/s

**Tabelle 9: Mindestvoraussetzungen zur Nutzung von Videotelefonie am Beispiel von Skype**

#### 5.4.2. Empfehlungen

Wie auch schon bezogen auf das Thema Bandbreite in Download-Richtung, so gilt auch im Kontext der Übermittlung von Inhalten in das Internet, dass der reale Bedarf sehr stark vom Verhalten der Nutzer abhängt. Da die zur Verfügung stehenden Leitungstypen, -anbieter und -verträge häufig wenig Spielraum für individuelle Optionen lassen, ist es daher unter Umständen ratsam die Gesamtbandbreite eher vom Upstream, als vom Downstream abhängig zu machen.

Hierzu ein Beispiel:

Eine Bibliothek hat die Option einen Anschluss des Typs A mit einer Bandbreite von 25 MBit/s in Empfangsrichtung und 5 MBit/s in Senderichtung oder alternativ vom Typ B mit einer Bandbreite 50 MBit/s in Empfangsrichtung und 10 MBit/s in Senderichtung zu erhalten. Die Bibliothek geht davon aus, dass in Empfangsrichtung im Schnitt ca. 15 MBit/s benötigt werden, da i.d.R. maximal sieben Nutzer im Internet aktiv sind.

Bei näherer Betrachtung stellt sich jedoch heraus, dass zwei dieser exemplarischen Benutzer häufig Videotelefonate in hoher Qualität führen und diese zudem als Teil eines Kreativprojekts über soziale Netzwerke regelmäßig Fotos austauschen. In diesem Fall muss antizipiert werden, dass bereits zwei simultane Telefonate eine Verbindung mit einer Kapazität von 5 MBit/s auslasten und weitere Transfers (z.B. jene zur Bereitstellung der Fotos) zu einer Vollausslastung führen werden. In diesem Fall empfiehlt es sich daher die leistungsfähigere Verbindung mit einer Bandbreite in Senderichtung von 10 MBit/s zu wählen, obgleich auch die schwächere Option A zumindest in Empfangsrichtung eine augenscheinlich ausreichend dimensionierte Option darstellt.

Additiv hierzu seien die folgenden Empfehlungen ausgesprochen:

- Falls möglich, sollten bandbreitenintensive Übertragungen größerer Datenmengen in Nebenzeiten verlagert werden. So können beispielsweise Uploads größerer Foto- oder Videoinhalte abends angestoßen und nachts ohne Beeinträchtigungen anderer Kunden im Hintergrund abgeschlossen werden.
- Sollte die zur Verfügung stehende Bandbreite nicht ausreichend sein um bestimmte Services (z.B. Videotelefonie) verlässlich zu ermöglichen, kann die Nutzung solcher Dienste durch technische Limitationen unterbunden werden. Dies kann ggf. Sinn machen, um die Benutzererfahrung der meisten Kunden zu verbessern, obgleich die von den Einschränkungen betroffenen Besucher natürlich weniger zufrieden sein werden.
- Die zu übertragenden Datenmengen im Umgang mit Multimedia-Inhalten können durch Reduktion technischer Parameter (z.B. der Auflösung oder insbesondere bei Videos der sog. Datenrate) drastisch reduziert werden. Im Dialog mit den Kunden sollte hierfür sensibilisiert und beraten werden. Ein etwas stärker komprimiertes Video in 720p statt Full-HD und mit einer reduzierten Datenrate (z.B. 5 MBit/s statt 16 MBit/s) senkt den Speicherplatzbedarf z.B. von 117 MB/Sekunde auf 38 MB/Sekunde. Dies gilt auch für Fotos: ein Bild im JPG-Format mit geringer Kompression und 24 Megapixeln Größe belegt ca. 8 MB, eine verkleinerte Version

mit einer kaum wahrnehmbaren Kompression und einer Auflösung von 3 Megapixeln benötigt nur noch 1 MB Speicherplatz. Auch diese Datei eignet sich immer noch für einen qualitativ hochwertigen Ausdruck in einer Größe von beispielsweise 10x15cm.

- Sollte die Internetanbindung wiederkehrend durch (zu) große Transfers ausgelastet bzw. überlastet werden, empfiehlt sich die Etablierung von technischen Maßnahmen, die Übertragungen nach einem maximalen Volumen abbrechen. Dies ist zwar zunächst ineffizient (da die Leitung ja bereits für einen gewissen Zeitraum blockiert wurde), hilft jedoch bei der Durchsetzung teilweise notwendiger Regeln.

## **5.5. Filterung und technische Limitationen**

Um eine bestimmungsgemäße Verwendung der Internetanbindung für Kunden zu erreichen und gleichzeitig eine möglichst hohe Servicequalität für alle Benutzer zu gewährleisten, kann es sinnvoll sein, technische Limitationen bzw. Filtermechanismen für die im Kundenbereich genutzte Internetverbindung zu etablieren.

Diese können an unterschiedlichsten Punkten – z.B. auf den Endgeräten (wie PCs) oder als Teil der WLAN-Infrastruktur – und auf mannigfaltige Weise eingesetzt und parametrisiert werden.

Welche Limitationen tatsächlich gewählt werden, hängt sicherlich stark von den Möglichkeiten und Anforderungen der Bibliothek und ihrer Besucher ab. So kann es beispielsweise notwendig sein, vergleichsweise wenige Filtermaßnahmen einzusetzen, wenn das Szenario „Gaming“ aktiv angeboten werden soll. Ist dieses nicht gewünscht, kann es zweckmäßig sein die Verwendung derartiger Dienste zu verhindern, um die Servicequalität insgesamt zu steigern.

Im Folgenden sollen Filteroptionen und Realisierungsmöglichkeiten kurz vorgestellt werden.

### **5.5.1. Vorstellung von Optionen**

Tabelle 10 zeigt denkbare Alternativen, die im Kontext von technischen Limitationen bzw. Filtermaßnahmen eingesetzt werden können, um den von Kunden generierten Datenstrom im Rahmen der Interaktion mit dem Internet zu reglementieren.

<b>Filteroption</b>	<b>Ort der Filterung</b>	<b>Beschreibung</b>
Nutzung eines Proxy-Servers zur Filterung von Inhalten	Im Netzwerk der Bibliothek	Der von Kunden verursachte Datenverkehr wird über einen zentralen Server geführt, der sich im Netzwerk der Bibliothek befindet. Dieser Server kann mittels Filterregeln gesteuert werden und

		reglementiert auf diesem Weg welche Datenpakete passieren dürfen. Zusätzlich kann auf diesem Weg die Belastung der Internetleitung reduziert werden, wenn mehrere Kunden zeitlich versetzt die gleichen Inhalte abrufen.
Nutzung von lokal installierten Filterapplikationen	Auf dem jeweiligen Rechner	Um den Datenverkehr zu filtern, wird eine Software auf allen betroffenen Endgeräten installiert. Diese läuft für die Endbenutzer unsichtbar im Hintergrund. Die Parametrisierung kann lokal oder gestützt durch den Anbieter extern folgen.
Filter auf Netzwerkebene	Im Netzwerk der Bibliothek	Eine Filterung des Datenverkehrs erfolgt im Rahmen der Verarbeitung desselben auf der Netzwerkinfrastruktur, d.h. im kabelgebundenen Netz bzw. im WLAN.
Externe Filter	In der Infrastruktur eines Dienstleisters	Die Prüfung und Filterung des Benutzerdatenverkehrs wird vollständig an eine externe Instanz abgegeben. Dies kann beispielsweise der Anbieter eines WLAN-Hotspots oder eines Gäste-Internetzugangs sein.

**Tabelle 10: Filteroptionen im Überblick**

Wichtig ist nicht nur die Betrachtung der technischen Lösung zur Filterung des Datenverkehrs sondern auch eine Beschäftigung was genau gefiltert werden soll und wie die Parametrisierung dieses Vorgangs erfolgen soll. Tabelle 11 zeigt in diesem Zusammenhang eine Auswahl an Elementen bzw. Optionen, die typische Kandidaten im Rahmen der Limitierung eines Internetzugangs darstellen.

Element	Beschreibung	Verbreitung
URL-Filter (Adressfilter)	Die von Kunden im Internet aufgerufenen Adressen werden gegenüber einer Datenbank bekannter Seiten geprüft und Zugriffe ggf. limitiert. Auf diese Weise können recht einfach und wirkungsvoll eine Vielzahl in Bibliotheken typischerweise nicht angemessener oder gar gefährlicher Inhalte wie z.B. jugendgefährdende Webseiten gesperrt werden. Die Qualität der Filterung und die Akzeptanz der Nutzer hängen stark von der Güte und Aktualität der Filterliste ab. Um eine wirkungsvolle Filterung zu erreichen ist es i.d.R. obligatorisch auf dynamische Filterlisten externer Anbieter zurückzugreifen.	Hoch
IP-Filter	Jede Webseite bzw. jeder Teilnehmer im Internet ist über seine sog. IP-Adresse eindeutig bestimmbar. Auf diese Weise können die Zugriffe auf einzelne Teilnehmer oder ganze IP-Adressbereiche wirkungsvoll geblockt werden. Dies kann sinnvoll sein, wenn bestimmte Netzwerkteilnehmer gezielt blockiert werden soll.	Gering
Inhaltsfilter (Contentfilter)	Additiv zu vergleichsweise statischen Adressfiltern – die umgangen werden können, wenn sich die Adressen der jeweiligen Seiten ändern – kommen teilweise auch intelligente Inhaltsfilter zum Einsatz. Diese prüfen die angefragten Webseiten und blockieren den Zugriff, wenn beispielsweise jugendgefährdende Texte oder Bilder (z.T. durch Analyse des Materials auf Hautfarben) gefunden bzw. vermutet werden.	Mittel
Dateifilter	Unabhängig von der Adresse einer Seite kann der Bezug von bestimmten Dateien bzw. vielmehr Dateitypen gezielt verhindert werden.	Mittel

	den. Auf diese Weise kann die Sicherheit des Netzwerks dramatisch gesteigert werden, in dem z.B. der Zugriff auf ausführbare Dateien (Endung: .exe) gesperrt wird. Gleichzeitig bringt eine derart generelle Filterung natürlich Einschränkungen des Serviceangebots mit sich, die als teils sehr drastisch durch die Kunden empfunden werden können. Ferner ist es in diesem Zusammenhang möglich nicht nur den Dateityp, sondern auch die zulässige Dateigröße zu limitieren. Auf diese Weise kann eine übersteigerte Nutzung, z.B. durch Downloads, ausgeschlossen werden.	
Portfilter	Jede Kommunikation im Internet setzt neben dem Wissen über die IP-Adresse der Gegenseite auch Kenntnis des jeweiligen Ports voraus, über den ein Dienst erreichbar ist. Webseiten werden typischerweise über den Port 80 bzw. bei Verwendung einer Absicherung (typischerweise in Form von https) über Port 443 ausgeliefert. Vielen anderen Diensten sind weitere Standardports zugewiesen, wie z.B. Port 25 für SMTP (Versand von Mails), Port 110 für POP3 (Empfang von Mails) und Port 20/21 für FTP (Abruf von Dateien). Die gezielte Limitation der nutzbaren Dienste durch eine strikte Einschränkung der nutzbaren Ports ist ein sehr wirkungsvoller und weit verbreiteter Mechanismus zur Filterung eines Datenstroms. Es sollte darauf geachtet werden, dass dieser Weg die Nutzung bestimmter Dienste (wie z.B. Videotelefonie) unter Umständen verhindern bzw. erschweren kann und dass sich andere Services durch eine besonders geschickte Implementierung auf diesem Weg nicht sperren lassen.	Hoch

**Tabelle 11: Typische Filterelemente**

### 5.5.2. Vergleich der Optionen

Die unterschiedlichen Realisierungsoptionen zur Filterung von Zugriffen auf das Internet verfügen über individuelle Stärken und Schwächen, die in Tabelle 12 näher ausgeführt werden.

Filteroption	Vorteile	Nachteile
Nutzung eines Proxy-Servers zur Filterung von Inhalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine dezentralen Komponenten auf den teilnehmenden PCs erforderlich</li> <li>Kann Internetzugriff für alle Teilnehmer beschleunigen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusätzliche Komponente im Netzwerk, die aufgebaut, betrieben und gewartet werden muss</li> <li>Fachliche Expertise oder externe Unterstützung erforderlich</li> <li>Erhöht Risiko für Störungen. Ist der Server gestört, funktioniert der Internetzugriff nicht mehr</li> </ul>
Nutzung von lokal installierten Filterapplikationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine zusätzliche zentrale Komponente erforderlich</li> <li>Filterung sehr performant und schnell möglich, da Rechenleistung des jeweiligen PCs genutzt wird</li> <li>Störungen haben geringere Auswirkung, da ggf. nur einzelne Geräte betroffen sind</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software muss auf alle relevanten Rechner ausgebracht und dort gewartet werden</li> <li>Risiko der dezentralen Manipulation, z.B. wenn ein Benutzer Wege findet die Software zu umgehen</li> <li>Dezentrale Software-Updates fortlaufend erforderlich</li> <li>PCs müssen über entspre-</li> </ul>



		chende Leistungsreserven verfügen
Filter auf Netzwerkebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr wirkungsvolle Filterung, da zentral</li> <li>• Keine Installation und Wartung von Softwarekomponenten auf den betroffenen Rechnern notwendig</li> <li>• Keine zusätzliche zentrale Komponente erforderlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kann nur einen vergleichsweise geringen Umfang der zu filternden Elemente adressieren</li> <li>• Infrastruktur-Komponenten müssen diese Funktion unterstützen</li> <li>• Expertise und / oder externe Unterstützung erforderlich</li> </ul>
Externe Filter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleichsweise wirkungsvolle und adaptive Filterung, da oftmals spezialisierte Dienstleister im Hintergrund tätig sind</li> <li>• Geringer Wartungsaufwand</li> <li>• Skaliert auch bei großer Endgeräteanzahl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kooperation mit einem externen Dienstleister notwendig</li> <li>• Umsetzung bedingt i.d.R. auch Tätigkeiten in der lokalen Infrastruktur, hierzu ist Know-how erforderlich</li> <li>• Teils Limitationen bezüglich der Granularität der Filterung</li> </ul>

**Tabelle 12: Filteroptionen im Vergleich**

### 5.5.3. Empfehlungen

Wie in den vorherigen Kapiteln dargestellt, bieten sich mannigfaltige Wege an, um über unterschiedlichste Filterelemente die Nutzbarkeit der Internetverbindung durch Kunden so einzuschränken, dass diese bestimmungsgemäß eingesetzt wird und die Servicequalität für alle Anwender verbessert werden kann.

Welche Filteroptionen und -parameter konkret zu wählen sind, hängt von den Rahmenbedingungen in der jeweiligen Bibliothek (z.B. der Art und Bandbreite des Internetzugangs) und den Szenarien ab, welche angeboten werden sollen. Übergreifend können die folgenden Empfehlungen gegeben werden:

- Eine generelle Filterung des Internetzugriffs – z.B. bezogen auf jugendgefährdende Inhalte – ist dringend anzuraten.
- Die Limitation der zulässigen Ports stellt eine sehr wirksame und gleichzeitig vergleichsweise aufwandsarme Methode dar, um den Datenverkehr effizient zu limitieren. Es sollte jedoch beachtet werden, dass auf diese Weise die Nutzung zahlreicher Dienste und Applikationen ausgeschlossen wird.
- Insbesondere in Szenarien mit geringer Bandbreite bietet es sich dringend an die zulässige, maximale Dateigröße für Downloads einzuschränken.
- Um der Dynamik des Internets und den sich ständig ändernden Adressen und Inhalten gerecht zu werden, empfiehlt sich der Rückgriff auf einen externen Dienstleister, um stets aktuelle und valide Filterlisten einsetzen zu können. Gleichzeitig sollte be-

achtet werden, dass es möglich sein muss Ausnahmen zu definieren, z.B. weil bestimmte Seiten / Kategorien an einzelnen Plätzen oder für einzelne Benutzer (zumindest temporär) benötigt werden – z.B. zur Vorbereitung von Referaten.

- In großen Bibliotheken mit einer hohen Nutzerzahl kann die Implementierung eines lokalen Proxy-Servers neben einem Sicherheitsgewinn auch die Qualität des Internetzugriffs durch Zwischenspeicherung häufig abgefragter Inhalte verbessern. Es ist jedoch davon auszugehen, dass der Aufbau und Betrieb eines solchen fundiertes Know-how voraussetzt, welches ggf. extern zugekauft werden muss.

## 5.6. Separierung des Datenverkehrs

Häufig unterscheiden sich die Anforderungen und technischen Parameter des Datenverkehrs als Teil des Zugriffs auf das Internet von Kunden und Mitarbeitern fundamental. Um diesem Umstand gerecht zu werden und gleichzeitig zu gewährleisten, dass die internen Systeme der Bibliothek möglichst gut geschützt werden, empfiehlt sich eine umfassende Separierung des Datenverkehrs.

### 5.6.1. Vorstellung der Optionen

Um den Datenverkehr von Kunden und Mitarbeitern zu separieren, bieten sich verschiedene Herangehensweise an. Diese werden in Tabelle 13 näher vorgestellt.

Herangehensweise	Beschreibung
Nutzung separater Infrastrukturen	Die wirkungsvollste und gleichzeitig unkomplizierteste Methode um Datenströme zu trennen, besteht in der Etablierung getrennter Netzwerke. Dies bedeutet, dass zur Anbindung der Geräte im Kundenbereich bzw. zur Anbindung entsprechender Infrastrukturen (z.B. WLAN) eigene Hardware-Komponenten eingesetzt werden, die von jenen im Mitarbeiterbereich strikt getrennt sind.
Nutzung dedizierter VLANs	Moderne Netzwerkgeräte unterstützen meist die Bildung virtueller Netzwerke, sog. VLANs. Basis dieser Technologie ist der Gedanke, dass einzelne Anschlüsse am Netzwerkgerät (z.B. am Switch) bestimmten Netzen zugewiesen werden ohne intern eine Verbindung dieser Segmente herzustellen. Vereinfacht gesprochen können auf diesem Weg Gruppierung auf dem Netzwerkgerät etabliert werden, so dass anstatt zweier physischer Geräte für den Verwaltungs- und Kundenbereich nur ein Gerät benötigt wird, welches die Separierung in Software erbringt.
Nutzung eigener IP-Adresssegmente	Auf Basis des Internet Protocols (kurz IP) können zunächst nur jene Rechner miteinander kommunizieren, die sich im gleichen Adresssegment befinden. Systeme die in unterschiedlichen IP-Bereichen angesiedelt sind, benötigen zum Datenaustausch miteinander die Bereitstellung sog. Routing-Informationen. Werden eben jene Informationen nicht zur Verfügung gestellt, ist eine Trennung der Datenströme daher auch auf IP-Ebene denkbar.

**Tabelle 13: Optionen zur Separierung des Datenverkehrs im Überblick**

### 5.6.2. Vergleich der Optionen

Die unterschiedlichen Realisierungsoptionen zur Separierung des Datenverkehrs von Kunden und Mitarbeitern verfügen über individuelle Stärken und Schwächen, die in Tabelle 14 näher ausgeführt werden.

Option	Vorteile	Nachteile
Nutzung separater Infrastrukturen	Einfache Implementierung Geringer Komplexitätsgrad Maximale Absicherung der Separierung Geringe Hardware-Anforderungen an die Netzwerk-Geräte	Potentiell weniger effiziente Nutzung der Hardware Mehr Hardware erforderlich
Nutzung dedizierter VLANs	Effiziente Nutzung der vorhandenen Hardware Hoher Grad der Absicherung Leicht erweiterbar (z.B. falls ein weiteres virtuelles Netz etabliert werden soll)	Know-how zur Umsetzung erforderlich Netzwerk-Infrastruktur muss die Funktion unterstützen (d.h. es werden in jedem sog. managebare Switche benötigt)
Nutzung eigener IP-Adress-segmente	Effiziente Nutzung der vorhandenen Hardware Geringe Anforderungen an die Netzwerk-Infrastruktur	Vergleichsweise hohe Komplexität Relativ geringe Sicherheit (Kunden könnten andere Netzsegmente oder erforderliche Routen erraten)

**Tabelle 14: Filteroptionen im Vergleich**

### 5.6.3. Empfehlungen

Wie die Analyse im Rahmen des EDV-Basisprogramms gezeigt hat, setzen die betrachteten Bibliotheken heute durchgängig auf die Etablierung separater Netze auf Basis dedizierter Hardware-Komponenten. Dieses Szenario stellt sich insgesamt als empfehlenswert dar, da die geringe Komplexität, die geringen Anforderungen an die Geräte und die leichte Umsetzung mannigfaltige Vorteile bieten.

Die Nutzung von VLANs kann Sinn machen, wenn die räumlichen Kapazitäten zur Installation von Netzwerk-Geräten (hier v.a. Switches) begrenzt ist und / oder eine möglichst effiziente Nutzung vorhandener Geräte anzustreben ist. Die VLAN-Technologie ist bereits seit über 20 Jahren etabliert und wird daher von den meisten zeitgemäßen Switches unterstützt. Die Chance ist daher vergleichsweise hoch, dass heute im Einsatz befindliche Geräte diese Funktion bereits mitbringen und daher eine Separierung des Datenverkehrs daher u.U. ohne weitere Investitionen möglich ist. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass eine derartige Netzwerkumgebung stets einen gewissen Konzeptionsanteil voraussetzt, der entweder durch internes Know-how oder externe Unterstützung zu leisten ist.

Vom Einsatz von IP-Segmentierung zur Trennung des Datenverkehrs ist vor allem vor dem Hintergrund der damit einhergehenden Komplexität in Bibliotheken tendenziell abzuraten. Ausnahmen kann es in Sondersituationen geben, in denen eine entsprechende Umgebung durch Fachexperten geplant, umgesetzt und betreut wird.

## **5.7. Ausfallsicherheit der Verbindung**

Das Internet nimmt heutzutage häufig eine zentrale Bedeutung für den Zugriff auf verschiedene Dienste ein und kann – je nach Situation und spezifischen Anforderungen – teilweise elementar zur Bereitstellung bestimmter Angebote sein. Ein Ausfall der Verbindung kann daher für die Besucher der Bibliothek unter Umständen signifikante Einbußen im Rahmen der Nutzung der offerierten Services bedeuten, weshalb Überlegungen zur Etablierung einer redundanten Anbindung sinnvoll erscheinen.

### **5.7.1. Erklärungen**

Ob die Implementierung einer redundanten, d.h. vor Ausfall geschützten Internetverbindung Sinn macht, hängt vor allem von den Angeboten der Bibliothek und den Erwartungen der Kunden ab. Wesentlichen Einfluss hat auch die Stabilität des eingesetzten Internetanschlusses. Je nach Anschlusstyp und z.T. auch in Abhängigkeit von Umwelteinflüssen gibt es Verbindungen die häufiger und solche, die fast nie gestört sind.

Falls der Internetzugriff eine besonders hohe Bedeutung für die Bibliothek hat und / oder falls der Anschluss häufig gestört ist, empfiehlt es sich die bestehende Verbindung durch eine Alternative (siehe Kapitel 5.2) zu ergänzen.

Durch eine solche Maßnahme ergeben sich gleichzeitig eine Reihe von Implikationen:

- Zusätzliche Hardware ist erforderlich, um die Redundanz-Verbindung nutzbar zu machen.
- Das Konzept der lokalen IT wird komplexer, da Fragestellungen wie die Lastverteilung zwischen den Leitungen, die Zu- und Abschaltung und Details zum Datenfluss zu regeln sind.
- Die laufenden Kosten steigen.
- Art und Umfang der Ersatzverbindung haben großen Einfluss auf die Nutzbarkeit derselben. Insbesondere vor dem Hintergrund volumenbegrenzter Tarife (v.a. im LTE-Bereich) gilt es z.B. abzuwägen, ob im Störfall zusätzliche Limitationen des Internetzugriffs zu aktivieren sind.

### **5.7.2. Empfehlungen**

Ob die Etablierung einer redundanten Verbindung erforderlich ist, sollte im Vorfeld genau geprüft werden. In diesem Kontext sollten die Fragen beleuchtet werden, wie essentiell der Internetzugang für die Bibliothek ist, wie lange dieser maximal ausfallen darf und wie häufig dieser Fall in den letzten 24 bis 36 Monaten aufgetreten ist.

Am einfachsten ist die Etablierung eines Notzugangs via Mobilfunk / LTE, der im Idealfall einfach aufgebaut werden kann, jedoch üblicherweise vergleichsweise strengen Volumenbeschränkungen unterliegt.

Am leistungsfähigsten ist die Zusammenschaltung von zwei regulären Anschlüssen unterschiedlichen Typs, die auch im Regelbetrieb gleichzeitig genutzt werden. In diesem Fall hat die Störung einer einzelnen Leitung den geringsten Einfluss auf das Tagesgeschäft.

In jedem Fall sollte vor der Etablierung einer redundanten Verbindung geprüft werden, warum der primäre Anschluss ggf. häufiger als erwartet gestört ist. Möglicherweise liegen die Ursachen in der Gebäudeverkabelung, einer fehlerhaften Konfiguration oder bei defekten Infrastruktur-Geräten. Die Optimierung der vorhandenen Anbindung sollte stets Vorrang vor der Schaltung eines zusätzlichen Anschlusses haben.

## 6. WLAN

### 6.1. WLAN-Ausstattung

#### 6.1.1. Checkliste

	Prüfpunkt	Weitere Hinweise
<input type="checkbox"/>	Wir bieten unseren Kunden einen WLAN-Zugang an.	Siehe Kapitel 6.1.2
<input type="checkbox"/>	Die WLAN-Umgebung wurde vor der Installation geplant und ausgemessen.	Siehe Kapitel 6.1.3
<input type="checkbox"/>	Es gibt selten Beschwerden über langsame oder instabile-WLAN-Verbindungen.	Siehe Kapitel 6.1.4
<input type="checkbox"/>	Auch bei überdurchschnittlicher Besucherzahl arbeitet das WLAN zufriedenstellend.	Siehe Kapitel 6.1.4
<input type="checkbox"/>	Die eingesetzte Hardware ist zeitgemäß und unterstützt aktuelle Standards.	Siehe Kapitel 6.1.5
<input type="checkbox"/>	Für Kunden und Mitarbeiter kommen separate WLAN-Netze zum Einsatz.	Siehe Kapitel 6.1.6

#### 6.1.2. Bedeutung und Nutzen einer WLAN-Infrastruktur

Drahtlosnetzwerke, auch WLAN-Infrastrukturen genannt, gehören seit vielen Jahren zum Standardservice in vielen Privathaushalten und Unternehmen. In einer weiteren Ausbaustufe hat dieser Trend auch öffentliche Bereiche wie Cafés und Restaurants bzw. teilweise Innenstadtbereiche überspannende Installationen erreicht.

Parallel dazu wurden die Angebote der Mobilfunkanbieter stetig weiterentwickelt, so dass insbesondere seit der relativ flächendeckenden Verfügbarkeit von LTE sowohl in ländlichen Regionen, als auch in Ballungsgebieten eine vergleichsweise bandbreitenstarke und auch für größere simultane Benutzerzahlen anwendbare Kommunikationsinfrastruktur zur Verfügung steht.

Trotz dieser Entwicklungen stellt eine eigene WLAN-Infrastruktur auch künftig einen wichtigen Service in Bibliotheken dar und gehört zur selbstverständlichen Grundausstattung, wie das folgende Kapitel verdeutlichen soll.

##### 6.1.2.1. Erklärungen

Eine WLAN-Infrastruktur stellt im Prinzip die Erweiterung der kabelgebundenen Umgebung dar, welche durch Hinzunahme zusätzlicher Infrastruktur-Geräte – häufig Hotspots oder Access Points genannt – fortwährend auch drahtlos genutzt werden kann. Je nach Konfigura-

tion und technischen Spezifika ist der Vorgang eines Verbindungsaufbaus durch einen Kunden (z.B. mit einem mitgebrachten Gerät wie einem Apple iPad oder einem Notebook) vergleichbar mit dem Vorgang des Einsteckens eines Kabels an eine Netzwerkdose auf dem Tisch oder in der Wand, um auf die Angebote der Bibliothek zuzugreifen.

Vor diesem Hintergrund wird schnell deutlich, warum auch in Zeiten der zunehmend flächendeckenden Verfügbarkeit von öffentlichen WLAN-Angeboten und / oder leistungsfähigen Mobilfunklösungen auf Basis von LTE eine eigene Drahtlosnetzwerkumgebung in Bibliotheken von hoher Bedeutung ist. Nur durch eine solche ist es möglich Leistungen in einem – für Außenstehende – geschlossenem Netz anzubieten, was je nach Vereinbarungen mit den mitwirkenden Partnern schon aus lizenzrechtlichen Gründen eine elementare Grundlage zur Bereitstellung bestimmter Services darstellt. Zusätzlich stellt eine WLAN-Umgebung häufig eine zentrale Komponente dar, um einen ebenfalls angebotenen Internetzugangs-Service mit einer breiteten Gerätebasis nutzen zu können. Weiterhin sei darauf hingewiesen, dass auch im Umgang mit mobilen Endgeräten wie Tablets und E-Book-Readern eine Drahtlosumgebung häufig unersetzlich ist, um diese in vollem Umfang einsetzen, betreiben und warten zu können.

#### **6.1.2.2. Empfehlungen**

Eine eigene WLAN-Umgebung in Bibliotheken stellt für viele weitere Szenarien die Grundlage dar und wird von vielen Kunden heute als elementarer Service vorausgesetzt. Die Etablierung eines solchen Angebots ist daher dringend zu empfehlen.

Gleichzeitig sollte im Vorfeld sowie bei der Einführung weiterer Dienste fortlaufend geprüft werden, welche Angebote über eine Drahtlosnetzwerk-Umgebung zugänglich gemacht werden sollen bzw. bei welchen Funktionen es keinen Sinn macht diese zur Nutzung durch eigene Geräte der Benutzer bzw. ortsungebunden zu ermöglichen.

Nur durch sorgfältige Planung im Voraus kann sichergestellt werden, dass die Einführung einer WLAN-Infrastruktur gelingt und diese erwartungsgemäß funktioniert. Das folgende Kapitel bietet in diesem Zusammenhang Hilfestellungen zu unterschiedlichsten Aspekten.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass insbesondere die initiale Planung und Umsetzung einer Drahtlosumgebung häufig komplexes Methodenwissen und teilweise spezielle Ausrüstung in Form von Messhardware und Simulationssoftware voraussetzen, die meist nur bei entsprechenden Fachfirmen vorhanden ist. Ist die Umgebung einmal aufgebaut und getestet, sind solche Netze i.d.R. vergleichsweise wartungsarm. In Abhängigkeit der Relevanz der WLAN-Umgebung für die Bibliothek kann es dennoch Sinn machen von vornherein Er-

satzgeräte vorzuhalten und / oder einen entsprechenden Wartungsvertrag mit kurzen Reaktionszeiten im Störfall zu vereinbaren.

### **6.1.3. Planung einer WLAN-Infrastruktur**

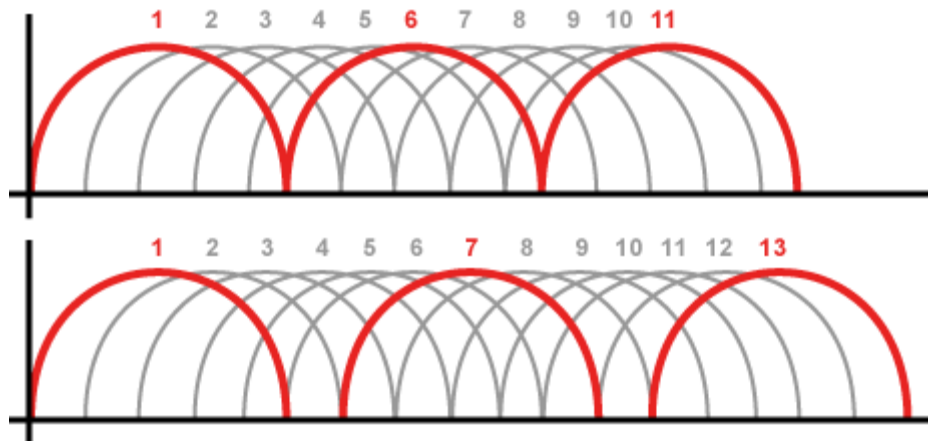
Durch die enorme Verbreitung von WLAN-Installationen auch in Privathaushalten herrscht häufig die Meinung vor, diese ließen sich besonders einfach und schnell aufbauen und in Betrieb nehmen. Dies ist grundsätzlich nicht falsch, hat jedoch im öffentlichen Raum bzw. in Umgebungen mit wechselnder und größerer Benutzerzahl nur bedingt Gültigkeit. Eine sorgfältige Planung basierend auf den konkreten Gegebenheiten in der Bibliothek ist i.d.R. unerlässlich, um eine optimale Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit der WLAN-Infrastruktur zu erreichen.

#### **6.1.3.1. Erklärungen**

Anders als kabelgebundene Installationen, in denen die Zuverlässigkeit und Grenze des technisch Machbaren meist nur durch die Art, Güte und Länge des Kabels bzw. der Infrastrukturkomponenten bestimmt werden, gestaltet sich der Aufbau einer modernen, fachgerechten WLAN-Umgebung wesentlich komplizierter.

Dies ist u.a. der Tatsache geschuldet, dass technisch bedingt zu jedem Zeitpunkt nur ein Teilnehmer einer Drahtlos-Umgebung sprechen, sprich senden darf, weshalb die Leistungsfähigkeit einer solchen Umgebung mit steigender Benutzerzahl drastisch sinkt – man bezeichnet dies als „Shared Medium“. Auch ist die Anzahl der zur Verfügung stehenden Frequenzen für das WLAN-Signal durch regulatorische Vorgaben streng begrenzt, so dass die parallele Existenz unterschiedlicher Installationen die Übertragung von Dateien weiter behindert bzw. verlangsamt. Abbildung 4: Überlappungsfreie Kanäle im 2,4 GHz-Bereich zeigt die in Deutschland zulässigen Kanäle im 2,4 GHz-Band – konkret die Kanäle 1 bis 11 bzw. je nach Hardware-Ausführung 1 bis 13 und ihren konkreten Frequenzbedarf. Wie sich leicht erkennen lässt, sind nur die Kanäle 1, 6 und 11 bzw. 1, 7 und 13 überlappungsfrei (d.h. ohne Leistungseinbußen) nutzbar.





**Abbildung 4: Überlappungsfreie Kanäle im 2,4 GHz-Bereich<sup>3</sup>**

Dies führt insbesondere im weit verbreiteten 2,4 GHz-Frequenzband dazu, dass eine Vielzahl von WLAN-Installationen auf identischen oder zumindest stark überlappenden Kanälen betrieben werden, so dass sich häufig auch separate Infrastrukturen (z.B. von Anliegern in der unmittelbaren Nachbarschaft) gegenseitig in negativer Weise beeinflussen. Hinzu kommt, dass eine große Bandbreite weiterer Funklösungen ebenfalls in diesem Bereich agieren – allen voran jegliche Art von Bluetooth-Geräten sowie proprietäre Implementierung von Funk-Tastaturen, Funk-Mäusen, drahtlosen HDMI-Anbindungen usw. Auch weitverbreitete Lösungen zur Gebäudeautomatisierung und -absicherung (wie z.B. Alarmanlagen) werden in diesem Frequenzband betrieben, was zu weiteren Störeffekten führen kann.

Wesentlich weniger intensiv genutzt ist – zumindest zum aktuellen Zeitpunkt – das 5 GHz-Band. Dies ist primär dem Umstand geschuldet, dass historisch betrachtet viele Endgeräte (wie etwa Notebooks, Smartphones und Tablets) nicht über ein entsprechendes Funkmodul verfügen, welches zur Nutzung dieses Frequenzbereichs obligatorisch ist. Hier fand in den letzten Jahren jedoch ein Umdenken statt, so dass immer mehr Geräte auch im 5 GHz-Bereich operieren können (dies betrifft viele Notebooks, aber auch immer mehr Smartphones und Tablets). Als zusätzliche Herausforderung sei in diesem Zusammenhang auf die schlechtere Ausbreitungscharakteristik der Funkwellen im Vergleich zu 2,4 GHz hingewiesen, so dass um eine vergleichbare Abdeckung zu erreichen i.d.R. mehr Infrastrukturgeräte verbaut werden müssen.

Vor dem Hintergrund einer sorgfältigen WLAN-Konzeption gilt es ferner zu beachten, dass – falls mehrere Access Points zur Auswahl stehen – stets das Endgerät die Entscheidungshoheit darüber hat, mit welcher Option es sich verbindet. Dies bedeutet, dass auch durch Aufbau einer sehr engmaschigen Versorgung nicht automatisch eine leistungsfähige Umgebung

<sup>3</sup> Quelle: <https://www.elektronik-kompodium.de/sites/net/0907031.htm>

erreicht wird, da der Auswahlalgorithmus in vielen Notebooks, Smartphones und Tablets häufig sehr simpel ist und sich einzig an der Signalstärke orientiert.

Zusammenfassend bedeutet dies, dass es ohne fundiertes Fachwissen und ohne die erforderliche Hard- und Software nahezu unmöglich ist eine WLAN-Umgebung für die heute relevanten Frequenzen und Funkstandards zu planen. Gleichzeitig kann nur durch eine solche Konzeption erreicht werden, dass die WLAN-Infrastruktur in einer Bibliothek so optimal wie möglich arbeitet.

#### **6.1.3.2. Empfehlungen**

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass es dringend empfehlenswert ist eine WLAN-Installation von einem Fachexperten, z.B. einem spezialisierten Dienstleister, planen zu lassen. Um diesen Vorgang näher zu beschreiben und gleichzeitig die Seriosität und Eignung eines solchen Partners verifizieren zu können, sollten die folgenden Aspekte beachtet werden:

- Eine belastbare WLAN-Planung setzt immer eine intensive Beschäftigung mit den lokalen Gegebenheiten vor Ort voraus. Dies bedeutet, dass die Örtlichkeiten, in denen ein WLAN-Signal zur Verfügung stehen soll, i.d.R. genau in Augenschein genommen werden müssen. In diesem Zusammenhang spielen Details wie die verbauten Materialien, aber auch Kenntnis über etwaige Veränderungen (gibt es z.B. Stellwände die bewegt werden, ändert sich der Füllgrad eines Regals turnusmäßig in signifikantem Umfang etc.) eine wichtige Rolle. Im Idealfall geht einer Konzeption auf Grundlage des Gebäudegrundrisses eine Initialmessung mittels spezieller Ausrüstung voraus, in deren Zusammenhang die aktuelle Auslastung der relevanten Frequenzbänder und die Eigenschaften der verbauten Materialien gemessen werden. Falls möglich, sollte das Ergebnis dieser Untersuchung nachvollziehbar dokumentiert und übergeben werden.
- Für eine WLAN-Planung bzw. Simulation sollten wesentliche Parameter berücksichtigt und ermittelt werden. Hierzu zählen neben der Montageposition von Infrastruktur-Geräten auch Details wie zu verbauende Antennen bzw. Antennencharakteristika (Rundstrahler, Richtantenne etc.) und die geplante Sendeleistung. Das Ergebnis der Simulation sollte ebenfalls dokumentiert und übergeben werden. In aller Regel basieren diese Schaubilder auf den Gebäudeplänen und zeigen die angenommene Abdeckung des WLAN-Signals.
- WLAN-Netze sollten idealerweise sowohl im 2,4- als auch im 5 GHz-Band geplant werden. Hierzu sind separate Analysen und Simulationen erforderlich, da sich die Ausbreitungscharakteristik der Wellen signifikant unterscheidet.

- Nach der Montage und Einrichtung der WLAN-Komponenten sollte eine Abnahmemessung erfolgen, die zeigt, in wie fern die Implementierung unter realen Bedingungen der vorherigen Simulation entspricht. Auch diese Messung sollte dokumentiert und inklusive Schaubildern im Nachgang übergeben werden.

#### **6.1.4. Kapazitäten und Grenzen von WLAN-Lösungen**

Eine fachlich fundierte und sorgfältig implementierte WLAN-Infrastruktur stellt die Grundlage zur Bereitstellung vieler weiterer Services dar und nimmt daher eine zunehmend zentrale Rolle in den EDV-Landschaften von Bibliotheken ein.

Kapitel 6.1.3 enthält ausführliche Schilderungen, was im Vorfeld des Aufbaus einer solchen WLAN-Infrastruktur zu beachten ist und hilft daher übliche Fehler zu vermeiden.

Dennoch unterliegen WLAN-Installationen basierend auf technischen Rahmenbedingungen Grenzen hinsichtlich ihrer Kapazität und Leistungsfähigkeit, die kaum oder z.T. gar nicht überwunden werden können.

##### **6.1.4.1. Erklärungen**

Wie bereits erläutert, stellt WLAN ein sog. Shared Medium dar, was bedeutet, dass sich alle eingebuchten Teilnehmer die zur Verfügung stehende Bandbreite teilen. Aus technischen Gründen kann stets nur ein Gerät senden, so dass die Übertragungszeit für jeden Teilnehmer bei steigender Geräteanzahl kleiner wird.

Als Analogie kann man sich sehr gut eine Konferenz in einem einzigen Raum vorstellen, bei der zu jedem Zeitpunkt nur ein Sprecher reden darf. Bei einer kleinen Teilnehmerzahl ist es daher darstellbar, dass auch ein einzelner Sprecher z.T. lange Monologe führt und einen großen Teil der Redezeit beansprucht. Diese Situation ist vergleichbar mit wenigen über WLAN kommunizierenden Geräten, von denen eines einen großen Download durchführt.

Wenn nun aber sehr viele Personen an dieser Konferenz teilnehmen und jeder zu Wort kommen muss, wird die Situation zunehmend schwierig. Es ist in diesem Fall erforderlich, dass sich alle Teilnehmenden in ihrer Wortmeldung sehr kurz halten oder der Moderator den jeweiligen Sprecher im Satz unterbricht. Diese Situation ist mit einer WLAN-Infrastruktur vergleichbar, in der sehr viele Endgeräte Daten übertragen wollen. Da nun aber der Sprecher (in der Analogie der Access Point) die Meldungen unterbricht, hat jeder Teilnehmer große Probleme die für ihn wichtigen Fakten vorzutragen, sprich den gewünschten Download (z.B. den Aufruf einer Webseite) abzuschließen.

Um Einbußen bei der Servicequalität im WLAN zu begegnen, stehen unterschiedliche Möglichkeiten zur Verfügung. Diese sollen anhand der oben vorgestellten Analogie im Folgenden näher ausgeführt werden:

- Es werden weitere Konferenzräume hinzugefügt – also zusätzliche Access Points montiert. In diesem Fall ist es enorm wichtig, dass die Teilnehmenden in den richtigen Raum gehen (die Endgeräte sich also mit dem korrekten Access Point verbinden), um die gewünschten Effekte zu erreichen. Auch ist es wichtig, dass sich die Teilnehmenden in den unterschiedlichen Räumen gegenseitig möglichst nicht hören, also die Frequenzen der Access Points optimal, d.h. überlappungsfrei gewählt werden. Hierzu sollte die Sendeleistung der mitwirkenden Access Points korrekt gewählt werden („viel ist nicht immer gut“), zusätzlich kann es Sinn machen Antennen mit bestimmten Ausleuchtungscharakteristika zu wählen.
- Durch den Einsatz besserer Moderatoren ist es möglich die Gespräche geschickter zu lenken. Dies ist vergleichbar mit dem Einsatz moderner Funkstandards, wie etwa 802.11n oder gar 802.11ac (Bandbreite: 150 MBit/s bis 400 MBit/s), anstelle alter Technologien wie 802.11b (Bandbreite: 11 MBit/s).
- Eine deutliche Verbesserung kann sich dadurch ergeben, dass den Konferenzteilnehmenden ein separates Gebäude mit weiteren Konferenzräumen zur Verfügung gestellt wird. Dieses ist bautechnisch gänzlich vom ersten Gebäude getrennt, weshalb die Gespräche vollständig unabhängig voneinander stattfinden können. Die technische Entsprechung hierzu besteht in der Etablierung eines WLAN-Dienstes im 5 GHz-Band und der Bitte an die Kunden, dieses – falls das Endgerät es unterstützt – zu benutzen.

#### **6.1.4.2. Empfehlungen**

Viele Anregungen und Optimierungsmöglichkeiten wurden bereits in Kapitel 6.1.4.1 umrissen. Additiv hierzu seien folgende Empfehlungen ausgesprochen:

- WLAN hat technische Limitationen; nicht alle Anforderungen können auf Basis dieser Technologie umgesetzt werden. Es sollte daher im Vorfeld geprüft werden, welche Angebote und Dienste über das Drahtlosnetz angeboten werden. Weniger ist manchmal mehr.
- Das WLAN-Netz sollte soweit wie möglich entlastet werden. Alle Geräte, die sinnvoll über Kabel angebunden werden können, sollten über diesen Weg an das Netzwerk angeschlossen werden. Insbesondere ist davon abzuraten stationäre PCs via WLAN-

Karte an die lokale Infrastruktur anzuschließen, wenn dies durch Verlegung entsprechender Kabel vermieden werden kann.

- Durch eine Simulation im Vorfeld bzw. im konkreten Fehlerfall durch eine fachlich fundierte Messung zu Problemzeiten / an Problemorten sollte geprüft werden, ob die Grenze des technisch Machbaren bereits erreicht ist. Optimierungspotentiale der Parameter (Sendeleistung, Frequenz- und Kanalwahl, Protokolle) sollten geprüft und genutzt werden. Etwaige Verbesserungsmöglichkeiten – z.B. durch die Verwendung von Antennen mit Richtcharakter – sollten untersucht werden.
- Wann immer möglich, sollten Geräte im 5 GHz-Band kommunizieren, da dieses grundsätzlich weniger belastet ist.

### **6.1.5. Hardware und Funkstandards**

Der Taktgeber in Bezug auf WLAN-Infrastrukturen ist die Entwicklung, Freigabe und Verbreitung neuer Protokolle. Diese setzen in aller Regel neue Geräte voraus, weshalb sich die Hersteller von WLAN-Infrastrukturgeräten wie Access Points und Routern prinzipiell an diesem Entwicklungsstrang orientieren. Parallel dazu fügen unterschiedliche Anbieter wie z.B. Netgear, Asus, TP-Link und Zyxel teils proprietäre Erweiterungen des Standards hinzu, die häufig nur mit baugleichen Geräten verwendet werden können. Im WLAN gilt daher meist die Prämisse: der Langsamste bestimmt das Tempo.

#### **6.1.5.1. Erklärungen**

Tabelle 15: WLAN-Standards in der Übersicht zeigt eine Übersicht der WLAN-Standards mit ihrem Veröffentlichungsdatum und der nominellen, d.h. Brutto-Datenrate. In der Praxis muss davon ausgegangen werden, dass die real erzielbare Bandbreite je nach äußeren Umständen und konkreten Hardwarespezifika maximal 50% der angegebenen Geschwindigkeit erreicht.

Standard	Veröffentlichungsdatum	Datenrate	Frequenzbänder	Aktuelle Akzeptanz
802.11	1997	Bis zu 2 MBit/s	2,4 GHz	Keine, veraltet
802.11a	1999	Bis zu 54 MBit/s	5 GHz	Mittel
802.11b	1999	Bis zu 11 MBit/s	2,4 GHz	Gering, veraltet
802.11g	2003	Bis zu 54 MBit/s	2,4 GHz	Hoch
802.11n	2009	Bis zu 600 MBit/s	2,4 GHz; 5 GHz	Hoch
802.11ac	2013	Bis zu 1300 MBit/s	5 GHz	Noch gering

**Tabelle 15: WLAN-Standards in der Übersicht**

Bezogen auf die reine Hardware unterscheiden sich die Geräte in der Praxis eher gering voneinander. Wichtige Entscheidungskriterien für eine Anschaffung sind:

- Form, Größe und Farbe: Hier sind am Markt verschiedene Kombinationen denkbar – von Standgeräten in klassischem Grau, über Geräte zur versteckten Montage in einer Zwischendecke, bis hin zu Access Points, die optisch kaum von einem Brandmelder zu unterscheiden sind.
- Art der Spannungsversorgung: Hier ist besonders entscheidend, ob die Geräte über ein separates Netzteil gespeist werden sollen oder diese die notwendige Betriebsspannung über das obligatorische Netzwerkkabel beziehen. Diese Technologie nennt sich „Power over Ethernet“ (kurz POE) und muss von der kabelgebundenen Infrastruktur, sprich den Switches, ebenfalls unterstützt werden.
- Möglichkeit zur Montage von externen Antennen: Hier kommt es sehr darauf an, welcher Anschlussstandard unterstützt wird (z.B. SMA, RP-SMA), wie viele Antennen angeschlossen werden können und welche Anforderungen auf Basis einer vorhergehenden Ausleuchtung existieren.

Je nach Modell und Hersteller werden z.T. weitere Funktionen unterstützt, wie z.B. die Freigabe von USB-Sticks über WLAN, die Bereitstellung von Druckern etc. Wichtig ist hier – je nach Konzept – das die Möglichkeit besteht ein Gäste-Netz mittels vorgelagerter Anmeldung zu etablieren. Auch sollte beachtet werden, dass idealerweise Geräte renommierter Hersteller verwendet werden, so dass im Störfall kurzfristige Ersatzbeschaffungen möglich sind.

### 6.1.5.2. Empfehlungen

Hinblickend auf die technischen Weiterentwicklungen in den letzten Jahren und die spezifischen Anforderungen zur Bereitstellung eines WLANs in Bibliotheken können additiv zu den Schilderungen aus Kapitel 6.1.5.1 die folgenden Empfehlungen formuliert werden:

- Die Nutzung moderner Protokolle ist sinnvoll, falls diese von den meisten Endgeräten unterstützt werden. Die Zukunft im 5 GHz-Band gehört hier klar dem Funkstandard 802.11ac, der aktuell jedoch noch eher gering verbreitet ist. Sowohl im 2,4 GHz-Bereich, als auch im 5 GHz-Bereich ist daher bevorzugt 802.11n einzusetzen. Die nominell hohe Bruttodatenrate von 600 MBit/s setzt den simultanen Einsatz mehrerer Sendemodule voraus und ist in der Praxis nicht relevant. Gleichwohl sind Bruttokapazitäten von 150 MBit/s nicht unüblich. Es muss jedoch geprüft werden, ob aus Kompatibilitätsgründen weiterhin ein Netzwerk nach 802.11g betrieben werden muss.
- Veraltete Funkstandards wie 802.11b sollten soweit wie möglich vermieden werden. Da das Prinzip des langsamsten Teilnehmers gilt, würde eine Kommunikation auf dieser Basis das Netz stark beeinträchtigen.
- Um flexibel aufgestellt zu sein, sollten WLAN-Infrastruktur-Geräte nach Möglichkeit über abnehmbare, d.h. austauschbare Antennen verfügen. Der konkrete Standard ist eher zweitrangig, da der Zubehörmarkt flexibel aufgestellt ist.
- Eine Speisung via Power over Ethernet vereinfacht die Montage der Geräte weiter. Eine entsprechend vorbereitete kabelgebundene Infrastruktur ist jedoch Voraussetzung.
- Vom Einsatz einer Mesh-Lösung zur Vernetzung von Access Points oder der Verwendung von Repeatern zur Vergrößerung der Signalabdeckung ist in den allermeisten Fällen abzuraten. Access Points sollten stets per Kabel an die LAN-Umgebung angeschlossen werden. Einer abfallenden Signalstärke sollte durch den Anschluss zusätzlicher Access Points begegnet werden.
- Optische Gründe sollten i.d.R. bei der Wahl von Montageorten vernachlässigt werden. Hier besser durch optisch ansprechende oder gar versteckte Geräte in Kombination mit Antennen geschickt planen.
- Falls möglich nur WLAN-Infrastrukturen eines Herstellers verwenden. Durch die Nutzung etablierter Standards sind die Geräte zwar i.d.R. interoperabel, ein Optimum an Leistungsfähigkeit wird jedoch auf diesem Weg meist nicht erreicht. Zusätzlich ist es im Betrieb leichter, wenn nur ein Modell administriert werden muss.

### **6.1.6. Separierung des Datenverkehrs im WLAN**

Häufig werden WLAN-Netze nicht nur zur Nutzung durch Kunden, sondern zunehmend auch für interne Zwecke, wie z.B. der Steuerung der Beleuchtung, eingesetzt. Dies entspricht dem Bild einer modernen Bibliothek und wird höchstwahrscheinlich in den nächsten Jahren weiter an Bedeutung gewinnen.

#### **6.1.6.1. Erklärungen**

Wie auch schon im Kapitel über die Separierung des Datenverkehrs in kabelgebundenen Netzwerken (siehe Kapitel 5.6) gilt auch im WLAN: für unterschiedliche Zwecke sollten im Idealfall unterschiedliche Netze etabliert werden. Nur auf diese Weise ist es möglich den Zugang zu Daten und Services granular zu reglementieren und Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beispielsweise die Nutzung von Diensten zu ermöglichen, die für Besucher streng gesperrt sein sollten.

Auch elementare Parameter einer WLAN-Umgebung, wie z.B. der unterstützte Funk-Standard, die eingesetzte Verschlüsselung und die Absicherung eines Netzes sind auf Ebene sog. SSIDs (Service Set Identifier) konfigurierbar. In jedem Fall sollte beachtet werden, dass durch die Etablierung zweier simultaner Netzwerke (z.B. „Bibliothek-Intern“ und „Gästenetz“) im gleichen Frequenzband trotzdem eine Konkurrenzsituation bezogen auf die zur Verfügung stehende Bandbreite herrscht. Die Etablierung zweckoptimierter Netze dient daher der logischen und administrativen Separierung, hilft jedoch nicht (bzw. nur in wenigen Fällen) dabei die Leistungsfähigkeit des Netzwerkes zu erhöhen.

Die meisten WLAN-Geräte, die über die Verwendung im reinen Heimbereich hinausgehen, unterstützen die parallele Aussendung mehrerer SSIDs, so dass häufig keine Zusatzkosten, u.a. durch Neuanschaffungen zu kalkulieren sind. Dennoch bedarf die korrekte Konfiguration der Umgebung entsprechender Expertise bzw. externer Unterstützung.

#### **6.1.6.2. Empfehlungen**

Bezogen auf die Separierung des Datenverkehrs im WLAN können folgende Empfehlungen ausgesprochen werden:

- Die Etablierung eines dedizierten Netzes für interne Zwecke erscheint sinnvoll, sobald die Bibliothek entsprechenden Bedarf hat.
- Die Umsetzung sollte in Form einer separaten SSID erfolgen; die technische Parametrisierung sollte sich an den Anforderungen und Möglichkeiten der Bibliothek orientieren. Ist das Portfolio der Geräte, welche sich mit dem Netzwerk verbinden



sollen z.B. vergleichsweise homogen, kann u.U. ein moderneres Protokoll wie 802.11n eingesetzt werden, dass im Kundenbereich noch nicht gewählt werden kann.

- Die Anbindung der multiplen SSIDs an das kabelgebundene Netzwerk der Bibliothek ist mitunter nicht trivial und bedarf großer Sorgfalt. Andernfalls besteht das Risiko, dass z.B. aus dem für Kunden bereitgestellten Netz auf interne Ressourcen zugegriffen werden kann. Entsprechende Planungsschritte und praxisnahe Tests nach der Implementierung sind daher obligatorisch.

## 6.2. WLAN-Sicherheitskonzept

### 6.2.1. Checkliste

	Prüfpunkt	Weitere Hinweise
<input type="checkbox"/>	Das öffentliche Gästernetz kann barrierefrei erreicht werden.	Siehe Kapitel 6.2.2
<input type="checkbox"/>	Eine Zuordnung des Datenstroms zu individuellen Benutzern kann die Bibliothek nachträglich durchführen.	Siehe Kapitel 6.2.3
<input type="checkbox"/>	Das WLAN für interne Zwecke ist angemessen abgesichert.	Siehe Kapitel 526.2.4

### 6.2.2. Realisierung eines offenen Netzwerks für Gäste

Die Akzeptanz eines WLAN-Dienstes durch Besucher der Bibliothek steigt und fällt mit der Nutzbarkeit desselben. Elementar ist in diesem Zusammenhang die Erwartungshaltung, dass ein WLAN-Netz schnell gefunden und ebenso rasch verwendet werden kann.

Damit diese Anforderungen erfüllt werden können, gilt es einige einfache Grundsätze zu befolgen.

#### 6.2.2.1. **Erklärungen**

WLAN-Netze können auf Basis einzelner SSIDs bezogen auf ihre Sichtbarkeit drei mögliche Zustände haben:

- Ein Netzwerk ist sichtbar und unverschlüsselt. Etwaige Endgeräte kennzeichnen solche Netze meist durch ein offenes Schloss oder gar kein zusätzliches Symbol, wodurch dem Anwender verdeutlicht wird: eine Verbindung zu diesem Netz ist ohne weitere Schritte möglich. Der Name für einen solchen Dienst sollte sprechend sein, d.h. die Nutzbarkeit implizieren (z.B. durch Bezeichnungen wie „Bibliothek Gäste“, „Bibliothek öffentlich“ oder nur „Bibliothek“).

- Ein Netzwerk ist sichtbar und verschlüsselt, d.h. z.B. mit einem Passwort (auch PreSharedKey, kurz PSK) geschützt. Ein solches Netz bietet sich für eine geschlossene Nutzergruppe – wie z.B. für interne Zwecke – an. Die Absicherung wird seitens des Endgeräts meist durch ein Schloss gekennzeichnet, ferner wird das Passwort beim Versuch eines Verbindungsaufbaus abgefragt. Auch in diesem Fall sollte eine erklärende Bezeichnung wie z.B. „Bibliothek Intern“ oder „Bibliothek Mitarbeiter“ genutzt werden.
- Ein Netzwerk ist unsichtbar und verschlüsselt. In diesem Fall muss eine Verbindung zu diesem Netz manuell am Endgerät eingerichtet werden, wobei der Name des Netzes und das Passwort bekannt sein müssen. Aufgrund der vergleichsweise benutzerunfreundlichen Handhabung sind derartige Lösungen wenig verbreitet. Die Absicherung des Netzwerkes kann dadurch nicht gewährleistet werden. Mittels spezieller Programme kann eine solche Umgebung zumindest entdeckt werden.

Damit die WLAN-Umgebung durch die Endgeräte von Kunden gesehen und genutzt werden kann, müssen beide Komponenten das gleiche Funkprotokoll (vgl. Kapitel 6.1.5) beherrschen. Gängige Standards sind hierzu zurzeit 802.11a (5 GHz), 802.11g (2,4 GHz) und 802.11n (2,4 GHz und 5 GHz). Ferner muss die Signalstärke ausreichend sein (was am Endgerät nicht immer problemlos erkennbar ist), da es sonst schon beim Versuch des Verbindungsaufbaus zu Problemen kommt. Grundsätzlich ist ein Zustand zu vermeiden, in dem ein Teilnehmer „gerade noch so“, mit einer sehr geringen Signalstärke verbunden ist, da die Qualität der Verbindung sehr schlecht und die Übertragungszeit für andere Teilnehmer damit über Gebühr beansprucht wird. Access Points können so konfiguriert werden, dass besonders schwache Verbindungen aktiv abgelehnt werden.

#### **6.2.2.2. Empfehlungen**

Zur Etablierung eines offenen Netzwerks für Gäste sollten die folgenden Empfehlungen berücksichtigt werden:

- Das Gäste-Netz sollte sichtbar und unverschlüsselt sein.
- Der Name des Gäste-Netzes sollte eindeutig sein.
- Es kann sinnvoll sein, Kunden auf das Vorhandensein eines solchen Dienstes hinzuweisen, z.B. durch Aufsteller.
- Der konfigurierte Funkstandard sollte zu einer möglichst großen Anzahl von Geräten kompatibel sein. Im 2,4 GHz-Bereich ist dies zurzeit 802.11g. Um auch internationalem Publikum die Nutzung zu ermöglichen, sollten nur die Kanäle 1 bis 11 und nicht

die Kanäle 12 und 13 genutzt werden (letztere dürfen in einigen Ländern nicht genutzt werden und sind daher oftmals im Treiber betroffener Geräte gesperrt). Im 5 GHz-Bereich stellt 802.11a den kleinsten gemeinsamen Nenner dar, empfehlenswert ist jedoch die Nutzung von 802.11n, falls keine anderslautenden Anforderungen bekannt sind.

### **6.2.3. Einsatz einer Portallösung**

**Präambel:** *Die Ausführungen im folgenden Kapitel stellen keine Rechtsberatung dar. Die Vorgaben zuständiger Stellen (etwa des Rechtsamtes) sind zwingend zu beachten und haben Priorität über den im vorliegenden Dokument getroffenen Schilderungen.*

Sobald ein Internetzugang für Kunden bzw. Besucher der Bibliothek angeboten wird, ist es zumindest basierend auf den aktuellen Rahmenbedingungen wichtig eine Nachvollziehbarkeit des Datentransfers im Kontext einzelner Benutzer zu ermöglichen. Anders formuliert sollte es möglich sein bei etwaigem Missbrauch des Internetzugangs (z.B. im Rahmen der Verletzung von Urheberrechten) zu identifizieren, durch wen diese Verstöße begangen wurden. Im Bedarfsfall erhält man von entsprechenden Stellen den Zeitpunkt, zu dem derartige Vorgänge registriert wurden. Es gilt nun die notwendigen Informationen vorzuhalten, um den Verursacher der zugehörigen Datenübertragungen zu ermitteln.

#### **6.2.3.1. Erklärungen**

Als praktikabelster Weg zur Authentifizierung von Gästen im Rahmen der Nutzung eines WLAN-Angebots hat sich die Verwendung eines vorgeschalteten Webportals etabliert, an welchem sich der Benutzer vor dem ersten Zugriff auf das Internet verpflichtend anmelden muss. Im Rahmen eines solchen Vorgangs können auch nochmals Benutzerregeln oder eine Nutzungsordnung angezeigt und die Einhaltung derselben durch die Anwender eingefordert werden.

Die notwendigen Zugangsdaten zur Verwendung eines solchen Portals (Gutscheine, auch „Voucher“ genannt) können durch das Personal der Bibliothek ausgegeben und zeitlich limitiert werden. Wird nun protokolliert, welche Kennung an welchen Kunden / Besucher vergeben wird, ist es im Nachgang möglich den resultierenden Datenverkehr zuzuordnen. Je nach technischer Konfiguration der verwendeten Infrastruktur ist es auch möglich einzelne Zugriffe auf das Internet der jeweiligen Nutzerkennung zuzuordnen, so dass das benötigte Maß an Nachvollziehbarkeit erreicht werden kann.

Die Gültigkeit von Vouchern sollte vor dem Hintergrund der jeweiligen Anforderungen der Bibliotheksbenutzer geprüft werden. Ferner ist es denkbar neben einer rein zeitlichen Betrachtung auch technische Parameter, wie z.B. die bereitgestellte Bandbreite und / oder das

erlaubte Übertragungsvolumen, zu reglementieren. Auf diesem Weg gelingt es die – zumindest zurzeit – obligatorische Portallösung auch für andere, potentiell aus Sicht der Bibliothek mehrwertige Zwecke zu nutzen.

#### **6.2.3.2. Empfehlungen**

Im Rahmen der Etablierung einer Portallösung zur Nachvollziehbarkeit von Internetzugängen sollten die folgenden Empfehlungen berücksichtigt werden:

- Die Vorgabe des zuständigen Rechtsamtes ist unbedingt einzuhalten. Die aktuelle Rechtssituation befindet sich potentiell in einer Phase der Veränderung, weshalb sich im Nachgang zur Erstellung dieses Dokuments wesentliche Änderungen an der Sachlegen ergeben können.
- Eine Portallösung stellt den aufwandsärmsten Weg dar, um Benutzern den Zugriff auf das Internet zu ermöglichen und gleichzeitig das erforderliche Maß an Transparenz zu erlangen.
- Die ausgegebenen Benutzerkennungen sollten keinen direkten Rückschluss auf die Klarnamen der Kunden zulassen, sondern einem anonymisierten Muster folgen. Die Zuordnung von Kunde zu Benutzername sollte nur mithilfe der separierten Ausgabefür Kennungen möglich sein.
- Die Bereitstellung einer solchen Portallösung kann an einen externen Dienstleister ausgegeben oder mittels der lokalen Infrastruktur realisiert werden, insofern diese über die notwendigen Funktionen verfügt.
- Die ausgegebenen Benutzerkennungen sollten technisch sinnvoll parametrisiert werden. Dies kann Einstellungen zu Themen wie erlaubten Diensten, gewährter Bandbreite und zugewiesenem Übertragungsvolumen umfassen.

#### **6.2.4. Absicherung eines Netzwerks für interne Zwecke**

Falls – wie in Kapitel 6.1.6 ausgeführt – eine Separierung des Datenverkehrs von Mitarbeitern und Kunden mithilfe separater SSIDs geschieht, ist es sinnvoll das Netz für Mitarbeiter gesondert abzusichern. Insbesondere ist es empfehlenswert in diesem Zusammenhang kein offenes, unverschlüsseltes Netzwerk einzusetzen, sondern stattdessen zeitgemäße Verschlüsselungsmechanismen und Zugangskontrollmethoden zu aktivieren.

#### 6.2.4.1. Vorstellung von Optionen

Beschäftigt man sich mit dem Thema WLAN-Sicherheit sind zwei große Themen zu nennen, die vor dem Hintergrund einer möglichst optimalen und zeitgemäßen WLAN-Infrastruktur für interne Zwecke zu beachten sind.

#### WLAN-Verschlüsselung:

Tabelle 16 zeigt denkbare Alternativen um den Datenstrom im Rahmen der Nutzung eines WLAN-Netzes für interne Zwecke zu verschlüsseln. Ein besonders wichtiger Mehrwert beim Einsatz von Verschlüsselung besteht darin, dass der generierte Datenverkehr fortwährend nicht mehr ohne weiteres von außen mitgeschnitten und nachvollzogen werden kann. Im Gegensatz hierzu ist es bei unverschlüsselten Netzen möglich die übertragenen Datenpakete mit vergleichsweise sehr einfachen Mitteln mitzuschneiden und wesentliche Informationen (z.B. aufgerufene Webseiten, übermittelte Angaben) zu erheben.

Verschlüsselung	Erklärung	Akzeptanz / Verbreitung
WEP	Abkürzung für „Wired Equivalent Privacy“, ein aus aktueller Sicht sehr schwacher Verschlüsselungsalgorithmus, der auf vergleichsweise kurzen Passwörtern (13 Stellen) basiert und heute als äußerst leicht überwindbar gilt.	Gering, aufgrund der akuten Sicherheitsmängel
WPA	Abkürzung für „Wi-Fi Protected Access“, ein sehr verbreiteter Verschlüsselungsalgorithmus der häufig in Kombination mit einem WLAN-Passwort, auch Pre-shared key (kurz PSK genannt) eingesetzt wird. Dieser Schlüssel muss zwischen acht und 63 Zeichen lang sein, wobei längere und komplexere Schlüssel ein höheres Maß an Sicherheit bieten.	Sehr hoch
WPA2	Abkürzung für „Wi-Fi Protected Access 2“, einer Weiterentwicklung des weit verbreiteten Verschlüsselungsalgorithmus „WPA“. Auch WPA2 wird häufig in Kombination mit einem festen Schlüssel eingesetzt, basiert intern jedoch auf einem anderen, leistungsfähigeren Verschlüsselungsstandard namens AES (kurz für „Advanced Encryption Standard“). Dieser bietet ein abermals höheres Maß an Sicherheit, stellt jedoch gleichzeitig höhere Anforderungen an die teilnehmenden Geräte, da der Leistungsbedarf zur Ver- und Entschlüsselung der Datenpakete höher ist.	Hoch

**Tabelle 16: Verschlüsselungsoption im Überblick**

#### WLAN-Zugriffsbeschränkung:

Additiv zur Verschlüsselung des Datenverkehrs bzw. teilweise in Kombination mit dieser, ist es zudem möglich den Zugriff auf ein WLAN-Netzwerk weiter einzuschränken. Tabelle 17 zeigt die in diesem Kontext relevanten Verfahren.

Zugriffs-limitation	Erklärung	Akzeptanz / Verbreitung
Passwort („Pre-shared key“)	Um Zugriff auf das WLAN-Netz zu erlangen, muss ein zuvor vereinbartes Passwort bekannt sein. Dieses muss allen Anwendern mitgeteilt werden. Einige Verschlüsselungsverfahren, wie z.B. WEP, können nur mit dieser Option kombiniert werden.	Sehr hoch; ist heute praktisch der Standard
MAC-Adresse	Jedes WLAN-fähige Gerät verfügt über eine sog. MAC-Adresse (kurz für Media-Access-Control-Adresse), die weltweit eindeutig ist. Ausgehend von dieser Tatsache ist es möglich den WLAN-Zugriff von Geräten weiter einzuschränken, indem beispielsweise nur anhand der MAC-Adresse bekannte Geräte zugelassen werden. Der sog. MAC-Adress-Filter ist daher additiv zu einer Verschlüsselung zu sehen; er kann jedoch theoretisch auch ohne diese eingesetzt werden.	Im Privatumfeld gering; im Unternehmensumfeld mittel
802.1X	Im Gegensatz zu vergleichsweise statischen Verschlüsselungsverfahren wie jenen auf Basis eines für alle Benutzer identischen Kennworts kommen vor allem in großen Umgebungen fortgeschrittene Lösungen zum Einsatz. Diese prüfen die Zugangsberechtigung eines Anwenders entweder anhand eines sog. Zertifikats oder mittels Benutzername und Passwort. Vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, dass Zugänge gezielt auf Ebene einzelner Konten gesperrt werden können.	Im Privatumfeld sehr gering; im Unternehmensumfeld mittel

**Tabelle 17: Zugriffsbeschränkungen im Überblick**

#### 6.2.4.2. Vergleich der Optionen

Analog zur getrennten Beschreibung der Optionen im Kontext von WLAN-Verschlüsselung bzw. -Zugriffsbeschränkung in Kapitel 6.2.4.1 sollen diese im Weiteren auch getrennt verglichen werden.

#### **WLAN-Verschlüsselung:**

Die unterschiedlichen Realisierungsoptionen zur Etablierung einer Verschlüsselung in WLAN-Netzwerken verfügen über individuelle Stärken und Schwächen, die in Tabelle 12 näher ausgeführt werden.

Verschlüsselung	Vorteile	Nachteile
WEP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr hohe Kompatibilität gegenüber nahezu allen Endgeräten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringes Sicherheitsniveau</li> </ul>

WPA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adäquates Sicherheitsniveau</li> <li>• Hohe Akzeptanz</li> <li>• Durch sehr viele Geräte unterstützt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marktrelevanz durch Verfügbarkeit eines Nachfolgestandards möglicherweise rückläufig</li> </ul>
WPA2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohes Sicherheitsniveau</li> <li>• Hohe Akzeptanz</li> <li>• Durch viele Gerät unterstützt</li> <li>• Durch weitere Mechanismen erweiterbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Belastung der Endgeräte durch komplexeren Verschlüsselungsstandard</li> </ul>

**Tabelle 18: WLAN-Verschlüsselungsoptionen im Vergleich**

### WLAN-Zugriffsbeschränkung:

Die unterschiedlichen Realisierungsoptionen zur Beschränkung des Zugriffs auf eine WLAN-Infrastruktur verfügen über individuelle Stärken und Schwächen, die in Tabelle 19 näher ausgeführt werden.

Zugriffslimitation	Vorteile	Nachteile
Passwort („Pre-shared key“)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Handhabung</li> <li>• Sehr hohe Akzeptanz bei Benutzern</li> <li>• Solide Grundabsicherung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitsniveau hängt vom Kennwort ab. Je kürzer / einfacher dieses, desto schwächer die Absicherung. Je länger / komplexer dieses ist, desto schlechter die Benutzerfreundlichkeit</li> <li>• Wird das Kennwort geändert, muss dieses allen Benutzern erneut mitgeteilt und durch die konfiguriert werden</li> </ul>
MAC-Adresse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Implementierung</li> <li>• Adäquates zusätzliches Sicherheitsniveau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortlaufende Administration erforderlich (z.B., wenn neue Geräte aufgenommen werden sollen)</li> </ul>
802.1X	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je nach Implementierung sehr benutzerfreundlich</li> <li>• Zugänge können gezielt auf Basis einzelner Konten / Benutzer entzogen werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleichsweise komplexe Anforderungen an die lokale Infrastruktur (z.B. lokaler Verzeichnisdienst bzw. lokale Zertifikationsinfrastruktur)</li> <li>• Höhere Anforderungen an die</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skaliert auch für eine große Benutzerbasis sehr gut</li> <li>• Sehr gutes zusätzliches Sicherheitsniveau</li> </ul>	<p>WLAN-Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringere Kompatibilität gegenüber unterschiedlichsten Endgeräten</li> <li>• Sehr komplexe Administration / viel Know-how erforderlich</li> </ul>
--	--	--

**Tabelle 19: WLAN-Zugriffsbeschränkungen im Vergleich**

#### 6.2.4.3. Empfehlungen

Bezugnehmend auf die Absicherung eines dedizierten WLAN-Netzwerks (sprich einer eigenen SSID) für interne Zwecke lassen sich vor dem Hintergrund der typischen Anforderungen und Ausgangssituationen in Bibliotheken folgende Empfehlungen festhalten:

- Ein Netzwerk für interne Zwecke sollte in jedem Fall verschlüsselt werden. Hierzu sollte eine zeitgemäße Verschlüsselungsmethode wie WPA oder WPA2 zum Einsatz kommen. Die Absicherung des Netzwerks mittels einer schwachen Methode wie WEP ist in jedem Fall zu vermeiden.
- Als Zugangskontrollmechanismus bietet sich im Prinzip alternativlos der Einsatz eines Pre-shared Keys, umgangssprachlich auch „WLAN-Passwort“ genannt, an. Die Sicherheit des Netzwerks hängt dabei in signifikanter Art von der Komplexität und Länge des Schlüssels ab. Optimal sind eine maximale Ausnutzung der zulässigen Parameter (sprich 63 Stellen) und die Verwendung von Groß- und Kleinbuchstaben sowie Zahlen und Sonderzeichen. Gleichzeitig muss dieser Aspekt gegen die Benutzerfreundlichkeit abgewogen werden, ist es doch meist erforderlich den Schlüssel bei jedem relevanten Gerät von Hand einzugeben. Empfehlenswert ist als Mindestansatz die Nutzung eines Kennworts, welches nicht in dieser Form in gängigen Wörterbüchern zu finden ist (z.B. „B1bli0thek!lernwas“, anstelle von „Bibliothek“).
- Falls realisierbar empfiehlt sich die zusätzliche Einrichtung eines MAC-Adressfilters für das interne Netz. In dieser Konfiguration dürfen nur bekannte, freigegebene Geräte eine Verbindung mit dem Netzwerk herstellen. Es sollte jedoch beachtet werden, dass ein entsprechender Filter gepflegt werden muss, sobald ein neuer Teilnehmer mit dem Netzwerk interagieren soll. Die hierzu erforderlichen administrativen Schritte können jedoch in der Regel relativ leicht erlernt werden.



## 7. Ausstattung

Eine wesentliche Rolle bei der Bereitstellung unterschiedlichster Services und Angebote in Bibliotheken stellt die Ausstattung derselben im Kundenbereich mit Hard- und Software, aber auch mit innovativen Geräten und Peripheriekomponenten dar. In diesem Zusammenhang sollte beachtet werden, dass neben dem reinen Aspekt der Bereitstellung auch der Betrieb und die Wartung einer solchen Umgebung beherrscht werden müssen. Additive Aufgabenbereiche, wie die regelmäßige Aktualisierung der Geräte, aber auch die Neuinstallation im Bedarfsfall, sollten nachhaltig betrachtet werden, um sicherzustellen, dass dieser inhärente Teil einer EDV-Infrastruktur den Bibliotheksalltag ausschließlich positiv unterstützt und auch zunehmende Kundenerwartungen mit darstellbarem Aufwand erfüllt werden können.

### 7.1. PCs zur Nutzung durch Kunden (Hardware)

#### 7.1.1. Checkliste

	Prüfpunkt	Weitere Hinweise
<input type="checkbox"/>	Die Rechner im Kundenbereich sind zeitgemäß und hinreichend leistungsfähig.	Siehe nachfolgendes Kapitel
<input type="checkbox"/>	Auch leistungsintensive Szenarien (z.B. Videoschnitt) können mittels der vorhandenen Technik abgedeckt werden.	Siehe nachfolgendes Kapitel
<input type="checkbox"/>	Die Systeme sind ausreichend dimensioniert um auch neue Szenarien (z.B. im Zusammenspiel mit innovativen Geräten) adressieren zu können.	Siehe nachfolgendes Kapitel
<input type="checkbox"/>	Die eingesetzte Technik verfügt über einen geplanten Nutzungszeitraum; wir wissen, wann die nächsten Neuanschaffungen anstehen.	Siehe nachfolgendes Kapitel

#### 7.1.2. Erklärungen

Grundsätzlich ist es erstrebenswert an möglichst vielen Arbeitsplätzen in einer Bibliothek eine möglichst breite Varianz an Nutzungsszenarien anbieten zu können. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die zur Verfügung stehenden Systeme so effizient wie möglich genutzt werden und ein maximales Maß an Zukunftsfähigkeit gegenüber sich verändernden bzw. neuen Anforderungen erreicht werden kann.

Dem gegenüber steht der Kostenaspekt, denn der Preis für Hardwarekomponenten steigt mit deren Leistungsfähigkeit. Diese Betrachtung wird durch verschiedene Aspekte weiter kompliziert, da der Markt für Produkte dieser Kategorie höchst dynamisch, sehr kurzlebig

und äußerst intransparent ist. Schon einzelne Stellen einer Artikelbezeichnung können großen Einfluss auf elementare technische Spezifika haben und insbesondere bei den Großherstellern gibt es meist eine nahezu unüberschaubare Varianz an Modellen mit unterschiedlichen Stärken und Schwächen. Wichtig ist daher eine Sicht auf die wesentlichen Einflussfaktoren zu haben, die eine entscheidende Rolle für die Leistungsfähigkeit und Zukunftsfähigkeit eines Rechners im Kundenbereich haben.

### **Wichtige PC-Komponenten:**

Im Weiteren sollen daher einige entscheidende Parameter näher vorgestellt werden:

- **Hersteller:** Grundsätzlich besteht die Möglichkeit PCs entweder als „Stangenware“ von einem renommierten Hersteller (z.B. HP, DELL, Lenovo) zu kaufen, auf kleinere Anbieter zurückzugreifen, welche vorkonfektionierte, betriebsbereite Systeme bieten oder Computer aus Einzelteilen selber zu bauen.
- **Formfaktor:** Bezogen auf den sog. Formfaktor, sprich die Baugröße und -art eines Rechnersystems bestehen derzeit im Wesentlichen zwei Optionen: entweder man setzt auf PCs im Standard-Format (entweder in Form eines Tower- oder eines Desktop-Gehäuses; sprich stehend oder liegend) oder auf ultrakompakte, hoch integrierte Rechner. Letztgenannte lassen in der Regel wenige Konfigurationsoptionen, sind dafür jedoch sehr klein und bestehen i.d.R. auf sorgfältig aufeinander abgestimmten Komponenten.
- **Prozessor:** Aktuell gibt es nur zwei relevante Hersteller im Endbenutzer-Markt: Intel und AMD. Die angebotenen Produkte sind äußerst mannigfaltig und reichen von Prozessoren, die primär für Mobilgeräte entwickelt wurden, bis zu Hochleistungs-CPU's für Server. Zudem gibt es sehr viele Leistungsstufen, die teils zur Weitervermarktung von älteren Hardware-Generationen genutzt werden. Besonders entscheidend ist die Anzahl der Prozessorkerne und die nominelle Taktrate dieser (Hinweis: additiv zum Normaltakt wird häufig ein sog. Turbo-Takt angegeben, den ein Prozessor in bestimmten, lastoptimierten Zuständen anwenden kann).
- **Arbeitsspeicher:** Der Arbeitsspeicher stellt einen zentralen Parameter dar, um zu gewährleisten, dass ein System auch bei der parallelen Nutzung mehrerer Anwendungen performant läuft. Je komplexer und vielfältiger die Applikationen, desto mehr Arbeitsspeicher ist erforderlich. Sollte zu wenig Arbeitsspeicher, auch RAM genannt, zur Verfügung stehen, müssen wesentliche Aktivitäten auf die Festplatte ausgelagert werden, was in der Regel mit einem deutlichen Performanceeinbruch einhergeht.

Ferner setzen bestimmte Betriebssysteme (z.B. Microsoft Windows 10) eine Mindestgröße voraus (hier: 2 GB). Teilweise wird angegeben, wie sich der Speicher zusammensetzt (z.B. 2x 2 GB, 1x 4 GB etc.). Dies ist nur für Szenarien mit besonders hohem Leistungsbedarf relevant.

- **Festplatte / Massenspeicher:** Auch die Leistungsfähigkeit der Festplatte ist enorm entscheidend für die Leistungsfähigkeit des Systems. Je schneller diese ist, desto flüssiger fühlt sich die Arbeit mit dem Computer an und desto schneller werden Anwendungen gestartet und können Daten bearbeitet und übertragen werden. Dem gegenüber steht ein zunehmender Bedarf an immer mehr Speicherkapazität. Besonders relevant ist daher die Betrachtung der Kosten pro Gigabyte. Grundsätzlich lassen sich zwei Geräte-Typen unterscheiden: sog. Solide State Disks (kurz SSDs), die besonders schnell, leise und robust sind (sie enthalten keinerlei bewegliche Teile) und klassische Magnetfestplatten, die mit sehr hohen Kapazitäten (üblich sind ein bis vier Terabyte) und geringen Preisen überzeugen. Derartige Hard Disk Drives (kurz HDDs) sind jedoch wesentlich langsamer als SSDs und zudem empfindlicher gegen Einflüsse von außen (z.B. Staub, Stöße).
- **Grafikkarte:** Für viele Nutzungsszenarien (z.B. Office, Surfen, Katalogrecherche) ist heutzutage keine dedizierte Grafikkarte mehr erforderlich, da die oft in Prozessoren eingebaute Grafikeinheit die notwendigen Leistungsreserven bietet. Dies ist ein grundsätzlich sehr erfreulicher Umstand, da auf dieser Basis sehr kompakte, leise, preisgünstige und energieeffiziente Rechner gebaut werden können. Für einige Anwendungszwecke wie z.B. Gaming, Bild- und Videobearbeitung sowie im Umgang mit einigen innovativen Geräten (wie etwa ausgewählten Virtual Reality-Brillen) ist das Vorhandensein einer leistungsstarken, dedizierten Grafikkarte jedoch häufig unerlässlich. Die in diesem Zusammenhang relevanten Chips kommen entweder von Nvidia (Marktführer) oder AMD, wobei die finalen Produkte i.d.R. von Herstellern wie Asus, Gigabyte, Zotec u.a. angeboten werden.
- **Externe Anschlüsse:** Der Universal Serial Bus, kurz USB, hat sich seit Jahren als Standard zum Anschluss diverser Peripheriegeräte etabliert. Aktuell ist Version drei („USB 3.0“), die signifikante Leistungsreserven zur Übertragung auch großer Datenmengen bietet. USB 3 Anschlüsse sind an blau gefärbten Buchsen erkennbar.
- **Weitere Komponenten:** Um PCs möglichst universell einsetzen zu können, sind unter anderem eine Netzwerkschnittstelle und die Möglichkeit der Ausgabe von Tonsignalen elementar. Beide Komponenten sind mittlerweile auf praktisch allen Main-

boards (dem Herzstück eines PCs) in angemessener Leistungsfähigkeit verbaut, weshalb diese im Weiteren nicht näher betrachtet werden.

### **Weitere Überlegungen zum Hersteller:**

Grundsätzlich gilt es abzuwägen, ob fertige Systeme („buy“) oder einzelne Komponenten („make“) zum Einsatz kommen sollen. Hinsichtlich der typischen Anforderungen in Bibliotheken bleibt festzuhalten, dass der Aufwand zur Auswahl passender Komponenten, zum Zusammenbau dieser und für etwaige Aktivitäten im Kontext der Fehlersuche, diese Option eher unattraktiv erscheinen lassen. Beim Rückgriff auf fertige Systeme sollte in enger Abstimmung mit der betreuenden IT-Abteilung darauf geachtet werden, welche Wartungsoptionen („Support Pakete“ oder „Care Pakete“) angeboten werden und inwiefern die Standardgewährleistung sinnvoll durch diese erweitert werden sollte. Je mehr Service eine lokale IT bietet, desto weniger Herstellerunterstützung muss einkalkuliert werden. In jedem Fall sollte beachtet werden, dass herstellerseitige Wartungen im Störungs- oder Schadensfall meist nur einen Basisinstallationsstand wiederherstellen und ggf. weitere Anpassungsarbeiten erforderlich sind.

### **Weitere Überlegungen zum Formfaktor:**

Insbesondere in den letzten Jahren haben alternativ zu klassischen PCs in Tower- oder Desktop-Form (sprich stehenden bzw. liegenden Konfigurationen) ultrakompakte Mini-PCs signifikant an Bedeutung gewonnen. Es handelt sich bei Letztgenannten meist um hochoptimierte Systeme, die zum Teil aus primär für Notebooks gedachten Komponenten hergestellt werden.

Die Vorteile dieser Systeme liegen auf der Hand: sie sind sehr kompakt, z.T. sehr leistungsstark, meist energieeffizient und können äußerst flexibel verbaut werden - z.B. mittels VESA-Halterung an der Rückseite kompatibler Bildschirme.

Dem gegenüber steht auch eine Reihe von Nachteilen: bedingt durch die sehr kompakten Abmessungen kommen meist proprietäre Komponenten (z.B. beim Mainboard) zum Einsatz, die eine Reparatur erschweren, ferner kann die Geräuschbelastung durch vergleichsweise kleine, schnell drehende Lüfter höher als bei großvolumigen Rechnern sein und die Erweiterungsmöglichkeiten sind stark eingeschränkt. So ist es beispielsweise nicht möglich eine dedizierte Grafikkarte zu verbauen, was die Einsetzbarkeit für bestimmte Szenarien mit hohen Ansprüchen stark limitiert und die spätere Anpassbarkeit der Systeme insgesamt verringert.

Dennoch stellen derartige Mini-PCs eine sehr interessante Option dar, um adäquat leistungsstarke Rechner in sehr kompakter Form bereitzustellen. Exemplarisch seien folgende Produkte genannt:

- HP ProDesk 400 G3 Desktop-Mini-PC
- DELL OptiPlex 3040 Mini PC
- Asus VivoMini VM65N-G009M

Achtung: Teilweise werden Mini-PCs auch als sog. Barebones angeboten. Es handelt sich dabei um eine vormontierte Zusammenstellung aus Gehäuse, Netzteil, Mainboard und Prozessor. Der Arbeitsspeicher und die Festplatte / SSD müssen in diesem Fall nachträglich ausgewählt, angeschafft und eingebaut werden. Dies setzt entsprechende Kenntnisse voraus und kann zu Herausforderungen im Garantiefall führen. Beispiele für solche Barebone-Angebote sind z.B. ZOTAC ZBOX MI531 Barebone Intel i3-6100T sowie Intel NUC-Kit i5-6260U.

Im Vergleich zu Mini-PCs können klassische Systeme im Nachgang meist problemlos erweitert bzw. im Störfall z.T. auch auf Ebene einzelner Komponenten ersetzt werden. Dies steht dem vergleichsweise großen Platzbedarf gegenüber.

### 7.1.3. Empfehlungen

#### Hardware-Konfigurationen:

Bei der individuellen Konfiguration eines Rechners bzw. der Auswahl einer fertigen Modellvariante sind stets die Aspekte Leistungs- und Zukunftsfähigkeit gegen den Preis abzuwägen. Vor diesem Hintergrund sollen im Folgenden drei Konfigurationen beispielhaft vorgestellt und miteinander verglichen werden:

Parameter	Kostenoptimiert	Universal	Hochleistung
Hersteller	Empfehlenswert ist in der Regel der Rückgriff auf einen renommierten Hersteller (z.B. HP, DELL, Lenovo, Fujitsu), der die Komponenten sorgfältig aufeinander abstimmt und einen leistungsfähigen Support im Bedarfsfall bietet. Sollte eine qualifizierte lokale IT zur Verfügung stehen, kann auch auf kleinere Hersteller (z.B. auf typische Hardwareversender wie Alternate oder Mindfactory) oder eine individuelle Fertigung zurückgegriffen werden.		
Formfaktor	Reguläres Gehäuse (Tower oder Desktop), eventuell Mini-PC (Intel NUC o.ä.)	Reguläres Gehäuse (Tower oder Desktop), um bedarfsweise Erweiterungen vornehmen	Bevorzugt Tower-Gehäuse, aufgrund der optimalen Erweiterbarkeit (z.B. Kompatibilität auch

		zu können	gegenüber großen Grafikkarten)
Prozessor	Intel Core i3 der siebten Generation oder vergleichbar, z.B. i3-7100U	Intel Core i5 der siebten Generation oder vergleichbar, z.B. i5-7500 mit 4x 3,40GHz	Intel Core i7 der siebten Generation oder vergleichbar, z.B. i7-7700K mit 4x 4,20GHz
Arbeitsspeicher	4 GB	8 GB	16 GB
Massenspeicher 1 (Betriebssystem und Anwendungen)	SSD mit einer Kapazität von 256 GB (128 GB sind auch denkbar, aber nicht mehr wirtschaftlich)	SSD mit einer Kapazität von 256 GB	SSD mit einer Kapazität von 256 GB
Massenspeicher 2 (zusätzlicher Datenspeicher)	Keiner	Keiner	Festplatte (HDD) mit einer Kapazität von 2 TB oder mehr, z.B. Western Digital WD Red 4TB, 3.5", SATA 6Gb/s oder vergleichbar
Grafikkarte	Keine dedizierte Grafikkarte, im Prozessor integriert	Keine dedizierte Grafikkarte, im Prozessor integriert	Nvidia GeForce GTX 1060, besser 1070 oder 1080 oder vergleichbar (z.B. KFA <sup>2</sup> GeForce GTX 1060 OC, 6GB GDDR5)
Sonstiges	Mind. 2 USB 2 Anschlüsse, mind. 2 USB 3 Anschlüsse	Mind. 2 USB 2 Anschlüsse, mind. 2 USB 3 Anschlüsse	Mind. 2 USB 2 Anschlüsse, mind. 2 USB 3 Anschlüsse

**Tabelle 20: Exemplarische PC-Konfigurationen**

Bezogen auf den Formfaktor empfiehlt es sich – wie in Tabelle 20: Exemplarische PC-Konfigurationen dargestellt – insbesondere bei Universal- und Hochleistungsrechnern auf eine klassische Tower-Variante zurückzugreifen. Diese kann bedarfsweise besonders einfach erweitert werden und bietet z.B. ausreichend räumliche Kapazitäten, auch für sehr leistungsstarke Grafikkarten.

Eine Arbeitsspeicherbestückung von weniger als 4 GB sollte generell vermieden werden (auch wenn Windows 10 nominell ab 2 GB lauffähig ist), auch beim Massenspeicher sind weniger als 256 GB nicht mehr zeitgemäß, da Geräte mit einer Kapazität von 128 GB ein suboptimales Preis-/Leistungsverhältnis bieten. Generell sollten SSDs zur Speicherung des Betriebssystems und der Anwendungen zum Einsatz kommen, klassische Festplatten eignen sich primär zur Vorhaltung großer Datenmengen (z.B. beim Videoschnitt).

Bezogen auf den Prozessor empfiehlt es sich auf eine Intel Core-Variante (i3, i5 oder i7; je nach Leistungsbedarf) der aktuellen, siebten Generation zurückzugreifen, da diese eine vergleichsweise potente Grafikleistung bieten und Videos auch in hoher Auflösung ruckelfrei wiedergeben können. Vergleichbare CPUs von AMD sind natürlich ebenfalls einsetzbar. Schwächere Derivate, wie z.B. Intel Celeron oder Intel Pentium CPUs, sind bezogen auf die Zukunftsfähigkeit tendenziell zu meiden, da diese z.T. schon bei der Wiedergabe von hochauflösenden Videos (z.B. auf YouTube) an ihre Leistungsgrenzen gelangen.

### **Nutzungszyklus:**

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass sich der Nutzungszyklus von PC-Komponenten in den letzten Jahren tendenziell eher verlängert hat, da auch preisoptimierte Systeme i.d.R. genügend Leistungsreserven für alltägliche Aufgaben wie Recherche, Internet und Office bieten.

Ein gänzlich anderes Bild zeigt sich in Hochlastszenarien wie Gaming, Videoschnitt und teilweise der Nutzung innovativer Geräte. Hier kündigen sich ganz neue Szenarien, wie z.B. der Umgang mit 4K-Videos, VR-Brillen und 360°-Kameras an, die z.T. enorme Anforderungen an die Hardware stellen.

Es lassen sich daher folgende Nutzungszeiträume als Indikation angeben:

- Standard bzw. Universal-PCs in Anlehnung an die Spezifikationen aus Tabelle 20: Exemplarische PC-Konfigurationen und auf Basis aktueller State of the Art Hardware: fünf Jahre.
- Hochleistungs-PCs in Anlehnung an die Spezifikationen aus Tabelle 20: Exemplarische PC-Konfigurationen und auf Basis aktueller State of the Art Hardware: drei Jahre.

## 7.2. Software und Wartung von PCs im Kundenbereich

### 7.2.1. Checkliste

	Prüfpunkt	Weitere Hinweise
<input type="checkbox"/>	Die Rechner verfügen über einen aktuellen Browser.	Siehe Kapitel 7.2.2
<input type="checkbox"/>	Die Rechner verfügen über aktuelle Updates.	Siehe Kapitel 7.2.3
<input type="checkbox"/>	Die Rechner verfügen über ein aktuelles Betriebssystem.	Siehe Kapitel 7.2.4
<input type="checkbox"/>	Die Rechner werden von einer AntiVirus-Lösung mit aktuellen Definitionen geschützt.	Siehe Kapitel 7.2.5
<input type="checkbox"/>	Die Rechte der Anwender werden wirksam eingeschränkt.	Siehe Kapitel 7.2.6
<input type="checkbox"/>	Es ist uns möglich die Rechner bei Bedarf neu zu installieren.	Siehe Kapitel 7.2.7

### 7.2.2. Nutzung aktueller Browser

Ein zeitgemäßer Browser erfüllt zwei extrem wichtige Aufgaben beim Zugriff auf das Internet:

1. Er ermöglicht es Webseiten vollumfänglich zu nutzen und moderne Technologien und Formate (wie z.B. komprimierte Videos, HTML5-Inhalte, 360° Darstellungen) darzustellen.
2. Er bietet einen wirksamen Schutz gegenüber potentiell schädlichen Inhalten wie z.B. Viren, Trojanern und gefälschten Webseiten, in dem er risikobehaftete Inhalte erkennt und proaktiv blockiert.

Zunächst sei explizit darauf hingewiesen, dass auch moderne und gut konfigurierte Browser einen Virenschanner nicht ersetzen, sondern diesen bestenfalls ergänzen!

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Kompatibilität wichtiger Webseiten gegenüber den gängigen Browsern in den letzten Jahren deutlich zugenommen hat. In der Vergangenheit war es häufig notwendig für den Zugriff auf bestimmte Webseiten ausgewählte Browser oder Browserversionen vorzuhalten, da andernfalls mit signifikanten Nutzungseinschränkungen zu rechnen war.

Den Standard stellte in diesem Fall häufig der Internet Explorer von Microsoft dar. Durch eine vergleichsweise starke Rückläufigkeit der Bedeutung desselben und einer immer weiteren Verbreitung von alternativen Produkten wie Mozilla Firefox und Google Chrome haben sich auch die Entwickler von Webseiten immer mehr an diese neuen Rahmenbedingungen angepasst. Mittlerweile sind solche Inkompatibilitäten daher eher selten bzw. kommt es durch die enorme Marktbedeutung von Google sogar z.T. eher vor, dass bestimmte Funktionen auf einzelnen Webseiten eher von Chrome, als vom Internet Explorer unterstützt werden.



### 7.2.2.1. Vorstellung der Optionen

Als aktuelle und marktrelevante Browser bieten sich verschiedene Optionen an. Diese werden in Tabelle 21: Browseroptionen im Überblick näher vorgestellt.

Browser	Beschreibung
Microsoft Internet Explorer	Der Microsoft Internet Explorer wird gemeinsam mit dem Betriebssystem Windows ausgeliefert und hatte daher allein schon vor diesem Hintergrund sowohl in Deutschland, als auch weltweit statistisch betrachtet lange Zeit die höchste Bedeutung. Im Jahr 2005 betrug der Marktanteil teils über 70%, 2008 noch rund 50% und 2011 noch immerhin ca. 20%. Dieser rückläufige Trend ist darauf zurückzuführen, dass der Internet Explorer vergleichsweise langsam ist, häufig einen Angriffsvektor für Viren und Trojaner darstellt und er nur bedingt durch Erweiterungen im Funktionsumfang ergänzt werden kann. Aktuell hat der Internet Explorer einen globalen Marktanteil von ca. 5% und in Deutschland etwa 10%.
Google Chrome	Chrome von Google ist ein extrem weit verbreiteter Browser, der seit 2008 angeboten wird. Chrome verfügt über eine sehr flexible Schnittstelle zur Installation von Erweiterungen, gilt als äußerst schnell und vergleichsweise sicher. Aktuell ist die Version 58. Der Marktanteil von Chrome ist über die letzten Jahre kontinuierlich gewachsen und liegt weltweit bei ca. 50 – 75% (je nach Betrachtung). In Deutschland beträgt der Anteil aktuell in etwa 31%. Chrome wird von Google regelmäßig mit neuen Funktionen ausgestattet, die teils optimal mit anderen, von Google angebotenen Services (wie etwa YouTube) harmonieren. Unter Privatanwendern erfreut sich Chrome nicht zuletzt aufgrund der sehr komfortablen und leistungsfähigen Updatefunktion sehr großer Beliebtheit, bleibt der Browser nebst Erweiterungen doch quasi ohne jedes Zutun des Benutzers permanent aktuell.
Mozilla Firefox	Firefox ist ein freier Browser der Mozilla Corporation bzw. des Mozilla-Projekts. Er wird seit 2002 angeboten und liegt derzeit in der Version 53 vor. Firefox kann ähnlich wie Chrome sehr modular erweitert werden und wird – ebenfalls wie dieser – für verschiedenste Plattformen und Betriebssysteme angeboten. Firefox hat einen globalen Marktanteil von ca. 12 – 15%, erfreut sich jedoch in Deutschland überdurchschnittlicher Beliebtheit. Hier kommt er auf einen Anteil von ca. 33% und liegt sogar knapp über Chrome. Im Vergleich zu Chrome fehlte es Firefox lange an einem leistungsfähigen Update-Mechanismus, so dass Aktualisierungen das explizite Zutun des Anwenders erforderlich machten. Dieser Nachteil wurde in der Zwischenzeit behoben.
Microsoft Edge	Edge ist der Versuch von Microsoft mit einer neuen Browserlösung verlorene

	<p>Marktanteile zurückzugewinnen. Edge wurde zusammen mit Windows 10 im Jahr 2015 eingeführt und ersetzt dort den Internet Explorer als Standardbrowser (der Internet Explorer bleibt aber weiterhin verfügbar). Edge stellt einen signifikanten Neuanfang dar und basiert technisch auf einem anderen Kern (einer neuen sog. Render Engine). Vorteilhaft ist wie auch schon beim Internet Explorer die enge Verzahnung mit dem Betriebssystem, so dass der Browser mittels der in Windows eingebauten Aktualisierungsalgorithmen ebenfalls softwareseitig gepflegt werden kann. Edge verfügt zudem ebenfalls über eine Schnittstelle für Erweiterungen und soll künftig in der Lage sein Firefox- und Chrome-Plug-Ins zu verwenden. Edge kommt derzeit auf einen Marktanteil von ca. 5% in Deutschland und rund 3% weltweit.</p>
--	---

**Tabelle 21: Browseroptionen im Überblick**

Hinweis zu den statischen Angaben: Alle Werte basieren auf den Ausführungen von Statista<sup>4</sup> bzw. den W3CSchools<sup>5</sup>.

Weitere Browser wie z.B. Safari (besonders relevant im MacOS-Umfeld) und Opera werden mangels Relevanz im vorliegenden Dokument nicht weiter betrachtet.

#### 7.2.2.2. Vergleich der Optionen

Die unterschiedlichen Browser verfügen über individuelle Stärken und Schwächen, die in Tabelle 22 näher ausgeführt werden.

Browser	Vorteile	Nachteile
Microsoft Internet Explorer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine zusätzliche Installation erforderlich</li> <li>Einfache Wartung durch Integration in Windows</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vergleichsweise unsicher</li> <li>Keine leistungsfähige Schnittstelle für Erweiterungen</li> <li>Vergleichsweise langsam</li> <li>Nur für Windows verfügbar</li> </ul>
Google Chrome	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Verbreitung</li> <li>Unterstützung modernster Standards und Technologien</li> <li>Sehr schnell</li> <li>Leistungsfähige Schnittstelle für Erweiterungen</li> <li>Leistungsfähige Update-Funktion</li> <li>Für verschiedene Plattformen verfügbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muss zusätzlich installiert werden</li> </ul>
Mozilla Firefox	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Verbreitung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muss zusätzlich installiert werden</li> </ul>

<sup>4</sup> <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/13007/umfrage/marktanteile-der-browser-bei-der-internetnutzung-in-deutschland-seit-2009/> bzw. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/158095/umfrage/meistgenutzte-browser-im-internet-weltweit/> (zuletzt aufgerufen am 22.08.2017)

<sup>5</sup> <https://www.w3schools.com/browsers/> (zuletzt aufgerufen am 22.08.2017)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungsfähige Schnittstelle für Erweiterungen</li> <li>• Leistungsfähige Update-Funktion</li> <li>• Für verschiedene Plattformen verfügbar</li> </ul>	werden
Microsoft Edge	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unter Windows 10 keine zusätzliche Installation erforderlich</li> <li>• Einfache Wartung durch Integration in Windows</li> <li>• Schnittstellen-Funktion grundsätzlich vorhanden</li> <li>• Schneller als Internet Explorer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuell noch geringe Verbreitung</li> <li>• Nur für Windows verfügbar</li> </ul>

**Tabelle 22 Browseroptionen im Vergleich**

**7.2.2.3. Empfehlungen**

Im Kontext der Bereitstellung eines bzw. mehrerer zeitgemäßer Browser können vor dem Hintergrund der zuvor erläuterten Vergleiche folgende Empfehlungen festgehalten werden:

- Die zusätzliche Installation eines Browsers in Ergänzung zum Microsoft Internet Explorer (im Windows-Umfeld) macht absolut Sinn und ist aus Gründen wie Kompatibilität gegenüber aktuellen Standards, Geschwindigkeit, Erweiterbarkeit, Sicherheit und Stabilität empfehlenswert.
- Alle installierten Browser sollten regelmäßig (so häufig wie möglich, nach Möglichkeit nicht seltener als quartalsweise) aktualisiert werden, um alte und neue Sicherheitslücken so kurzfristig wie möglich zu schließen.
- Bei der Wahl des Zusatz-Browsers sollten vor allem Google Chrome oder Mozilla Firefox in die engere Wahl gezogen werden.
- Es empfiehlt sich den additiven Browser (beispielsweise Chrome oder Firefox) als Standardbrowser einzurichten und den Internet Explorer bzw. Edge nur bei Bedarf (falls beispielsweise spezifische Anforderungen existieren) zu nutzen.

**7.2.3. Regelmäßige Installation von Updates**

Eine zunehmende Komplexität von Softwaresystemen auf der einen Seite und die zunehmende Vernetzung auf der anderen Seite haben im Ergebnis dazu geführt, dass es heutzutage wichtiger denn je ist Systemaktualisierungen, wie beispielsweise Updates für Microsoft Windows, regelmäßig einzuspielen.

Nur auf diese Weise können Bedrohungen proaktiv vermieden und das Risiko von unerwarteten Softwarestörungen soweit wie möglich reduziert werden. Vorfälle, die die Bedeutung

der regelmäßigen Installation von Updates hervorheben, gab es in jüngerer Vergangenheit sehr häufig. Das jüngste und im Vergleich zu bisherigen Vorfällen umfangreichste Ereignis war Anfang Mai 2017 in diesem Zusammenhang die Störung zahlreicher Softwaresysteme in mehr als 100 Ländern durch das Schadprogramm WannaCry<sup>6</sup>. Betroffen waren hier v.a. Systeme bei denen ein wichtiges, rund drei Monate zuvor veröffentlichtes Update, nicht installiert wurde bzw. die auf veralteten Betriebssystemen betrieben wurden.

Gleichzeitig stellt die regelmäßige Installation von Aktualisierungen eine vergleichsweise zeitintensive Maßnahme dar, die noch dazu relativ häufig erbracht werden muss. Um diese Herausforderung meistern zu können, bieten sich verschiedene Wege an, die im Folgenden näher vorgestellt werden sollen.

### 7.2.3.1. Vorstellung der Optionen

Im Kontext des Patchmanagements gibt es – hier näher fokussiert auf Microsoft Windows und zugehörige Komponenten wie z.B. Internet Explorer und Office – verschiedene Optionen. Diese werden in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Tabelle 23 näher vorgestellt.

Option	Beschreibung
Manuelle Verteilung	Grundsätzlich ist es möglich wichtige Windows Updates aus dem Microsoft Update Katalog herunterzuladen und auf allen relevanten Systemen manuell zu installieren. Durch die Umstellung auf kumulative Updates seitens Microsoft ist dieser Ansatz zunehmend aufwandsarm, da i.d.R. pro Monat nur eine Datei mit maximaler Priorität installiert werden muss. Auf gleichem Weg können auch weitere Updates, z.B. für Nicht-Microsoft Komponenten ausgebracht werden. Dennoch muss bei diesem Verfahren jeder Rechner manuell und mit lokalen Administratorrechten angefasst werden, gleichzeitig reduziert sich jedoch der Bandbreitenbedarf, da das erforderliche Update nur einmal heruntergeladen wird und anschließend z.B. mittels USB-Stick verteilt werden kann.
Nutzung von Windows Update	Die verbreitetste Methode zur Installation von Updates im Microsoft-Umfeld ist die Nutzung der eingebauten Mechanismen von Windows Update in Kombination mit dem Windows Update Katalog. Bei korrekter Konfiguration sucht Windows in diesem Szenario eigenständig regelmäßig nach Aktualisierungen und spielt diese auch automatisch ein – z.B. wenn ein Rechner heruntergefahren wird oder zu einem festgelegten Zeitpunkt. Nachteilig ist in diesem Kontext der Umstand, dass jeder Rechner selber nach Updates sucht und diese herunterlädt (was die Internetanbindung belastet) und es nicht möglich ist einzelne Updates freizugeben bzw. abzulehnen und so den Zeitpunkt der Installation granular zu beeinflussen.
Nutzung von WSUS	Insbesondere im Unternehmensumfeld ist der Microsoft Windows Update Service, kurz WSUS, enorm verbreitet. Bei diesem handelt es sich um eine Softwarekomponente, die auf einem zentralen System läuft und die erforderliche Aktualisierungen von Microsoft herunterlädt. Anschließend werden diese im lokalen Netzwerk verteilt, was die Internetanbindung deutlich entlastet. Ferner ist es beim Einsatz von WSUS möglich granular zu

<sup>6</sup> <https://de.wikipedia.org/wiki/WannaCry> (zuletzt aufgerufen am 22.08.2017)

	steuern, welche Updates eingespielt werden sollen, für welche Systeme diese relevant sind und wann die Installation erfolgen soll. Es sei darauf hingewiesen, dass auch alle partizipierenden Endgeräte entsprechend konfiguriert werden müssen, um vom Vorhandensein des WSUS-Dienstes zu profitieren.
Einsatz einer Software-Verteilung	Eine weitere Möglichkeit zur zentralen Ausbringung von Updates stellt der Einsatz einer vollwertigen Software-Verteilung dar. Diese muss konzeptioniert, implementiert und betrieben werden, was i.d.R. zusätzliche Geräte und entsprechende Expertise voraussetzt. Vorteilhaft ist die detaillierte Kontrolle über den Patch-Prozess und zudem die Möglichkeit auf Grundlage dieser Lösung viele weitere Aufgaben im Kontext der Software-Wartung (z.B. Installation von Updates im Nicht-Microsoft-Umfeld, Neuinstallation von PCs, Fernwartung, Lizenzmanagement etc.) zu bewerkstelligen. Gängige Softwareverteilungslösungen sind z.B. Microsoft System Center Configuration Manager (kurz SCCM), Ivanti Management Suite (zuvor Frontrange DSM bzw. HEAT genannt) und Matrix42.

**Tabelle 23: Patchmanagement-Optionen im Überblick****7.2.3.2. Vergleich der Optionen**

Die unterschiedlichen Ansätze zur Verteilung von Software verfügen über individuelle Stärken und Schwächen, die in Tabelle 24 näher ausgeführt werden.

Option	Vorteile	Nachteile
Manuelle Verteilung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleichsweise einfache Umsetzung</li> <li>• Internetanbindung wird entlastet</li> <li>• Granulare Steuerung möglich, welcher Rechner welches Update erhält</li> <li>• Kostengünstig / keine weiteren Investitionen notwendig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoher manueller Aufwand</li> </ul>
Nutzung von Windows Update	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Umsetzung</li> <li>• Kostengünstig / keine weiteren Investitionen notwendig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur für Microsoft-Produkte anwendbar</li> <li>• Bei vielen Rechnern wird die Internetanbindung vergleichsweise stark belastet</li> <li>• Keine granulare Steuerung über den Installationsprozess möglich</li> </ul>
Nutzung von WSUS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Updates werden zentral heruntergeladen, daher Entlastung der Internetanbindung</li> <li>• Installationsprozess granular steuerbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur für Microsoft-Produkte anwendbar</li> <li>• Dedizierte Softwarekomponente erforderlich</li> <li>• Expertise erforderlich</li> </ul>
Einsatz einer Software-Verteilung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Updates werden zentral heruntergeladen, daher Entlastung der Internetanbindung</li> <li>• Installationsprozess granular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenintensiv (Server, Lizenzen, Konzeption)</li> <li>• Fundierte Expertise erforderlich, da vergleichsweise komplex</li> </ul>

	steuerbar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Für viele weitere Aufgaben im Kontext der Software-Wartung einsetzbar</li> </ul>	
--	---	--

**Tabelle 24: Patchmanagement-Optionen im Vergleich**

### 7.2.3.3. Empfehlungen

Im Kontext der Ausbringung von Software-Aktualisierungen können vor dem Hintergrund der zuvor erläuterten Betrachtungen folgende Empfehlungen festgehalten werden:

- Die regelmäßige Installation von Software-Updates ist zur präventiven Gefahrenabwehr unerlässlich. Die Update-Frequenz hängt stark von den lokalen Gegebenheiten ab, zu denen die Anzahl entsprechend qualifizierter Mitarbeiter, die Anzahl der zu wartenden Endgeräte und die vorhandenen Möglichkeiten zur Ausbringung von Updates, zählen. Eine möglichst kurze bzw. hohe Aktualisierungsfrequenz ist generell besser als die stark zeitversetzte oder gar nur sporadische Installation von wichtigen Updates. Ein dreimonatiger Zyklus sollte keinesfalls unterschritten werden, besser sind kürzere Zyklen (z.B. monatlich).
- Basierend auf den im Rahmen der Analyse gewonnen Erkenntnissen ist die Nutzung der in Microsoft Windows eingebauten Update-Funktionen in den meisten Szenarien eine für Bibliotheken angemessene und realisierbare Option. Die Etablierung dedizierter Infrastrukturen (wie z.B. auf Basis von Microsoft WSUS) würde zwar weitere Vorteile bringen, diese können jedoch im Bibliotheksumfeld meist nicht wirtschaftlich sinnvoll realisiert werden.
- Eine optimale Basis zur Versorgung der Systeme mit Software und zugehörigen Updates stellt die Etablierung einer Software-Verteilung dar. Diese bietet zudem signifikante Vorteile für die (Neu-)Installation von Rechnern und kann zudem zur herstellerübergreifenden Wartung von Applikationen (d.h. auch für Nicht-Microsoft Programme) genutzt werden. Falls die Möglichkeit besteht eine derartige Plattform eines kommunalen Partners mit zu nutzen, erscheint diese Option übergreifend betrachtet als die erstrebenswerteste. Sollte dieses Szenario denkbar sein, gilt es im Vorfeld mit dem Partner wesentliche Parameter, wie etwa die Update-Frequenz und weitere wichtige Prozesse, wie z.B. die Aufnahme bibliotheksspezifischer Applikationen in den zentralen Verteilungsprozess, zu vereinbaren.

### 7.2.4. Nutzung eines aktuellen Betriebssystems

Neben einer soliden Hardwarebasis stellt das Betriebssystem eine der wichtigsten Komponenten dar, die für die Benutzererfahrung besonders relevant ist. Ein aktuelles Betriebssystem

tem stellt sicher, dass die Möglichkeiten der Hardware optimal genutzt werden. Darüber hinaus wird so sichergestellt, dass zeitgemäße Applikationen und Standards eingesetzt werden können und die Besucher eine Umgebung vorfinden, die intuitiv zu benutzen ist und im Idealfall den aus anderen Umfeldern (wie z.B. dem heimischen PC oder der Computer-Ausstattung in der Schule) bekannten Konventionen entspricht oder nahekkommt.

Gleichzeitig wird durch die optimale Wahl des Betriebssystems sichergestellt, dass vorhandenen Ressourcen optimal genutzt werden und der Unterstützungsbedarf der Kunden durch lokale Expertinnen und Experten möglichst gering ist. Ferner hängt die Sicherheit der gesamten Infrastruktur maßgeblich vom Betriebssystem ab, da dieses komplexitätsbedingt in hohem Maß einen Angriffsvektor für Schadsoftware bietet und daher die regelmäßige Bereitstellung von Aktualisierungen durch den Hersteller besonders wichtig ist.

#### 7.2.4.1. Erklärungen

Grundsätzlich existieren im Desktop-Umfeld drei relevante Betriebssystem-Gruppen<sup>7</sup>:

- Microsoft Windows, welches weltweit auf einen Marktanteil von ca. 90% kommt
- MacOS, welches weltweit auf ca. 6% der Systeme installiert ist
- Linux, mit einem weltweiten Marktanteil von rund 2,2%

Insbesondere die Gruppe der Windows-Installationen ist stark zersplittert und untergliedert sich in die verschiedenen, über die letzten ca. 15 Jahre veröffentlichten Versionen. Marktrelevant sind derzeit Windows XP, Windows 7, Windows 8 (inkl. Windows 8.1) und Windows 10. Der sog. Support, also die offizielle Unterstützung durch den Hersteller für Windows XP, endete offiziell am 08.04.2014. Der Einsatz dieses Betriebssystems ist daher vor dem Hintergrund etwaiger Sicherheitsrisiken besonders problematisch, obgleich Microsoft punktuell dennoch Aktualisierungen für besonders kritische Situationen bot (so zuletzt im Mai 2017, während des sog. WannaCry-Angriffs). Windows 7 wird auf Basis des aktuellen Kenntnisstandes noch bis zum 14.01.2020 mit Sicherheitsaktualisierungen versorgt werden; Windows 8.1 bis 10.01.2023.

MacOS nimmt eine Sonderrolle ein, da dieses offiziell nur mit Produkten des Herstellers Apple zu verwenden ist (MacBook, MacBook Air, MacBook Pro, iMac, Mac Pro, Mac mini). Grundsätzlich ist es auch denkbar, das Betriebssystem auf anderen Komponenten zu betreiben, was jedoch aus lizenzrechtlichen Gründen und vor dem Hintergrund einer stabilen und sicheren Umgebung keine reale Option darstellt. MacOS ist grundsätzlich vergleichsweise

---

<sup>7</sup> Quelle aller Angaben: <http://www.zdnet.de/88285356/betriebssysteme-windows-10-steigert-marktanteil-auf-244-prozent/>  
(zuletzt aufgerufen am 22.08.2017)

sicher und intuitiv zu bedienen, für Anwender anderer Umgebungen (z.B. Nutzer von Microsoft Windows) jedoch recht gewöhnungsbedürftig.

Die Linux-Landschaft ist besonders zerklüftet und schwierig zu überschauen. Die Bezeichnung „Linux“ bezieht sich zunächst nur auf den sog. Kernel, also die Basis des Betriebssystems, welche durch verschiedene Organisationen und Hersteller z.T. kostenpflichtig in als Distributionen bezeichnete Landschaften eingebettet wird. Das Aussehen der Benutzerschnittstelle hängt stark von der Wahl des jeweiligen Gesamtpakets ab und kann daher je nach Distribution stark variieren. Dies gilt auch für wesentliche Aspekte wie die Unterstützung von Hardwarekomponenten, die Bereitstellung von Softwareaktualisierungen und etwaige Hilfsmittel zur Administration der Installation. Besonders weitverbreitete Linux-Distributionen sind Ubuntu, Debian, openSUSE und Fedora. Im Gegensatz zu Windows und MacOS wird Linux häufig gratis angeboten, wobei die zugehörigen Organisationen oftmals kostenpflichtige Support-Pakete bieten. Für viele Anwender stellt der Kontakt mit Linux Neuland dar, wobei durch eine Adaptierung der meisten in Windows genutzten Design-Konventionen und entsprechende Vorkehrungen zur Steigerung der Benutzerfreundlichkeit, auch unerfahrene Benutzer i.d.R. in der Lage sind, grundlegende Aktivitäten (wie z.B. das Surfen im Internet) erfolgreich durchzuführen. Viele weitere Themen, wie etwa die Nutzung der Microsoft Office-Umgebung oder der Einsatz von spezifischen Peripherie-Geräten sind nicht oder nur mit Einschränkungen und / oder viel Aufwand möglich. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass Linux im Vergleich zu Windows sehr sicher ist (was auch für MacOS gilt), was u.a. auf den grundsätzlich sicheren technischen Unterbau und die vergleichsweise geringe Relevanz der Plattform für Angreifer zurückzuführen ist. Anders formuliert ist es für die Entwickler von Schadsoftware schlicht zielführender Angriffsvektoren in Windows zu suchen und auszunutzen, da auf diese Weise weit mehr Anwender erreicht werden können.

#### **7.2.4.2. Empfehlungen**

Bezugnehmend auf die Auswahl eines adäquaten Betriebssystems im Bibliotheksumfeld können zum aktuellen Zeitpunkt die folgenden Empfehlungen ausgesprochen werden:

- Durch den Einsatz von Microsoft Windows kann ein hohes Maß an Kompatibilität gegenüber unterschiedlichster Hard- und Software erreicht werden. Windows ist zudem das aktuell mit großem Abstand am meisten verbreitete Betriebssystem, weshalb davon auszugehen ist, dass Kunden bzw. Besucher der Bibliothek bei der Wahl dieser Plattform mit der höchstmöglichen Wahrscheinlichkeit auf eine vertraute Umgebung treffen. Falls Desktop-Produkte von Apple zum Einsatz kommen, ist MacOS quasi automatisch gesetzt; Linux hingegen nur in sehr spezifischen Einzelfällen eine näher zu prüfende Option.



- Bezugnehmend auf den Einsatz von Microsoft Windows sollte die Nutzung von Windows XP dringend vermieden bzw. so schnell wie möglich eingestellt werden. Versionen ab Windows 7 können derzeit noch bedenkenlos genutzt werden, wobei vor dem Hintergrund einer zukunftssicheren Umgebung neue Installationen nur noch auf Basis von Windows 10 erfolgen sollten.

### **7.2.5. Absicherung gegen Virenbefall und Schadsoftware**

Schadsoftware in unterschiedlichsten Ausprägungen stellt heutzutage eine nahezu omnipräsente Bedrohung für Daten, Informationen und Computersystemen dar, der man nur durch geeignete Vorkehrungsmaßnahmen und den reflektierten Umgang risikomindernd begegnen kann. Letztgenannter Aspekt ist dabei i.d.R. nur durch sensibilisierende Maßnahmen – also z.B. durch proaktive Erklärungen und Hinweise – zu adressieren. Ein Verständnis dafür zu schaffen, welche Risiken im Umgang mit Computern, Peripheriegeräten und bei der Bewegung im Internet existieren, ist eine wichtige Grundlage, um Gefahren abzuwenden und die Besucher bzw. Kunden in der Bibliothek und außerhalb davor zu schützen.

#### **7.2.5.1. Erklärungen**

Viele Angriffsvektoren für Schadsoftware lassen sich durch reflektiertes bzw. umsichtiges Verhalten deutlich besser entschärfen, als durch technische Maßnahmen wie Antivirus-Programme und andere Filtermechanismen. Zu den wichtigsten Themen gehören in diesem Kontext u.a.:

- Ein vorsichtiger Umgang mit USB-Sticks. Diese können speziell präpariert sein, so dass schon beim Anschluss an einen Computer Schadroutinen initiiert werden können.
- Eine überdurchschnittlich kritische Prüfung von E-Mails. Diese stellen ein besonders beliebtes Medium dar, um entweder über Hyperlinks zu manipulierten Webseiten (sog. Phishing) oder durch potentiell gefährliche Anhänge Angriffsvektoren zu verbreiten. Bedingt durch eine zunehmende Transparenz im Internet und erfolgreiche digitale Einbrüche in der Vergangenheit verfügen Angreifer immer häufiger über die notwendigen Informationen, um Nachrichten authentisch erscheinen zu lassen und auf den Empfänger zuzuschneiden (z.B. durch eine korrekte Ansprache, Detailinformationen über Transaktionen in der Vergangenheit oder persönliche Daten, wie etwa die postalische Adresse). Es wird daher immer wichtiger elektronische Nachrichten besonders kritisch zu prüfen und Hyperlinks nicht oder nur in Ausnahmefällen zu folgen bzw. Anhänge nach Möglichkeit nicht zu öffnen, falls diese nicht zweifelsfrei von vertrauenswürdigen Absendern stammen. In diesem Kontext sollte stets die Möglich-

keit erwogen werden, dass auch vermeintlich vertrauenswürdige Kommunikationspartner potentielle Opfer von Schadsoftware geworden sein könnten und unwissentlich manipulierte Nachrichten / Anhänge versenden haben.

- Ein sehr vorsichtiger Umgang mit Downloads aus dem Internet – insbesondere bei ausführbaren Dateien. Heruntergeladene Inhalte sollten stets kritisch betrachtet und niemals ohne aktiven Virenschanner geöffnet werden. Dies gilt in besonders hohem Maß bei Inhalten, die von potentiell nicht vertrauenswürdigen Webseiten heruntergeladen wurden.
- Eine kritische Prüfung von Webinhalten, bevor diese aufgerufen oder intensiver konsumiert werden. Insbesondere Inhalte aus nicht vertrauenswürdigen bzw. dubiosen Quellen sollten dringend gemieden werden, da diese häufig versuchen Sicherheitslücken in potentiell veralteten Browser- oder Betriebssystem-Versionen auszunutzen. Besonders problematisch sind in diesem Kontext etwa Anbieter, die kostenlosen Zugang zu Inhalten wie Filmen oder Spielen suggerieren.

Obgleich die meisten der o.g. Angriffspunkte durch technische Maßnahme wie etwa Content-Filter, regelmäßige Updates und die Vergabe eingeschränkter Rechte adressiert werden können, ist es stets ratsam Risiken so frühzeitig wie möglich auf organisatorischer Ebene zu vermeiden. Jede potentiell unsichere Option birgt Gefahren, die durch technische Mittel nicht oder nur teilweise abgewendet werden können. Ursächlich hierfür sind etwa neue, in aktuellen Virendefinitionen noch nicht bekannte Schädlinge sowie Sicherheitslücken in Browsern oder Betriebssystemen, die durch den Hersteller noch nicht geschlossen wurden.

Additiv zu diesen organisatorischen Vorkehrungen ist es in jedem Fall sinnvoll auch technische Maßnahmen zu ergreifen. Diverse Risiken werden dabei durch Empfehlungen minimiert, die an anderer Stelle des vorliegenden Dokuments ausgesprochen wurden bzw. werden (wie etwa der Einsatz eines Rechte- und Rollenkonzepts, die Verwendung technischer Limitation im Kontext des Internetzugriffs, die Nutzung eines modernen Browsers, die regelmäßige Installation von Updates und die Verwendung eines modernen Betriebssystems). Ergänzend hierzu ist es in jedem Fall sinnvoll eine intelligente AntiVirus-Lösung auf allen Computern einzusetzen. Dabei kommt es nicht nur auf das Vorhandensein einer solchen an, sondern auch darauf, dass regelmäßig Aktualisierungen der Virendefinitionen, der sog. Pattern (engl. für Muster), eingespielt werden. Dieser Vorgang sollte im Idealfall automatisiert ablaufen, so dass sichergestellt ist, dass alle relevanten Systeme permanent über einen aktuellen Datenstand verfügen. Optimal ist der Einsatz einer zentralen Management-Kompo-

nente und / oder Webplattform, auf der der Update-Stand der betroffenen Geräte überwacht werden kann.

Marktrelevante AntiVirus-Produkte sind u.a. Avira Antivirus Pro, Kaspersky Internet Security, Bitdefender Internet Security, Symantec Norton Security, Trend Micro Internet Security, AVG Internet Security, F-Secure Safe und ESET Smart Security. Teilweise werden AntiVirus-Lösungen und Produkte mit weiteren Funktionen (z.B. zur Filterung des Webdatenverkehrs) angeboten – wie z.B. Symantec Norton AntiVirus und Symantec Norton Security. Hier sollte gemäß den jeweiligen Anforderungen verfahren werden, wobei die potentiell nicht relevanten oder redundanten Programmteile meist deaktiviert werden können.

In Ergänzung der o.g. Produkte gibt es zudem den Microsoft Windows Defender, vormals Microsoft Security Essentials genannt, welcher kostenlos für alle aktuell relevanten Windows Versionen bezogen werden kann. Dieser schnitt in der Vergangenheit in diversen Vergleichstests eher schlecht ab, bietet jedoch für den Notfall zumindest einen Grundschutz.

#### **7.2.5.2. Empfehlungen**

Bezugnehmend auf die Abwehr von Risiken durch Virenbefall und Schadsoftware können die folgenden Empfehlungen ausgesprochen werden:

- Organisatorische Maßnahmen sind der erste und wichtigste Schritt zu Abwehr von Bedrohungen durch Schadprogramme. In diesem Zusammenhang ist es wichtig die Mitarbeiter und Kunden bzw. Besucher der Bibliothek auf die wichtigsten Angriffsvektoren (USB-Sticks, E-Mails, dubiose Webseiten, riskante Downloads) hinzuweisen und ein Verständnis für diese sowie für ein adäquates Verhalten zur Risikominimierung zu schaffen. Diese Empfehlung gilt grundsätzlich für den Umgang mit elektronischen Systemen und ist nicht auf den Bibliothekskontext begrenzt.
- Im Kontext der technischen Maßnahmen zur Gefahrenprävention ist ein Zusammenspiel unterschiedlichster Technologien elementar. Hierzu zählen u.a. der Einsatz eines Rechte- und Rollenkonzepts, die Verwendung technischer Limitation im Kontext des Internetzugriffs, die Nutzung eines modernen Browsers, die regelmäßige Installation von Updates und die Verwendung eines modernen Betriebssystems.
- Zusätzlich sollte auf jedem Computer eine AntiVirus-Software installiert sein. Es ist wichtig, dass diese regelmäßig (idealerweise vollautomatisch) mit aktuellen AntiVirus-Definitionen versorgt wird. Die Überwachung dieses Zustands kann manuell auf Ebene einzelner Arbeitsplätze (z.B. durch regelmäßige Kontrolle eines Bibliotheks-

mitarbeiters) oder durch eine zentrale Komponente (z.B. eine Verwaltungskonsole im Internet; bereitgestellt durch den Anbieter der AntiVirus-Lösung) erfolgen.

- Falls Unsicherheiten bezüglich der Risikoeinstufung einer Datei auftreten (z.B. eine vermeintlich sichere Datei durch einen Virenschanner als potentiell riskant gemeldet wird), empfiehlt sich eine Zweitprüfung durch einen anderen Scanner. Dies kann z.B. durch Nutzung der kostenlosen Webseite <https://www.virustotal.com/de/> erreicht werden, welche eine Einschätzung durch zurzeit 40 AntiVirus-Lösungen bietet.

### **7.2.6. Einsatz eines Rechte- und Rollenkonzepts**

Im Kontext der Sicherstellung der bestimmungsgemäßen Verwendung von Computersystemen in Bibliotheken, aber auch zur Abwehr von Gefahren durch Cyberkriminalität, kommt dem Einsatz eines Berechtigungskonzepts eine tragende Rolle zu.

#### **7.2.6.1. Erklärungen**

Historisch betrachtet arbeitete ein Anwender häufig mit allen Privilegien, man spricht von sogenannten Administratorrechten. Dies bedeutet, dass er alle Aktionen durchführen darf, wozu z.B. auch die Installation von Software und die Manipulation von systemkritischen Parametern zählen.

Diese Rechte übernimmt automatisch jedes Programm, das durch den Anwender gestartet wird, so dass auch Applikationen derartige Aktivitäten einleiten können – teilweise im Hintergrund und ohne Wissen des betroffenen Benutzers. Vor diesem Hintergrund hat spätestens mit der Einführung von Windows 7 seitens des Herstellers ein Umdenken stattgefunden. Anwender arbeiten – selbst wenn sie der einzige Nutzer eines Computers sind – standardmäßig mit eingeschränkten Rechten und müssen der Verwendung erweiterter Privilegien explizit zustimmen. Diese Funktion nennt sich Benutzerkontensteuerung, englisch auch als UAC für User Account Control abgekürzt.

In öffentlichen Einrichtungen, aber auch bei privaten Unternehmen ist es heute Standard, regulären Benutzern keine administrativen Privilegien mehr zu gewähren. Dies bedeutet, dass es ohne Weiteres nicht möglich ist Software zu installieren oder systemkritische Parameter zu verändern. Dies schränkt zwar die Freiheiten des Anwenders und damit seine Möglichkeiten ein, ist aber quasi unerlässlich, um eine bestimmungsgemäße Nutzung des Systems sicherzustellen und Sicherheitsrisiken zu minimieren.

Gleichwohl sei darauf hingewiesen, dass dieser Schutz nicht vollkommen ist und weiterführende Maßnahmen – wie z.B. die Nutzung eines Virenschanners – nicht ersetzt, sondern maximal ergänzt. Immer wieder gelingt es Programmierern Sicherheitslücken zu finden, so dass

auch aus einem Kontext mit eingeschränkten Rechten administrative Aktivitäten eingeleitet werden können. Zudem gibt es sogenannte portable Anwendungen, die ohne Installation ausgeführt werden. Es handelt sich dabei oftmals um angepasste Versionen bekannter Software (wie z.B. Google Chrome), die im Prinzip durch jeden Nutzer ohne erweiterte Rechte gestartet werden können. Dies kann nur verhindert werden, in dem das System durch weiterführende Maßnahmen – wie etwa die Konfiguration einer Liste explizit erlaubter Anwendungen und einem Verbot des Starts aller anderen Programme – geschützt wird. Dieser Ansatz ist jedoch sehr wartungsaufwändig und kann daher nur in Einzelfällen empfohlen werden.

In jedem Fall erscheint es sinnhaft die administrativen Privilegien zur Verwaltung der eingesetzten PCs nicht völlig aus der Hand zu geben. So sollte die Bibliothek immer über Anmelde-daten für entsprechend privilegierte Benutzer verfügen, die jedoch sicher verwahrt werden und nur im Bedarfsfall ausgegeben werden. Andernfalls droht schnell eine Abhängigkeit von einem einzigen Partner, die in Notfällen (z.B. bei der Notwendigkeit kurzfristig eine Sicherheitsaktualisierung einzuspielen) hinderlich sein kann.

#### **7.2.6.2. Empfehlungen**

Bezugnehmend auf den Einsatz eines Rechte und Rollenkonzepts im Kontext der EDV-Landschaft in Bibliotheken können die folgenden Empfehlungen ausgesprochen werden:

- Reguläre Kunden / Besucher der Bibliothek sollten mit eingeschränkten, nicht-administrativen Rechten arbeiten. Dies bedeutet, dass u.a. keine Installationsvorgänge gestattet werden und systemkritische Parameter nicht verändert werden können.
- Der Zugang der Bibliothek zu einem oder mehreren Konten mit administrativen Privilegien sollte gewährleistet sein. Diese Konten sind entsprechend stark zu sichern (z.B. durch ein starkes, komplexes Passwort) und die zugehörigen Daten sicher zu verwahren. Auf diese Weise wird dennoch erreicht, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Bibliothek im Bedarfsfall administrative Tätigkeiten durchführen können bzw. diese auch kurzfristig durch einen Partner erbracht werden können. Es sollte vermieden werden, entsprechende Privilegien ohne Möglichkeiten des Rückgriffs vollständig aus der Hand zu geben, da sich auf diese Weise schnell Abhängigkeiten ergeben können, die im Notfall signifikante Einschränkungen bei der Bewältigung kritischer Sicherheitssituationen mit sich bringen können.
- Eine weitere Einschränkung der Nutzerrechte, z.B. durch lokale Gruppenrichtlinien, zusätzliche Applikationen und / oder Genehmigungslisten („Whitelists“) für Pro-

gramme ist zwar denkbar, erfordert jedoch meist spezifische Expertise, die entweder aufgebaut oder bei einem Partner zugekauft werden muss. Es sollte daher im Bedarfsfall geprüft werden, ob und welche zusätzlichen Einschränkungen Sinn machen und wie diese am zweckmäßigsten umzusetzen sind.

### 7.2.7. Verfahren zur Neuinstallation im Bedarfsfall

Im Umgang mit Computersystemen kommt es sporadisch zu Situationen, in denen eine komplette Neuinstallation derselben unvermeidlich ist oder zumindest die wirtschaftlich sinnvollste Maßnahme darstellt. Sei es durch Hardwaredefekte oder Fehlfunktionen einer Software – insbesondere bei Geräten, die durch unterschiedliche Nutzer bedient werden, ist ein solcher Vorgang nicht immer vermeidbar. Der Bedarf PCs regelmäßig komplett neu zu installieren, hat in den letzten 20 Jahren zwar signifikant abgenommen, stellt jedoch nach wie vor eine wichtige Herausforderung im täglichen EDV-Betrieb dar.

#### 7.2.7.1. Vorstellung der Optionen

Zur Neuinstallation eines PCs im Bedarfsfall bieten sich verschiedene Optionen an. Diese werden in Tabelle 25 näher vorgestellt.

Verfahren	Beschreibung
Manuelle Neuinstallation mittels originalem Datenträger	Die grundsätzlich einfachste, jedoch zeitintensivste Möglichkeit zur Neuinstallation eines Systems besteht in der Nutzung eines klassischen Installations- oder Wiederherstellungsmediums. Dieses kann z.B. in Form einer CD bzw. DVD vorliegen oder die erforderlichen Daten sind versteckt auf der Festplatte des Systems gespeichert. In jedem Fall erfolgt eine reguläre Neuinstallation des Betriebssystems, welches in einem zweiten Schritt durch erforderliche Treiber, Einstellungen und Applikationen angepasst werden muss. Der Zeitaufwand liegt pro PC bei ca. 30 – 45 Minuten für die reine Neuinstallation und ungefähr einer bis ca. vier Stunden für weitere Folgearbeiten. Dieser Wert kann stark schwanken, wenn etwa besonders komplizierte Verfahren zur Ausbringung von Individualsoftware erforderlich sind.
Wiederherstellung aus einem Systemabbild	Wesentlich schneller und einfacher als die manuelle Neuinstallation eines Systems mithilfe eines physischen Mediums ist die Wiederherstellung auf Basis eines zuvor angefertigten Systemabbildes. Bei diesem Verfahren wird der gesamte Inhalt der Festplatte oder einer einzelnen Partition vollständig gesichert, so dass das Betriebssystem und alle Treiber, Applikationen und Daten in einem definierten Zustand eingefroren werden. Zur Wiederherstellung im Bedarfsfall genügt es anschließend den Replikationsvorgang durchzuführen, der je nach Datenvolumen zwischen 20 und ca. 180 Minuten dauern kann. Weitere Maßnahmen sind meist nicht erforderlich, wobei beachtet werden sollte, dass nur der zum Zeitpunkt der Sicherung herrschende Stand wiederhergestellt wird. Ferner ist es folglich erforderlich a) eine solche Sicherung anzufertigen, diese b) vorzuhalten (Speicherplatzbedarf beachten) und c) ggf. turnusmäßig zu aktualisieren. Darüber hinaus bedarf ein solches Verfahren die Anschaffung einer zusätzlichen Software wie z.B. Acronis True Image sowie Expertise in der Handhabung dieser. Eine Umsetzung mit kostenlosen Mitteln (z.B. einer Linux Live CD) ist zwar theoretisch denkbar, aber deutlich komplizierter.
Automatische	Wie schon im Kapitel zur Verteilung von Softwareupdates (siehe 7.2.3)

<p>Neuinstallation mittels Softwareverteilung</p>	<p>ausgeführt, stellt der Einsatz einer Softwareverteilungslösung den flexibelsten und leistungsstärksten Weg zur Neuinstallation von Systemen im Bedarfsfall dar. Dagegen stehen signifikante Aufwände zur Etablierung einer solchen sowie additive Schritte, die zu durchlaufen sind, bevor Systeme zentral neu installiert werden können. In Abhängigkeit der eingesetzten Hardware ist es beispielsweise häufig erforderlich Treiber in die Verteilungslösung zu integrieren und weitere Vorbereitungsmaßnahmen zu treffen. Auch alle Applikationen, die auf diesem Weg ausgebracht werden sollen, müssen zunächst speziell vorbereitet werden. Zusammenfassend ist der Aufwand signifikant und bedarf erheblicher Expertise, weshalb sich diese Option meist nur in großen Umgebungen mit vielen Systemen anbietet.</p>
---	--

**Tabelle 25: Verfahren zur Neuinstallation im Überblick**

**7.2.7.2. Vergleich der Optionen**

Die unterschiedlichen Verfahren zur Neuinstallation von Systemen im Bedarfsfall verfügen über individuelle Stärken und Schwächen, die in Tabelle 26 näher ausgeführt werden.

Verfahren	Vorteile	Nachteile
<p>Manuelle Neuinstallation mittels originalem Datenträger</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Voraussetzungen, falls das entsprechende Medium vorliegt (z.B. keine zusätzlichen Lizenzen o.ä.)</li> <li>• Keine vorbereitenden Maßnahmen erforderlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleichsweise zeitintensiv</li> <li>• Je nach Konfiguration umfangreiche Nacharbeiten erforderlich</li> </ul>
<p>Wiederherstellung aus einem Systemabbild</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleichsweise einfache Umsetzung</li> <li>• Schnelle Wiederherstellungszeiten</li> <li>• Wiederherstellung inkl. aller relevanter Treiber, Applikationen und ggf. Daten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbild muss zuvor erstellt werden</li> <li>• Abbild muss ggf. aktuell gehalten werden, falls Daten ebenfalls mit gesichert werden müssen</li> <li>• Speicherplatzbedarf für Abbild(er)</li> <li>• Erforderliche Applikation (z.B. Acronis TruImage) muss angeschafft werden</li> </ul>
<p>Automatische Neuinstallation mittels Softwareverteilung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr flexibel und leistungsfähig; auch in großen Umfeldern einsetzbar</li> <li>• Alle relevanten Komponenten (Betriebssystem, Treiber, Anwendungen) können verteilt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dedizierte Infrastruktur und Lizenzen erforderlich</li> <li>• Umfangreiche Vorbereitungsmaßnahmen (z.B. zur Integration von Treibern und Applikationspaketen) erforderlich</li> <li>• Weitreichende Expertise erforderlich</li> </ul>

**Tabelle 26: Verfahren zur Neuinstallation im Vergleich**

**7.2.7.3. Empfehlungen**

Im Kontext der Verfahren zur Neuinstallation von Systemen im Bedarfsfall können vor dem Hintergrund der zuvor erläuterten Vergleiche folgende Empfehlungen festgehalten werden:

- Grundsätzlich sollte zu jedem Zeitpunkt mindestens ein etabliertes Verfahren zur Neuinstallation im Bedarfsfall vorhanden sein. Dies kann auch die manuelle Neuinstallation mittels Installations- oder Wiederherstellungsmedium sein. Dennoch ist auch in diesem Fall zu gewährleisten, dass das Medium vorhanden ist, erforderliche Treiber zur Verfügung stehen, zusätzliche Installationsquellen (z.B. für wichtige Programme) vorliegen bzw. erreichbar sind (z.B. im Internet) und erforderliche Informationen (wie etwa Lizenzschlüssel) bekannt sind. Die in diesem Kontext erforderlichen Überlegungen sollten proaktiv, d.h. vor Eintreten einer Störung initiiert werden und sind für jede Arbeitsstation zu prüfen.
- In Bibliotheken mit einer überschaubaren Anzahl von Geräten bzw. mit vielen baugleichen Geräten sollte die Möglichkeit der Nutzung einer Systemabbild-basierten Wiederherstellung geprüft werden. Im Idealfall muss je Gerätetyp nur ein Abbild vorgehalten werden, wodurch der Speicherplatzbedarf und der administrative Aufwand sinken.
- Die Etablierung einer eigenen Softwareverteilung macht im Bibliothekskontext sicherlich nur im Einzelfall Sinn. Sollte jedoch die Möglichkeit vorhanden sein, eine bereits vorhandene Lösung des kommunalen Partners mitzubenutzen, so erscheint dies als sehr erstrebenswerte Option. Es sollte jedoch beachtet werden, dass die spezifischen Anforderungen (z.B. zur Paketierung erforderlicher Programme und Treiber) im Detail beleuchtet werden müssen.

### 7.3. Peripherie

#### 7.3.1. Checkliste

	Prüfpunkt	Weitere Hinweise
<input type="checkbox"/>	An Arbeitsplätzen zur Nutzung durch Kunden stehen adäquate Tastaturen bereit.	Siehe Kapitel 7.3.2
<input type="checkbox"/>	An Arbeitsplätzen zur Nutzung durch Kunden stehen adäquate Mäuse bereit.	Siehe Kapitel 7.3.2
<input type="checkbox"/>	An Arbeitsplätzen zur Nutzung durch Kunden stehen Geräte zur Audioausgabe zur Verfügung.	Siehe Kapitel 7.3.3
<input type="checkbox"/>	An Arbeitsplätzen zur Nutzung durch Kunden stehen Geräte zur Videoaufnahme (z.B. Webcams) zur Verfügung.	Siehe Kapitel 7.3.4



### **7.3.2. Bereitstellung angemessener Eingabegeräte**

Das Vorhandensein adäquater Eingabegeräte hat einen wesentlichen Einfluss auf die Benutzererfahrung, ist selbige doch elementar für den Umgang mit einem elektronischen Arbeitsplatz. Insbesondere bei der Texteingabe – z.B. zur Formulierung eines Referats – aber auch bei der allgemeinen Interaktion mit der Maus kommt es in erheblichem Maße auf Art und Güte der eingesetzten Hardware an.

#### **7.3.2.1. Erklärungen**

Obgleich Eingabegeräte wie Mäuse und Tastatur seit vielen Jahren Standardware sind und Eingang in den Alltag eines jeden PC-Benutzers gefunden haben, sollen im Folgenden doch zumindest einige grundlegende Hinweise zu wichtigen Parametern gegeben werden. Durch Aspekte wie Formfaktor / Ergonomie, technische Ausführung (kabellos oder kabelgebunden) sowie Sonderfunktionen kann das Benutzererlebnis wesentlich beeinflusst werden, weshalb auch diese Themen nicht leichtfertig abgetan werden sollten.

#### **7.3.2.2. Empfehlungen**

Bezogen auf die Bereitstellung adäquater Eingabegeräte in Bibliotheken lassen sich folgende Empfehlungen formulieren:

- An jedem Arbeitsplatz sollte eine externe Maus und eine externe Tastatur angeschlossen werden (Ausnahme: Einsatz von Sonderhardware, wie z.B. Touchscreen-Stationen).
- Externe Tastaturen sollten eine volle Größe haben, d.h. über einen separaten Nummernblock und idealerweise abgesetzte Pfeil- und Funktionstasten verfügen. Der Einsatz von kompakten Tastaturen mit Sonderlayout ist tendenziell zu vermeiden, da diese eine Eingewöhnungsphase verlangen. Geräte mit Zusatztasten (z.B. einer separaten Tastenreihe oberhalb oder links der regulären Tasten) sind prinzipiell denkbar, wenn diese grundsätzlich dem standardisierten Layout entsprechen.
- Externe Tastaturen sollten idealerweise nicht als mechanische Tastatur mit taktile Rückmeldung (mechanisches Klick-Geräusch beim Tippen) ausgeführt sein. Derartige Geräte helfen zwar die Fehlerquote beim Schreiben zu verringern, führen jedoch zu einer Geräuschbelästigung des direkten Umfelds.
- Externe Mäuse sollten aus Gründen der Präzision, Störungsresistenz und Zuverlässigkeit mit einem optischen Sensor ausgeführt sein. Modelle mit Kugeln sind nicht mehr zeitgemäß und zu vermeiden.

- Externe Mäuse sollten über mindestens zwei Tasten und ein Scrollrad in vertikaler Richtung verfügen. Zusatzfunktionen, wie weitere Tasten oder ein zusätzliches Scrollrad in horizontaler Richtung, können additiven Nutzen bieten, bedürfen jedoch ebenfalls einer Gewöhnung durch den Anwender. Ferner ist zu beachten, dass nicht alle Varianten für Links- und Rechtshänder geeignet sind und ggf. zusätzliche Software zur Nutzung aller Optionen installiert werden muss.
- Drahtlose Geräte ermöglichen eine flexiblere Nutzung durch die Anwender und verringern unschöne Effekte durch gekreuzte und verknotete Kabel auf dem Schreibtisch. Gleichzeitig ergibt sich ein erhöhter Wartungsbedarf durch die Notwendigkeit Batterien in unregelmäßigen Abständen tauschen zu müssen bzw. der Bedarf nach einer zusätzlichen Steckdose für eine Ladestation. Ferner sollte beachtet werden, dass die obligatorischen Empfänger (meist als USB-Gerät ausgeführt) leicht verloren gehen können. Tendenziell bietet sich daher eher der Einsatz kabelgebundener Geräte an.

### 7.3.3. Bereitstellung von Geräten zur Audioausgabe

Für immer mehr Szenarien und Aufgaben im Kontext der PC-Nutzung ist die Möglichkeit Audiosignale wiedergeben zu können, eine wichtige Voraussetzung. In diesem Kontext seien exemplarisch der Konsum von Streaming-Angeboten, die Durchführung von Videotelefonie und der Zugriff auf E-Learning-Angebote mit Tonkomponenten als Beispiele genannt. Gleichzeitig stellt die Audiowiedergabe in öffentlichen Räumen bzw. Einrichtungen mit einer relativ hohen Nutzerdichte eine Herausforderung dar, da in diesem Zusammenhang besonders leicht unangenehme bzw. störende Effekte für andere Besucher auftreten können.

#### 7.3.3.1. Vorstellung der Optionen

Zur Wiedergabe von Audiosignalen bieten sich verschiedene Optionen an. Diese werden in Tabelle 27 näher vorgestellt.

Wiedergabeoption	Beschreibung
Lautsprechersysteme	Lautsprecherboxen sind eine sehr häufig verbreitete Option zur Wiedergabe von Tonsignalen. Sie setzen entweder eine Soundkarte mit 3,5mm Klinkenanschluss voraus (diese ist mittlerweile quasi Standard in allen stationären PCs und Notebooks), bringen eine eigene Soundkarte mit (in diesem Fall erfolgt der Anschluss via USB) oder sind dafür gedacht Audiosignale mittels drahtloser Technologien wie Bluetooth oder Apple AirPlay zu empfangen. Es gibt unterschiedlichste Ausführungen – von sehr kompakten Einzelboxen bis hin zu Systemen mit mehreren Lautsprechern und dediziertem Subwoofer für besonders hochwertigen Klang bzw. Raumklang. Es sollte darauf geachtet werden, dass Lautsprecher z.T. eine dedizierte Spannungsversorgung benötigen (insbesondere größere Systeme), was zusätzliche Anforderungen an die lokalen Gegebenheiten stellt. Häufig ist es vorteilhaft auf Systeme mit einem dedizierten Lautstärkeregelner zurückzugreifen, so dass die Lautstärke nicht nur im

	<p>Betriebssystem bzw. der genutzten Anwendung, sondern auch am Gerät selbst beeinflusst werden kann. Eine Sonderform nehmen Boxen ein, die in Monitore eingebaut sind. Die Leistungsfähigkeit bzw. der Klang und die Lautstärke sind hier zwar häufig nicht ideal, dafür entsteht kein weiterer Platz- und Strombedarf. Andererseits kann ein Defekt der einen Funktion (z.B. der Boxen) gleichzeitig einen Wartungsbedarf der jeweils anderen (hier also der Bildwiedergabe) nach sich ziehen; ferner ist die Hardwareauswahl durch diese Kopplung tendenziell etwas (jedoch nur in geringem Maß) eingeschränkt.</p>
Kopfhörer	<p>Kopfhörer zur Wiedergabe von Audiosignalen für einzelne Personen, gibt es in unterschiedlichsten Ausführungen. Von In-Ear-Kopfhörern (also vergleichsweise kleinen Geräten, die in den Gehörgang eingeführt werden), über Earbud-Kopfhörern (diese werden in die Ohrmuschel eingesetzt und sind insbesondere im Zusammenhang mit Smartphones extrem weit verbreitet) bis hin zu Muschelkopfhörern, die abermals in unterschiedlichen Bauformen („On ear“, also das Ohr bedeckend und „over ear“, sprich das Ohr umschließend) verfügbar sind. Wie auch schon im Abschnitt über Lautsprechersysteme ausgeführt, gibt es Kopfhörer mit 3,5mm Klinkenanschluss und mit eingebauter Soundkarte, in letztgenanntem Fall also mit USB-Anschluss. Auch hier reicht die Spanne von sehr preiswerten Produkten bis zu hochwertigen Ausführungen, die z.T. sehr kostenintensiv sind. Die Zufriedenheit der Nutzer mit derartigen Geräten zur Audioausgabe hängt größtenteils direkt mit dem Tragekomfort zusammen, der höchst individuell ist. Eine Sonderform der Kopfhörer stellen die sog. Headsets dar, bei denen eine Kopfhörer- und Mikrofon-Garnitur kombiniert ist. Diese sind besonders prädestiniert für Voice over IP, sprich Telefonie-Funktionen; sie spielen jedoch auch im Gaming-Umfeld zur Abstimmung mit Teamkameraden eine wichtige Rolle. Kopfhörer und auch Headsets gibt es in kabelgebundener und drahtloser Ausführung, wobei diesbezüglich die gleichen Ausführungen gelten, wie auch für Eingabegeräte.</p>

**Tabelle 27: Audiowiedergabeoptionen im Überblick**

### 7.3.3.2. Vergleich der Optionen

Die unterschiedlichen Optionen zur Wiedergabe von Audiosignalen verfügen über individuelle Stärken und Schwächen, die in Tabelle 28 näher ausgeführt werden.

Wiedergabeoption	Vorteile	Nachteile
Lautsprechersysteme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus Ergonomie- bzw. Komfortsicht für viele Benutzer häufig vergleichbar angenehm</li> <li>• Audiokonsum durch mehrere Benutzer simultan möglich (wenn z.B. zwei Anwender einen PC gleichzeitig nutzen und ein E-Learning-Programm konsumieren)</li> <li>• Unterschiedlichste Ausführungen möglich; auch für große Audienzen geeignet</li> <li>• Keine Herausforderungen im Bereich Hygiene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risiko der Belästigung anderer Kunden / Besucher</li> <li>• Zusätzlicher Platzbedarf (je nach Ausführung)</li> <li>• Zusätzlicher Strombedarf (je nach Ausführung)</li> </ul>
Kopfhörer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompakte Bauform</li> <li>• Kein zusätzlicher Strombedarf</li> <li>• Geringeres Risiko der Belästigung anderer Kunden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hygiene-Aspekt muss beachtet werden (intensiver Hautkontakt mit unterschiedlichen Trägern)</li> <li>• Erhöhtes Diebstahlrisiko</li> </ul>

	/ Besucher (je nach Lautstärke und Bauform ist dieses Risiko aber dennoch vorhanden)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergonomische Erfahrung häufig sehr stark vom Träger abhängig</li> <li>• Risiko der Schädigung des Trägers bei zu hohen Lautstärken</li> </ul>
--	--	--

**Tabelle 28: Audiowiedergabeoptionen im Vergleich**

### 7.3.3.3. Empfehlungen

Im Kontext der Optionen zur Wiedergabe von Audiosignalen können vor dem Hintergrund der zuvor erläuterten Vergleiche folgende Empfehlungen festgehalten werden:

- Die Möglichkeit Töne wiedergeben zu können, stellt für viele Szenarien eine wichtige Voraussetzung dar, die tendenziell eher eine zunehmende, als eine abnehmende Bedeutung hat. Derartige Optionen an möglichst allen PC-Arbeitsplätzen zu schaffen, erscheint daher generell empfehlenswert.
- Für die meisten Szenarien im Bibliothekskontext bietet sich die Nutzung von Kopfhörern bzw. Headsets an, da auf diese Weise das Risiko der Störung anderer Besucher weitestgehend minimiert wird. Die Aspekte Hygiene und Tragekomfort sollten jedoch sorgfältig betrachtet werden. In diesem Zusammenhang bietet sich die Nutzung von Ohrmuschel-Kopfhörern am ehesten an, da diese bauartbedingt weniger intensiven Hautkontakt haben und die Passform nicht in so signifikantem Maß vom Träger abhängt, wie bei In-Ear- bzw. Earbud-Geräten.
- Steht eine Neuanschaffung an und sind Szenarien mit Audioaufnahme-Funktion (z.B. Videotelefonie, Teilnahme an E-Learning-Programmen mit aktiven Komponenten) potentiell relevant, empfiehlt sich die Anschaffung von Headsets (also eine Garnitur aus Kopfhörer und Mikrofonarm) anstelle reiner Kopfhörer.
- Wie auch schon bei den Eingabegeräten ist zwischen kabelloser und drahtgebundener Variante zu entscheiden. Hinblickend auf die vergleichsweise kurze Akkulaufzeit, der derzeit verfügbaren, kabellosen Optionen sind drahtgebundene Geräte tendenziell zu bevorzugen.

### 7.3.4. Bereitstellung von Geräten zur Videoaufnahme

Als letzte Kategorie an Peripheriekomponenten sollen an dieser Stelle Geräte beleuchtet werden, die im Kontext der Aufnahme von Videosignalen eine Rolle spielen. Diese werden z.B. für Videotelefonie / Videokonferenzen, aber zunehmend auch für interaktive E-Learning-Angebote benötigt, bei denen der Trainer aktiv mit den Teilnehmern interagieren kann. Diese Angebote bieten ein deutlich gesteigertes Maß an Intensität und sorgen dafür, dass sich die Teilnehmer sehr viel stärker integriert und gefordert fühlen. Tendenziell gewinnen derartige

Formate zurzeit insgesamt betrachtet an Relevanz. Auch zur aktiven Beteiligung an Social Media können Videoaufnahmegeräte wie Webcams und Actionkameras benötigt werden, wobei sich die Anforderungen an mobile Geräte z.T. deutlich von jenen stationär verbauter Hardware unterscheiden.

#### 7.3.4.1. Erklärungen

Da Actionkameras im vorliegenden Dokument tendenziell zu innovativen Geräten gezählt werden, fokussieren sich die folgenden Ausführungen zunächst auf Webcams. Es handelt sich dabei um relativ kompakte Kameras, die meist via USB-Anschluss mit einem Gerät, wie z.B. einem Desktop-PC oder einem Notebook, verbunden werden. Die meisten heute verfügbaren Modelle können unter zeitgemäßen Betriebssystemen, wie Windows 10, ohne zusätzliche Treiber oder Softwarekomponenten eingesetzt werden. Die Einrichtung derartiger Geräte ist daher relativ einfach und schon nach kurzer Zeit können zusätzliche Szenarien – wie etwa Videotelefonie – genutzt werden.

Verglichen mit klassischen Digitalkameras bieten Webcams eine meist recht geringe Auflösung im Videomodus (i.d.R. nur Full HD, sprich ca. 2 Megapixel) und dementsprechend auch eine eher unterdurchschnittliche Bildqualität. Diese reicht jedoch auch aus, zumal die zur Übertragung von Bildinhalten in Senderichtung erforderliche Bandbreite häufig sehr begrenzt ist und der Einsatz von einer höheren Auflösung daher meist nicht erstrebenswert erscheint (vergleiche Kapitel 5.4).

Wichtig ist jedoch das Vorhandensein (mindestens) eines Mikrofons, um auch Audioaufnahmen zu ermöglichen. Dieser Aspekt kann entfallen, wenn zusätzlich zu Webcams auch dedizierte Mikrofone – z.B. in Form von Headsets (s.o.) – eingesetzt werden. Andernfalls stellen in derartige Kameras eingebaute Audioaufnahmegeräte eine sehr komfortable und i.d.R. qualitativ überzeugende Möglichkeit dar, um auch den Bereich der Tonaufzeichnung zu adressieren.

Weiterhin relevant sind die Anpassungsfähigkeit einer Webcam an die aktuellen Lichtverhältnisse sowie ein leistungsstarker Autofokus um auch bei sich bewegenden Motiven den relevanten Bildbereich scharf zu stellen. Maßgeblich ist in diesem Zusammenhang die Leistungsfähigkeit des verbauten Sensors, also der eigentlichen Aufzeichnungseinheit.

#### 7.3.4.2. Empfehlungen

Bezugnehmend auf Peripheriegeräte zur Aufzeichnung von Videosignalen lassen sich folgende Empfehlungen aussprechen:

- Sollen interaktive Szenarien wie Videotelefonie, E-Learning-Programme mit aktiver Komponente und die aktive Beteiligung an Social Media gefördert werden, empfiehlt sich die Anschaffung von Webcams.
- Webcams sollten mindestens HD-Ready-Auflösung (1.280 x 720 Pixel), zur flexiblen Nutzung in unterschiedlichen Szenarien besser Full HD-Auflösung (1920 x 1080 Pixel) im Videomodus liefern; höher auflösende Geräte machen bezogen auf den stark steigenden Bandbreitenbedarf meist keinen Sinn.
- Mechanisch eher einfache Geräte (also z.B. jene ohne motorisierten Haltearm) sind i.d.R. ausreichend. Die Befestigung z.B. an der oberen Monitorkante bietet sich an; in diesem Fall sind Geräte mit USB-Anschluss ausreichend. Auf den Einsatz von WLAN sollte nur im Einzelfall zurückgegriffen werden, um das Drahtlosnetz nicht unnötig zu belasten.
- Für einige Besucher kann das Gefühl sich vor einer Kameralinse zu befinden unangenehm sein. Die Geräte sollte daher optimalerweise über eine verschließbare Linsenabdeckung verfügen oder als Minimalansatz drehbar sein, so dass diese bei Bedarf in eine andere Richtung geschwenkt werden können. Als Notfallalternative kann die Linse temporär verschlossen werden – z.B. mittels eines Stücks Klebeband.

#### **7.4. Innovative Geräte**

Innovative Geräte stellen basierend auf den Erkenntnissen aus dem Pilotprojekt „EDV-Basisprogramm“ einen der wichtigsten Ansatzpunkte dar, um einer sich verändernden Rolle der Bibliothek gerecht zu werden und neue Besuchergruppe auf die Leistungen dieser aufmerksam zu machen. Gleichzeitig ist kaum ein anderes Themengebiet so vielschichtig und – je nach Ausprägung – komplex. Hinblickend auf die enorme Breite an heute relevanten, innovativen Geräten und der Geschwindigkeit mit welcher neue Optionen erscheinen und alte an Relevanz verlieren, ist es nahezu unmöglich einen Zustand im Umgang mit innovativen Geräten zu erreichen, den man als abgeschlossen oder final betrachten könnte.

In jedem Fall aber gibt es innovative Geräte, deren Einführung vergleichsweise einfach und / oder kostengünstig ist und solche, bei denen die erforderlichen Grundvoraussetzungen – sei es in Form von Hardware und Software oder durch erforderliche Kompetenzen im Bereich EDV – höher sind. Das nachfolgende Kapitel stellt exemplarisch einige ausgewählte innovative Geräte vor, beschreibt diese und erklärt Vor- und Nachteile. Die Aufstellung ist dabei als unvollständige Momentaufnahme zu sehen, die maximal erste Anregungen geben kann.

### 7.4.1. Vorstellung der Optionen

Im Kontext der Einführung innovativer Geräte bieten sich verschiedene Optionen an. Diese werden in Tabelle 29 näher vorgestellt.

Gerät	Beschreibung	Komplexität zur Einführung
3D-Drucker	<p>3D-Drucker ermöglichen die Herstellung von dreidimensionalen Werkstücken, die dabei schichtweise aufgebaut werden. Zu diesem Zweck wird ein Druckkopf entlang aller drei Achsen bewegt. Als Arbeitsmaterialien sind unterschiedlichste Stoffe denkbar, wobei aktuell Kunststoffe dominierend sind. Um ein Objekt drucken zu können, muss dieses zuvor am Computer entworfen werden, wobei es in diesem Zusammenhang auch möglich ist bestehende Gegenstände mittels eines 3D-Scanners (dies ist ein separates Gerät, das additiv zu beschaffen wäre und i.d.R. nicht in einen 3D-Drucker integriert ist) zu digitalisieren und ggf. am PC nachzubearbeiten. Im Internet gibt es zudem diverse Druckvorlagen zum Download – teils kostenfrei, teils gegen Entgelt. Die erforderliche Software zur Konstruktion von Objekten ist ebenfalls teils kostenfrei erhältlich. Eine verbreitete Option stellt beispielsweise Google SketchUp dar. Während des Drucks wird das Ursprungsmaterial, welches z.B. in Form eines ABS-Filaments vorliegt, verbraucht. Die Größe des druckbaren Objekts, die Qualität desselben (maßgeblich ist hier die Genauigkeit des Druckers um Stufeneffekte zu vermeiden) sowie der Zeitbedarf zur Ausgabe hängen in signifikantem Umfang von der eingesetzten Hardware ab. Ferner ist zu beachten, dass es Geräte gibt, die eigenständig drucken können (in diesem Fall werden die erforderlichen Konstruktionsdaten z.B. via USB-Stick bereitgestellt) und jene, die fortwährend eine Verbindung zu einem steuernden PC voraussetzen. Insgesamt sollte die Komplexität zur Einführung eines solchen Angebots nicht unterschätzt werden. Es ist davon auszugehen, dass diverse Probedrucke und umfassende Experimente erforderlich sind, bis dieses Gerät beherrscht wird.</p>	Hoch
360°-Kamera	<p>Basierend auf den seit Jahren verbreiteten Actionkameras erfolgt in jüngster Vergangenheit die Weiterentwicklung zu sog. 360°-Kameras. Diese sind in der Lage augenblicklich 360°-Aufnahmen zu erstellen – sowohl Fotos, als auch Videos. Insbesondere bewegte Aufnahmen, auch sphärische oder immersive Videos genannt, sind für den Betrachter äußerst faszinierend, erlauben sie doch die nachträgliche Veränderung des Blickwinkels in quasi beliebiger Richtung. Es sollte jedoch beachtet werden, dass die Anforderungen zur Bereitstellung solcher Formate und auch zum Konsum selbiger vergleichsweise hoch sind, da die erforderliche Datenmenge im Vergleich zu HD-Ready- oder Full HD-Aufnahmen deutlich ansteigt. Eine qualitativ überzeugende Wiedergabe gelingt erst bei 4K oder mehr, also 4x Full HD. Zudem gilt es zu beachten, dass der raumfüllende Effekt häufig durch eine – insbesondere im Vergleich zu hochwertigen Fotokameras – relativ schlechte Bildqualität erkauft wird. Die potentiellen Schwächen ähneln jenen klassischer Actionkameras: Tendenz zum Bildrauschen, relativ schwache Detailwiedergabe, fehlende Brillanz der Aufnahmen. Das deutlich erweiterte Sichtfeld bzw. die immensen kreativen Möglichkeiten bieten dennoch enormes Begeisterungspotential. Ein Umgang mit 360°-Aufnahmen ist z.T. komplett ohne PC möglich – die Sichtung und Bearbeitung erfolgt dabei mittels Tablet oder Smartphone, was</p>	Mittel

	jedoch mit eingeschränkten Möglichkeiten einhergeht. Besonders beliebt ist derzeit die Kamera Samsung Gear 360; eine neue, leistungsfähigere Alternativ stellt die Garmin Virb 360 dar.	
Actionkamera	<p>Kompakte, robuste und einfach zu benutzende Actionkameras sind seit ungefähr 10 Jahren marktrelevant – häufig verbunden mit dem Hersteller „GoPro“, der dieses Segment quasi erfunden und populär gemacht hat. Seit geraumer Zeit gibt es neben den verbreiteten Geräten dieses Herstellers auch kostengünstigere Optionen, die bezogen auf das Zubehör meist vollständig kompatibel sind. Die ersten Schritte im Umgang mit solchen Kameras sind meist extrem einfach – es genügt ein solches Gerät anzuschaffen, eine Speicherkarte einzulegen und mit Probeaufnahmen zu beginnen. Dabei gelingt es i.d.R. schnell ein Gefühl dafür zu bekommen, welche Einstellungen gut funktionieren und wo die Kamera an ihre Grenzen kommt. Durch umfangreiches Zubehör wie diverse Halterungen, Arme (auch Selfie-Sticks genannt) und Spezialgehäuse (z.B. zum Einsatz unter Wasser) lassen sich die Möglichkeiten beträchtlich erweitern. Ein besonders wichtiger Aspekt ist häufig auch die Aufnahme von Tonsignalen – hier gilt es sorgfältig auszuprobieren, was gut funktioniert und in welchen Szenarien extern vertont oder weitere Hardware (z.B. in Form eines zusätzlichen Mikrofons) einzusetzen ist. Bei bewegten Aufnahmen, die aus der Hand aufgenommen werden, drohen schnell Verwacklungen, die die Qualität des Bildmaterials stark beeinträchtigen können. Um dieser Herausforderung zu entgegnen, können Geräte mit eingebautem Bildstabilisator (z.B. Garmin Virb Ultra 30 oder GoPro Hero Black 5) oder externe Halterung mit eingebauter Stabilisierung (sog. Gimbals) eingesetzt werden. Die Kosten für eine vollständige Ausstattung können dabei den Wert der eigentlichen Kamera leicht erreichen oder sogar übertreffen. Aktuell sollten Actionkameras in jedem Fall Full HD-Auflösung bieten. Die meisten High-End-Modelle unterstützen bereits Aufnahmen in 4K, was hinblickend auf den enormen Speicherplatzbedarf und die Kapazitäten zum Videoschnitt sowie zur Übertragung ins Internet jedoch noch quasi keine reale Relevanz besitzt. Nahezu alle mit Actionkameras erstellten Aufnahmen bedürfen einer Nachbearbeitung – und sei es nur eines einfachen Schnitts. Dies ist z.T. mit Smartphones oder Tablets möglich, bei intensiver Nutzung sollte jedoch ein PC / Notebook mit entsprechender Videoschnitt-Software eingesetzt werden. Die marktrelevanten Hersteller liefern in diesem Zusammenhang meist Programme mit den wichtigsten Funktionen gemeinsam mit den Geräten aus bzw. bieten diese kostenlos zum Download an. Die wichtigsten Hersteller sind derzeit GoPro, Garmin, Rollei, Sony und TomTom. Additiv hierzu gibt es eine nahezu unüberschaubare Anzahl an Kameras chinesischer Hersteller. Diese sind z.T. sehr preisattraktiv; die Eignung für das spezifische Szenario sollte jedoch ggf. unter realen Bedingungen geprüft werden.</p>	Gering
Drohne / Quadrocopter	<p>Besonders interessante und neuartige Blickwinkel ergeben sich durch den Einsatz von Drohnen bzw. sog. Quadrocoptern (der Begriff Drohne meint unbemannte Fluggeräte im Allgemeinen, während in der Praxis häufig sog. Quadrocopter, also Geräte mit vier Propellern, zum Einsatz kommen). Die Verbreitung dieser Geräte hat in den letzten Jahren rasant zugenommen, was auf fallende Preise und vor allem einer deutlichen Verbesserung der Flugsteuerungen zurückzuführen ist. So ist es heute vergleichsweise einfach eine Drohne zu steuern, da diese im Idealfall Computer- und GPS-gestützt stabilisiert wird und z.T.</p>	Mittel



	<p>Hindernissen automatisch ausweicht. Dies ist nicht mit den Anfangszeiten dieser noch recht jungen Gerätegattung vergleichbar, in denen häufig ausschließlich selbst gebaute Fluggeräte zum Einsatz kamen, die fortgeschrittene Fähigkeiten des Piloten erforderten. Dennoch ist es von höchster Bedeutung, dass Drohnen verantwortungs- und risikobewusst eingesetzt werden. Zum einen können sie recht leicht bestehende Sichtschutzeinrichtungen (z.B. Zäune, Hecken) überwinden, zum anderen stellen sie bei technischem Versagen oder Fehlbedienung eine ernsthafte Bedrohung für Menschen und Güter dar. Vor dem Hintergrund einer zunehmenden leichten Verfügbarkeit von derartigen Fluggeräten und dem Spannungsfeld der missbräuchlichen bzw. unbedarften Nutzung selbiger, scheint ein vorbildhafter Einsatz besonders interessant und relevant. Zu beachten sind in diesem Zusammenhang die gesetzlichen Regelungen, welche sich derzeit in einer Phase der Veränderung befinden. Insbesondere Aspekte wie die Notwendigkeit einer Aufstiegs Genehmigung, den obligatorischen Abschluss einer Versicherung und die allgemeinen Verbote zum Einsatz von Drohnen unter bestimmten Voraussetzungen sollten dringend beachtet werden. Auch ist es ratsam ein gewisses Budget für Reparaturen einzukalkulieren, da Schäden am Fluggerät insgesamt bzw. an Teilen desselben nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden können. Besonders attraktiv sind sog. flugfertige Pakete („Ready to Fly“), die neben der fertigen Drohne auch eine Fernbedienung, mindestens einen Akku und ein entsprechendes Ladegerät enthalten. Sollen auch Video- oder Fotoaufnahmen angefertigt werden, ist es optimal, wenn auch die hierzu erforderliche Ausrüstung (Kamera und ggf. Stabilisierungseinrichtung, auch Gimbal genannt) zum Paket gehört. Der aktuell wichtigste Hersteller für den Endverbrauchermarkt ist die Firma DJI. Sollen die per Drohne gewonnen Aufnahmen später weiterverarbeitet werden, empfiehlt sich der Einsatz eines Desktop-Computers mit entsprechender Hard- und Softwareausstattung zum Videoschnitt.</p>	
VR-Brille (Smartphone-basiert)	<p>Die Verfügbarkeit von Virtual Reality-Medien, also Fotos, Video und Spielen unter Einbezug von 360°-Inhalten hat in den letzten ca. zwei Jahren massiv an Bedeutung gewonnen. Im Gegensatz zu Augmented Reality, bei dem das reale Sichtfeld durch zusätzliche, virtuelle Inhalte ergänzt wird, nehmen VR-Inhalte das gesamte Sichtfeld ein. Hierzu wird i.d.R. eine sog. Virtual Reality Brille getragen, die ähnlich einer Skibrille mittels Gurten am Kopf befestigt wird. Der Tragekomfort ist dabei zwar begrenzt, die stark immersiven Inhalte lenken jedoch zumindest für einen gewissen Zeitraum sehr gut davon ab. Durch VR-Hardware lassen sich neue Benutzererfahrungen ermöglichen, die mit klassischer Hardware bisher nicht realisierbar waren. In diesem Zusammenhang sollte jedoch beachtet werden, dass die meisten Benutzer an derartige Geräte und Eindrücke nicht gewöhnt sind, so dass es vergleichsweise schnell zu Übelkeit (sog. Simulator Sickness bzw. Motion Sickness) oder Angstgefühlen kommen kann. Es ist daher empfehlenswert Nutzer dieser Technologien zu begleiten und diese – auch vor dem Hintergrund der Orientierungslosigkeit im Raum – nicht alleine zu lassen. VR-Brillen die mittels gängiger Smartphones genutzt werden können, sind vergleichsweise preiswert, leicht und können ohne oder mit geringen weiteren Voraussetzungen genutzt werden. Besonders verbreitet ist die sog. Galaxy Gear VR-Brille des Herstellers Samsung, in die ein kompatibles Smartphone bzw. teilweise Tablet eingesetzt wird. Durch spezielle Linsen und durch Nutzung von Sensoren ergibt sich nun vor dem Auge des</p>	Gering

	<p>Betrachters ein sphärisches Bild, dessen Blickwinkel durch Neigung des Kopfes variiert werden kann. Dabei sollte nicht verschwiegen werden, dass die Verfolgung dieser Bewegung (das sog. Headtracking) in seiner Leistungsfähigkeit begrenzt ist und Ungenauigkeiten / Verzögerungen in diesem Bereich besonders leicht zu Übelkeit führen. Auch die visuelle Qualität ist begrenzt, da man letztlich aus einem Abstand von wenigen Zentimetern auf ein (hochaufgelöstes) Handydisplay schaut. Vorteilhaft sind bei dieser Art der VR-Brillen jedoch die vergleichsweise einfache Inbetriebnahme und die hohe Portabilität, da kein Kabelanschluss erforderlich ist.</p>	
VR-Brille (Computer- bzw. Konsolenbasiert)	<p>Im Gegensatz zu Smartphone-basierten VR-Brillen setzen Geräte zum Anschluss an einen Computer bzw. eine Spielekonsole i.d.R. eine kabelgebundene Verbindung zu diesem Gerät voraus. Gleichzeitig sind die Anforderungen an die Hardware wesentlich höher – insbesondere bei VR-Brillen zur Nutzung mit stationären PCs sind signifikante Voraussetzungen im Grafikbereich zu erfüllen. Ursächlich hierfür ist die technische Realisierung des 3D-Erlebnisses, müssen doch bei derzeit gängigen VR-Brillen zwei voneinander unabhängig Full HD-Displays mit einer Bildwiederholrate von 60 Bildern pro Sekunde versorgt werden. Dies stellt enorme Anforderungen, die nur durch potente Hardware vollumfänglich erfüllt werden können. Zusätzlich können VR-Brillen dieser Kategorie häufig durch zusätzliche Sensoren ergänzt werden, die es ermöglichen auch Bewegungen der Hände in die virtuelle Realität zu übertragen. Hierdurch ergeben sich abermals ganz neue, sehr beeindruckende Benutzererfahrungen, die in den nächsten Jahren vermutlich noch zu ganz neuen Formaten und Erlebnissen führen werden. Es sei darauf hingewiesen, dass die bereits erwähnten Risiken im Kontext von Übelkeit auch bei diesen Geräten existieren, obgleich die Verfolgung von Kopfbewegungen i.d.R. besser und die Bildqualität hochwertiger ist. Diese ist dennoch nicht im Ansatz mit einem klassischen Bildschirm vergleichbar. Besonders relevant sind aktuell die Geräte Oculus Rift und HTC Vive.</p>	Hoch

Tabelle 29: Innovative Geräte im Überblick

#### 7.4.2. Vergleich der Optionen

Die unterschiedlichen innovativen Geräte verfügen über individuelle Stärken und Schwächen, die in Tabelle 30 näher ausgeführt werden.

Gerät	Vorteile	Nachteile
3D-Drucker	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fördert die Kreativität</li> <li>• Kann z.T. autonom betrieben werden</li> <li>• Für Besucher i.d.R. extrem beeindruckend</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundierte Expertise / Know-how erforderlich</li> <li>• Fortwährender Materialverbrauch bei Benutzung</li> <li>• Qualität, Geschwindigkeit und Genauigkeiten führen schnell zu einem steigenden Anschaffungspreis</li> </ul>
360°-Kamera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermöglicht ganz neue Möglichkeiten Foto- und Videoinhalte zugänglich zu machen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildqualität nicht mit klassischen Fotokameras vergleichbar</li> <li>• Vergleichsweise große</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kann z.T. autonom betrieben werden</li> </ul>	Datenmenge (v.a. bei Videoproduktionen)
Actionkamera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonders intuitiv in der Benutzung</li> <li>• I.d.R. sehr robust</li> <li>• Vergleichsweise preisattraktiv</li> <li>• Kann z.T. autonom betrieben werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildqualität nicht in allen Szenarien mit klassischen Foto-/ Video-Kameras vergleichbar</li> <li>• Häufig additiver Zubehörbedarf um die gewünschten Resultate zu erreichen</li> <li>• Beschäftigung mit Videoschnitt häufig nicht vermeidbar</li> </ul>
Drohne / Quadrocopter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermöglicht ganz neue Blickwinkel und Möglichkeiten; sehr faszinierend</li> <li>• Sehr hohes Begeisterungspotential bei Besuchern / Kunden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Rahmenbedingungen, die unbedingt eingehalten werden müssen (Aufstiegs Genehmigung, Versicherung)</li> <li>• U.U. wiederkehrende Reparaturkosten</li> <li>• Beschäftigung mit Videoschnitt häufig nicht vermeidbar</li> </ul>
VR-Brille (Smartphone-basiert)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Einführung</li> <li>• Vergleichsweise preisattraktiv</li> <li>• Hohe Portabilität (keine Kabelverbindung erforderlich)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildqualität häufig nicht ideal</li> <li>• Risiko der Übelkeit / Simulatorkrankheit</li> <li>• Eingeschränkte Nutzungsszenarien</li> </ul>
VR-Brille (Computer- bzw. Konsolen-basiert)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr viele Nutzungsszenarien mit spektakulären Eindrücken (v.a. in Verbindung mit Sensoren für die Hände)</li> <li>• Sehr hohes Begeisterungspotential bei Besuchern / Kunden</li> <li>• Überlegene Bildqualität im Vergleich zu VR-Brillen für Smartphones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleichsweise hoher Anschaffungspreis</li> <li>• Vergleichsweise hohe Hardware-Anforderungen</li> <li>• Tragekomfort nicht ideal</li> <li>• Kabelverbindung zum PC erforderlich</li> <li>• Häufig weitere Anschaffungen für Inhalte (z.B. Spiele) erforderlich</li> <li>• Risiko der Übelkeit / Simulatorkrankheit</li> </ul>

Tabelle 30: Innovative Geräte im Vergleich

### 7.4.3. Empfehlungen

Im Kontext der Einführung innovativer Endgeräte können vor dem Hintergrund der zuvor erläuterten Vergleiche folgende Empfehlungen festgehalten werden:

- Innovative Endgeräte stellen eine sehr spannende und attraktive Möglichkeit dar, um neue Kundenströme für die Bibliothek zu gewinnen und die Außenwahrnehmung dieser grundsätzlich zu verändern.

- Die Einführung und Nutzung innovativer Geräte setzt – je nach Art desselben – entsprechende Expertise und Erfahrung voraus. Viele Dinge müssen ausprobiert und im eigenen Umfeld getestet werden, weshalb es sich empfiehlt möglichst frühzeitig erste Versuche mit innovativen Geräten zu unternehmen.
- Viele innovative Geräte beschäftigen sich mit der Erzeugung kreativer Inhalte, insbesondere in Form von Fotos und Videos. Die hierzu erforderliche Soft- und Hardware, vor allem aber die zugehörigen Kompetenzen sollten so früh wie möglich aufgebaut werden. Letztlich können diese für unterschiedliche Angebote angewendet werden (z.B. Erfahrung im Videoschnitt für 360°-Kameras, Actionkameras und Drohnen).
- VR-Brillen zur Nutzung mittels geeigneter Tablets / Smartphones scheinen in der Einführung und dem Betrieb besonders einfach, da vergleichsweise wenige Voraussetzungen zu erfüllen sind. Sie sind daher prädestiniert für erste Maßnahmen im Kontext innovativer Geräte. Ferner können die Nutzungsmöglichkeiten später sehr gut erweitert werden, in dem z.B. eigene 360°-Inhalte mit einer entsprechenden Kamera erzeugt werden.

Auch Actionkameras bieten einen guten ersten Zugang zur Erzeugung kreativer Inhalte und können u.a. genutzt werden, um mit der aktiven Beteiligung an Social Media zu beginnen. In diesem Zusammenhang sollte etwaiger Investitionsbedarf für weitere Hardware beachtet werden – je nach Szenario sind meist zumindest ein zusätzliches Gehäuse, eine Halterung (z.B. ein Stativ und / oder ein Selfie-Stick) und ggf. ein externes Mikrofon nebst erforderlicher Adapter-Kabel notwendig, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen.

## 8. Mobile Endgeräte

Mobile Endgeräte stellen heutzutage eine der wichtigsten Plattformen zum Zugriff auf unterschiedlichste Services und Angebote dar. Sie verdrängen seit ihrer Markteinführung vor ca. 10 Jahren (Erscheinung des ersten Amazon Kindle in den USA: 2007; Veröffentlichung des ersten Apple iPad sowie des ersten Samsung Galaxy Tab: 2010) zunehmend klassische Endgeräte wie PCs, aber auch Notebooks. Im Vergleich zu Smartphones bieten mobile Endgeräte wie E-Book-Reader und Tablets-PCs häufig einen größeren Bildschirm, eine längere Akkulaufzeit, teilweise umfangreiche Erweiterungsmöglichkeiten in Form von Peripheriegeräten und je nach Modell mehr Rechenleistung. Andererseits sind Telefoniefunktionen entweder gar nicht vorhanden oder in ihrer Nutzbarkeit stark eingeschränkt, so dass sich die Einsatzzwecke der beiden Geräteklassen recht deutlich voneinander unterscheiden. Durch eine stetige Weiterentwicklung der technischen Möglichkeiten verschiebt sich der Markt in den letzten ca. zwei Jahren dennoch zunehmend in Richtung der Smartphones, wobei trotzdem rund jeder zweite Internetbenutzer über einen Tablet-PC verfügt<sup>8</sup>. In Deutschland nutzen aktuell ungefähr ein Drittel aller Menschen regelmäßig, d.h. mindestens einmal im Monat, ein Tablet. Es wird antizipiert, dass sich dieser Anteil bis zum Jahr 2020 auf ca. 40% erhöht<sup>9</sup>.

Vor dem Hintergrund dieser Entwicklung erscheint es daher auch für Bibliotheken zunehmend wichtig, sich mit dieser bedeutenden Geräteklassen inkl. ihrer unterschiedlichen Kategorien zu beschäftigen und perspektivisch genau abzuwägen, welche Dienste mit Hilfe von klassischen Computern und welche Angebote tendenziell eher über Tablet-PCs zu realisieren sind.

Das folgende Kapitel soll in diesem Zusammenhang wesentliche Aspekte wie relevante Hardware-Spezifika, Themen der Software, der Absicherung und des Betriebs adressieren. Ferner soll auf den Unterschied von E-Book-Readern und Tablets im eigentlichen Sinne näher eingegangen werden.

### 8.1. Checkliste

	Prüfpunkt	Weitere Hinweise
<input type="checkbox"/>	Es stehen E-Book-Reader zur Nutzung durch Kunden zur Verfügung.	Siehe Kapitel 8.2
<input type="checkbox"/>	Es stehen Tablet-PCs zur Nutzung durch Kunden zur Verfügung.	Siehe Kapitel 8.3

<sup>8</sup> <http://www.horizont.net/tech/nachrichten/Global-Web-Index-Verbreitung-von-Tablets-nimmt-weiter-ab—157932> (zuletzt aufgerufen am 22.08.2017)

<sup>9</sup> <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/256712/umfrage/anzahl-der-tablet-nutzer-in-deutschland/> (zuletzt aufgerufen am 22.08.2017)

<input type="checkbox"/>	Die eingesetzten mobilen Endgeräte werden von uns besonders abgesichert.	Siehe Kapitel 8.4
<input type="checkbox"/>	Die softwareseitige Wartung der Geräte beherrschen wir sicher.	Siehe Kapitel 8.5

## **8.2. Bereitstellung von E-Book-Readern**

Die Geräteklasse der E-Book-Reader ist besonders prädestiniert zum Konsum von einfarbigen Textinhalten, welche mit Hinblick auf die Spezifika der eingesetzten Bildschirme besonders angenehm zu lesen sind. Im Gegensatz zu Tablet-PCs gestaltet sich der Funktionsumfang weniger mannigfaltig, weshalb sich E-Book-Reader im Vergleich nicht selten leichter, kompakter gebaut und preisattraktiver darstellen. Ferner ist die Bedienung in der Regel zweckorientierter und dadurch weniger kompliziert, wodurch auch unerfahrene Anwender der Zugang zu derartigen Geräten besonders einfach fällt.

### **8.2.1. Erklärungen**

E-Book-Reader im eigentlichen Sinne zeichnen sich vor allem durch den Einsatz spezieller Bildschirme, E-Ink-Displays genannt, aus. Diese bieten eine besonders kontrastreiche Darstellung, die dem Leseerlebnis gedruckter Buchseiten besonders nahekommt und häufig in matter, d.h. nicht spiegelnder Bauweise ausgeführt ist – man spricht daher teilweise auch von „elektronischem Papier“. Grundsätzlich ist es natürlich auch möglich andere Geräteklassen wie Smartphones, Tablet-PCs und klassische PCs zur Wiedergabe von Buchinhalten zu verwenden, was jedoch Hinblickend auf die technischen Spezifika wie Formatfaktor, Portabilität und Preis meist vergleichsweise unattraktiv erscheint.

Im Gegensatz hierzu sollte beachtet werden, dass spezielle Bildschirme für E-Book-Reader heute i.d.R. nur zur Darstellung von Graustufen in der Lage sind und farbige Inhalte meist nicht dargestellt werden können. Andererseits besteht ein wesentlicher Vorteil darin, dass während des Konsums von Textinhalten mit Ausnahme des Umblätterns kein oder nur sehr wenig Strom verbraucht wird, so dass derartige Geräte eine überdurchschnittlich lange Akkulaufzeit bieten.

Die Übertragung von Inhalten auf E-Book-Reader ist über unterschiedliche Wege realisierbar. Während Geräte mit eingebauter Mobilfunk-Funktion eher die Ausnahme sind, hat der Datenabruf über WLAN heute die höchste Verbreitung. Eine entsprechende Infrastruktur ist daher fast schon Grundvoraussetzung, um Angebote im Zusammenhang mit E-Book-Readern sinnvoll umsetzen zu können. Ersatzweise beherrschen nahezu alle Geräte auch den Datenabgleich via kabelgebundener Verbindung (hier kommt größtenteils die USB-Schnittstelle zum Einsatz).

Hinblickend auf den klassischen Kompetenzbereich von Bibliotheken und die hier von Außenstehenden oftmals verorteten Aufgaben bieten sich E-Book-Reader in besonders hohem Maße an, um die Brücke von traditionellen physischen Medien zum elektronischen Konsum von Inhalten zu schlagen. Durch die vergleichsweise geringe Komplexität der eingesetzten Softwaresysteme und den relativ geringen Datenverbrauch bei der Übertragung von Inhalten sind auch die allgemeinen Grundvoraussetzungen zur Einführung solcher Geräte insgesamt betrachtet eher gering.

Besonders hohen Bekanntheitsgrad in Deutschland haben vor allem die Geräte der Hersteller Amazon (hier v.a. der Kindle in den unterschiedlichsten Generationen und Versionen), Thalia (Tolino) und Kobo (Aura). Generell ist die Marktrelevanz von E-Book-Readern jedoch bereits wieder rückläufig, was auf die zunehmende Leistungsfähigkeit anderer Geräteklassen und Weiterentwicklungen im Bereich der Bildschirmtechnologien zurückzuführen ist.

### **8.2.2. Empfehlungen**

Im Kontext der Einführung von E-Book-Readern können vor dem Hintergrund der zuvor erläuterten Ausführungen folgende Empfehlungen festgehalten werden:

- E-Book-Reader bieten sich als Erweiterung des Service-Portfolios für Bibliotheken in besonders hohem Maß an. Sie sind vergleichsweise einfach in der Einführung und weniger wartungsintensiv als Tablet-PCs. Auch der Kostenaspekt spricht für eine frühzeitige Etablierung dieser Geräte.
- Vor dem Hintergrund des avisierten Einsatzzwecks – nämlich primär dem Konsum von Textinhalten – empfiehlt sich die Nutzung von Geräten mit E-Ink-Display bzw. „elektronischem Papier“. Der Konsum von Inhalten auf derartigen Bildschirmen ist besonders augenschonend und zudem sehr energieeffizient. Displaydiagonalen ab 6 Zoll sind besonders beliebt. Die Anschaffung von Geräten mit Hintergrundbeleuchtung kann Sinn machen, um die Breite möglicher Einsatzszenarien zu erhöhen.
- Der Zugang zu Inhalten ist idealerweise über eine WLAN-Infrastruktur zu realisieren, da diese das größtmögliche Maß an Komfort bietet und durch die vergleichsweise geringe zu übertragende Datenmenge in Form der Textinhalte nur marginal belastet wird. Der Zugang zum WLAN muss auf den Geräten ggf. zuvor eingerichtet werden. Sollte ein dediziertes Netz nur zur Versorgung der E-Book-Reader etabliert werden, ist darauf zu achten, dass dieses entsprechend abgesichert wird.

### **8.3. Bereitstellung von Tablet-PCs**

Tablet-PCs, auch kurz als Tablets bezeichnet, stellen eine Gerätekategorie dar, die sehr universell und für unterschiedlichste Zwecke genutzt werden kann. Durch ihre kompakte Bauform, den eingebauten Akku und die Möglichkeit der Inhaltseingabe mittels Touchscreen bieten sie mannigfaltige Einsatzmöglichkeiten – vom Surfen im Internet, über die Nutzung spezifischer Apps bis hin zu rudimentären Fähigkeiten zur Bild- und Fotobearbeitung. Die Möglichkeiten hängen dabei in signifikantem Umfang von den Hard- und Softwareparametern des jeweiligen Geräts ab. Wie auch stationäre Computer (vgl. Kapitel 7.1) spielen einzelne Komponenten wie der Prozessor, der Arbeitsspeicher, der Massenspeicher, aber auch das eingesetzte Betriebssystem eine elementare Rolle, um eine positive und störungsfreie Benutzererfahrung zu ermöglichen.

Naturgemäß bewegt man sich im Rahmen der Anschaffung derartiger Geräte immer im Spannungsfeld zwischen der technischen Leistungsfähigkeit und damit den potentiell abdeckbaren Szenarien sowie der Nutzungsfähigkeit und einem höheren Preis für besonders moderne, hochwertige und / oder leistungsfähige Geräte.

Der Markt unterteilt sich dabei im Wesentlichen in drei große Plattformen in Form von Android, iOS und Windows, die allesamt über sehr unterschiedliche Charakteristika verfügen. Durch die im Vergleich zu E-Book-Readern vergleichsweise hohe Komplexität der Geräte im Softwarekontext ergeben sich zudem diverse Herausforderungen im Kontext der Absicherung und softwareseitigen Wartung.

Das vorliegende Kapitel soll daher die aktuell zur Verfügung stehenden Möglichkeiten im Hard- und Softwarekontext aufzeigen und ein notwendiges Grundverständnis schaffen, um Anschaffungen im Kontext von Tablet-PCs bewerten und durchführen zu können.

#### **8.3.1. Vorstellung der Optionen**

Bei der Evaluierung geeigneter Optionen im Zusammenhang mit der Anschaffung von Tablet-PCs stellen zwei wesentliche Bereiche eine große Bedeutung: die Hardware etwaiger Geräte und die Software, hier insbesondere das eingesetzte Betriebssystem. Bedingt durch die spezifische Fertigungsweise von Tablets und andere Rahmenbedingungen sind beide Aspekte sehr bestimmend für die Leistungsfähigkeit eines Geräts und den antizipierten Nutzungszklus, da Aufrüstungen (im Hardware-Bereich) oder Umstellungen (im Software-Aspekt) nicht oder nur in marginalem Umfang möglich bzw. wirtschaftlich nicht sinnvoll sind.



**Hardware:**

Tabelle 31 zeigt die wesentlichen Parameter im Überblick, die einen Einfluss auf die Leistungs- bzw. Zukunftsfähigkeit eines Tablet-PCs haben.

Parameter	Erklärung	Empfehlung
Bildschirm	Der Bildschirm bestimmt in ganz erheblichem Maß die Einsatzszenarien, für die ein Tablet sinnvoll genutzt werden kann. Entscheidend sind die Diagonale, die Blickwinkelstabilität, die Auflösung, der Kontrast und die maximale Helligkeit.	Die Displaydiagonale sollte idealerweise zwischen 7,9 und rund 10 Zoll liegen. Größere Displays machen die Geräte meist unhandlich. Je höher der Kontrastwert (z.B. 700:1), desto besser; gleiches gilt für die Lichtstärke (gut sind 300 Candela oder mehr, Erläuterung s.u.). Die Auflösung sollte 1280 x 1024 Pixel nicht unterschreiten; ultrahochauflöste Displays (z.B. 2.048 x 1.536 Pixel beim Samsung Galaxy Tab S3 bzw. beim Apple iPad) bieten ein brillanteres Bild.
Prozessor	Je schneller der Prozessor, desto mehr Reserven bietet das Gerät für unterschiedlichste Szenarien, wie z.B. Videoschnitt, Audioproduktion oder Bildbearbeitung. Im Android-Bereich dominieren Modelle des Anbieters Qualcomm (z.B. Snapdragon 820), wobei allgemein gilt, dass höhere Zahlen in der Bezeichnung eine erweiterte Leistungsfähigkeit implizieren. Gängig sind heute Prozessoren mit vier Kernen, die ihren Takt situativ steuern.	Im Highend-Segment z.B. Qualcomm Snapdragon 810 oder besser bzw. vergleichbar. Bei Apple z.B. A8 oder neuer; im Windows-Umfeld z.B. Intel Core i5 oder preisoptimierter Intel Core i3 oder Intel Atom.
Arbeitsspeicher	Der Arbeitsspeicher bestimmt im Wesentlichen, wie viele Anwendungen und Daten ein Tablet-PC im schnellen Zwischenspeicher halten kann. Je kleiner dieser ist, desto häufiger müssen Inhalte auf den langsameren Flash-Speicher ausgelagert werden. Je größer der Flash-Speicher ist, desto flüssiger fühlt sich die Interaktion daher auch bei vielen gleichzeitig genutzten Anwendungen an.	2 GB, besser 4 GB
Speicherkapazität	Der eingebaute Speicher, häufig Flash-Speicher genannt, gibt an, wie viele Daten (inkl. Anwendungen) auf dem Gerät gespeichert werden können. Der eingebaute Speicher ist häufig wesentlich schneller als externe Ablageorte, wie z.B. eine SD-Karte. Es ist zu beachten, dass von der angegebenen Kapazität meist erhebliche Anteile für das Betriebssystem und vorinstallierte Applikationen abgezogen werden müssen. Insbesondere bei Tablets ohne Erweiterungsmöglichkeiten sollte der Speicher daher nicht zu klein gewählt werden.	Im Apple-Bereich – ohne Erweiterungsmöglichkeiten – stellen 32 GB die absolute Untergrenze dar; 64 GB sind besser. Im Android-Umfeld sollten 32 GB ebenfalls nicht unterschritten werden; im Windows-Umfeld stellen 64 GB die Untergrenze dar.
Erweiterungsmöglichkeiten	Insbesondere im Android-Umfeld besteht häufig die Möglichkeit die eingebaute Speicherkapazität durch zusätzliche Karten (meist microSD) preisgünstig zu erweitern. Es sollte	Wann immer möglich, sollte auf Geräte mit Speicherkarten-Steckplatz zurückgegriffen werden, um flexibler agieren zu können. Dies ist zurzeit nur im Android- und Windows-Umfeld relevant; bei Apple-Hardware muss der Flash-

	jedoch beachtet werden, dass nicht alle Daten und Applikationen auf diese Speicherorte ausgelagert werden können, so dass dem eingebauten Speicher dennoch eine hohe Bedeutung zukommt. Ferner sind Speicherkarten um ein Vielfaches langsamer als der interne Flash-Speicher.	Speicher daher passend dimensioniert werden.
WLAN	Das eingebaute WLAN-Modul eines Tablet-PCs entscheidet grundsätzlich darüber welche Frequenzbänder und Funkstandards (vgl. Kapitel 6) ein Gerät unterstützt. Eine nachträgliche Aufrüstung ist meist nicht möglich. Eine adäquate Ausstattung ist daher umso wichtiger, da diese signifikante Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der gesamten WLAN-Umgebung haben kann.	Wann immer möglich sollten Geräte angeschafft werden, die im 2,4- und 5 GHz-Band funken können. Der derzeit zu präferierende Funkstandard ist 802.11ac. Die meisten aktuellen oder zwei bis drei Jahre alten Geräte erfüllen diese Anforderungen – zumindest im 2,4 GHz-Band.
Funkmodul	Ein Funkmodul erweitert die Verbindungsmöglichkeiten eines Tablets auch in Bereichen, in denen kein WLAN-Signal zur Verfügung steht. Es sollte jedoch beachtet werden, dass hierzu eine SIM-Karte pro Gerät erforderlich ist, die i.d.R. mit weiteren Kosten (für einen Mobilfunkvertrag oder ein Prepaid-Konto) verbunden ist.	Insgesamt wird antizipiert, dass im Bibliotheksumfeld auf ein Funkmodul verzichtet werden kann. Sollte dies im Einzelfall dringend benötigt werden, ist darauf zu achten, dass dieses LTE in den gängigen Standards unterstützt.
GPS	Einige Tablet-PCs verfügen über GPS-Sensoren zur Standortermittlung. Diese können Sinn machen, wenn Tablets beispielsweise auch zum Geocaching eingesetzt werden sollen. Dies ist mit Hinblick auf die Akkulaufzeit und typische Empfindlichkeit der Geräte jedoch tendenziell nicht allgemein zu empfehlen. Ferner sollte beachtet werden, dass der GPS-Empfang in geschlossenen Räumen meist gestört ist, weshalb etwaige Chips bei der Indoor-Nutzung häufig keine Mehrwerte bieten.	Es ist davon auszugehen, dass das Vorhandensein eines GPS-Chips im Bibliotheksumfeld als optional anzusehen ist.

**Tabelle 31: Hardwarespezifika von Tablet-PCs im Überblick**

**Hinweis zum Thema Lichtstärke des Bildschirms:**

Die maximale Helligkeit von Bildschirmen wird heute i.d.R. in Form der physikalischen Größe „Lichtstärke“ und in der Einheit Candela angegeben. Je größer die Leistungsreserven eines Displays in dieser Hinsicht sind, desto universeller kann dieses eingesetzt werden – z.B. auch bei hellem Tageslicht.

Auf der anderen Seite gilt es zu beachten, dass ein besonders heller Bildschirm sehr anstrengend für die Augen sein kann und auch den Strombedarf des Geräts insgesamt erhöht, so dass sich die Laufleistung im Akkubetrieb tendenziell verkürzt.

Um Anwendern ein angenehmes Lese- bzw. Benutzungserlebnis bieten zu können, sollte eine gewisse Untergrenze bezogen auf die maximal erreichbare Helligkeit eines Bildschirms

nicht unterschritten werden. Tabelle 31 zeigt in diesem Zusammenhang exemplarisch typische Lichtstärken ausgewählter Lichtquellen und Geräte.

Im Gegensatz zum Lichtstrom (gemessen in Lumen) berücksichtigt die Lichtstärke die Ausbreitung in eine bestimmte Richtung einer Strahlungsquelle. So kann die abgegebene Lichtstärke eines Bildschirms bei einem direkten Blickwinkel auf dieses z.B. 350 Candela betragen, auf der Rückseite des Geräts jedoch null Candela.

Lichtquelle	Ungefähre / typische Lichtstärke
Glühwürmchen	0,0002 cd
Kerze	1 cd
Glühlampe 60 W	58 cd
Glühlampe 100 W	110 cd
Leuchtstoffröhre 40W	180 cd
Amazon Fire HD 8 (2015)	489,9 cd
Sony Xperia Z4 Tablet	400,7 cd
Samsung Galaxy Tab S2 9.7	359,9 cd
Samsung Galaxy Tab 3 8.0	375 cd
Microsoft Surface 3	450,59 cd
Microsoft Surface 4 Pro	375,4 cd
Apple iPad mini Retina	401 cd
Apple iPad mini	397 cd
Apple iPad Air	397 cd

**Tabelle 32: Lichtstärken ausgewählter Lichtquellen (siehe dazu auch <sup>10</sup>, <sup>11</sup> und <sup>12</sup>)**

Betriebssystem	Beschreibung
Android	Android ist ein Betriebssystem bzw. eine Software-Plattform v.a. für mobile Endgeräte wie Smartphones und Tablet-PCs. Es ist jedoch auch auf anderen Plattformen, wie z.B. Mediaplayern, Netbooks und teilweise sogar bei festeingebauten Navigationssystemen in Autos weit verbreitet. Im Kern basiert Android – welches von der zu Google gehörenden Open Handset Alliance entwickelt wird – auf Linux, weshalb es für eine sehr breite Varianz an Einsatzzwecken geeignet ist. Im Gegensatz zu dem eher geschlossenen Systemansatz von Apple iOS ist Android quelloffen und wird z.B. sehr rege durch Programmierer weltweit modifiziert und weiterentwickelt. Dieser offene Ansatz ist es jedoch gleichzeitig, der häufig zu Herausforderungen im Sicherheitskontext führt, so dass immer wieder kritische Lücken in Android-Systemen gefunden werden. Die Tatsache, dass Hardware-Hersteller das Betriebssystem meist an ihre Geräte spezifisch anpassen, dies jedoch nur für einen kurzen Zeitraum von ca. 12 bis 24 Monaten tun und danach häufig die Versorgung mit Updates einstellen, sorgt dafür, dass Android seit Jahren mit großen Herausforderungen im Umgang mit

<sup>10</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%B6%C3%9Fenordnung\\_\(Lichtst%C3%A4rke\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%B6%C3%9Fenordnung_(Lichtst%C3%A4rke)) (zuletzt aufgerufen am 22.08.2017)

<sup>11</sup> <https://www.welt.de/wirtschaft/webwelt/article154915497/Diese-Tablet-PCs-haben-die-beste-Bildqualitaet.html> (zuletzt aufgerufen am 22.08.2017)

<sup>12</sup> [http://www.chip.de/news/iPad-mini-Retina-Das-neue-Apple-Tablet-im-Live-Test\\_65400030.html](http://www.chip.de/news/iPad-mini-Retina-Das-neue-Apple-Tablet-im-Live-Test_65400030.html) (zuletzt aufgerufen am 22.08.2017)

	Sicherheitslücken und Fehlern zu kämpfen hat. Android hat zurzeit weltweit betrachtet einen Marktanteil von ca. 87,5% insgesamt und bei Tablet-PCs von etwa 66%. Grundsätzlich ist dieser aktuell eher rückläufig, da es Microsoft zunehmend gelingt Windows Marktanteile in diesem Segment zurückzugewinnen. Seine enorme Verbreitung hat Android vor allem dem Umstand zu verdanken, dass es auf unterschiedlichster Hardware eingesetzt werden kann und daher Geräte in allen Preisklassen realisierbar sind. Durch die massive Anpassbarkeit von Android kann sich die Oberfläche desselben je nach Gerät und Hersteller für den Benutzer ganz anders darstellen, weshalb Android-Geräte tendenziell weniger anfängerfreundlich sind als andere Betriebssysteme. Aktuell liegt Android in Version 7 vor.
Apple iOS	Als iOS wird das von Apple entwickelte Betriebssystem bezeichnet, welches ausschließlich auf den portablen Geräten des Konzerns (iPhone, iPad, iPad mini, iPod Touch) eingesetzt wird. Als das erste iPad 2010 erschien, erreichte iOS insgesamt einen Marktanteil von rund 84%, der sich in den nachfolgenden Jahren stetig verringerte und heute bei ca. 22% angekommen ist. Dies ist primär auf die Verfügbarkeit einer freien Alternative in Form von Android zurückzuführen, welches durch die Hersteller angepasst und auf unterschiedlichster Hardware eingesetzt werden kann. Durch die vergleichsweise starke Verschllossenheit des Systems gilt iOS tendenziell als weniger fehleranfällig als Android (was vor allem für Sicherheitslücken gilt), ferner werden Updates zentral durch Apple angeboten und bedürfen keiner Anpassung durch etwaige Hersteller. Auch Geräte vorheriger Versionen werden dadurch vergleichsweise lange zuverlässig mit Softwareaktualisierungen versorgt. iOS sieht auf nahezu allen relevanten Geräten sehr ähnlich aus und überzeugt auch unerfahrene Anwender durch ein enormes Maß an Benutzerfreundlichkeit und intuitiver Bedienbarkeit. Dem gegenüber steht ein vergleichsweise hoher Preis für auf iOS basierende Geräte. Aktuell liegt iOS in der Version 10 vor.
Microsoft Windows	Mit Windows 8 / 8.1, vor allem aber seit der Veröffentlichung von Windows 10, versucht Microsoft massiv Marktanteile im Segment von Tablet-PCs bzw. teilweise sog. Convertibles (Notebooks mit abnehmbarer bzw. drehbarer Tastatur) zu gewinnen. Dies gelingt zumindest teilweise, lässt sich aktuell doch ein tendenziell steigender Marktanteil von rund 11% festhalten. Dieser ist primär auf die von Microsoft selbst angebotenen Geräte der Surface-Reihe zurückzuführen, die sich vor allem im Unternehmensumfeld großer Beliebtheit erfreuen. In jüngerer Vergangenheit erscheinen aber auch wieder vermehrt vergleichbare Geräte anderer Hersteller, wie z.B. die Lenovo YOGA Tablet- bzw. YOGA Book-Serie bzw. die Acer Aspire Switch-Reihe.

**Tabelle 33: Betriebssystemoptionen für Tablet-PCs im Überblick**

Hinweis zu den statischen Angaben: Alle Werte basieren auf den Ausführungen von Statista<sup>13</sup>

### 8.3.2. Vergleich der Optionen

In Kapitel 8.3.1 wurden Optionen für die Bereiche Hardware und Software bzw. Betriebssystem für Tablet-PCs getrennt voneinander vorgestellt. Ein Vergleich von Hardware-Optionen ist an dieser Stelle nicht zielführend, weshalb auf diesen verzichtet wird und stattdessen Empfehlungen bzw. Referenzwerte angegeben wurden.

Tabelle 34 beschränkt sich daher auf einen Vergleich der verschiedenen Betriebssystem-Plattformen im Software-Kontext:

<sup>13</sup> <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/242259/umfrage/prognose-zu-marktanteilen-bei-tablets-nach-betriebssystem/>  
(zuletzt aufgerufen am 22.08.2017)

Betriebssystem	Vorteile	Nachteile
Android	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr große Auswahl an Modellen in allen Preis- und Leistungsklassen</li> <li>• Sehr große Auswahl an Applikationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfügbarkeit von Updates zur Abwehr von Sicherheitslücken z.T. eingeschränkt</li> <li>• Häufig Ziel von Cyberattacken aufgrund der immensen Verbreitung</li> <li>• Durch starke Anpassung des Systems seitens der Hersteller teilweise uneinheitliche Benutzererfahrung; erhöhter Einarbeitungsaufwand</li> </ul>
Apple iOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlässliche Versorgung mit Updates über einen vergleichsweise langen Zeitraum</li> <li>• Sehr konsistente, intuitive Bedienoberfläche</li> <li>• Sehr große Auswahl an Applikationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellauswahl recht eingeschränkt und tendenziell hochpreisig</li> <li>• Geräte sind durchgängig nicht durch externen Speicher erweiterbar</li> </ul>
Microsoft Windows	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgebung ist vielen Benutzern von klassischen PCs / Notebooks vertraut</li> <li>• Bekannte Anwendungen können teils in unveränderter Form auch auf der mobilen Plattform eingesetzt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleichsweise geringe Marktverbreitung</li> <li>• Applikationsauswahl im Kontext mobiler Anwendungen deutlich kleiner als für andere Plattformen</li> <li>• Benutzerführung z.T. weniger intuitiv als z.B. unter iOS</li> </ul>

**Tabelle 34: Betriebssystemoptionen für Tablet-PCs im Vergleich**

### 8.3.3. Empfehlungen

Im Kontext der Einführung von Tablet-PCs können vor dem Hintergrund der zuvor erläuterten Ausführungen folgende Empfehlungen festgehalten werden:

- Tablet-PCs stellen eine sehr interessante Plattform zum Zugriff auf unterschiedlichste Services und Angebote dar. Sie genießen in der Regel eine sehr hohe Akzeptanz bei Benutzern, können flexibel eingesetzt werden und sind u.U. preisattraktiver als klassische, stationäre Computer. Es ist daher zu prüfen, welche Szenarien künftig optimal mit welchen Endgerätetypen abgedeckt werden können.
- Der Einsatz von Tablet-PCs zur Arbeit mit textintensiven Applikationen bzw. Aufgaben ist tendenziell kritisch zu prüfen. Es wird zwar häufig suggeriert, dass dieser Gerätetyp klassische PC-Arbeitsplätze ersetzen kann, doch sollte dies anhand der angebotenen Einsatzszenarien genau geprüft werden. Die Erstellung eines Referats oder einer Bewerbung sowie die zugehörigen Recherche-Arbeiten sind ausschließlich auf einem Tablet durchgeführt z.B. vergleichsweise langwierig, anstrengend und ggf.

nicht ergonomisch. Für Einsatzzwecke wie das reine Surfen im Internet oder den Konsum von Streaming-Portalen bieten sich solche Geräte jedoch an. Eine Erweiterung des Nutzungsspektrums durch spezielles Zubehör (z.B. externe Tastaturen, Dockingstationen, Mäuse etc.) ist denkbar, die Sinnhaftigkeit einer solchen Maßnahme im Vergleich zu anderen Optionen (z.B. stationärer Mini-PC) sollte jedoch geprüft und abgewogen werden.

- Android-basierte Tablet-PCs stellen meist die preisgünstigste Plattform dar, um derartige Geräte in Bibliotheken zu etablieren. Der Einsatz von zeitgemäßen Modellen renommierter Hersteller steigert die Wahrscheinlichkeit der Bereitstellung von Updates, welche zur Adressierung von Sicherheitslücken häufig dringend benötigt werden. Da hinblickend auf die technische Weiterentwicklung und den üblichen Verschleiß an solchen Geräten (besonders die Akkukapazität nimmt im Regelbetrieb über mehrere Jahre deutlich ab) von einem tendenziell eher kurzen Nutzungszyklus (maximal drei Jahre) auszugehen ist, sollten bei Neuanschaffungen nach Möglichkeit aktuelle, leistungsfähige Modelle gewählt werden.
- Geräte auf Basis von iOS sind insbesondere für unerfahrene Anwender überdurchschnittlich einfach in der Handhabung. Der Einsatz derartiger Tablets reduziert daher ggf. den Unterstützungsbedarf durch Expertinnen und Experten in der Bibliothek. Idealerweise werden Geräte aus beiden relevanten Welten – d.h. Android und iOS – vorgehalten, so dass Besucher die Möglichkeit haben eigene Erfahrungen in realitätsnahen Szenarien zu sammeln.
- Microsoft Windows basierte Geräte besetzen aktuell noch eher eine Nische. Es sind jedoch zunehmende Marktanteile zu erkennen; auch die Anzahl verfügbarer Geräte und relevanter Hersteller steigt. Für die Zukunft kann es daher sinnvoll sein auch Tablet-PCs auf dieser Plattform einzusetzen.
- Hinblickend auf die enormen Möglichkeiten die Tablet-PCs nutzungsseitig bieten, ist es dringend erforderlich die Geräte anzupassen, um eine bestimmungsgemäße Verwendung sicherzustellen und Missbrauch zu verhindern. Dies gilt vor allem für Android-Tablets, jedoch auch für iOS- und ggf. Microsoft Windows-basierte Geräte. Siehe hierzu Kapitel 8.4.

#### **8.4. Absicherung mobiler Endgeräte**

Ab Werk sind mobile Endgeräte heutzutage in aller Regel für den Einzelbenutzerbetrieb ausgelegt, in dem der Anwender standardmäßig über alle Rechte verfügt und alle systemkriti-

schen Parameter uneingeschränkt verändern kann. Auch wird nur in den wenigsten Fällen davon ausgegangen, dass ein Tablet-PC von mehr als einer Person eingesetzt wird, so dass alle potentiellen Nutzer des Geräts Zugriff auf die gleichen Daten und Applikationen haben. Von diesem Umstand kann deutlich abgeleitet werden, dass mobile Endgeräte zunächst primär für den Endkundenmarkt entwickelt wurden und erst Schritt für Schritt auch für andere Einsatzbereiche, z.B. im geschäftlichen Umfeld sowie im Mehrbenutzerkontext, nachentwickelt wurden.

Hinblickend auf die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten – v.a. von Tablet-PCs – erscheint es jedoch dringend geboten diese zumindest bei der temporären Ausgabe an Kunden / Besucher so zu modifizieren, dass eine von der Bibliothek festgelegte bestimmungsgemäße Nutzung sichergestellt und der Wartungsaufwand minimiert wird. Bedingt durch eine zunehmende Verbreitung derartiger Geräte im Privatumfeld (z.B. in Familien) wurde dieser Bedarf auch von den Herstellern erkannt, so dass einige Modelle mittlerweile auch ab Werk über grundlegende Funktionen zur Einschränkung der Nutzbarkeit verfügen.

Das folgende Kapitel soll Wege vorstellen, wie einzelne Funktionen gängiger Plattformen (hier v.a. Android und iOS) eingeschränkt werden können, um eine Nutzung derartiger Endgeräte durch Kunden der Bibliothek potentiell risikofreier und weniger arbeitsintensiv zu gestalten. Die im Rahmen des Pilotprojektes „EDV-Basisprogramm“ durchgeführte Analyse hat in diesem Zusammenhang gezeigt, dass der hier adressierte Aspekt schon heute in vielen Bibliotheken ernst genommen und mit der gebotenen Sorgfalt verfolgt wird.

#### **8.4.1. Vorstellung der Optionen**

Die folgenden Ausführungen beziehen sich primär auf Tablet-PCs, da diese hinblickend auf den großen Funktionsumfang deutlich stärker eingeschränkt werden müssen, als E-Book-Reader bzw. softwareseitig auch nur für Tablet-PCs entsprechende Möglichkeiten bestehen. Auch E-Book-Reader verfügen jedoch z.T. über rudimentäre Absicherungsfunktionen (meist als Kindersicherung bezeichnet, z.B. beim Amazon Kindle<sup>14</sup>) die aktiviert werden sollten, um beispielsweise den Zugriff auf Shop-Funktionen einzuschränken.

Zur Absicherung von Tablet-PCs bieten sich verschiedene Optionen an. Diese werden in Tabelle 35 vorgestellt.

---

<sup>14</sup> Es sei darauf hingewiesen, dass der Amazon Kindle zur Nutzung in Bibliotheken nur bedingt geeignet ist, da E-Medien-Leihe für diese Plattform zurzeit nicht zur Verfügung steht.

Absicherungs- option	Beschreibung
Systemeigene Möglichkeiten	Durch eine zunehmende Verbreitung von Tablet-PCs insgesamt – auch in Familien und teils öffentlichen Einrichtungen – haben auch die Hersteller der Geräte bzw. Betriebssysteme den Bedarf nach Absicherungsmöglichkeiten bzw. einem Mehrbenutzerbetrieb erkannt. Android bietet in diesem Kontext seit Version 4.3 Nutzerkontenprofile, die in ihren Möglichkeiten gezielt eingeschränkt werden können. Auch Apple bietet Funktionen zur Einschränkung der Nutzung, die sich z.B. auf Bereiche wie erlaubte Anwendung, Zugriff auf die Kamera, Zugriff auf den App Store, Zugriff auf bestimmte Inhalte wie Webseiten, Bücher und mehr erstrecken <sup>15</sup> . Die Anpassung der Nutzbarkeit wird hierbei zunächst pro Gerät konfiguriert und durch eine PIN (i.d.R. vierstellig) abgesichert.
Einsatz einer App	Alternativ zur Limitierung der Nutzbarkeit einzelner Funktionen über systemeigene Möglichkeiten besteht ein weiterer Ansatz darin dedizierte Apps für diesen Zweck einzurichten. Diese zielen von ihrer Namensgebung häufig auf den Bereich „Kindersicherung“ oder „Kiosk“ (angelehnt an Kiosk-Arbeitsplätze in öffentlichen Bereichen). Derartige Anwendungen sind i.d.R. kostenpflichtig und vor allem im Android-Umfeld weit verbreitet, was darauf zurückzuführen ist, dass sich dieses Betriebssystem technisch bedingt durch Programme von Drittherstellern wesentlich stärker anpassen lässt, als z.B. iOS. Es sollte beachtet werden, dass zur Installation einer solchen Applikation i.d.R. der Zugriff auf den Play Store erforderlich ist, d.h. ein Google-Konto mit dem Gerät assoziiert werden muss. Die Möglichkeiten der Absicherung und der Grad der Zuverlässigkeit hängen anschließend sehr stark von der gewählten Applikation ab, wobei sich insgesamt festhalten lässt, dass die Anpassungsmöglichkeiten sehr mannigfaltig und umfassend sind. Umso wichtiger ist es, dass die jeweilige Konfiguration sorgfältig erstellt und getestet wird, was durchaus zeitintensiv sein kann. Beliebte Apps sind z.B. SureLock, Kiosk Browser Lockdown und Kioware. Basierend auf den im Rahmen der im Pilotprojekt „EDV-Basisprogramm“ durchgeführten Analysen werden z.T. auch „SiteKiosk“ der PROVISIO GmbH sowie „App Locker“ von burakgon eingesetzt. Um aus dem gesicherten Kontext derartiger Anwendungen auszubrechen, ist häufig ein PIN-Code oder Passwort erforderlich. Dieser bzw. dieses ist naturgemäß so sicher wie möglich zu wählen.
Einsatz einer Mobile-Device- Management- Lösung (auch Enterprise Mobility Management, kurz EMM, genannt)	Insbesondere in Umgebungen mit einer großen Anzahl mobiler Endgeräte kommen immer häufiger sog. Mobile-Device-Management-Lösungen (kurz MDM-Lösungen) zum Einsatz, die eine umfassende Verwaltung und Parametrisierung mobiler Endgeräte bieten – meist auch plattformübergreifend (d.h. beispielsweise für Android, iOS und Windows unter einer Oberfläche). Der Fokus solcher Lösungen liegt nicht nur auf einer Limitation der Nutzbarkeit einzelner Funktionen durch bestimmte Anwender, sondern ist wesentlich weiter gefasst. So gehören auch Aufgaben wie die zentrale Update-Verwaltung des gesamten Geräteparks, die Fernlöschung dieser im Bedarfsfall, die Bereitstellung sicherer Container-Anwendung zum Zugriff auf wichtige Ressourcen, die Fernwartung im Bedarfsfall, die einheitliche Konfiguration wichtiger Parameter und die zentrale Verteilung von Applikationen zum Portfolio. Einfach gesprochen erlaubt es eine solche Lösung nahezu alle dezentralen Verwaltungsaufgaben im Umgang mit mobilen Endgeräten zu zentralisieren und diese skalierbar, d.h. auch für eine große Anzahl an Geräten, umzusetzen. Mobile-Device-Management-Lösungen setzen hierfür meist die Installation einer Softwarekomponente auf allen betroffenen Tablet-PCs voraus, welche sich i.d.R. sehr tief in das System integriert und fortwährend als Ausgangspunkt für alle zu erbringenden Steuerungsaufgaben fungiert. Die sich daraus ergebenden Anpassungsmöglichkeiten am System überschreiten die Optionen der zuvor vorgestellten Ansätze meist recht deutlich. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die Etablierung und der Betrieb einer solchen Lösung eine entsprechende

<sup>15</sup> Siehe auch <https://support.apple.com/de-de/HT201304> (zuletzt aufgerufen am 22.08.2017)



Expertise voraussetzt und häufig zusätzliche Lizenzkosten anfallen.
---

**Tabelle 35: Absicherungsoptionen im Überblick****8.4.2. Vergleich der Optionen**

Die unterschiedlichen Optionen zur Absicherung von Tablet-PCs verfügen über individuelle Stärken und Schwächen, die in Tabelle 36 näher ausgeführt werden.

Absicherungsoption	Vorteile	Nachteile
Systemeigene Möglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Anwendungen von Drittherstellern erforderlich, die z.T. kostenpflichtig sind</li> <li>I.d.R. sehr gut in das Betriebssystem integriert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anpassungsmöglichkeiten z.T. recht eingeschränkt (in Abhängigkeit vom Betriebssystem)</li> </ul>
Einsatz einer App	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meist sehr umfangreiche Anpassungsmöglichkeiten (je nach gewählter App)</li> <li>Je nach Applikation komfortable Möglichkeiten um die Konfiguration geräteübergreifend zu verteilen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusätzliche Kosten für die App</li> <li>Einarbeitungsaufwand</li> <li>Ggf. ungewohntes Look &amp; Feel aus Administratorsicht, da es sich um das Produkt eines Drittherstellers handelt</li> <li>Unsicherheiten bezogen auf die Weiterentwicklung seitens des Herstellers</li> </ul>
Einsatz einer Mobile-Device-Management-Lösung (auch Enterprise Mobility Management, kurz EMM, genannt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr universell für unterschiedlichste Aufgaben einsetzbar</li> <li>Besonders hoher Grad der Konfigurierbarkeit</li> <li>Absicherung ist i.d.R. sehr sicher und belastbar</li> <li>Kann – je nach Anbieter – plattformübergreifend eingesetzt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusätzliche Lizenzkosten</li> <li>Fundierte Expertise und / oder Einarbeitungszeit erforderlich</li> </ul>

**Tabelle 36: Absicherungsoptionen im Vergleich****8.4.3. Empfehlungen**

Im Kontext der Optionen zur Einschränkung der Nutzbarkeit mobiler Endgeräte können vor dem Hintergrund der zuvor erläuterten Vergleiche folgende Empfehlungen festgehalten werden:

- Grundsätzlich ist die Einschränkung der Nutzbarkeit bei mobilen Endgeräten ein wichtiges Thema, das ernstgenommen und mit der gebotenen Sorgfalt verfolgt werden sollte. Umfangreiche Tests sind dabei Grundvoraussetzung, um sicherzustellen, dass die gewählten Parameter auch zu dem gewünschten Ergebnis führen und um auf Rückfragen der Besucher adäquat vorbereitet zu sein.
- Eine Absicherung von E-Book-Readern ist dahingehend sinnvoll, dass die Nutzbarkeit etwaiger Shop-Angebote limitiert oder verhindert werden sollte. Je nach Gerät und Anbindung an die lokale Infrastruktur (z.B. via WLAN) kann es zudem erforderlich

sein, einzelne Funktionen, wie z.B. den Browser, zu deaktivieren. Dies sollte entweder über eingebaute Funktionen (z.B. über die Kindersicherung) oder hilfsweise über andere Wege erfolgen. Diese können z.B. darin bestehen eine Passwordeingabe bei jedem Kaufvorgang zu erzwingen (bei vielen Geräten Standard) oder notfalls auf eine Internetanbindung via WLAN zu verzichten.

- Bei iOS-Geräten stellen die eingebauten Optionen zur Funktionseinschränkung eine sehr valide Möglichkeit dar, um die bestimmungsgemäße Verwendung desselben sicherzustellen. In diesem Kontext sollte die Parametrisierung sorgfältig erfolgen und eine starke, nicht offensichtliche PIN gewählt werden.
- Unter Android hat es sich als Best Practice bewährt eine Dritthersteller-Applikation zur Absicherung zu verwenden. Auch hier kommt es auf eine gute Konfiguration in Kombination mit einem starken Passwort an.

### **8.5. Software-Wartung mobiler Endgeräte**

Wie bereits in Kapitel 8.4 ausgeführt, wurden mobile Endgeräte nicht primär für die Nutzung durch mehrere Anwender entwickelt und weisen in dieser Hinsicht gewisse Schwächen auf. Dies führt dazu, dass es z.B. erforderlich sein kann, Geräte von Zeit zu Zeit auf den Ursprungszustand zurückzusetzen, um einen definierten Ausgangspunkt für neue Anwender herzustellen. Es handelt sich dabei jedoch je nach Plattform und Konfiguration um einen mitunter durchaus zeitintensiven Vorgang, da neben dem reinen Rücksetzen auf den Auslieferungszustand auch zusätzliche administrative Aufgaben – z.B. zur Einrichtung des WLAN-Zugangs und zur Absicherung des Geräts – erforderlich sind. Der sich hieraus ergebende Aufwand kann je nach Geräteart und Modell wenige Minuten bis hin zu einer oder mehreren Stunden betragen, was insbesondere bei größeren Stückzahlen eine durchaus gewichtige Herausforderung im Tagesbetrieb darstellt.

Ein zweiter Aspekt der Softwarewartung besteht in der Installation von Updates. Bei korrekter Konfiguration verhalten sich die gängigen Plattformen mittlerweile i.d.R. relativ unauffällig, so dass Aktualisierungen für einzelne Programme aus den jeweiligen App Stores bzw. dem Google Play Store weitestgehend automatisch heruntergeladen und installiert werden, falls eine Netzverbindung und Stromversorgung zur Verfügung stehen. Dies gilt jedoch nicht für Systemaktualisierungen, welche im Kontext der Abwehr von Sicherheitslücken besonders wichtig sind. In aller Regel muss händisch geprüft werden, ob eine solche zur Verfügung steht und der Installationsvorgang manuell anzustoßen ist. Je nach Komplexität der eingesetzten Hard- und Softwarelandschaft kann es zudem erforderlich sein, die Kompatibilität einer solchen Aktualisierung gegenüber den spezifischen Anforderungen zunächst an aus-

gewählten Geräten zu prüfen, sprich zu verifizieren, ob auch nach dem Update noch alles wie gewünscht funktioniert. Auch dieser Vorgang ist zeitintensiv und muss im Rahmen des Regelbetriebs mobiler Endgeräte einkalkuliert werden.

### 8.5.1. Vorstellung der Optionen

Wie auch schon bei der Betrachtung von Möglichkeiten zur Einschränkung der Nutzbarkeit von mobilen Endgeräten fokussieren sich die folgenden Betrachtungen auf Tablet-PCs. Dies ist erneut auf den breiten Funktionsumfang und gleichzeitig das erhöhte Risikopotential hinblickend auf die mannigfaltigen Nutzungsmöglichkeiten zurückzuführen.

Zur Softwarewartung von Tablet-PCs bieten sich verschiedene Optionen an. Diese werden in Tabelle 37 näher vorgestellt.

Option	Beschreibung
Manuelles Vorgehen	Der rudimentärste Ansatz zur softwareseitigen Wartung von Tablet-PCs besteht naheliegenderweise in der manuellen Erbringung der erforderlichen Aufgaben. Dies umfasst auf jedem Gerät die manuelle Prüfung auf Vorhandensein etwaiger Updates, die Installation selbiger, die Prüfung auf Funktionsfähigkeit der Geräte nach Abschluss der Arbeiten sowie ggf. die Zurücksetzung und Neueinrichtung von Tablets im Bedarfsfall. Die Zuverlässigkeit des Ergebnisses und die Effizienz der Abläufe können dabei gesteigert werden, in dem Laufzettel bzw. Ablaufbeschreibungen mit Prüfpunkten formuliert werden (WLAN eingerichtet, Internetzugang getestet, App xy installiert, ...). Insbesondere beim Einsatz unterschiedlicher Plattformen ist es erforderlich das korrekte Vorgehen getrennt für diese zu ermitteln; sollten parallel unterschiedliche Android-Versionen zum Einsatz kommen, sind auch diese als separate Plattformen zu betrachten. Je nachdem wie verlässlich und stark die Nutzbarkeit eines Systems eingeschränkt ist, kann es sein, dass das Tablet nach jeder Nutzung durch Kunden zurückgesetzt werden muss. Dies gilt tendenziell eher für E-Book-Reader und weniger für Tablet-PCs. Dennoch sollten etwaige, durch Besucher / Kunden hinterlassene Daten sensibel behandelt und ggf. regelmäßig bereinigt werden.
Einsatz einer Mobile-Device-Management-Lösung (auch Enterprise Mobility Management, kurz EMM, genannt)	Wesentlich skalierbarer und aufwandseffizienter gestaltet sich die softwareseitige Wartung von Tablet-PCs beim Einsatz einer Mobile-Device-Management-Lösung, die idealerweise alle relevanten Plattformen gleichermaßen bedienen kann. Systemupdates können bei diesem Einsatz beispielsweise zentral geprüft und eingespielt werden; gleiches gilt für Updates von Applikationen. Überhaupt ist es möglich mit einer MDM-

	<p>Plattform elementare Konfigurationen (z.B. zur Nutzung einer WLAN-Umgebung) zentral auszugeben und auszurollen, was den Wartungsaufwand erheblich reduziert. Das Zurücksetzen auch einer großen Anzahl von Geräten wird damit effizient und reproduzierbar. Dem gegenüber stehen entsprechende Vorbereitungsaufwände, da die gewünschten Parameter zuvor erarbeitet und getestet werden müssen. Auch der Implementierungsaufwand zum Aufbau und zur Einarbeitung in eine solche Lösung sollte neben den entstehenden Lizenzkosten nicht unterschätzt werden. Besonders relevante Hersteller / Lösungen sind z.B. MobileIron, AirWatch by VMware, Samsung KNOX und Citrix. Neben der Möglichkeit entsprechende Infrastrukturen lokal zu betreiben, können entsprechende Services auch aus der Cloud bezogen werden – hier seien exemplarisch die Angebote VMware AirWatch Mobile Device Management, BlackBerry BES12 Cloud, Citrix XenMobile Cloud, Microsoft Intune und MobileIron Cloud genannt. Die Lizenzierung erfolgt i.d.R. auf Benutzer- oder Geräte-Basis.</p>
--	---

**Tabelle 37: Optionen zur Softwarewartung im Überblick**

### 8.5.2. Vergleich der Optionen

Die unterschiedlichen Optionen zur softwareseitigen Wartung mobiler Geräte verfügen über individuelle Stärken und Schwächen, die in Tabelle 38 näher ausgeführt werden.

Wiedergabeoption	Vorteile	Nachteile
Manuelles Vorgehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine zusätzlichen Lizenzen / Applikationen erforderlich</li> <li>Geringe Komplexität</li> <li>Hohes Maß an Transparenz – die durchführende Mitarbeiterin / der durchführende Mitarbeiter kann den Zielzustand sofort überprüfen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zeitintensiv, v.a. bei einer größeren Gerätezahl</li> <li>Fehleranfällig, da repetitiv und kleinschrittig</li> <li>Individuelle Kenntnisse je Gerät und Plattform erforderlich</li> </ul>
Einsatz einer Mobile-Device-Management-Lösung (auch Enterprise Mobility Management, kurz EMM, genannt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skalierbar auch für größere Umgebungen</li> <li>Reproduzierbare Ergebnisse</li> <li>Einheitliches Look &amp; Feel unabhängig von Geräten und Plattformen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusätzliche Lizenzkosten</li> <li>Einarbeitungsaufwand</li> <li>Initiale Parametrisierung erforderlich</li> <li>Geringeres Maß an Transparenz, da das Ergebnis nicht mehr automatisch direkt am betroffenen Gerät kontrolliert wird</li> </ul>

**Tabelle 38: Optionen zur Softwarewartung im Vergleich**

### 8.5.3. Empfehlungen

Im Kontext der Optionen zur softwareseitigen Wartung von mobilen Endgeräten können vor dem Hintergrund der zuvor erläuterten Vergleiche folgende Empfehlungen festgehalten werden:

- Eine regelmäßige Prüfung auf Updates (sowohl für das Betriebssystem, als auch für die genutzten Anwendungen) ist dringend erforderlich und empfehlenswert, um Sicherheitsrisiken proaktiv abzuwehren und das Benutzererlebnis so gut wie möglich zu gestalten. Vor der flächendeckenden Aktualisierung einer größeren Gerätezahl sind Pilottests mit ausgewählten Geräten empfehlenswert.
- Der Themenkomplex der Softwarewartung gestaltet sich für E-Book-Reader vergleichsweise einfach, kann aber insbesondere beim Einsatz von Tablet-PCs zeit- und aufwandsintensiv sein. Je nach Situation und Geräteanzahl kann der resultierende Arbeitsaufwand schnell beträchtlich werden.
- Ein manuelles Vorgehen zur softwareseitigen Wartung scheint zurzeit prädestiniert für den spezifischen Bibliothekskontext. Dieses sollte jedoch soweit wie möglich optimiert und professionalisiert werden, z.B. durch den Einsatz von Ablaufplänen und Checklisten sowie durch die Etablierung von Regelprozessen (z.B. zur Prüfung der Update-Situation mindestens einmal pro Monat).
- Der Einsatz einer Mobile-Device-Management- oder Enterprise-Mobility-Management-Lösung erscheint insbesondere in Umfeldern mit einer großen Geräteanzahl erstrebenswert. Es ist in diesem Zusammenhang zu prüfen, ob die notwendige Infrastruktur zwingend lokal aufgebaut werden muss oder die Nutzung von Cloud-Diensten möglich ist. Entsprechende Aufwände zur Einarbeitung und für Tests sowie für laufende Kosten sollten beachtet werden.
- Falls die Möglichkeit besteht eine vorhandene Mobile-Device-Management-Lösung eines kommunalen Partners mitzubeneutzen, kann dies ein besonders attraktiver Ansatz sein. Die genauen Anforderungen, Rahmenbedingungen und Abläufe sind hier jedoch im Einzelfall zu prüfen und mit dem kommunalen Partner im Vorfeld zu vereinbaren.

## **9. Gebäudeinfrastruktur**

Eine adäquate Gebäudeinfrastruktur ist für viele Vorhaben und zur Einführung mannigfaltiger Angebote eine wichtige Grundvoraussetzung. Ohne entsprechende Reserven im Bereich Spannungsversorgung und Kabelwege ist es häufig nur sehr stark eingeschränkt möglich, die EDV-Ausstattung einer Bibliothek auf- und weiter auszubauen. Dies ist aus zwei Gründen besonders herausfordernd: zum einen ist eine Aufrüstung der Gebäudeinfrastruktur i.d.R. besonders schwierig und mit erheblichen Aufwänden verbunden. Im Vergleich zu anderen Maßnahmen, wie beispielsweise der Aktualisierung von PC-Arbeitsplätzen, sind meist grundlegende strukturelle Arbeiten erforderlich, die nicht mit dem Regelbetrieb einer Bibliothek vereinbar sind. Zum anderen steigt der Bedarf nach einer flexiblen Gebäudeinfrastruktur tendenziell immer weiter an. Bedingt durch technische Weiterentwicklungen erhöht sich die Zahl der Komponenten und auch die dynamische Belastung durch von Besuchern mitgebrachte Geräte wächst.

Es ergibt sich daher insgesamt eine Situation, in der Bibliotheken zunehmend auf verlässliche Leistungsreserven angewiesen sind, um die angestrebten Mehrwerte neuer Angebote und Lösungen vollumfänglich in die Praxis umsetzen zu können. Kaum ein Kunde wird sich beispielsweise an der Qualität der WLAN-Infrastruktur und der Geschwindigkeit des Internetzugangs erfreuen können, wenn sein mitgebrachtes Endgerät nach kurzer Zeit der Benutzung keine verbleibende Akkukapazität mehr hat und es an Möglichkeiten zum Aufladen mangelt.

Auch die Versorgung eines Gebäudes mit kabelgebundenen Netzwerkanschlüssen spielt eine sehr wichtige Rolle. In diesem Zusammenhang ist zunächst festzuhalten, dass drahtgebundene Infrastrukturen nach wie vor eine wesentlich höhere Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit bieten als WLAN-Lösungen. Wann immer Geräte daher per Kabel angebunden werden können, sollte dieser Weg beschritten werden. Darüber hinaus ist es nicht möglich eine zeitgemäße, leistungsfähige Drahtlosinfrastruktur sinnvoll aufzubauen, ohne eine entsprechende LAN-Umgebung als Grundlage. WLAN ist daher nicht als Lösungsoption, sondern vielmehr als (möglicher) additiver Mehrwert zu sehen.

Die Versorgungslage zum Auf- und Ausbau von kabelgebundenen Netzwerken hängt häufig ebenfalls stark von den Gegebenheiten des Gebäudes ab, wobei hier zumindest technische Ansätze verfügbar sind, um bestehende Limitationen zu überwinden.

## 9.1. Stromversorgung

### 9.1.1. Checkliste

	Prüfpunkt	Weitere Hinweise
<input type="checkbox"/>	Es stehen ausreichend Steckdosen für stationäre Arbeitsplätze zur Verfügung.	Siehe nachfolgendes Kapitel
<input type="checkbox"/>	Es stehen ausreichend Steckdosen für mobile Endgeräte zur Verfügung.	Siehe nachfolgendes Kapitel
<input type="checkbox"/>	Es stehen ausreichend Steckdosen zur Verfügung, um Kunden die Möglichkeit zu geben wichtige Geräte zu laden.	Siehe nachfolgendes Kapitel
<input type="checkbox"/>	Es stehen ausreichend Steckdosen für Peripheriegeräte zur Verfügung.	Siehe nachfolgendes Kapitel
<input type="checkbox"/>	Die Stromversorgung ist stabil und Ausfälle / Störungen kommen nur selten vor.	Siehe nachfolgendes Kapitel

### 9.1.2. Erklärungen

Um die Anforderungen an die gebäudetechnische Infrastruktur im Kontext der Stromversorgung näher zu beleuchten, ist es wichtig, sich Gedanken über den konkreten Bedarf – und zwar den aktuellen und soweit möglich auch den zukünftigen – zu machen. Dieser Ausgangspunkt ist umso spannender, da wir derzeit eine grundsätzliche Veränderung im Nutzungsverhalten vieler Anwender sehen – die Bedeutung stationärer PCs geht zurück, der Einsatz von Tablets und mitgebrachten Geräten gewinnt an Bedeutung.

Der konkrete Strombedarf wird daher zunehmend dynamisch und ein Stück weit unkalkulierbar. Um dennoch eine Indikation zur Abschätzung des Bedarfs liefern zu können, umfasst Tabelle 39 eine Darstellung typischer Verbraucher und exemplarischer Verbrauchswerte als Grundlage zur Formulierung weiterführender Annahmen.

Gerät	Erklärung	Stromverbrauch
Mini-PC	Als exemplarischer Verbraucher wird ein moderner Mini-PC auf Basis eines Intel NUCs mit einem Core i5-Prozessor angenommen. Diese Geräte sind vergleichsweise stark optimiert, da viele Komponenten auf dem Mainboard konzentriert sind und i.d.R. keine Zusatzkomponenten (z.B. Grafikkarten) verbaut sind. Die Energieeffizienz moderner Computer ist im Übrigen deutlich besser als jene älterer Systeme, was auf weiterentwickelte Fertigungstechnologien und adaptive Stromsparmechanismen (z.B. Verringerung des Prozessortakts in Szenarien mit geringer Last) zurückzuführen sind.	Leerlauf: ca. 8 Watt Hochlast: ca. 45 Watt

Standard-PC	Zeitgemäßer Standard-PC basierend auf aktuellen Komponenten mit SSD, jedoch ohne Grafikkarte (exemplarisches Gerät: Fujitsu ESPRIMO P756)	Standby: ca. 6 Watt Leerlauf: ca. 13 Watt Hochlast: ca. 62 Watt
Highend-PC	Zeitgemäßer Hochleistungs-PC mit starkem Prozessor und dedizierter Grafikkarte nebst erforderlichen Lüfter, SSD und HDD	Leerlauf: 30 Watt Office: ca. 60 Watt Hochlast: bis zu 400 Watt
Bildschirm	Exemplarisches Gerät: Dell U2415	Standby: <0,5 Watt Betrieb: 65 Watt Maximum: 75 Watt
Farblaser-Drucker	Exemplarisches Gerät: HP Color LaserJet Pro MFP M277 Serie	Energiesparen: ca. 3 Watt Drucken: 365 Watt
Farb-Multifunktionsgerät	Exemplarisches Gerät: Lexmark CX725de	Energiesparen: ca. 3 Watt Bereitschaft: 100 Watt Drucken: 800 Watt
Lautsprecher-system	Exemplarisches Gerät: Creative Gigaworks T40	Leerlauf: 1 Watt Betrieb: 4 Watt
Notebook	Exemplarisches Gerät: Lenovo ThinkPad X1 Yoga 2017	Standby: 0,6 Watt Leerlauf: 5 – 14 Watt Hochlast: 47 Watt
WLAN-Router	Exemplarisches Gerät: Asus RT-AC66U	Leerlauf: 9,5 Watt Drei Verbindungen: 9,9 Watt
Smartphone	Exemplarisches Gerät: Apple iPhone 7	Ladevorgang: ca. 10 Watt
Tablet-Ladegerät	Exemplarisches Gerät: Samsung Galaxy Tab S3	Ladevorgang: ca. 10 Watt
Netzwerk-Switch	Exemplarisches Gerät: Cisco-Gigabit-Switch SGE2000P mit 24 Ports	Ohne PoE: 102 Watt 12 Ports halbe Leistung: 192 Watt 12 Ports volle Leistung: 282 Watt

**Tabelle 39: Durchschnittlicher Stromverbrauch ausgewählter Geräte**

Hinweis zu den Ausführungen in Tabelle 39: die konkreten Leistungsaufnahmen hängen insbesondere bei modularen Geräten, wie z.B. PCs und Notebooks sehr stark von den verbauten Komponenten, dem Einsatzprofil und z.T. einzelnen Software-Parametern ab. Alle Angaben sind daher als Richtwert zu sehen. Im Kontext der Netzwerk-Hardware wird unterstellt, dass an 12 Anschlüssen eines 24 Port-Gerätes Power over Ethernet-fähige Verbraucher angeschlossen sind, also z.B. WLAN-Access Points oder Telefone, die ihre Spannung via Netzwerkkabel beziehen. Im Gegenzug hierzu benötigen derart gespeiste Geräte i.d.R. kein eigenes Netzteil mehr.

Soll nun also die Menge an erforderlichen Steckdosen pro Arbeitsplatz und der zugehörige Leistungsbedarf kalkuliert werden, gilt es zu überlegen, welche spezifischen Anforderungen bestehen. Tabelle 40 soll diesen Aspekt näher beleuchten:



Arbeitsplatztyp	Anzahl Steckdosen für PC (Leistung)	Anzahl Steckdosen für Monitor(e) (Leistung)	Anzahl Steckdosen für Peripheriegeräte (Leistung)	Anzahl Steckdosen für externe Verbraucher (Leistung)	Summe Steckdosen (Leistung)
Standard	1 (60 Watt)	1 (65 Watt)	0	1 (10 Watt)	3 (135 Watt)
Highend	1 (300 Watt)	2 (130 Watt)	1 (5 Watt)	2 (20 Watt)	6 (455 Watt)
Gäste-Platz (für Kunden mit Notebook)	1 (50 Watt)	0	0	1 (10 Watt)	2 (60 Watt)
Tablet-Platz	0	0	0	1 (10 Watt)	1 (10 Watt)

**Tabelle 40: Übersicht über Steckdosen- und Leistungsbedarf bei typischen Arbeitsplätzen**

Bezugnehmend auf Tabelle 40 folgende, ergänzende Hinweise:

- Standard-Arbeitsplatz:** Es werden die maximalen Leistungsaufnahmen der typischen Geräteklassen an diesem Arbeitsplatz angenommen, wobei davon ausgegangen wird, dass keine externen Peripheriegeräte (wie z.B. Lautsprecher) eingesetzt werden. Je Platz wird eine Steckdose für zusätzliche Verbraucher, wie z.B. ein Smartphone / ein Tablet-PC vorgesehen.
- High-Endarbeitsplatz:** Es wird von einer maximalen Leistungsaufnahme von 300 Watt für den PC ausgegangen, was etwas unter den Angaben Tabelle 39 liegt. In diesem Zusammenhang wird unterstellt, dass nicht an allen Plätzen dieser Kategorie Geräte in maximaler Ausbaustufe eingesetzt werden, die noch dazu nur sporadisch im Hochlastbereich betrieben werden. Bezüglich der Ausstattung des Arbeitsplatzes wird ferner antizipiert, dass zwei Bildschirme angeschlossen werden, ggf. ein Lautsprecherset bereitgestellt wird und ein realer Bedarf für zwei zusätzliche Verbraucher vorhanden ist (z.B., weil zwei Benutzer an dem Platz arbeiten und ihre Geräte laden oder weil ein externes Gerät in Form einer Actionkamera geladen werden soll). Insgesamt ist der Strombedarf dieses Arbeitsplatztyps am schwierigsten abzuschätzen, da Einflussfaktoren wie die konkrete Ausstattung der PCs (der Prozessor, die Grafikkarte, aber auch Komponenten wie Art und Anzahl der Festplatten sowie angeschlossene USB-Geräte) immensen Einfluss haben. Es ist daher ratsam entsprechende Reserven vorzusehen und die antizipierte Leistungsaufnahme eher zu hoch zu dimensionieren.
- Gäste-Platz:** In diesem Szenario wird davon ausgegangen, dass Besucher ein eigenes Notebook mitbringen und dieses zur Bewältigung typischer Aufgaben nutzen. Gleichwohl wird unterstellt, dass hierzu eine Spannungsversorgung erforderlich ist und der Gast nicht dauerhaft auf Akku-Strom arbeitet. Der Anschluss externer Kom-

ponenten – wie z.B. eines Bildschirms – ist nicht vorgesehen. Wie auch bei den anderen Arbeitsplatztypen ist eine Steckdose zur Versorgung eines externen Verbrauchers, wie z.B. eines Smartphones, eingeplant.

- **Tablet-Platz:** Dieser Arbeitsplatztyp repräsentiert einen minimalistischen Ansatz zum Umgang mit mobilen Endgeräten, bei dem auf externe Verbraucher verzichtet wird. Es wird jedoch eine Steckdose zur Versorgung des Geräts selbst vorgesehen. Dieses Nutzungsszenario ist primär für Tablet-PCs vorgesehen, da die typische Akkulaufzeit von E-Book-Readern im Vergleich deutlich höher ist und diese i.d.R. außerhalb der regulären Nutzungszeiten geladen werden können.

Additiv sei darauf hingewiesen, dass die Betrachtungen in diesem Kapitel sich auf die Versorgung von Arbeitsplätzen im Kundenbereich beziehen. Im Verwaltungsbereich können leicht zusätzliche Bedarfe – z.B. durch extern gespeiste Tischtelefone – entstehen. Ebenso sind notwendige Infrastruktur- und Peripheriegeräte wie Drucker, Scanner, Kopierer, WLAN-Router und Netzwerk-Switche in der Gesamtplanung in angemessener Form zu berücksichtigen.

### 9.1.3. Empfehlungen

Bezugnehmend auf die adäquate Versorgung von Arbeitsplätzen mit Strom können folgende Empfehlungen festgehalten werden:

- Der Leistungsbedarf an den einzelnen Plätzen sollte realistisch abgeschätzt und nicht zu gering dimensioniert werden. Die Energieeffizienz von PCs hat sich in den letzten Jahren zwar tendenziell verbessert, insbesondere Hochleistungssysteme mit besonders performanter Grafikkarte haben jedoch je nach Nutzungsszenario nach wie vor einen vergleichsweise hohen Strombedarf. Dieser ist v.a. beim Gaming besonders ausgeprägt (hohe Belastung des Prozessors, starke Beanspruchung der Grafikkarte), was zu außergewöhnlich hohen Anforderungen an die Gebäudeinfrastruktur führt, wenn mehrere Arbeitsplätze dieses Typs gleichzeitig als Teil eines Netzwerkspiels genutzt werden.
- Bei der Dimensionierung der Stromversorgung je Arbeitsplatz sollten stets gewisse Reserven kalkuliert werden, die sich durch die Spezifika der eingesetzten Systeme ergeben können. So führt jedes via USB angeschlossene Gerät sowie jede interne Komponente (z.B. in Form einer zusätzlichen Festplatte) zu einer – wenn auch geringfügigen – Mehrbelastung, so dass es dringend geboten erscheint entsprechende Kapazitäten in Form eines Puffers zu berücksichtigen.

- Neben ausreichend dimensionierten Reserven, bezogen auf die Leistungsaufnahme, ist auch die Menge der erforderlichen Steckdosen entscheidend. Durch die zunehmende Verbreitung mobiler Endgeräte und dem Trend häufig eigene Geräte in die Bibliothek mitzubringen, ist der Bedarf in dieser Hinsicht über die letzten Jahre eher gestiegen.
- Der Einsatz verketteter Mehrfachverteiler ist nach Möglichkeit zu vermeiden bzw. teilweise rechtlich nicht gestattet, was auf eine Überschreitung der sog. Schleifimpedanz zurückzuführen ist. So gilt – ohne fachliche Gewähr – der Ratschlag vieler Elektrofachkräfte „pro Steckdosenstromkreis oder pro ortsfester Steckdose nur maximal eine Verlängerungsleitung anschließen“<sup>16</sup>. Die konkrete Situation vor Ort sollte daher stets gemeinsam mit einer Fachfirma bewertet und gelöst werden.
- Sollte es durch bautechnische Limitationen nicht möglich sein, die Arbeitsplätze mit den erforderlichen Mengen an Steckdosen auszustatten, bieten sich alternative Konzepte an. So können z.B. in besser versorgten Bereichen der Bibliothek Strominseln etabliert werden, die den Besuchern die Möglichkeit bieten mitgebrachte oder ausgeliehene mobile Endgeräte zu laden. Auch ist es möglich derartige Geräte über den USB-Anschluss eines Computers zu laden, was zwar den Stromverbrauch desselben erhöht, aber die Menge erforderlicher Steckdosen reduziert.

## **9.2. Versorgung mit kabelgebundenen Netzwerkanschlüssen**

Eine leistungsfähige Netzwerkinfrastruktur ist unerlässlich zur Etablierung vieler weiterer Angebote, inklusive WLAN. Auch zur optimalen Nutzung des Internetzugangs wird eine entsprechende Infrastruktur zwingend benötigt. Sie sollte zudem skalierbar und flexibel sein, um auf verändernde Anforderungen vorbereitet zu sein und neue, heute z.T. noch nicht absehbare Szenarien ermöglichen zu können.

Das folgende Kapitel fokussiert sich auf den reinen Aspekt der physischen Bereitstellung von Netzwerkanschlüssen sowie zugehöriger Parameter. Etwaige Sicherheitsbetrachtungen – wie z.B. die Separierung des Datenverkehrs von Mitarbeitern und Kunden sowie eine Zugangskontrolle zu diesen Netzen – wurden entweder in anderen Abschnitten des vorliegenden Dokuments bereits adressiert (vgl. Kapitel 5.6 bzw. 6.2.4, welches für WLAN- und kabelgebundene Infrastrukturen gleichermaßen anzuwenden ist) oder liegen außerhalb des avisierten Themenkorridors.

---

<sup>16</sup> Siehe <https://www.elektrofachkraft.de/wie-viele-verlaengerungskabel-duerfen-hintereinander-angeschlossen-werden#axzz4ipMBnfwH> (zuletzt aufgerufen am 22.08.2017)

### 9.2.1. Checkliste

	Prüfpunkt	Weitere Hinweise
<input type="checkbox"/>	Es stehen genügend Netzwerkanschlüsse für stationäre Systeme zur Verfügung.	Siehe nachfolgendes Kapitel
<input type="checkbox"/>	Das Netzwerk arbeitet angemessen schnell.	Siehe nachfolgendes Kapitel
<input type="checkbox"/>	Störungen im kabelgebundenen Netzwerk treten eher selten auf.	Siehe nachfolgendes Kapitel
<input type="checkbox"/>	Es stehen ausreichende Kapazitäten zur Verfügung, um neue Dienste anbieten zu können / die bestehenden Kapazitäten können hinreichend flexibel eingesetzt werden.	Siehe nachfolgendes Kapitel

### 9.2.2. Erklärungen

Im Kontext eines leistungsfähigen, kabelgebundenen Netzwerks sind zwei Aspekte von besonderer Bedeutung: das Vorhandensein entsprechender Anschlüsse in hinreichender Menge sowie eine adäquate Geschwindigkeit an diesen. Beide Aspekte können heutzutage relativ leicht adressiert werden, da die Preise für zukunftsfähige Netzwerk-Infrastruktur-Geräte in den vergangenen Jahren relativ stark gefallen sind.

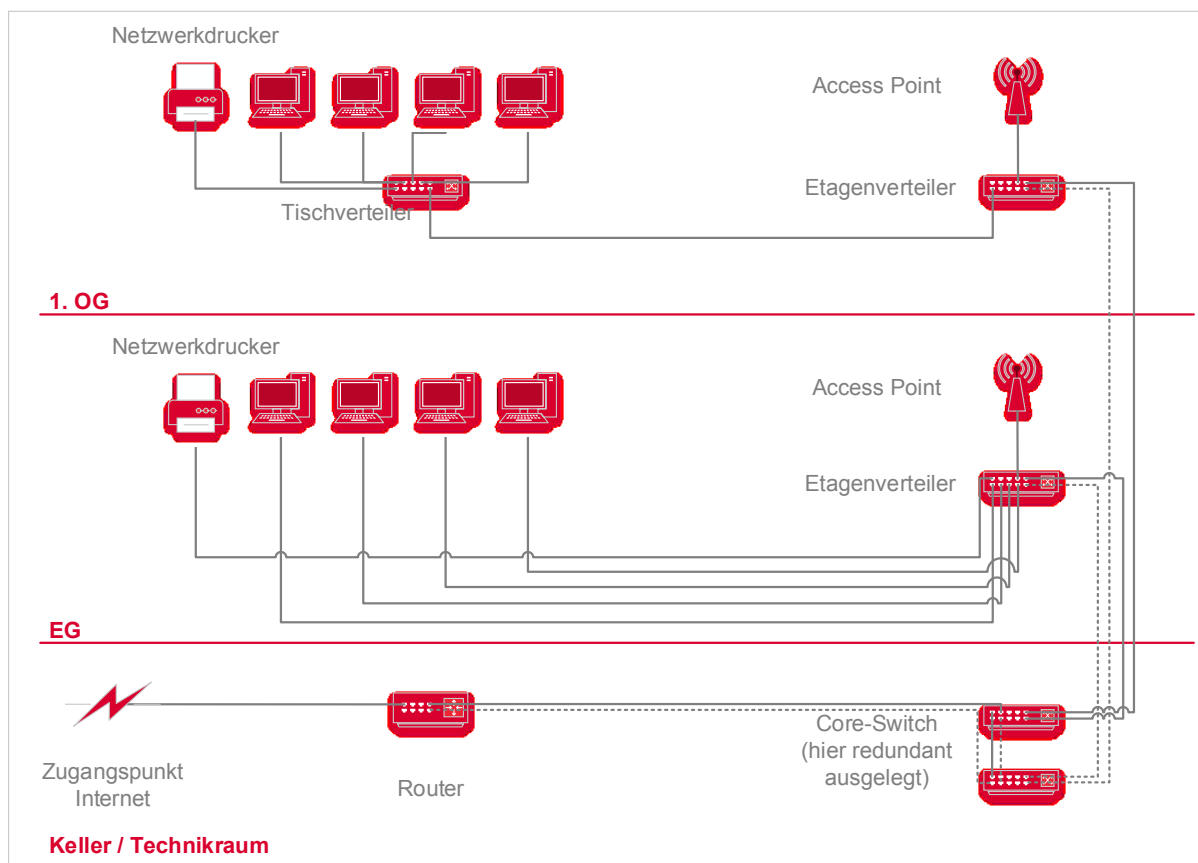
Umfangreich konfigurierbare Netzwerk-Switches mit Gigabit-Anschlüssen (also einer Geschwindigkeit von 1 Gbit pro Sekunde) sind heute kostentechnisch kaum teurer als vergleichbare Modelle mit einer Geschwindigkeit von 100 MBit/s; auch eine rudimentäre Verwaltungsoberfläche gehört oft zum Leistungsumfang.

Ältere Netzwerkinfrastruktur-Geräte wie Hubs (falls noch verfügbar) sind nicht zukunftsfähig und aus Leistungs- und Sicherheitserwägungen dringend zu vermeiden oder falls noch im Einsatz befindlich abzulösen. Im Gegensatz zu sog. Switches, die Datenpakete empfangergerecht weiterleiten (das Gerät weiß, welcher Netzteilnehmer an welchem Anschluss steckt und leitet eingehende Datenpakete gezielt nur an diesen Port weiter), sendet ein Hub alle Informationen stets an alle Teilnehmer. Dies führt zu einer sinkenden Geschwindigkeit und erlaubt es ferner potentiell allen an das Netzwerk angeschlossenen Geräten bzw. Nutzern die Daten aller anderen einzusehen und mitzuschneiden. Auch veraltete Netzwerk-Topologien wie Strang oder Token Ring sind seit Langem nicht mehr zeitgemäß und dringend durch eine Infrastruktur auf Basis der Sterntopologie zu ersetzen.

Eine wesentliche Herausforderung im Kontext der Gebäudeinfrastruktur besteht häufig in den maximal unterstützten Kabellängen, dem möglichen Kabelquerschnitt und der auf diesem Weg zu erzielenden Netzwerkgeschwindigkeit. Optimal ist in diesem Zusammenhang der Einsatz sog. Cat 5 Kabel oder besser, bei denen zwingend alle 8 Adern belegt sein soll-

ten. Nur mit einem solchen Setup lassen sich Verbindung mit einer Bandbreite von 1 Gbit/s realisieren; bei nur vier belegten Adern können maximal 100 Mbit/s erreicht werden. Als maximal erlaubte Kabellänge (Punkt zu Punkt) sind 100 m zu nennen, wobei diese Distanz durch Zwischenschaltung weiterer Infrastruktur-Geräte (z.B. Switches) erhöht werden kann. Kommen passive Adapter zur Verlängerung bestehender Verbindungen zum Einsatz, muss mit einer Leistungsverringerung gerechnet werden.

Insbesondere vor dem Hintergrund der zu präferierenden Netzwerk-Topologie (Sternverkabelung) kann der resultierende Platzbedarf in Leerrohren und Zwischendecken bei einer größeren Zahl an Geräten schnell zum limitierenden Element werden. Um diesem Sachverhalt wirkungsvoll zu entgegenen, können weitere Netzwerk-Switches in Form von Etagenverteilern etabliert werden (siehe auch Abbildung 5). Eine Verkabelung zum Endgerät erfolgt in diesem Fall nur vom Verteiler aus; die Verteiler selbst werden ebenfalls untereinander verbunden. Hierzu können ebenfalls Kupfer-Verbindungen zum Einsatz kommen (in diesem Zusammenhang ist es auch möglich mehrere Kupfer-Verbindungen zu verschalten, so dass sich die Bandbreite addiert) oder es erfolgt der Rückgriff auf platzsparende Glasfaserleitungen. Dieses Szenario kann z.B. bei Verbindungen zwischen Stockwerken eingesetzt werden, um potentiell zu klein werdende Kabelkanäle zu entlasten. Die überbrückbaren Distanzen sind i.d.R. enorm, dem entgegenstehen jedoch vergleichsweise hohe Kosten für Kabel und vor allem geeignete Netzwerk-Switches nebst erforderlicher Module (je nach Bauform). Der Einsatz einer solchen Lösung bietet sich daher nur im Einzelfall und nach entsprechender Prüfung an.



**Abbildung 5: Exemplarische Netzwerktypologie mit grundlegender Redundanz**

Hinblickend auf den Einsatz im öffentlichen Umfeld, wie in Bibliotheken, bietet sich die Nutzung intelligenter Switches mit Verwaltungsmöglichkeiten an. Diese verfügen je nach Hersteller und Modell häufig über mannigfaltige Möglichkeiten zur Reglementierung des Datenverkehrs, zur Steigerung der Netzwerkstabilität und zur strukturierten Fehleranalyse im Störfall. Ein häufig gewähltes Konzept besteht in der Nutzung leistungsfähiger, „managebarer“ Switches als Etagen- und Zentralverteiler und einfacherer Geräte unmittelbar am Tisch, welche primär zur Erhöhung der bereitgestellten Schnittstellen-Anzahl dienen.

Bezugnehmend auf diesen Aspekt ist es i.d.R. ausreichend pro stationärem Arbeitsgerät einen Netzwerkanschluss mit Gigabit-Geschwindigkeit vorzusehen. Im Verwaltungsbereich kommen ggf. noch per Netzwerk angeschlossene Telefone hinzu. Ferner ist zu prüfen, ob auch Gästen der Zugang zum drahtgebundenen Netz gewährt wird, was zu einer Entlastung der WLAN-Umgebung (z.B. beim Einsatz selbstmitgebrachter Notebooks) führen kann. Dies setzt jedoch voraus, dass die LAN-Infrastruktur sorgfältig geplant ist und der Kundendatenverkehr sauber separiert wird. Additiv sind Bedarfe für Peripherie-Geräte, wie z.B. Drucker bzw. Multifunktionsstationen vorzusehen.

Einige Netzwerk-Infrastruktur-Geräte unterstützen zudem die Versorgung von Endgeräten mit Strom – dies wird als „Power over Ethernet“ (PoE) bezeichnet. Besonders prädestiniert sind in diesem Zusammenhang Telefone und vor allem WLAN-Access Points, die in diesem Fall keine Stromversorgung über ein externes Netzteil nebst Steckdose benötigen. Es sollte jedoch beachtet werden, dass PoE-fähige Switches i.d.R. teurer sind und im Vergleich zu Geräten ohne diese Funktion mehr Strom benötigen (was selbstverständlich abhängig vom Bedarf der angeschlossenen Geräte ist).

Perspektivisch kann es zudem sinnvoll sein die Ausfallsicherheit des Netzwerks zu steigern, in dem intelligente Mechanismen zur Störungsvermeidung implementiert werden. So ist es z.B. sehr einfach möglich eine LAN-Infrastruktur zu kompromittieren, in dem einfach zwei Netzwerkanschlüsse desselben Switches miteinander verbunden werden (was natürlich nur möglich ist, wenn die Geräte bautechnisch zugänglich sind) – man bezeichnet dies als Loop. Je nach Konfiguration der Infrastruktur führt eine solche Aktion binnen Sekunden zu einer signifikanten Störung des Netzwerks bzw. zum vollständigen Ausfall desselben. Es existieren jedoch seit weit über 10 Jahren technische Gegenmaßnahmen wie Loop Prevention bzw. das Spanning Tree Protokoll<sup>17</sup>, die jedoch häufig nur von intelligenten, steuerbaren Infrastruktur-Komponenten unterstützt werden. Auf Basis dieser Technologie ist es zudem auch möglich redundante Netzwerkkonzepte zu realisieren, in denen beispielsweise der Ausfall eines zentralen Geräts (etwas des Hauptswitches) automatisch kompensiert wird, so dass Störungen ohne Beeinträchtigungen der Benutzer bleiben. Die Realisierung einer solchen Umgebung setzt jedoch fundierte Expertise und ein belastbares Konzept voraus, welches i.d.R. durch eine Fachfirma zu erstellen ist.

### 9.2.3. Empfehlungen

Bezugnehmend auf die adäquate Versorgung von Arbeitsplätzen mit Netzwerkkonnektivität können folgende Empfehlungen festgehalten werden:

- Pro Arbeitsplatz ist mindestens ein Netzwerk-Port erforderlich. Dieser sollte über eine Geschwindigkeit von 1 Gbit/s verfügen. Aus wirtschaftlichen Gründen ist die Anbindung mittels Kupferkabel zu realisieren (Ausnahmen in Einzelfällen sind natürlich immer denkbar).
- Um unnötige Kabelwege und Belastungen der Leerrohre zu vermeiden, empfiehlt sich der Einsatz (mindestens) eines sog. Core-Switch als zentrales Netzwerkgerät sowie (mindestens) eines Etagenverteilers pro Stockwerke. Eine weitere Aufgliederung

---

<sup>17</sup> Das Spanning Tree Protocol, kurz STP, ist ein integraler Baustein von redundanten Netzwerk-Infrastrukturen. Mit Hilfe dieser Technologie kann sichergestellt werden, dass zwischen redundant verbundenen Komponenten zu jedem Zeitpunkt nur ein aktiver Datenpfad existiert, so dass Pakete eindeutig weitergeleitet werden können.

zung kann bei besonders großen Gebäuden Sinn machen (z.B. pro Arbeitsbereich). Die Verbindung der Switches kann ebenfalls über Kupfer, im Bedarfsfall auch über Glasfaser realisiert werden. Falls Kupfer-Verbindungen zum Einsatz kommen, sollten bei Bedarf mehrere Ports zur Verbindung der Switches untereinander verschaltet werden, um entsprechende Bandbreitenreserven zu etablieren (auch Trunking genannt).

- Hinsichtlich der Zukunftsfähigkeit der Umgebung sind intelligente, managbare Geräte zu bevorzugen. Funktionen wie VLANs (vgl. Kapitel 5.6.1), MAC-Filterung (vgl. Kapitel 6.2.4), Update-Fähigkeit der Firmware und Loop Prevention (vgl. Kapitel 9.2.2), besser noch Spanning Tree, sind gute Indikatoren um die Leistungsfähigkeit der Geräte zu bewerten. Renommierete Hersteller sind u.a. Hewlett Packard Enterprise / Aruba und Cisco, jedoch auch Dell, D-Link und Netgear. Der übliche Nutzungszyklus von Netzwerkinfrastruktur-Hardware übersteigt jenen anderer Komponenten, wie etwa PCs, deutlich. Je nach Funktionsbedarf kann durchaus ein Zeitraum von sieben bis zehn Jahren (im Einzelfall auch mehr) erreicht werden.
- In Abhängigkeit der Komplexität der Netzwerk-Infrastruktur und der Bedeutung derselben für den Tagesbetrieb in der Bibliothek können Redundanzkonzepte Sinn machen. Es bietet sich in diesem Zusammenhang an mindestens den Core-Switch, ggf. auch die Etagenverteiler fehlertolerant, d.h. doppelt, auszuführen. Neben den gesteigerten Infrastruktur-Kosten sind in diesem Fall Beratungsleistungen vorzusehen, da die Umsetzung einer solchen Konfiguration nicht trivial ist.
- Je nach Größe des Kundenstroms, baulicher Gegebenheiten und unterstützter Dienste kann es Sinn machen stabilitäts- und sicherheitssteigernde Maßnahmen durchzuführen. In diesem Zusammenhang seien exemplarisch der Einsatz von Spanning Tree, die Etablierung eines MAC-Adress-Filters und weitere Optionen wie etwa Dynamic ARP Protection zur Abwehr typischer Angriffsmuster zu nennen. Da hierzu in aller Regel sehr fundierte fachliche Kenntnisse erforderlich sind, bietet sich die Zusammenarbeit mit einem entsprechend qualifizierten Partner an.
- Bei Neuanschaffungen ist zu prüfen, ob durch den Einsatz von Geräten mit Power over Ethernet-Fähigkeiten Optimierungspotentiale zur Versorgung anderer Komponenten (z.B. WLAN-Access Points) realisiert werden können.



## 10. EDV-Kompetenzen

Einhergehend mit einer zunehmenden Digitalisierung vieler Bereiche des alltäglichen Lebens verändern sich auch die Erwartungen der Interessenten bzw. Besucher an eine Bibliothek bzw. die Rolle der Bibliothek insgesamt. Um diese Entwicklung begleiten zu können, sehen sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter neuen Herausforderungen gegenübergestellt: der Anteil an Angeboten und Services mit Bezug zu EDV-Themen wächst und für viele Aufgaben stellen entsprechende Kenntnisse die Grundlage dar. Dies gilt gleichermaßen für die klassische Katalogrecherche, wie auch für moderne Lösungen auf Basis innovativer Geräte.

Dabei ist es häufig so, dass die Potentiale von Hard- und Software-Angeboten nur dann vollumfänglich ausgeschöpft werden können, wenn auch entsprechende Expertise und praxisrelevante Erfahrungen im Umgang mit diesen Angeboten vorliegen. Diesem Sachverhalt gerecht zu werden setzt meist einen mitunter langfristigen Prozess voraus, in dem sich die Kenntnisse in der Bibliothek über Jahre verdichten und gemeinsam mit den Interessen und Präferenzen der Kunden weiterentwickeln. Grundvoraussetzung hierfür ist neben einer adäquaten Vorstellung und ausreichenden zeitlichen Reserven stets ein gewisses Maß an Neugier bzw. Aufgeschlossenheit seitens der Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern solchen Themenfeldern gegenüber.

Ein weiterer, sehr wichtiger Aspekt besteht in der Breite an EDV-nahen Aspekten, die über die letzten Jahre kontinuierlich zugenommen haben. Klassische Themen im Umfeld von Office-Applikationen wurden durch mannigfaltige Disziplinen im Kontext des Internets (z.B. Recherche) ergänzt; parallel hat die Bedeutung des versierten Umgangs mit Multimediainhalten (wie z.B. Bildbearbeitung und Videoschnitt) enorm an Einfluss gewonnen und diesen bis heute bewahrt. Dies gilt auch für den Einsatz innovativer Geräte, wobei dieser meist abermals additive Fähigkeiten bzw. Interessen erfordert (z.B. Steuerung einer Drohne, Konstruktion von 3D-Objekten).

Parallel hierzu stellen Aufgaben, die dem EDV-Basisbetrieb zuzuordnen sind, einen fortwährend wichtigen Aspekt innerhalb des Bibliotheksalltags dar. In diesem Kontext seien exemplarisch Tätigkeiten wie die Inbetriebnahme und Wartung von PCs und mobilen Endgeräten sowie die Basis-Administration der LAN- und WLAN-Infrastruktur bzw. der Umgang mit Peripheriegeräten wie Monitoren und Druckern genannt. In einigen dieser Teildisziplinen werden Bibliotheken aktuell häufig von kommunalen bzw. städtischen Partnern unterstützt und hatten daher bisher noch keinen oder nur einen geringen Bedarf entsprechende Kompetenzen aufzubauen. Ob dieser Umstand langfristig und ohne Einschränkungen Bestand haben wird, kann nicht seriös beurteilt werden. In jedem Fall erscheint es sinnvoll zumindest grundlegende Kenntnisse im Bereich der EDV-Administration auch hausintern auf- und auszubauen,

um die Zusammenarbeit mit etwaigen Partnern (z.B. Kreisrechenzentren) zielführend und effizient gestalten zu können.

Analog zum hohen Innovationstakt im Kontext der EDV ist es auch wichtig die entsprechenden Kenntnisse nicht nur zu erwerben, sondern diese auch zu pflegen und zu erweitern. In diesem Zusammenhang bieten sich unterschiedliche Methoden und Ansätze an, die über jeweils individuelle Charakteristika verfügen. Allgemeingültige Empfehlungen abzugeben ist in diesem Zusammenhang ganz besonders schwierig, da der optimale Zugang zu derartigen Kenntnissen häufig stark von den höchstindividuellen Präferenzen der beteiligten Personen abhängig ist. Dennoch sollen im Folgenden einige bewährte Ansätze vorgestellt werden, die idealerweise als Ausgangspunkt für eigene Maßnahmen genutzt werden können.

Zusammenfassend fokussiert das folgende Kapitel zwei Schwerpunkte: die Betrachtung wichtiger Kompetenzen im Kontext von EDV-nahen Themen zum einen und Vorgehensweisen zum Aufbau und Transfer von Wissen zum anderen.

## 10.1. Know-how

Der folgende Abschnitt soll dazu dienen einen ersten Überblick über Themenbereiche zu gewinnen, die im Zusammenhang mit EDV-gestützten Angeboten und Services potentiell relevant sind. Je nach individueller Ausrichtung der Bibliothek und den lokalen Gegebenheiten können einzelne Kompetenz-Bereiche dabei wichtiger oder unwichtiger sein – die Bewertung hierzu muss im Einzelfall geschehen, weshalb die Ausführungen nicht als Katalog von Mindestvoraussetzungen verstanden werden sollten.

### 10.1.1. Checkliste

	Prüfpunkt	Weitere Hinweise
<input type="checkbox"/>	Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verfügen über Kompetenzen im Bereich Internetrecherche.	Siehe Kapitel 10.1.2
<input type="checkbox"/>	Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verfügen über Kompetenzen im Bereich Office-Applikationen.	Siehe Kapitel 10.1.3
<input type="checkbox"/>	Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verfügen über Kompetenzen im Bereich Multimedia.	Siehe Kapitel 10.1.4
<input type="checkbox"/>	Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verfügen über Kompetenzen im Bereich mobile Endgeräte.	Siehe Kapitel 10.1.5
<input type="checkbox"/>	Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verfügen über Kompetenzen im Bereich innovative Geräte.	Siehe Kapitel 10.1.6
<input type="checkbox"/>	Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verfügen über Kompetenzen im Bereich EDV-Wartung und -Administration.	Siehe Kapitel 10.1.7

### 10.1.2. Kompetenzen im Bereich Internetrecherche

Die Recherche im Internet zur gezielten Sammlung erforderlicher Informationen ist ein seit vielen Jahren etabliertes Themenfeld, das durch neue technologische Trends und Entwicklungen fortwährend eine hohe Relevanz besitzt. Dabei stehen Herausforderungen wie die kompetente Nutzung einer Suchmaschine ebenso im Vordergrund, wie die Fähigkeit aufgefundene Informationen bewerten und einordnen zu können. Der letztgenannte Aspekt hat in den letzten ca. zwei Jahren drastisch an Bedeutung gewonnen, was mit der zunehmenden Verbreitung sog. Fake News, also vorsätzlich falscher Nachrichten, einhergeht.

#### 10.1.2.1. Erklärungen

Im Kontext der erforderlichen Kompetenzen im Themenfeld der Internetrecherche sollten die im folgenden Abschnitt beleuchteten Aspekte betrachtet werden, um die individuellen Kompetenzen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beurteilen zu können und etwaige Maßnahmen zu planen. Die Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und stellt eine Momentaufnahme zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Unterlage dar.

Tabelle 41 stellt relevante Aufgabenstellungen und Kenntnisse näher vor.

Kompetenz	Erläuterung	Beispiel(e)
Kenntnis wichtiger Suchmaschinen	Suchmaschinen stellen den wichtigsten und universellsten Zugang zu mannigfaltigen Wissensquellen dar. Die Adressen einiger wichtiger Anbieter sollten bekannt sein.	Google, Bing
Nutzung erweiterter Suchmaschinen-Funktionen	Viele Suchmaschinen bieten Parameter, um Anfragen spezifischer zu formulieren und / oder Ergebnistypen zu filtern. Die Nutzung derartiger Optionen kann entscheidend sein, um in vertretbarer Zeit an die gewünschten Informationen zu gelangen.	Suche nach genauen Begriffen (i.d.R. durch Nutzung von Anführungszeichen), Ausschluss von Wörtern (i.d.R. durch vorgestelltes Minus), Suche auf einzelnen Webseiten (i.d.R. durch den Parameter „:site“), Suche nach einem bestimmten Dateityp (i.d.R. mittels Parameter „filetyp:“). Siehe auch Google Support <sup>18</sup>
Nutzung einschlägiger Wissensportale	Additiv zur Informationsgewinnen über Suchmaschinen bietet sich die Nutzung von Wissensportalen an. Das am meisten verbreitete Angebot dieser Art ist Wikipedia. Gleichzeitig gibt es diverse weitere Anlaufstellen, die teils weiterführende Informationen für bestimmte Themengebiete umfassen.	Wikipedia, Wikia
Bewertung von Inhalten	Eine zunehmend wichtige Herausforderung	Abgrenzung von Werbung,

<sup>18</sup> <https://support.google.com/websearch/answer/2466433?hl=de> (zuletzt aufgerufen am 22.08.2017)

	besteht darin, gewonnene Informationen bewerten und klassifizieren zu können. Fragestellungen wie die Authentizität der Informationen, die Vertrauenswürdigkeit dieser und die Neutralität von Inhalten sind entscheidend, um beurteilen zu können, ob Inhalte zielführend für den Recherche- und Meinungsbildungsprozess sind.	Paid Content und „echtem“ Inhalt, Identifikation von Fake News, Bewertung der Zitierfähigkeit von Quellen
--	---	---

**Tabelle 41: Kompetenzen im Themengebiet der Internetrecherche (Auszug)**

### 10.1.2.2. Empfehlungen

Um Kompetenzen im Kontext der Internetrecherche auf- und auszubauen, bieten sich u.a. folgende Maßnahmen an:

- Entwicklung von Arbeitsblättern / Anleitungen, die die wichtigsten Suchmaschinen-Funktionen umfassen und erklären
- Entwicklung von Übungen, um bestimmte Informationen mittels verschiedener Suchmaschinen zu erheben
- Bereitstellung einer Favoriten-Sammlung mit den wichtigsten Adressen für Recherche-Aufgaben
- Etablierung einer praxisnahen Schulungsreihe für Mitarbeiter und Kunden
- Entwicklung einer Übung, um Fake News identifizieren und einordnen zu können (z.B. anhand einer Falschmeldung und einer korrekten Meldung, die hilft typische Indikatoren zu identifizieren)

### 10.1.3. Kompetenzen im Bereich Office-Applikationen

Ein routinierter Umgang mit Office-Applikationen – u.a. Programme zur Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und zur Erstellung von Präsentationen – ist für viele Aufgaben im privaten Umfeld, vor allem aber für das Berufsleben heute von elementarer Bedeutung. Klassische Disziplinen sind z.B. die Erarbeitung von Referaten, die Erstellung von Bewerbungen und die Ausarbeitung wissenschaftlicher Dokumente als Teil des Studiums. Immer häufiger wird dabei erwartet, dass alle o.g. Teile gängiger Office-Suites in adäquater Form eingesetzt werden, um ein stichhaltiges Ergebnis zu generieren und dieses in moderner, kurzweiliger Art vorstellen zu können.

#### 10.1.3.1. Erklärungen

Im Kontext der erforderlichen Kompetenzen im Themenfeld der Office-Applikationen sollten die im folgenden Abschnitt beleuchteten Aspekte betrachtet werden, um den individuellen Reifegrad der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu erheben und etwaige Maßnahmen zu pla-

nen. Die Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und stellt eine Momentaufnahme zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Unterlage dar.

Tabelle 42 stellt relevante Aufgabenstellungen und Kenntnisse näher vor.

Kompetenz	Erläuterung	Beispiel(e)
Textverarbeitung (allgemein)	Der routinierte Umgang mit einer Textverarbeitung, wie z.B. Microsoft Word, stellt für viele weitere Aufgaben die Grundlage dar. Elementare Grundfunktionen sollten daher sicher beherrscht und erklärt werden können.	Schriftart, -stil und -größe, Ausrichtung, Umgang mit Tabellen, Umgang mit Bildern, Einsatz von Aufzählungen und Nummerierungen, Rechtschreibprüfung
Erstellung wissenschaftlicher Dokumente	Auch zur Erstellung wissenschaftlicher Dokumente kommen heute immer häufiger Programme aus gängigen Office-Suites, wie z.B. Microsoft Word, zum Einsatz. Die Bedeutung klassischer Setz- oder Desktop Publishing-Applikationen ist tendenziell rückläufig. Es ist in diesem Kontext jedoch essentiell diverse weiterführende Funktionen der Textverarbeitung zu beherrschen, um den qualitativen und methodischen Anspruch an diese Disziplin zu erfüllen.	Quellenverwaltung, Einsatz von Fußnoten, Umgang mit Formatvorlagen, Nutzung von Querverweisen, Einsatz von Beschriftungen, Erstellung von Tabellen- und Abbildungsverzeichnissen
Tabellenkalkulation	Für den Umgang mit komplexen Tabellen bzw. für den Fall, dass Inhalte per Formel berechnet oder übertragen werden sollen, empfiehlt sich der Einsatz einer Tabellenkalkulation, wie z.B. Microsoft Excel. Die Optionen zur Textverarbeitung sind in diesen Anwendungen zwar häufig begrenzt (z.B. können meist keine Aufzählungen genutzt werden), dafür stehen leistungsfähige Funktionen zur Verfügung, um Inhalte (teil-)automatisch zu verarbeiten und Auswertungen anzufertigen.	Einsatz von Formeln, Einsatz von bedingter Formatierung, Einlesen von Daten, Nutzung von Verweisen
Erstellung von Präsentationen	Bei Referaten, aber auch im Geschäftsleben stellt die adressatengerechte Präsentation von Inhalten immer häufiger eine äußerst erfolgsentscheidende Aufgabe dar. In diesem Zusammenhang bieten gängige Präsentationsprogramme, wie z.B. Microsoft PowerPoint, mannigfaltige Gestaltungs- und Darstellungsoptionen. Da es im Kontext dieser Disziplin neben den Inhalten auch stark auf die Optik bzw. Verständlichkeit und Darstellung ankommt, ist es teils von erheblicher Bedeutung gewisse Grundregeln der Gestaltung zu kennen und diese zu berücksichtigen.	Einsatz von Vorlagen, Nutzung von Animationen und Übergängen, Umgang mit dem Folienmaster, Verwendung der Referentenansicht, Einsatz von Notizen, Grundregeln der Gestaltung

**Tabelle 42: Kompetenzen im Themengebiet der Office-Anwendungen (Auszug)**

### 10.1.3.2. Empfehlungen

Um Kompetenzen im Kontext der Office-Applikationen auf- und auszubauen, bieten sich u.a. folgende Maßnahmen an:

- Entwicklung von Übungen, um die Grundfunktionen der Textverarbeitung zu erlernen und zu festigen (Formatierung von Texten, Umgang mit Bildern, Nutzung von Tabellen etc.).
- Etablierung einer praxisnahen Schulungsreihe für Mitarbeiter und Kunden zum Thema Erstellung wissenschaftlicher Dokumente mit einer Textverarbeitung. In diesem Kontext Erarbeitung einer Übung zum Thema Nutzung von Verweisen, Einsatz von Formatvorlagen, Erstellung eines Inhaltsverzeichnisses usw.
- Entwicklung von Übungen, um die Grundfunktionen einer Tabellenkalkulation zu erlernen und zu festigen (Einlesen von Daten, Verarbeitung von Daten mittels einfacher Formeln, Nutzung von Filteroptionen, Einsatz bedingter Formatierung etc.).
- Entwicklung von Übungen, um die Grundfunktionen eines Präsentationsprogramms zu erlernen und zu festigen (Nutzung einer Vorlage, Anpassung dieser mit dem Folienmaster, adäquate Präsentation unterschiedlicher Inhalte wie Tabellen und Bilder, Einsatz von Folienübergängen und Animationen).
- Erstellung eines Arbeitsblatts, welches die wichtigsten Regeln zur Gestaltung von guten Präsentationen zusammenfasst (minimale Schriftgröße, maximale Textmenge pro Folie etc.).
- Etablierung einer Veranstaltungsreihe, in der Teilnehmer Präsentationen erstellen, diese vor der Gruppe halten und gegenseitiges Feedback ausgetauscht wird.

### 10.1.4. Kompetenzen im Bereich Multimedia

Der intensivierte Einsatz von multimedialen Inhalten, wie etwa Tönen, Bildern, Videos und Animationen ist über die letzten zwei Jahrzehnte quasi selbstverständlich geworden. Im Rahmen der adressatengerechten Vermittlung von Informationen, aber auch zur Selbstdarstellung und in diversen Formaten der öffentlichen Wahrnehmung, ist eine fortwährende Nutzung derartiger Inhalte nicht mehr wegzudenken.

Im Gegensatz zur Erstellung von Texten ist die Umsetzung etwaiger kreativer Ideen in konkrete Ergebnisse jedoch häufig durchaus herausfordernd und bedarf intensiver Übung. Dies gilt umso mehr, da nahezu jede Disziplin (wie z.B. Bild- und Videobearbeitung) individuelle Fähigkeiten voraussetzt, die sukzessive erlernt und geübt werden müssen.

### 10.1.4.1. Erklärungen

Im Kontext der erforderlichen Kompetenzen im Themenfeld Multimedia sollten die im folgenden Abschnitt beleuchteten Aspekte betrachtet werden, um die individuellen Kompetenzen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beurteilen zu können und etwaige Maßnahmen zu planen. Die Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und stellt eine Momentaufnahme zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Unterlage dar.

Tabelle 43 stellt relevante Aufgabenstellungen und Kenntnisse näher vor.

Kompetenz	Erläuterung	Beispiel(e)
Bildbearbeitung	Grundsätzlich ist festzuhalten, dass das Themengebiet der Bildbearbeitung enorm breit ist und einfache Anpassungen, wie z.B. den Beschnitt von Inhalten ebenso umfasst, wie aufwändige Retuschen, die z.T. mehrere Stunden Aufwand pro Bild benötigen. In vielen Disziplinen, die im Zusammenhang mit dem Einsatz von Multimedia stehen, sind Kenntnisse im Umgang mit Bildbearbeitung sehr hilfreich bzw. teils elementar.	Anpassung von Bildgrößen, Änderung des Beschnitts, Korrektur von Kontrast und Helligkeit, Nachregelung von Dynamik und Sättigung, Retusche-Arbeiten (Behebung optischer Makel, nachträglicher Einsatz von Effekten etc.)
Videobearbeitung	Insbesondere durch die enorme Verbreitung von sozialen Medien hat der bewusste Einsatz bewegter Bilder in Form von Videos und Animationen einen weiteren Schub bezogen auf seine Bedeutung und Verbreitung erfahren. Auch um die Möglichkeiten innovativer Geräte, wie etwa Actionkameras, Drohnen und 360°-Kameras, nutzen zu können, sind Kenntnisse im Umgang mit Applikationen dieser Kategorie häufig unerlässlich.	Umgang mit Schnittmarken und -funktionen, optische Korrekturen wie Helligkeit und Kontrast, Nutzung von Texten für Titel und Bauchbinden, Export mit adäquaten Parametern je nach Verwendungszweck
Grundverständnis zu rechtlichen Themen	Der Erstellung multimedialer Inhalte tangiert nicht selten rechtliche Aspekte, deren Grundkenntnis erforderlich ist, um etwaige Konfliktsituationen proaktiv zu vermeiden. Dies gilt z.B. für Fotos, in abermals intensiver Form, aber auch für Videos. Eine frühzeitige Beschäftigung mit diesem Thema und die Sensibilisierung von Mitarbeitern und Kunden helfen, potentiell kostenverursachende Zwischenfälle zu vermeiden.	Recht am eigenen Bild, Haus- und Eigentumsrechte, Persönlichkeitsrechte. Recht auf Privatsphäre (z.B. im Kontext der Nutzung von Drohnen)
Technisches Grundverständnis zu Formaten und Dateigrößen	Wie bereits in Kapitel 5.4 ausgeführt, führt der Einsatz und die Verbreitung multimedialer Inhalte schnell zu einer signifikanten Belastung der lokalen EDV-Geräte – z.B. in Form eines erhöhten Speicherplatzbedarfs für hochauflösende Bilder und Videos und / oder während der Übertragung dieser in das Internet. Um diesem Umstand und sich daraus ergebenden, unerwünschten Effekten zu entgegenen, sind Kenntnisse über	Dateiformate, Auflösungen, Kompressionsalgorithmen, Bildwiederholrate, Bitrate

	Dateigrößen und -formate sowie wichtige technische Parameter wie etwa Auflösung, Bildwiederholrate und Bitrate unerlässlich.	
--	--	--

**Tabelle 43: Kompetenzen im Themengebiet Multimedia (Auszug)**

#### 10.1.4.2. Empfehlungen

Um Kompetenzen im Kontext Multimedia auf- und auszubauen, bieten sich u.a. folgende Maßnahmen an:

- Entwicklung von Übungen, um die Grundfunktionen der Bildbearbeitung zu erlernen und zu festigen (Anpassung des Beschnitts, Änderung der Bildgröße, Anpassung elementarer Parameter wie Helligkeit und Kontrast etc.).
- Praxisnahe Übung des Videoschnitts, idealerweise anhand selbst erstellten Materials (z.B. durch Nutzung einer Drohne, einer 360°-Kamera und / oder einer Actionkamera).
- Entwicklung eines Arbeitsblatts mit grundlegenden Informationen zu rechtlichen Aspekten im Kontext der Nutzung von Multimedia-Inhalten.
- Entwicklung eines Arbeitsblatts mit grundlegenden Informationen zu technischen Parametern von Multimediainhalten wie Bildern oder Videos. Hier v.a. Darstellung des Zusammenhangs zwischen Auflösung und Dateigröße, Benennung von empfohlenen Parametern für verschiedene Einsatzzwecke wie etwa Druck von Fotos bzw. Veröffentlichung von Videos auf entsprechenden Plattformen.

#### 10.1.5. Kompetenzen im Bereich mobile Endgeräte

Wie bereits in Kapitel 8 ausführlich dargestellt, stellen mobile Endgeräte eine immer wichtiger werdende Gerätegruppe dar, um klassische Angebote zu erweitern und neue Möglichkeiten optimal zu nutzen. Der Betrieb der Geräte stellte dabei eine ebenso wichtige Herausforderung dar wie die Fähigkeit Kunden und Interessenten neutral beraten und bei Bedarf fachlich fundiert unterstützen zu können.

##### 10.1.5.1. Erklärungen

Im Kontext der erforderlichen Kompetenzen im Themenfeld mobile Endgeräte sollten die im folgenden Abschnitt beleuchteten Aspekte betrachtet werden, um die individuellen Kompetenzen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beurteilen zu können und etwaige Maßnahmen zu planen. Die Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und stellt eine Momentaufnahme zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Unterlage dar.

Tabelle 44 stellt relevante Aufgabenstellungen und Kenntnisse näher vor.



Kompetenz	Erläuterung	Beispiel(e)
Grundlegender Umgang mit E-Book-Readern	Da unterstellt wird, dass E-Book-Reader für Kunden und Besucher von Bibliotheken besonders interessant sind und vor dem Hintergrund der vergleichsweise einfachen Bedienung derartiger Geräte empfiehlt sich der frühzeitige Aufbau von Know-how im Kontext dieser Geräteklasse.	Abruf von Inhalten, Nutzung von Lesezeichen, Konfiguration des Internetzugangs
Grundlegender Umgang mit iOS	Als eine der wichtigsten Plattformen im Kontext der Nutzung mobiler Geräte erscheint solides Grundlagenwissen im Umgang mit iOS obligatorisch. Gleichzeitig bilden solche Kenntnisse die Grundlage zur Absicherung der Geräte und damit der Vorbereitung als Teil von kundenorientierten Angeboten.	Verbindungsaufbau mit einem WLAN, Grundlagen der Geräteabsicherung, Installation von Apps, Surfen im Internet, Abrufen von E-Mails
Grundlegender Umgang mit Android	Als eine der wichtigsten Plattformen im Kontext der Nutzung mobiler Geräte erscheint solides Grundlagenwissen im Umgang mit Android obligatorisch. Gleichzeitig bilden solche Kenntnisse die Grundlage zur Absicherung der Geräte und damit der Vorbereitung als Teil von kundenorientierten Angeboten.	Verbindungsaufbau mit einem WLAN, Grundlagen der Geräteabsicherung, Installation von Apps, Surfen im Internet, Abrufen von E-Mails
Vor- und Nachteile relevanter Plattformen und Gerätetypen	Idealerweise verfügen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Bibliothek über grundlegende Kenntnisse und eigene Erfahrungen mit allen wichtigen Plattformen für mobile Endgeräte. Auf diese Weise können Kunden mit unterschiedlichsten Anforderungsprofilen optimal beraten und unterstützt werden.	E-Book-Reader im Vergleich zu Tablets, Vergleich der wichtigsten Plattformen (hier v.a. iOS und Android)
Zugriffsmöglichkeiten auf Inhalte	Im Kontext der Nutzung mobiler Endgeräte stellt der Bezug von Inhalten eine wichtige Aufgabe dar. In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu wissen, welche Arten / Typen von Inhalten zur Verfügung stehen, wie diese zu charakterisieren sind und von welchen Endgeräten diese unterstützt werden.	Anbieter-eigene Shops und Formate, Nutzung von EPUB-Inhalten, Digital Rights Management (DRM)

**Tabelle 44: Kompetenzen im Themengebiet mobile Endgeräte (Auszug)**

#### 10.1.5.2. Empfehlungen

Um Kompetenzen im Kontext mobile Endgeräte auf- und auszubauen, bieten sich u.a. folgende Maßnahmen an:

- Anschaffung mindestens eines Geräts der relevanten Geräteklassen. Ideal wären folglich mindestens ein E-Book-Reader (besser sind Geräte unterschiedlicher Hersteller, um Kunden einen praxisnahen Vergleich zu ermöglichen), ein iOS-basierter Tablet-PC und ein auf Android basierender Tablet-PC.
- Entwicklung von Übungen, um mit der jeweiligen Plattform vertraut zu werden und die wichtigsten Funktionen aus Kundensicht zu durchlaufen.

- Optimal wäre die Einrichtung eines Labors, in dem Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Bibliothek die Möglichkeit haben Geräte und Funktionen zu testen, ohne potentiell unerwünschte Effekte für den Publikumsverkehr.
- Etablierung von Kursen für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, in denen die grundlegende Bedienung von mobilen Endgeräten ohne Funktionseinschränkungen vermittelt wird.

### 10.1.6. Kompetenzen im Bereich innovative Geräte

Kaum ein Themenfeld ist bezogen auf die erforderlichen Kompetenzen so vielschichtig, wie der Einsatz innovativer Geräte. Dies ist – wie in Kapitel 7.4 beschrieben – primär auf die Breite der unterschiedlichen Optionen und ihrer individuellen Charakteristika zurückzuführen. Viele Themen hängen auch mit Kompetenzen aus anderen Bereichen, wie z.B. jenen aus den Bereichen mobile Endgeräte und Multimedia, zusammen.

#### 10.1.6.1. Erklärungen

Im Kontext der erforderlichen Kompetenzen im Themenfeld innovative Endgeräte sollten die im folgenden Abschnitt beleuchteten Aspekte betrachtet werden, um die individuellen Kompetenzen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beurteilen zu können und etwaige Maßnahmen zu planen. Die Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und stellt eine Momentaufnahme zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Unterlage dar.

Tabelle 45 stellt relevante Aufgabenstellungen und Kenntnisse näher vor.

Kompetenz	Erläuterung	Beispiel(e)
3D-Konstruktion	Um die Möglichkeiten, welche sich durch 3D-Drucker und -Scanner ergeben, nutzen zu können, sind grundlegende Kenntnisse im Kontext der Konstruktion häufig unerlässlich. Auch das Wissen um mögliche Materialien sowie deren Vor- und Nachteile ist häufig obligatorisch, um Kunden beim Einsatz dieser Technologie beraten zu können.	Einsatz von Konstruktionsprogrammen wie Google SketchUp, Grundlagen des 3D-Drucks
Drohnenbetrieb und -steuerung	Obgleich die Nutzung von Drohnen bzw. Quadrocoptern in den letzten Jahren signifikant einfacher geworden ist, bedarf die risikoarme Steuerung dieser Geräte dennoch einiger Erfahrung. Aspekte wie Windgeschwindigkeit und Fluggebiet, aber auch Kenntnisse zu rechtlichen Bedingungen und zur korrekten Handhabung der Akkus sind häufig obligatorisch, um die Möglichkeiten dieser innovativen Geräteklasse so gut wie möglich ausnutzen zu können und Gefahren proaktiv zu minimieren.	Grundlagen der Steuerung, Umgang mit Lithium-Polymer-Akkumulatoren, Grundwissen zu rechtlichen Aspekten der Drohnennutzung

Einsatz von Kameras (Actionkameras, 360°-Kameras)	Videokameras im Allgemeinen zählen zu jenen Geräten, bei denen die Erwartungshaltung an resultierende Inhalte häufig am stärksten von den ersten, eigenen Ergebnissen abweicht. Ohne praktische Erfahrungen zu Aspekten wie Blickwinkel, Schnitt, Bildkomposition und erforderlichem Zubehör ist es häufig schwierig Inhalte der angestrebten Art und Güte zu erstellen.	Einsatzszenarien, Limitationen, wichtiges Zubehör
Einsatz von VR-Brillen	Auch um das Potential von Virtual Reality Hardware nutzen zu können, sind fundierte Kenntnisse und praxisnahe Erfahrungen elementar. Dabei kommt es neben der Kenntnis über empfehlenswerte Inhalte und deren Bezug auch auf Erfahrungen im Kontext unerwünschter Effekte (wie etwa Übelkeit) an.	Wichtige Inhalte, Risiken und Nebenwirkungen

**Tabelle 45: Kompetenzen im Themengebiet innovative Endgeräte (Auszug)**

#### 10.1.6.2. Empfehlungen

Um Kompetenzen im Kontext innovative Endgeräte auf- und auszubauen, bieten sich u.a. folgende Maßnahmen an:

- Anschaffung entsprechender Geräte (ggf. auch für einen dedizierten Laborbetrieb), um eigene Erfahrungen in praxisnahen Szenarien sammeln zu können (dies gilt übergreifend für alle Kategorien innovativer Geräte).
- Erstellung eines Arbeitsblatts bzw. einer Präsentation zu Möglichkeiten des 3D-Drucks (Materialien, Konstruktion, Baugröße und -qualität, technische Limitationen etc.).
- Erstellung eines Arbeitsblatts bzw. einer Grundlagenschulung zu Risiken und Rahmenbedingungen der Nutzung von Drohnen.
- Etablierung kleiner Praxisprojekte für Kunden und Mitarbeiter um praktische Erfahrungen bei der Arbeit mit Actionkameras zu sammeln. In diesem Zusammenhang z.B. Erstellung von Themenfilmen mit einer relativ kurzen, festen Länge (z.B. zwei Minuten).

#### 10.1.7. Kompetenzen im Bereich EDV-Wartung und -Administration

Die Einführung zunehmend EDV-gestützter bzw. auf EDV-Anlagen basierender Angebote in Bibliothek setzt naturgemäß eine intensiviertere Beschäftigung mit diesen Themen voraus. Häufig werden Aufgaben, die in diesen Bereich fallen, aktuell zumindest in Teilen durch einen kommunalen Partner oder einen externen Know-how-Träger erbracht, der die Expertinnen und Experten in den Bibliotheken situativ unterstützt. Es gilt jedoch perspektivisch zu hinterfragen, ob dieser Modus zur Einführung neuer Angebote und im Rahmen des Tages-

betriebs in unveränderter Form tragfähig ist, oder ggf. Grundlagenkenntnisse im Zusammenhang mit der Wartung bzw. Administration von EDV-Infrastrukturen zunehmend obligatorisch werden.

#### 10.1.7.1. Erklärungen

Im Kontext der erforderlichen Kompetenzen im Themenfeld EDV-Wartung und -Administration sollten die im folgenden Abschnitt beleuchteten Aspekte betrachtet werden, um die individuellen Kompetenzen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beurteilen zu können und etwaige Maßnahmen zu planen. Die Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und stellt eine Momentaufnahme zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Unterlage dar.

Tabelle 46 stellt relevante Aufgabenstellungen und Kenntnisse näher vor.

Kompetenz	Erläuterung	Beispiel(e)
Basis-Administration einer LAN-Umgebung	Eine kabelgebundene Infrastruktur als Herzstück der Vernetzung unterschiedlichster Geräte hat einen enormen Stellenwert für die interne und externe Kommunikation, aber auch für die Sicherheit der gesamten Umgebung. Ein solides Grundlagenwissen ist hilfreich, um Basisaufgaben des Betriebs eigenständig erbringen oder zumindest den erforderlichen Aufwand bewerten zu können.	Konfiguration MAC-Adress-Filter, Prüfung Port-Status, Konfiguration der VLAN-Zuordnung
Basis-Administration einer WLAN-Umgebung	Im Vergleich zu kabelgebundenen Infrastrukturen sind WLAN-Installationen hochdynamisch und häufig mit wechselnden Anforderungen und Rahmenbedingungen konfrontiert. Durch ein solides Grundlagenwissen werden erste Analysen im Fehlerfall möglich und wichtige Informationen für den Betrieb und die Weiterentwicklung sowie Absicherung der Landschaft können gewonnen werden.	Konfiguration MAC-Adress-Filter, Inbetriebnahme von Access Points, Grundlagen der Absicherung
Basis-Wartung PCs	Wie bereits in den Kapiteln 7.2.3 und 7.2.7 ausführlich dargestellt, kommt dem Aspekt der softwareseitigen Wartung von EDV-Infrastrukturen eine sehr hohe Bedeutung zu, um ein angenehmes Benutzererlebnis zu gewährleisten und Gefahren proaktiv abzuwehren. Die in diesem Zusammenhang erforderlichen Fähigkeiten sollten daher möglichst frühzeitig und ohne konkreten Bedarf erworben und gefestigt werden.	Installation von Updates, Neuinstallation im Bedarfsfall
Basis-Wartung mobile Endgeräte	Auch die softwareseitige Wartung mobiler Endgeräte ist sehr wichtig, um diese möglichst störungsfrei im Tagesbetrieb einsetzen zu	Installation von Updates, Rücksetzen auf Werkseinstellungen im

	können. Wie auch bei stationären, klassischen Geräten ist die Installation von Updates von hoher Bedeutung.	Bedarfsfall
Entstörung im Bedarfsfall	Falls es zu technischen Störungen kommt, ist es wichtig über grundlegende analytische Fähigkeiten zur strukturierten Analyse der Situation zu verfügen. Durch eine zielgerichtete Bewertung der Lage ist es möglich Fehlerbilder einzugrenzen (ist z.B. das Endgerät, die LAN-Umgebung oder der Internet-Zugang gestört) und Unterstützung in adäquater Form bzw. entsprechend qualifiziert anzufragen.	Strukturierte Analyse von Fehlerbildern; Qualifizierung von Störungsmeldungen
Inbetriebnahme von Peripheriegeräten	Je größer und komplexer die lokale EDV-Landschaft wird, desto häufiger fallen Aufgaben des Basisbetriebs an, die auch den Aufbau bzw. den Austausch von Peripheriegeräten tangieren. In diesem Zusammenhang ist es hilfreich, wenn bestimmte Tätigkeiten durch lokale Expertinnen und Experten erbracht werden können, z.B. indem Ersatzgeräte im Störfall rasch in Betrieb genommen werden.	Inbetriebnahme von Bildschirmen und Druckern, Anschluss von Lautsprechern

**Tabelle 46: Kompetenzen im Themengebiet EDV-Wartung und -Administration (Auszug)**

### 10.1.7.2. Empfehlungen

Um Kompetenzen im Kontext EDV-Wartung und -Administration auf- und auszubauen, bieten sich u.a. folgende Maßnahmen an:

- Grundsätzlich empfiehlt sich der Aufbau einer Labor-Umgebung, in der wichtige Aufgaben risikofrei und ohne potentiell negative Effekte für die Besucher getestet werden können.
- Ein Grundlagenwissen zu LAN- und WLAN-Umgebungen kann i.d.R. nur über Schulungen erlangt werden, die in Abhängigkeit des konkreten Bedarfs geplant und durchgeführt werden sollten.
- Um auftretende Fehlerbilder besser verstehen, bewerten und qualifizieren zu können, ist ein allgemeines Grundverständnis über EDV-verbundene Themen und die Wechselwirkung der einzelnen Komponenten und Infrastrukturen als Teil der lokalen Installation unerlässlich. Basierend auf Erkenntnissen aus der Vergangenheit sind langjährige praktische Erfahrungen im Umgang mit derartigen Themen unerlässlich,

um sich das erforderliche Hintergrundwissen und adäquate Vorgehensmodelle anzueignen.

## 10.2. Aufbau und Transfer von Wissen

Wie in Kapitel 10.1 ausführlich dargestellt, ist die Breite an Kompetenzen im Kontext von EDV-nahen Themen immens und unterliegt einem fortlaufenden Wandel. Es ist daher als normal anzusehen, dass sich bei einzelnen Mitarbeitern bzw. Mitarbeiterinnen Schwerpunkte bilden werden, was häufig persönlichen Interessen, individuellen Stärken und / oder Erfahrungen aus der Vergangenheit bzw. parallelen Umfeldern geschuldet ist.

Es gilt diesen Umstand sinnvoll zu nutzen, um den Know-how-Transfer im Team zu stärken, so dass einzelne Kompetenzträger entlastet werden und ihre Fähigkeiten gleichzeitig optimal einbringen zu können. Additiv zu dieser Maßnahme existiert eine Reihe weiterer Ansätze um den Aufbau von EDV-Kompetenzen zu fördern, welche im folgenden Kapitel kurz vorgestellt und verglichen werden sollen.

Wie auch schon in Kapitel 10.1 beschrieben, sollten die Maßnahmen als Anregung verstanden und nicht als Sollvorgabe missinterpretiert werden.

### 10.2.1. Checkliste

	Prüfpunkt	Weitere Hinweise
<input type="checkbox"/>	Wir fördern den internen Know-how-Transfer.	Siehe nachfolgendes Kapitel
<input type="checkbox"/>	Es gibt die Möglichkeit an Schulungen in Zusammenarbeit mit einem Studieninstitut / einer Volkshochschule teilzunehmen.	Siehe nachfolgendes Kapitel
<input type="checkbox"/>	Es werden Angebote in Zusammenarbeit mit externen Trainern wahrgenommen.	Siehe nachfolgendes Kapitel
<input type="checkbox"/>	Es besteht die Möglichkeit Schulungen im Selbststudium wahrzunehmen.	Siehe nachfolgendes Kapitel

### 10.2.2. Vorstellung der Optionen

Zum Aufbau und Transfer von Wissen im Kontext von EDV-Kompetenzen bieten sich verschiedene Optionen an. Diese werden in Tabelle 47 näher vorgestellt.

Option	Beschreibung
Interner Know-how-Transfer	Ein äußerst erfolgreicher Ansatz um EDV-nahe Kompetenzen aufzubauen, besteht darin, den internen Transfer vorhandener Kenntnisse aktiv zu fördern. Dabei werden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit Expertenwissen proaktiv ermutigt dieses zu teilen, z.B. indem erforderliche zeitliche und materielle Ressourcen zur Verfügung gestellt werden. Durch den meist sehr guten

	<p>Zusammenhalt im Team, ist dieses Schulungsformat besonders vielversprechend, da es kaum Hemmnisse gibt Fragen auszusprechen und auch nach der eigentlichen Veranstaltung bei Bedarf nochmals den Dialog zu suchen. Der interne Know-how-Transfer kann durch verschiedene Maßnahmen gefördert werden. Hier sei exemplarisch die Bereitstellung eines Wikis zur Dokumentation der Kenntnisse, die Publizierung der Unterlagen über soziale Medien sowie die Aufzeichnung der Schulung zur späteren bzw. erneuten Sichtung als Ansätze genannt. Erfahrungsgemäß ist die Durchführung einer solchen Maßnahme auch für den (internen) Trainer mehrwertig, da er sich mit den zugehörigen Methoden beschäftigt, häufig ein hohes Maß an Anerkennung erfährt und perspektivisch weniger durch Anfragen zu „seinem“ Fachgebiet ausgelastet wird, da sich die Kenntnisse nach erfolgreicher Durchführung zunehmend auf mehrere Köpfe verteilen.</p>
Zusammenarbeit mit einem Studieninstitut	<p>In verschiedenen Kommunen besteht die Möglichkeit auf Schulungsangebote lokaler Institute und / oder einer Volkshochschule zurückzugreifen. Diese sind in der Regel thematisch sehr breit aufgestellt, so dass Trainings zu unterschiedlichsten Themen und Erfahrungsstufen verfügbar sind. Es kann Sinn machen ausgewählte Mitarbeiter zu solchen Angeboten zu entsenden, die anschließend die Rolle eines hausinternen Multiplikators übernehmen.</p>
Schulungen durch externe Trainer	<p>Der Rückgriff auf externe Trainer ist eine äußerst bewährte Möglichkeit um mehrere Personen gleichzeitig für ein bestimmtes Thema zu schulen. Eine solche Maßnahme bietet sich daher an, wenn beispielsweise zu ausgewählten Aspekten die gesamte Belegschaft oder zumindest ein großer Teil dieser auf einen ähnlichen Kenntnisstand gebracht werden soll. Externe Trainer verfügen i.d.R. über fundiertes Methodenwissen im pädagogischen Bereich. Es sollte darauf geachtet werden, dass im Nachgang zur Schulung adäquate Unterlagen zur Verfügung gestellt werden, so dass die vermittelten Inhalte nochmals reflektiert und geübt werden können. Ob die Schulung in der Bibliothek oder an einem anderen Standort (z.B. beim Trainingsanbieter vor Ort) stattfindet, sollte in Abhängigkeit der spezifischen Anforderungen fallweise entschieden werden. Extern realisierte Schulungen bieten häufig den Vorteil, dass die Teilnehmer nicht durch den Tagesbetrieb abgelenkt sind und sich stärker auf die zu erlernenden Inhalte fokussieren können.</p>
E-Learning-Programme / Videokurse	<p>Die Möglichkeit Wissen zu einem beliebigen Zeitpunkt und in der eigenen Geschwindigkeit zu konsumieren, hat in den letzten Jahren zu einer massiven Zunahme sog. E-Learning-Programme bzw. von Schulungen zur eigenständigen Durchführung geführt. Je nach Format sind diese oft sehr intuitiv und didaktisch vorbildlich ausgeführt, was vor dem Hintergrund eines motivierenden Lernergebnisses natürlich wünschenswert ist. Besonderen Bekanntheitsgrad hat das Format „Video2Brain“ erlangt, welches durch gut nachvollziehbare, in Kapitel unterteilte Trainings überzeugt. Die zu erlernenden Inhalte werden dabei häufig durch qualifizierte Trainer, begleitet von zusätzlichen Darstellungen (z.B. Bildschirmaufzeichnungen) und anhand praxisnaher Beispiele, vermittelt. Alternativ hierzu gibt es zu verschiedenen Themen auch klassische Schulungen, die jedoch aus der Ferne durchgeführt werden. Dieses Format ist wesentlich interaktiver als ein E-Learning bzw. Videokurs, jedoch i.d.R. auch deutlich kostenintensiver.</p>

**Tabelle 47: Optionen zum Aufbau und Transfer von Wissen im Überblick**

### 10.2.3. Vergleich der Optionen

Die unterschiedlichen Optionen zum Aufbau und Transfer von Wissen im Kontext von EDV-Kompetenzen verfügen über individuelle Stärken und Schwächen, die in Tabelle 48 näher ausgeführt werden.

Option	Vorteile	Nachteile
Interner Know-how-Transfer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Kosten für externe Aufwände</li> <li>• Geringe Hemmschwelle für Rückfragen</li> <li>• Rückfragen auch nach der eigentlichen Schulung möglich</li> <li>• Methodisches Training und Anerkennung für den internen Trainer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risiko, dass die Teilnehmer durch den Tagesbetrieb abgelenkt sind</li> <li>• Aufwände zur Vorbereitung für den internen Trainer</li> <li>• Erforderliche Hard- und Software muss bereitgestellt werden</li> </ul>
Zusammenarbeit mit einem Studieninstitut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Häufig breiter Themenkatalog</li> <li>• I.d.R. didaktisch gut aufgebaut</li> <li>• Notwendige Voraussetzungen (z.B. Hard- und Software) werden durch den Anbieter gestellt</li> <li>• Meist Bereitstellung einer qualifizierten Unterlage zur Reflexion der Schulung im Nachgang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfallende Schulungskosten</li> </ul>
Schulungen durch externe Trainer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Didaktisch sehr gut aufbereitetes Training durch einen Experten / eine Expertin</li> <li>• Meist Bereitstellung einer qualifizierten Unterlage zur Reflexion der Schulung im Nachgang</li> <li>• Keine internen Aufwände zur Vorbereitung</li> <li>• I.d.R. sehr starke Fokussierung der Teilnehmer durch Entkopplung vom Tagesgeschäft bei externen Schulungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfallende Schulungskosten</li> <li>• Hard- und Software müssen ggf. bereitgestellt werden (je nach Thema und Schulungsort)</li> <li>• Additive Aufwände bei extern durchgeführten Schulungen</li> </ul>
E-Learning-Programme / Videokurse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitliche Flexibilität zur Durchführung der Schulung</li> <li>• Kapitel / Themen können je nach Bedarf beliebig wiederholt werden</li> <li>• Sehr breites Themenspektrum abdeckbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernfortschritt kann nur schwierig kontrolliert werden</li> <li>• Risiko der Ablenkung durch den Tagesbetrieb</li> <li>• Hard- und Software müssen bereitgestellt werden, insbesondere falls vermittelte Inhalte in Form von Übungen nachvollzogen werden sollen</li> </ul>

**Tabelle 48: Optionen zum Aufbau und Transfer von Wissen im Vergleich**

#### 10.2.4. Empfehlungen

Im Kontext des Aufbaus und Transfers von Wissen im Zusammenhang mit EDV-Kompetenzen können vor dem Hintergrund der zuvor erläuterten Vergleiche folgende Empfehlungen festgehalten werden:



- Da jeder Mensch individuelle Veranlagung zur Aneignung und zur Verarbeitung von Wissen hat, bietet es sich an verschiedene Verfahren zu kombinieren bzw. im Idealfall alle zuvor vorgestellten Optionen zumindest anzubieten.
- Die Praxis hat gezeigt, dass sich häufig einzelne Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter als Experten für bestimmte Themen qualifizieren bzw. rasch als solche vom Kollegium wahrgenommen werden. Dies ist z.B. im Umgang mit mobilen Geräten oft der Fall. Eine solche Situation kann für die betroffenen Personen durchaus herausfordernd sein, stellt sich doch schnell das Gefühl ein, für alle eingehenden Anfragen zu diesem Themenkomplex der einzige Ansprechpartner zu sein. Die gezielte Förderung von Maßnahmen zum internen Know-how-Transfer kann einen validen Ausweg aus dieser Situation bieten.
- Schulungen durch externe Trainer sind prädestiniert für Kompetenzbereiche, die einer Vielzahl von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zur gleichen Zeit vermittelt werden sollen. Der Rückgriff auf derartige Angebote kann äußerst zielführend sein, um rasch fundierte Kenntnisse in bestimmten Themen aufzubauen.
- E-Learning-Programme bzw. Videokurse richten sich primär an einzelne Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter und eignen sich eher weniger zum Konsum in größeren Gruppen. Aufbauend auf derartigen Maßnahmen kann es jedoch sehr zielführend sein, die Kollegen zur Organisation einer internen Veranstaltung zu ermutigen.
- Die Kooperation mit Studieninstituten, Volkshochschulen oder Akademien stellt häufig einen Mittelweg aus externen Schulungen und eigenorganisierten Maßnahmen dar. Sie eignet sich sowohl für einzelne Teilnehmer, als auch für größere Gruppen. Falls eine solche Option besteht, kann diese hinblickend auf die geringen Einstiegs-kriterien (keine lokale Hard- und Software erforderlich) sehr sinnvoll sein.
- Übergreifend zur Auswahl von Schulungsoptionen ist es in jedem Fall wichtig, gewonnene Erkenntnisse nachzuhalten und zu bündeln. Hierzu bieten sich etwa die zentrale Ablage von Schulungsunterlagen und die Etablierung eines Wiki-Systems an. Ziel sollte es in jedem Fall sein alle verfügbaren Materialien so gut wie möglich zu verwerten

**Ministerium für Kultur und Wissenschaft  
des Landes Nordrhein-Westfalen**

Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

Telefon: 0211 896-04

[poststelle@mkw.nrw.de](mailto:poststelle@mkw.nrw.de)

[www.mkw.nrw](http://www.mkw.nrw)

