

Bibliotheksbau der Zukunft unter Einsatz moderner Technik

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
1.1. Werden in Zukunft neue Bibliotheken gebaut oder vorhandene für die Zukunft ertüchtigt werden?	2
1.2. Für wen sollen solche Bibliotheken zur Verfügung stehen?	6
2. Die bauliche Gestaltung der nutzerorientierten Bibliothek	7
2.1. Planungshilfen für die bauliche Gestaltung	7
2.2. Umfassende Elektrifizierung	9
2.3. Ergänzungen der Energieversorgung	13
2.4. Arbeitsplatzangebot für Mitarbeitende	14
2.5. Vielfalt im Platzangebot für Nutzer	15
3. Die technische Ausstattung der nutzerorientierten Bibliothek	17
3.1. Moderne Technik in der Medienspeicherung	18
3.1.1. Dynamische oder „chaotische“ Lagerung	19
3.1.2. Medienspeicherung in Hochregalanlagen	20
3.1.3. „Automated Storage and Retrieval Systems“ (AS/RS)	20
3.2. Moderne Technik in der Sicherheitstechnik	21
3.2.1. Einbruch- und Diebstahlsicherung	22
3.2.2. Arbeitssicherheit	24
3.2.3. Brandschutz	26
3.2.4. Bauseitige Zugangs- und Datensicherung	27
3.3. Moderne Technik beim Medientransport	30
3.3.1. Behälterförderanlagen	31
3.3.2. Fahrerlose Transportsysteme	32
3.4. Moderne Technik in der Nachrichtenübertragung	32
3.4.1. Innerhaus- und Außenhausvernetzung	33
3.4.2. Beispiele für Anwendungen der Nachrichtentechnik im Benutzerbereich	35
3.4.2.1. Realisierte Technik, Spielereien und soziale Netzwerke	35
3.4.2.2. Weiterungen bei der RFID-Technologie	36
3.4.2.3. QR-Codes	37
3.4.2.4. Leit- und Orientierungssysteme	38
3.4.2.5. Rauminformationssysteme	38
3.4.2.6. Informationstafeln	39
3.4.2.7. Auskunftssysteme	40
3.4.2.8. Room-Ware	41
3.4.2.9. Aktive Bedienungsroboter	42
3.4.2.10. Technologie für Behinderte	42

3.4.2.11. Karotz	42
4. Schluss.....	43
Anhang: Trends in der Bibliotheksarbeit aufgrund der technologischen Entwicklung	43
Literatur und Quellen	46

1. Einleitung

Wenn man im Zusammenhang mit der Planung neuer Bibliotheken zum Thema „Bibliotheksbau der Zukunft unter Einsatz moderner Technik“ etwas schreiben oder darüber sprechen will, sollte man sich im Sinne von Sokrates zunächst einmal darüber verständigen, worüber man schreiben und gemeinsam diskutieren möchte. Deshalb sollen zunächst zwei Klärungen an den Anfang gestellt werden:

- Werden in Zukunft überhaupt noch Bibliotheken neu errichtet werden oder die bestehenden Bibliotheksbauten durch bauliche und technische Ertüchtigung zu „neuen“ Bibliotheken werden,
- und für wen¹ sollen solche Bibliotheken zur Verfügung stehen?

Zur ersten Begriffsklärung:

1.1. Werden in Zukunft neue Bibliotheken gebaut oder vorhandene für die Zukunft ertüchtigt werden?

Bibliotheksbau hat eine zweifache Bedeutung:

- das Herstellen einer zweckmäßig strukturierten und ansprechenden baulichen Hülle für Bibliotheken
- die innere Gliederung der mit der Hülle geschaffenen Räumlichkeiten mit Arbeitsbereichen für Mitarbeitende, Nutzerinnen und Nutzer und Lagerbereichen für die Medien sowie die Frage der dabei einzusetzenden technischen Ausstattung.

Da der Verfasser weder Architekt noch Bauingenieur ist, wollen wir uns hauptsächlich mit dem zweiten Aspekt, der inneren Gliederung des Gebäudes und der darin eingebauten Technik, beschäftigen. Die äußere Architektur und das Errichten mit den verschiedenen dabei zur Verwendung kommenden Techniken und Materialien wird vernachlässigt, weil für diese Fragestellung nicht relevant.

Bevor wir zum Hauptthema unseres Beitrags kommen, scheint aber zunächst ein kurzer Blick in die Geschichte des Bibliotheksbaus sinnvoll. Der Bau von Bibliotheken hat eine lange Tradition. Neben Wohnbauten und Gotteshäusern gehören Bibliotheken zu den ältesten Gebäudetypen überhaupt. Durch schriftliche Überlieferung und mit Hilfe archäologischer Untersuchungen ist es heute möglich, den über 5000 Jahre langen Entwicklungsweg dieses Gebäudetyps einigermaßen gesichert nachzuzeichnen. Er beginnt nachweislich bei den babylonisch-

¹ Auch in diesem Text wird von mir im Sinne einer besseren Lesbarkeit der Texte gelegentlich nur die männliche oder weibliche Form von personen-bezogenen Hauptwörtern gewählt. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung des jeweils anderen Geschlechts. Frauen und Männer mögen sich vom den Inhalt gleichermaßen angesprochen fühlen.

assyrischen Tontafeln², wird fortgesetzt über die Papyrusrollen³ und Pergamentcodices, die gedruckten Bücher ab Mitte des 15. Jahrhunderts und ist heute neben dem Print-Angebot bei den modernen Formen elektronischer Bereitstellung von Medien angelangt.

Dabei war Bibliotheksbau nicht immer nur ein räumlich isolierter funktionaler Zweckbau zum Speichern und Bereitstellen von Medien, sondern ein oft in Verbindung mit anderen Bauten geschaffener oder umgenutzter Raum (in Tempeln, Klöstern, Schlössern, Universitätsgemeinschaften, hier vor allem auch in den englischen College-Bibliotheken). Ausnahmen wie die Celsus-Bibliothek in Ephesos, die Bibliothek in Pergamon, die kaiserzeitlichen römischen Bibliotheken oder die Bibliothek von Alexandria (um mit den Beispielen in der Antike zu bleiben) bestätigen diese Annahme. Insgesamt handelte es sich bei diesen bibliothekarischen Einrichtungen aber um kleine Büchersammlungen, die selten eine Zahl von 200 Bestandseinheiten überstiegen, so dass dafür vorhandene Räume benutzt werden konnten⁴. Eine eigenständige Beschäftigung mit der Bauaufgabe „Bibliothek“ als eigenem Gebäude für die Lagerung und Bereitstellung von Medien war erst mit der massiven Vermehrung gedruckter Medien durch die Gutenbergsche Erfindung des Drucks mit beweglichen Metalllettern erforderlich geworden: zu nennen sind hier aus den Anfangszeiten die Arbeiten von Gabriel Naudé (1627), Etienne-Louis Boullée (1785), Leopoldo della Santa (1816) und Léon de Laborde (1845)^{5 6}.

Zu allen Zeiten jedoch musste Bibliotheksbau, was sowohl die Errichtung selbst als auch die innere Organisation betrifft, fünf Faktoren genügen, die einer dauernden Wandlung unterliegen [in Ergänzung zu THOMPSON⁷]:

der Form des Mediums (Tontafel, Rolle, Buch, moderne Medien)

der wechselnden Art der Benutzung (von der Theke zur Freihand und zum Lernort)

der ununterbrochen steigenden Masse der Bücher und anderen Medien

dem künstlerisch-architektonischen Stilwandel

² S. hierzu z. B. die Geschichte der mesopotamischen Bibliotheken von Uruk, die im 4. Jahrtausend vor Chr. entstanden: http://de.wikipedia.org/wiki/Bibliothek_in_Mesopotamien#Inhalt [Letzter Aufruf: 20.3.2015] oder die die 25.000 Stücke umfassenden Tontafelbibliothek in Ninive, die ca. 700 v. Chr. entstand: http://de.wikipedia.org/wiki/Bibliothek_des_A%C5%A1%C5%A1urbanipal [Letzter Aufruf: 20.3.2015].

³ Beeindruckendstes Beispiel ist hier die Bibliothek von Alexandria mit angeblich 490.000 - 700.000 Schriftrollen, die etwa 100.000 bis 150.000 Büchern mittleren Umfangs entsprochen hätten, s. http://de.wikipedia.org/wiki/Bibliothek_von_Alexandria [Letzter Aufruf: 20.3.2015].

⁴ Im Bauplan des so nicht gebauten Klosters St. Gallen um 820 ist allerdings über dem Skriptorium ein besonderer, als „bibliotheca“ gekennzeichneteter Raum vorgesehen. S. http://www.stgallplan.org/de/index_plan.html [Letzter Aufruf: 20.3.2015].

⁵ Naudé (1627); Della Santa (1816); Laborde (1845). – Der berühmte Entwurf von Étienne-Louis Boullée für die französische Nationalbibliothek 1785 findet sich erläutert in einer Ausstellung der französischen Nationalbibliothek: <http://expositions.bnf.fr/boullée/plan/index.htm> [Letzter Aufruf: 20.3.2015].

⁶ Zeitgleich mit della Santa muss Johann Conradin Beyerbach (1817), der „Erfinder des Büchermagazins“ mit seinem in den Augen der Stadtoberen von Frankfurt zu wenig repräsentativen Entwurf für eine neue Stadtbibliothek in Frankfurt am Main erwähnt werden. Vgl. dazu Crass (1976), S. 20-22 und Abbildungsteil Abb. 14a und 14b. „Der Plan [Beyerbachs] wurde abgelehnt, weil er zuwenig repräsentativ schien. Frankfurt brauchte eine Architektur, die Denkmalcharakter trug. Eine funktionale Lösung eignete sich, dem zeitgemäßen Geschmack entsprechend, dazu nicht.“ (S. 22) Hier überwogen eindeutig die Ansprüche an die äußere Gestalt des Gebäudes gegenüber dem funktionalen Zweck. Eine Erinnerungstafel in der im 2. Weltkrieg zerstörten alten Stadtbibliothek am Schaumainkai feierte Beyerbach als Erfinder des Büchermagazins.

⁷ Vgl. Thompson (1963), S. 63.

der Weiterentwicklung der Bau- und Konstruktionstechniken.

Insbesondere die wechselnde Art der Benutzung stellt heute das Planen von Bibliotheksbauten oder eine Umgestaltung bestehender Bauten vor erhebliche Probleme, wenn die Planungsarbeiten im modernen Bibliotheksbau den Benutzer in den Mittelpunkt stellen sollen, wie es die Qualitätsanforderungen von Andrew McDonald⁸ postulieren. Hier wird letztlich für eine nicht sicher prognostizierbare Nutzungsentwicklung geplant werden müssen, der das Bibliotheksgebäude auch noch in Jahrzehnten mit notwendigen (und dann bautechnisch möglichen) Anpassungen genügen muss. „All buildings are predictions, all predictions are wrong...“ hat Stewart Brand⁹ dieses Planungsproblem beschrieben. Daher ist nach wie vor eine möglichst große **Teilflexibilität** bei der Nutzung des Gebäudes einzuplanen, um sich mit dem Gebäudeinneren an gravierende Nutzungsänderungen anpassen zu können.

Bisher haben wir für die Notwendigkeit von Bibliotheksbauten eher aus der Tradition des Bibliotheksbaus argumentiert und uns noch nicht mit der Frage beschäftigt, ob es überhaupt **neu gebaute** Bibliotheken geben wird oder ob man sich die Investitionen aufbürdet, vorhandene Bibliotheken für zukünftige Anforderungen zu ertüchtigen. Denn auch lange Traditionen müssen sich die Frage gefallen lassen, ob sie noch in die Gegenwart und Zukunft passen oder beendet werden sollen.¹⁰ Auch dem gedruckten Buch, dem immer noch überwiegend in den Bibliotheken vorhandenen Medium, wurde schon öfter das Totenglöcklein geläutet.

Die Frage, ob Bibliotheksbauten noch in der Zukunft erforderlich sind, ob deshalb neue Bibliotheken errichtet oder vorhandene für veränderte Nutzungen ertüchtigt werden, wird nicht nur aus Interesse an zukünftigen Entwicklungen des Bibliotheksbaus gestellt, sondern oftmals mit der unausgesprochenen Besorgnis, dass der Wandel in der Mediennutzung Bibliotheken in Gänze obsolet macht und daher keine Notwendigkeit mehr besteht, hier Zukunftsinvestitionen zu tätigen.¹¹ Hier geht es weniger um die Fragen des „Wie“ als des „Ob“. So enthält z.B. das Planungspapier der HIS GmbH 2005 den Gedanken einer „Virtuellen Hochschule“, die keine Bibliothek mehr benötigt, sondern nur noch Online-Dienste zur Verfügung stellt.¹² Angesichts der Tatsache, dass weniger als 1 Prozent des Weltwissens digital vorliegt und dieser Prozentsatz nur allmählich steigen wird, ist nur bei online verfügbaren Informationen eine gründliche an den Quellen orientierte wissenschaftliche Arbeit wohl kaum zu erwarten.

⁸ S. McDonald (2006) und (2007).

⁹ Brand (1994), S. 178. Der amerikanische Ökologe Brand hat seine Gedanken zum Lernen von Gebäuden 1997 auch in einer von ihm kommentierten sechsteiligen BBC-Serie von jeweils 30 Minuten vermittelt, s. <http://www.youtube.com/watch?v=ZSaWdp833YM> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹⁰ Sicherlich wird dieses Untergangsszenario nicht auch die älteste, noch bestehende Bibliothek, die Vaticana in Rom mit einer 1000-jährigen Geschichte, oder die Bodleian Library in Oxford, die seit 700 Jahren mit Vorgängern existiert, treffen. Andere Bibliotheken sind im Laufe der Zeit zu musealen Einrichtungen mit prächtigen Schauräumen mutiert, wie die Augustäerhalle in Wolfenbüttel oder viele süddeutsche Klosterbibliotheken.

¹¹ In Brandenburg wurde in einer Konferenz mit dem Kultus- und dem Finanzministerium unter Beteiligung von Bibliotheksvertretern, neben dem Verfasser u. a. Graham Bulpitt, damals Leiter des Adsetts Learning Centre in Sheffield Hallam, und dem damaligen Göttinger Direktor Elmar Mittler, diskutiert, ob in Cottbus eine neue Bibliothek errichtet werden soll. Selbst das Kultusministerium (Minister Reiche) war nicht davon überzeugt. Schließlich wurde ein Neubau von den Ministerialen deshalb befürwortet, weil es sich nicht um eine „reine“ Bibliothek (mit immerhin 800.000 Medieneinheiten) handeln würde, sondern um ein Informations-, Kommunikations- und Medienzentrum (IKMZ), bei dem – so versicherten die beteiligten Bibliothekare mit treuem Augenaufschlag – im Betrieb das „Bibliothekarische“ nur eine notwendige „Nebenrolle“ spielen würde.

¹² S. Vogel (2005), S. 48 ff. – Aber auch die Fernuniversität Hagen unterhält eine ausgebauten Universitätsbibliothek zur Versorgung ihrer Studierenden mit Medien.

Mark Y. Herring, Dean of Library Services, Winthrop University, hat in seinem Beitrag „10 reasons, why the Internet is no substitute for a library“¹³ dazu ausgeführt:

„7. Gibt es denn nicht schon heute Universitäten ohne Bibliotheken?

Nein. Die jüngste Universitätsgründung des Bundesstaates Kalifornien in Monterey wurde zwar ohne ein Bibliotheksgebäude eröffnet. Während der letzten zwei Jahre haben sie aber zehntausende von Büchern gekauft, weil sie - Überraschung, Überraschung! - im Internet nicht finden konnten, was sie brauchten. Die California Polytechnic State University, mit ihrer weltweit höchsten Konzentration an Ingenieuren und Computerfreaks, hat zwei Jahre lang die Machbarkeit einer virtuellen (völlig elektronischen) Bibliothek untersucht. Ihre Lösung war eine 42 Millionen Dollar Bibliothek nach traditionellem Vorbild, natürlich mit starken elektronischen Komponenten. Mit anderen Worten: Eine vollständig virtuelle Bibliothek ist nicht machbar. Noch nicht, nicht zum jetzigen Zeitpunkt, jedenfalls nicht zu meinen Lebzeiten.“¹⁴

Andrew McDonald hat allerdings deutlich gemacht, dass Hochschulbibliotheken in der „reinen“ Form einer Einrichtung für das Sammeln, Erschließen, Bereitstellen und Vermitteln von Medien keinen Bestand haben werden, sondern nur in Kombination mit anderen Nutzungsmöglichkeiten. Immerhin weist McDonald auf einen großen Bauboom solcher Einrichtungen hin:

„Mehr Neubauten als je zuvor

Trotz einiger fast rücksichtsloser Voraussagen über das Ende der Bibliotheken und ihre Buchsammlungen, wegen des raschen Wachstums in vernetzten elektronischen Informationen und die Nutzung des Internet, bauen die Universitäten weiterhin neue Bibliotheken und sanieren Altbauten. In den letzten zwölf Jahren waren es mehr als 120 neue wissenschaftliche Bibliotheks-Projekte in Großbritannien mit einem geschätzten Kostenaufwand von 500 Millionen £ (SCONUL, 2006). In den USA wurden 31 neue akademische Bibliotheks-Bauvorhaben in den Jahren 2004/05 allein mit einem Kostenaufwand von fast 370 Millionen \$ (Fox, 2005) abgeschlossen. Jeder dieser Bauten gibt eine besondere Vorstellung davon, wie eine neue Bibliothek aussehen möchte, sowohl von innen und außen“.¹⁵

Solche gewichtigen Stimmen zeigen, dass Bibliotheksbauten auch in der Zukunft errichtet oder ertüchtigt werden, weil sie notwendige Bestandteile der allgemeinen gesellschaftlichen Entwicklung oder im wissenschaftsorientierten Betrieb von Forschung und Lehre sind. Hier darf ich auf eine Positionsbestimmung meines Berner Kollegen Robert Barth zurückgreifen, der sich unter dem Thema „Zukunft der Bibliotheken“¹⁶ mit eben dieser Frage beschäftigt hat. Neben dieser Positionsbestimmung, die sich mehr auf die traditionelle Bibliothek als Ort des Sammelns, Erschließens, Bewahren und Bereitstellens bezieht, gibt es natürlich eine Vielzahl von Äußerungen zur zukünftigen Rolle der „Bibliothek“ wie etwa – pars pro toto – einen Beitrag der damaligen Stuttgarter Bibliotheksdirektorin Ingrid Bussmann zur Bibliothek der Zukunft als multimedialem Ort des Lernens¹⁷.

Barth stellt (sich) die grundsätzliche Frage: „Wozu braucht es überhaupt neue Bibliotheksbauten im Zeitalter der Digitalisierung und des Internet, das eine riesige Informationsfülle praktisch an jedem Punkt auf der Erde zu jeder Zeit zugänglich macht? Es wäre theoretisch denk-

¹³ S. Herring, Mark Y. (2001) - Zitiert nach http://www.agmb.de/mbi/2002_2/57-58internet.pdf, hier S. 58.

¹⁴ Mark Y. Herring wurde 1952 geboren.

¹⁵ S. McDonald (2006) : [Seite 2] [Übersetzung vom Verfasser]. Die Zitate von McDonald sind in der Quelle nachzulesen.

¹⁶ Nach Barth (o. J.)

¹⁷ S. Bussmann (2004). - Siehe hierzu auch die Imagebroschüre „21 gute Gründe für gute Bibliotheken“, hrsg. von der BID – Bibliothek & Information Deutschland, Berlin 2009.

bar, dass die neuen elektronischen Medien mittel- bis langfristig das Buch als Informationsträger ablösen.“

Er findet auf diese Frage ähnlich wie Elmar Mittler¹⁸ und – wie oben zitiert – Mark J. Herring – eine eindeutige Antwort, die auch unter dem Aufkommen neuer elektronischer Medien dem Buch seine Zukunft lässt, und nennt folgende Gründe:

- Das Buch bleibt weiterhin ein handliches und technikfreies Medium, das sich großer Beliebtheit erfreut.
- Die neuen Medien ergänzen das Buch, verdrängen es aber nicht.
- Das Papier als Schriftträger hat gegenüber elektronisch gespeicherten Informationen immer noch eine längere Lebensdauer.
- Probleme von elektronischen Datenträgern sind zum Beispiel die alle paar Jahre wechselnde Soft- und Hardware und die wechselnden Standards der Datenformate.
- Wie Recherchen im Internet zeigen, haben Informationen in diesem Medium oft nur eine kurze Lebensdauer [so ist es auch mit seinem eigenen Beitrag zum Thema geschehen].
- Einzelne Datenbankanbieter entscheiden kurzfristig, welche Daten auf ihrer Homepage angeboten werden und wie lange diese öffentlich zugänglich sind.
- Die Buchproduktion wächst weiterhin.

Wir können deshalb die eingangs gestellte Frage, ob in Zukunft neue Bibliotheken gebaut oder vorhandene für die Zukunft ertüchtigt werden, mit einem eindeutigen **Ja** beantworten.

Zur zweiten Begriffsklärung:

1.2. Für wen sollen solche Bibliotheken zur Verfügung stehen?

Diese Frage ist nicht so einfach zu beantworten, weil oben darauf hingewiesen wurde, dass Bibliotheken reine funktionale Zweckbauten sein können, darüber hinaus aber auch andere Funktionen haben können.

Fragen wir deshalb nach dem Zweck, der Funktion einer Bibliothek, gibt es eine Reihe von Antworten auf die Frage: Was ist die Funktion einer Bibliothek?

Ist sie ein Ort des individuellen Lernens?

Ist sie ein Ort des sozialen Lernens?

Ist sie ein Ort der sozialen Kommunikation und Interaktion?

Ist sie ein Ort der kulturellen Repräsentanz?

Ist sie ein Ort der Wissensspeicherung?

¹⁸ S. Mittler (1993)

Ist sie eine Mischung verschiedener dieser Funktionen?

Und: Gibt es überhaupt für alle Bibliotheken eine funktionale Zuordnung, nach der man sie gestalten kann? Sicherlich nicht.

Da man die Frage nach der Funktion der Bibliothek sehr bibliotheksindividuell im Hinblick auf das geplante Vorhaben (Neubau oder Ertüchtigung) und die zu bedienende Nutzerschaft beantworten muss, ergibt sich eine Vielzahl von Ansatzpunkten für eine detaillierte Beschreibung der verschiedenen „Orte“, die oben genannt wurden. Um das Thema des Baus oder der Ertüchtigung von Bibliotheken auf die im Thema dieses Beitrags vorgegebene Fragestellung „unter Einsatz moderner Technik“ einzugrenzen, sollen deshalb gedanklich zwei Bibliothekstypen in den Vordergrund gestellt werden, bei denen der Einsatz moderner Technik für die Benutzer eine große Bedeutung hat: den Typ der allgemeinen öffentlichen Bibliothek etwa in der Größe einer mittelgroßen Stadtbibliothek und den Typ der wissenschaftlichen Universalbibliothek, etwa eine Universitätsbibliothek oder eine Fachbibliothek einer großen Fakultät. Und es soll auch darauf hingewiesen werden, dass es bei dieser Fragestellung nach dem Einsatz moderner insbesondere elektronischer Technik weniger um die Inhalte gehen wird, die mithilfe dieser Technik angeboten werden, sondern um die Ausstattung mit dieser elektronisch gesteuerten Technik. Diese Abgrenzung von Inhalt und Ausstattung lässt sich nicht ohne weiteres in die Kategorien „hardware“ (für die notwendigen Installationen) und „software“ (für die mit diesen Installationen möglich gemachten Nutzungen) unterscheiden, sondern es gibt fließende Übergänge, insbesondere wenn der Nutzer seine eigene technische Ausrüstung („BYOD“)¹⁹ mit in die Bibliothek bringt. Das wird in diesem Beitrag insbesondere beim Gliederungspunkt 3.4.2 deutlich werden.

An diesen beiden Typen lässt sich dann darstellen, welche moderne insbesondere elektronische Technik zum Einsatz kommen kann. Das bedeutet nicht, dass die vorgestellten Beispiele nicht auch in anderen Bibliothekstypen zum Einsatz kommen können und sollen. Aber dort haben sie meines Erachtens für die Nutzer nicht die gleiche Bedeutung in der Nutzung der Bibliothek als Arbeits- und Lernort.

Wir werden deshalb von Nutzern ausgehen, die die Bibliothek vorwiegend zum Arbeiten und Lernen aufsuchen, also Studierende, Wissenschaftler, Schüler und sonstige an Medieninhalten und ihrer Be- und Verarbeitung Interessierte. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in diesen Bibliotheken müssen natürlich in der Anwendung dieser Technik, zumindest auf der Nutzeroberfläche, geschult sein.

2. Die bauliche Gestaltung der nutzerorientierten Bibliothek

2.1. Planungshilfen für die bauliche Gestaltung

Für die Flächenberechnung der Bedarfe in der inneren Organisation der Bibliotheksräume können die Quasi-Normen wie der DIN-Fachbericht 13 von 2009²⁰ (in der dritten Auflage)

¹⁹ BYOD (= Bring your own device) ist die Bezeichnung dafür, dass private mobile Endgeräte wie Laptops, Tablets oder Smartphones von den Nutzern in die Netzwerke von Unternehmen oder Schulen, Universitäten und anderen (Bildungs-) Institutionen eingebunden werden. Bei Eröffnung dieser Möglichkeiten sind zur Absicherung des Unternehmensnetzwerkes besondere Sicherheitsvorkehrungen (Firewall) erforderlich. Denn es nicht unbekannt, dass private Endgeräte relativ sorglos gehandhabt werden und so eine Vielzahl nicht entdeckter Computerviren enthalten können, die auf diesem Weg in das Netzwerk eingeschleust werden können.

²⁰ S. DIN-Fachbericht (2009)

oder der ISO Technical Report 11219 von 2012²¹ herangezogen werden. Diese Normen haben sich im Laufe der Zeit von dem ursprünglichen Ansatz, eine Planungshilfe nur für die Flächenberechnung zu sein, ausgeweitet und umfassen heute zumindest stichwortartig eine Vielzahl von Themen rund um das Planen von Bibliotheksbauten. Im DIN-Fachbericht 13 ist als Anhang A eine „Liste der Funktionsbereiche, Raumgruppen und Räume“ mit über 100 verschiedenen Raumbereichen enthalten, die bei der Planung herangezogen werden sollte, um in den Bedarfsanforderungen keine benötigten Räume zu vergessen. Es hängt von der Zielsetzung ab, welche dieser Räume in der Bedarfsplanung zu berücksichtigen sind. Die Checkliste hilft den notwendigen funktionalen Raumbedarf nicht zu übersehen, etwa auch den Stellplatz für Bücherwagen oder – bei familienorientierter Zielsetzung – den gesicherten Stellplatz für Kinderwagen.

Gerade bei Sanierungen vorhandener Bibliotheksgebäude oder dem Vorhaben, bestehende Bauten in Bibliotheken umzugestalten, zeigt sich vor allem bei älteren Gebäuden, dass die für ein exaktes planendes Arbeiten notwendige Gebäudedokumentation fehlt oder nur in unzureichendem Maß vorhanden ist. In vorhandenen Grundrissen, die nicht nachgetragen worden sind, finden sich oftmals auch unzureichende Raummaße. Auch Angaben zur Gebäudestatik und Statik einzelner Räume sind insbesondere bei der Bestandsaufstellung heranzuziehen, um die Belastungsmöglichkeit von Fußböden einschätzen zu können. Ohne solche verlässlichen Grundlagen wird die Planungsarbeit sehr erschwert.

Selbst wenn man davon ausgehen kann, dass eine umfassende Gebäudesanierung vor allem im Bereich der elektrischen Versorgung, der Raumluftechnik und der Wasserversorgung (Trinkwasser, Toilettenanlagen, Feuerabwehr) von den Fachplanern mit allgemeinen Bedarfsangaben gut gelöst werden kann, bleibt für den planenden Bibliothekar im Hinblick auf die zuvor genannten Arbeitsplatzanordnungen für Mitarbeitenden und Nutzer und das Bestandsaufstellungsmanagement ein weites Arbeitsfeld, für das er möglichst exakte Unterlagen (Flächen, Statik) benötigt.

Der Einsatz von zwei- oder dreidimensionalen Einrichtungsplanungssystemen ist eine Möglichkeit, bei gegebenen Grundrissen zunächst virtuell mögliche Anordnungen auszuprobieren. Andererseits gibt die moderne elektronische Technik auch die Möglichkeit, mit Hilfe der Lasertechnologie eine exakte Raumvermessung vorzunehmen, die dann die Grundlage für die Planung sein kann.

Raumvermessungen mit Lasern sind heute bei jedem Anstreicher zu beobachten, der ein Angebot abgeben will. Der Zwei-Meter-Gliedermaßstab (vulgo: Zollstock) hat hier ausgedient. Aber die Lasertechnologie bietet auch viel weitergehende Möglichkeiten, mithilfe von Scannerdaten ein virtuelles Abbild eines Gebäudes oder einzelner Räume zu produzieren. Das hierbei eingesetzte Laserscanning ist neben der sehr leistungsfähigen Art der Vermessung eine gute Möglichkeit, um Kosten zu sparen. Der Laserscanner erzeugt durch das Scannen ein schnelles Aufmaß, das mit elektronischen CAD-Programmen, etwa für die Einrichtungsplanung, weiterverarbeitet werden kann. Laserscanner werden aber auch für die 3D-Vermessung²² bzw. die Erfassung von großen Bauteilen und komplexer Strukturen eingesetzt.²³

²¹ S. ISO/TR 11219 (2012)

²² Eine nette Anwendung ist das Vermessen von Personen, die dann mithilfe eines 3-D-Druckers als kleinere oder größere Puppen produziert werden.

²³ S. hierzu auch den Seminarvortrag „3D Vermessung - Basis für die chaotische Bibliothek“ von Detlef Wuttke - Ingenieurbüro Wuttke.

Natürlich gibt es auch hier die Möglichkeit, die vorher formulierten Anforderungen einem professionellen Anbieter zu übergeben, der dann im Rahmen eines umfassenden Planungsansatzes ein Funktions- und Flächenprogramm ausarbeitet, das bibliotheksbezogene Arbeitsplatztypen und Flächenstandards unter Berücksichtigung von Ergonomie und Funktionalität, der Gestalt des Baukörpers, seiner bautechnischen Anforderungen wie die Deckenbelastbarkeit und seiner äußeren und inneren Architektur nachweist. Hierbei gilt es auch, auf die Reversibilität und Flexibilität der Maßnahmen zu achten und verschiedene Nutzungsszenarien und Möblierungsstudien durchzuspielen. Ein nicht zu vernachlässigender Faktor ist die Betrachtung der Flächenwirtschaftlichkeit (die leider oft zu Lasten zu kleiner Eingangsbereiche entschieden wird). Die Planungsergebnisse können dann in zwei- und dreidimensionaler Form visualisiert werden. Hat man sich als planender Bibliothekar bei der Formulierung der Anforderungen detailliert mit den zu lösenden Problemen auseinandergesetzt, ist das für die Beurteilung der vorgelegten Planungsergebnisse sehr hilfreich.

2.2. Umfassende Elektrifizierung

Voraussetzung für einen umfassenden Einsatz neuer elektronischer Technologien ist die umfassende Elektrifizierung des Gebäudes. Hier sind dann auch Einsatzmöglichkeiten für eine integrierte Gebäudesystemtechnik gegeben, mit der beispielsweise Heizung, Beleuchtung²⁴, Jalousien, Belüftung und Sicherheitstechnik gesteuert werden können. Bei der Elektrifizierung ist an zwei Formen zu denken, die Wechselstrom- und die Nachrichtentechnikanlage (früher auch als Schwachstromanlage bezeichnet).

Wechselstrom ist der übliche Haushaltsstrom „aus der Steckdose“, der auch in der Bibliothek an vielen Stellen zum Einsatz kommt, gelegentlich auch durch Drehstromkomponenten bei einem höheren Strombedarf ergänzt. Eine Nachrichtentechnikanlage ist generell nicht dazu gedacht, Energie zu übertragen. Vielmehr werden mit dem Schwachstrom Informationen übertragen (Telefon, Internet, Fernsehen, Steuerungsdaten). Basis für eine ausreichende Elektrifizierung der Bibliothek ist also ein ausgebautes Wechselstromnetz und eine ausreichend dimensionierte Nachrichtentechnikanlage. Bei der Einrichtung solcher Netze sind die Fachleute gefragt, weil es dabei viele Aspekte zu beachten (Sicherheit der Anlagen, Absicherung der Netzbeanspruchung und vieles mehr). Allerdings sollte man als planende Bibliothek darauf bestehen, dass beim Wechselstrom lieber eine Steckdose zu viel als zu wenig installiert wird, um einigermaßen zukunftsicher zu sein.

Dabei wird auch zu beachten sein, dass zwar ein integriertes Informationsnetz aufgebaut wird, aber dennoch durch eine virtuelle Segmentierung stattfindet, die den Mitarbeitenden und den Nutzern unterschiedliche Zugriffe erlaubt. Im Mitarbeitendenbereich wird die Steuerung der Zugriffsmöglichkeiten über ein Rollenmodell erfolgen. So werden Leihstellenmitarbeitende zwar einen schreibenden und lesenden Zugriff auf die Nutzerdaten haben, da sie diesen für Veränderungen in den nutzerbezogenen Datensätzen benötigen, aber keinen schreibenden Zugriff auf die Zugangsdaten. Für die Zugangsmitarbeitenden sind die Zugangsdaten in Grenzen manipulierbar, aber aus Datenschutzgründen kann der Zugriff auf Benutzerdaten gesperrt sein. Die Leitungsebenen können über umfassendere Rollen definiert sein. Bei den eingetragenen Nutzern ist neben dem Zugriff auf Katalog- und Datenbankdaten, der über eine VPN (=

²⁴ Nicht immer kann sich der planende Bibliothekar hier gegen die Fachleute durchsetzen. So wurde beispielsweise bei einem Neubau abgelehnt, die Tischlampen der Nutzer wenigstens bereichsweise über einen zentralen Ausschalter zu steuern, um beim Schließen der Bibliothek unnötige Laufwege zu vermeiden, weil dies zu viel Kosten verursachen würde. An die dann langfristig entstehenden Personalkosten wurde dabei nicht gedacht.

Virtual Private Network)-Schnittstelle gesteuert wird, ist wegen des Charakters als „öffentliche“ Bibliothek auch ein Zugriff für „walk-in-user“ erforderlich, die dann nur einen begrenzten Zugriff erhalten. Aber auch ein schreibender Zugriff auf Katalogdaten ist im Sinne einer Kataloganreicherung (catalog enrichment) mit Nutzerkommentaren denkbar. Hier würde der Katalogdatensatz in einen geschützten Bereich und einen Kommentarbereich getrennt werden.

Andrew McDonald legt bei seinen Qualitätsanforderungen einen besonderen Schwerpunkt auf die explizite Darstellung der Eignung des Raumangebots für den Einsatz der Informationstechnologie. Das Gebäude soll „geeignet für Informationstechnologie“ mit flexibler Bereitstellung für die Nutzer und Mitarbeiter sein. Hierzu bietet die Neuerrichtung, aber auch der Umbau bestehender Bibliotheken große Chancen, weil es mit neuen oder umgestalteten Räumlichkeiten ermöglicht wird, umfassend von den schnellen Fortschritten in der Informationstechnologie zu profitieren. Manchmal sind aber auch Auflagen des Denkmalschutzes zu beachten, die die Gestaltungsmöglichkeiten der Innenräume begrenzen.²⁵

McDonald fordert unter Bezugnahme auf erkennbare Tendenzen und Erhebungen, etwa des englischen JISC (Joint Information Systems Committee), dass bei der Planung von Gebäuden eher die Technologien von morgen statt von heute eingebaut oder der Einbau zumindest vorbereitet werden sollen, um die jetzt schon bestehenden Anforderungen der Internet-Generation zu übertreffen. Problem dabei ist nur, dass wir die Technologien von morgen nicht kennen, sondern bestenfalls Trends einschätzen können. Die Gestaltung von Räumen für ein effektives, technologie-reiches Lernen muss die enormen Herausforderungen durch die Entwicklung des mobilen Lernens, des verbundenen Lernens, des visuellen und interaktiven Lernens und zur Lern-Unterstützung erkennen und berücksichtigen. Die Anzahl von Computern und Peripheriegeräten, die in der Bibliothek eingesetzt werden, wird weiterhin in einem beachtlichen Tempo wachsen, zumal die Nutzer auch ihre eigenen tragbaren Rechner und „mobile devices“ mitbringen. Nach McDonald liegt die ultimative Herausforderung darin, an nahezu jedem Punkt des Gebäudes ein Umfeld für die vollständig vernetzte Computernutzung zu schaffen.²⁶

Das erfordert aber auch eine andere benutzungspolitische Einstellung gegenüber dem Benutzer. Die Smartphone-Dichte in Deutschland liegt (2014) bei etwa 40 Mio. Geräten. Über 55% der Bundesbürger nutzen inzwischen das mobile Internet. Für „digital natives“ ist der Griff zum Smartphone selbstverständlicher Alltag, aber für die meisten öffentlichen Verwaltungen wie auch die Bibliotheken ist der Einsatz jedoch noch Neuland. Es ist aber zu erwarten, dass mobile Technologien die Verwaltungsarbeit und das Verwaltungshandeln in einem Maß verändern, wie zuletzt die Einführung der elektronischen Datenverarbeitung. Die meisten Verwaltungen werden sehr unvorbereitet von diesen Veränderungen getroffen. Die Bibliotheken müssen sich darüber klar werden, dass es nicht mehr zeitgemäß ist, in ihren Benutzungsordnungen die Verwendung mitgebrachter Mobilgeräte, insbesondere der Smartphones, generell zu untersagen. Im Rahmen des Bibliotheksbaus und der baulichen Gestaltung könnte der Nutzung von Smartphones durch eine deutliche Zonierung der Bibliothek mit (ausreichend großen) Bereichen, in denen das Stummschalten der Geräte vorgeschrieben ist, eventuell auch durch Einrichten von „stillen Lesesälen“ sogar das klickende Benutzen von Tastatur und Maus gesteuert werden kann. Hier kann auch aktive Abschirmtechnologie eingesetzt werden, die das Nutzen von solchen Geräten verhindert.²⁷ Versuche genereller Nutzungsverbote sind

²⁵ So beispielsweise bei der Sanierung der Staatsbibliothek Preußischer Kulturbesitz Unter den Linden.

²⁶ Nach McDonald (2006) [Seite 6-7].

²⁷ Der Einsatz von sog. „Handyblockern“ ist allerdings in Deutschland bis auf wenige Ausnahmen (Haftanstalten) verboten.

hingegen ein falsches Signal, das auch nicht sonderlich durchdacht wirkt, wenn zunehmend digitale Kataloge und andere Bibliotheks-Anwendungen Mobilgeräte-tauglich gemacht werden.

Deshalb wird es erforderlich, neben dem leitungsgebundenen Netz mit Mitarbeiter- und Nutzerzugängen auch ein Funknetz (W-LAN = Wireless Local Area Network) zu installieren, das dem Nutzer an jedem Ort in der Bibliothek (bis auf die bewusst anschlussfreien Zonen) einen Zugang zu den Daten verschafft. Beim leitungsgebundenen Netz für die Benutzerbereiche tritt eine Verminderung der Flexibilität in der Ausstattung ein, da aus Komfortgründen neben den Wechselstromanschlüssen für die Nutzerplätze auch die Datensteckdosen fest auf den Tischen installiert werden sollten und damit ein Verschieben dieser Tische wegen der im Fußboden an Fixpunkten installierten Leitungen nicht mehr so leicht möglich ist.

Bautechnisch sollte heute ein Gebäude so errichtet werden, dass bereits entweder die auch für spätere Einsatzmöglichkeiten vorzusehende leistungsfähige Verkabelung sofort eingebaut wird oder aber zumindest bereits die Leitungswege geschaffen werden, sie nachträglich problemlos zu installieren. Aber auch bei Sanierungen und Umbauten bestehender Gebäude, vor allem wenn sie in wesentlichen Teilen „entkernt“ werden, gilt es, vorausschauend eine Verkabelung einzubauen, die den gegenwärtigen Ansprüchen genügt und zugleich Reserven für eine zukünftige Erweiterung enthält.²⁸

Der geeignete Weg dafür sind ausreichend dimensionierte Kabelkanäle, die die Leitungstechnik aufnehmen können. Roman Rabe nennt unter dem Gebot, dass Leitungen so verlegt werden sollten, dass Bibliotheken in Bezug auf ihre Nutzungsmöglichkeiten flexibel bleiben, mehrere Varianten als Möglichkeiten der Leitungsführung für die Versorgung der Räume²⁹ mit Strom und Daten, die auch kombiniert werden können:³⁰

- möglichst flacher um den gesamten Raum laufender Sockelleistenkanal direkt über dem Boden (flach, damit wandständige Möbel nicht zu weit abgerückt stehen und aus ästhetischen Gründen); sinnvoll in kleinen Bibliotheken und Büros (in Büros sind Kabelkanäle auch unter den Fenstern üblich),
- die Verlegung in abgehängten Decken (sinnvoll bei größeren Flächen, wo auch an wandfernen Stellen Verbraucher geplant werden)³¹,
- die Verlegung in Doppel-/ Hohlraumböden (erhöht die Flexibilität bei der Anordnung von Arbeitsplätzen, lohnt wegen hoher Kosten nur für Bibliotheken mit häufig wechselnder Installation und umfangreicher Verkabelung) und
- Unterflurkanäle (abgestimmt auf das Ausbau- und Möblierungsraster werden die Kanäle direkt auf der Rohdecke oder mit Abstand montiert und auf den Raum verteilt werden Un-

²⁸ Gerade bei Sanierungen und Umbauten bestehender Gebäude können sich hier erhebliche Schwierigkeiten ergeben, wenn Auflagen des Denkmalschutzes zu beachten sind.

²⁹ Bei Leitungswegen in Fluren und Treppenhäusern sind Brandschutzvorschriften zu beachten. So darf kein brennbares Material wie Kunststoffkabelkanäle ungeschützt in Fluchtwege eingebaut werden.

³⁰ S. Rabe (2012), S. 48.

³¹ Im Neubau der Universitätsbibliothek der Technischen Universität Berlin wurde auf den Einbau von Zwischendecken verzichtet. Neben der damit wesentlich erleichterten Leitungsführung auch in bisher nicht verkabelte Bereiche hat man sich dadurch aber auch das Problem eines unzureichenden Schallschutzes eingehandelt, das nachträglich durch das Anbringen entsprechender Schallschluckelemente an den Decken gemildert werden musste.

terflur-Anschlussdosen gesetzt); Flexibilität entsteht hier durch die Zahl der vorhandenen Dosen; Kabel können zwischen zwei Dosen mit etwas Mühe nachverlegt werden; zusätzliche Kanäle sind nach Einbringen des Estrichs nicht mehr möglich.

Es ist also bautechnisch zu fordern, dass in der Bibliothek eine komplexe Innerhaus-Vernetzung vorgesehen wird, die alle Räume für alle Kommunikationserfordernisse miteinander verbindet. Die zu installierende Verkabelung sollte wegen der Zukunftssicherheit weitgehend auf dem Glasfaserkabel³² (Lichtwellenleiter) aufbauen, da dieses eine Breitband-Kommunikation ermöglicht. Dabei können unterschiedliche Kommunikationsgeräte in dieses System integriert werden und die Durchsatzrate von Informationseinheiten ist so groß, dass auch komplexe Kommunikationsaufgaben mit einem hohen Datenvolumen ohne große Zeitverzögerungen transportiert werden können. Ob dabei eine „Fibre To The Desk“ (*Glasfaser bis zum Schreibtisch*) -Netzwerkverkabelung realisiert wird, also die Verkabelung eines Gebäudes mit Glasfasern bis zu den Netzwerkdosen in den einzelnen Arbeitsplätze ausgeführt wird oder an bestimmten Übergabepunkten (Medienkonvertern) auf eine drahtgebundene Lösung (twisted-pair-Kabel der Kategorie 5e) umgeschaltet wird, hängt auch von den damit verbundenen erheblichen Kosten und der gerade im Nutzerbereich eingeschränkten Flexibilität ab, da die Verbindung von zwei Glasfasern abhängig vom Aufbau der Glasfaser (ein Strang oder ein Faserbündel) eine komplexe technische Lösung sein kann, die auch wegen der Signaldämpfung zu Datenübertragungsverlusten führen kann. Bei institutionsgebundenen Bibliotheken gibt es auch in der Regel Vorgaben der für das Datennetz der Einrichtung zuständigen Abteilung (meist das Rechenzentrum oder die Bauabteilung), die bei der Netzverlegung zu beachten sind. Roman Rabe hat hierzu einen umfangreichen Katalog formuliert, welche Anforderungen dieser Stelle zu berücksichtigen sind, auf die hier verwiesen werden kann.³³

Wichtig ist aber auch, dass die Stromversorgungsnetze aller IT-Geräte, die zum Bibliotheksinformationssystem gehören (Server, Verbuchungsgeräte, OPACS, integrierte Bürocomputer, Drucker usw.) so geplant werden, dass sie von den übrigen Verbrauchern getrennt werden. Dann wird das IT-System nicht abgeschaltet, wenn eine wegen eines anderen Gerätes ausgelöste Sicherung die Stromversorgung unterbricht. Es hat sich bewährt; dass Steckdosen für diese Geräte deutlich (z. B. durch eine andere Farbe, etwa orange) gekennzeichnet sind.³⁴

Die Realisierung der Forderung nach einem umfassenden Netzausbau ist letztlich nur eine Erweiterung der bisher in Bibliotheksbauten wie selbstverständlich installierten Telefontechnik. Wegen des ausgebauten IT-Netzes treten nun anstelle der Telefonanlagen komplexere Systeme, etwa das Telefonieren über Netzwerke (VoIP = Voice over Internet-Protocol). Zu diesen drahtgebundenen Kommunikationsmöglichkeiten zählen auch Lautsprecheranlagen, mit denen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter allgemein informiert werden können, die aber auch dazu benutzt werden, um die Benutzer der Bibliothek zu informieren, etwa über die baldige Schließung der Bibliothek oder im Gefahrenfall.

Eine besondere Herausforderung für die Elektroplaner stellt der Einsatz von RFID-Technologie in der Bibliothek dar. Hier ist ein spezielles Wissen erforderlich, um die Einsatzorte der Geräte so zu planen, dass sie funktionssicher und störungsfrei funktionieren. Diese notwendige Positionierung etwa von Kontrollpaneelen und Verbuchungs- und Rückgabeau-

³² Zum technischen Prinzip s. <http://de.wikipedia.org/wiki/Glasfaser> [Aufruf: 20.3.2015]

³³ S. Rabe (2012), S. 49.

³⁴ S. Rabe (2012), S. 48.

tomaten kann hier nicht im Einzelnen dargestellt werden. So sei auf den Aufsatz von Daniel Büth und Wolfgang Meißner³⁵ hingewiesen, der für den planenden Bibliothekar wichtige Hinweise enthält, was bei der Bauplanung und speziell der Elektroplanung zu diskutieren ist.

Der geplante Einsatz solcher Technologien wie auch die Vernetzung der Bibliothek mit Strom- und Datenleitung muss auch in Beziehung zur Einrichtungsplanung gesetzt werden. Während es in früheren Bibliotheksbauzeiten genügte, einen offenen, flexibel zu gestaltenden Raum herzustellen, in dem dann die verschiedenen Benutzungseinrichtungen anzuordnen und flexibel umzugruppieren waren,³⁶ muss heute schon eine gewisse Vorstellung über die zukünftige Inneneinrichtung der Nutzungsbereiche vorhanden sein, um die Kabelführung entsprechend gestalten zu können. Man denke nur an eine später geplante Erweiterung der Öffnungszeiten zu einer 24/7-Bibliothek, die rund um die Uhr geöffnet hat. Hier müssen besondere Sicherungseinrichtungen für die Alarmierung im Notfall eingebaut werden, die entsprechende Leitungsführungen benötigen.³⁷

2.3. Ergänzungen der Energieversorgung

In der Bauplanung und Bauausführung kann berücksichtigt werden, ob auch Anlagen eingebaut werden soll, die die Kosten der Energieversorgung mindern können. Denn wie bei allen öffentlichen Bauten spielen die Kosten der Bauunterhaltung eine nicht unbeträchtliche Rolle. Hier kann man bei der Versorgung mit Heizungsenergie und elektrischem Strom ansetzen. Bereits in der Planung der Außenhülle des Gebäudes können energiesparende Maßnahmen vorgenommen werden, etwa durch doppenschalige Außenwände oder nicht zu große Fensterflächen.

Für die Heizungsenergie kann überlegt werden, ob hierzu eine erdnahe geothermischen Anlage unterstützend eingebaut werden kann. Dies wurde beispielsweise beim Neubau der Universitätsbibliothek der Technischen Universität Berlin³⁸ realisiert. Das Gebäude verfügt zwar über zwei Fernwärmeanschlüsse, aber ein unter der 8100 qm großen Gebäudesohle eingebrachter Bodenabsorber mit 16 km Kunststoffrohren spielt eine zentrale Rolle bei der Energieversorgung. Er nutzt das Erdreich unter dem Gebäude als thermischen Energiespeicher. Das im Laufe des Winters abgekühlte Erdreich wird im Sommer als Kältequelle für die in die Geschosdecken eingebaute Betonkernaktivierung genutzt. Ergänzend kann eine Kältemaschine für die Umluftkühlung eingesetzt werden, wenn die Kühlleistung des Bodenabsorbers nicht ausreicht, um die Geschosdecken zu kühlen. Im Winter und gegebenenfalls während der Übergangszeit wird mittels einer elektrischen Wärmepumpe dem Erdreich Wärme entzogen und den Geschosdecken zur Verfügung gestellt. Ein Fernwärmeanschluss mit konstanter Vorlauftemperatur wird zur Heizung oder Kühlung der Zuluft genutzt.

Für die Versorgung mit elektrischem Strom kann überlegt werden, in welchem Umfang die Photovoltaik genutzt werden kann. Für die neue Stuttgarter Stadtbibliothek am Mailänder Platz wurde geplant, den Energiebedarf der Bibliothek auf 60 Prozent der Obergrenze der Energieeinsparverordnung zu senken, wobei elektrische Energie durch in den Sonnenschutz des Glasdaches integrierte Photovoltaik-Anlagen (300 m² Kollektorfläche mit 30 KWP

³⁵ S. Büth (2013)

³⁶ S. Liebers (1952).

³⁷ So finden sich im 24/7-Bereich der Bibliothek des KIT Karlsruhe an jedem dritten Regal, in den Treppenhäusern, in der Garderobe und auf den Toiletten Notknöpfe, mit denen der Sicherheitsdienst herbeigerufen werden kann. (Die dazugehörige Videoanlage soll allerdings außer Betrieb genommen worden sein.)

³⁸ S. Baumgärtner (2005), S. 21-24.

Leistung auf beweglichen Sonnenschutzlamellen) gewonnen wird und 94 Geothermiefähle mit insgesamt 2000 Metern Sondenlänge in den Boden getrieben werden, um Erdwärme und -kühle zu nutzen. Das Gebäude ist in Abhängigkeit mit den klimatischen Begebenheiten sowohl natürlich wie mechanisch belüftbar und mit Bauflächen zur Heizung und Lüftung ausgestattet.

Da der Einbau geothermischer Anlagen relativ früh in der Bauerrichtungsphase vorgenommen werden muss, sollten Überlegungen hierzu in die Planungen aufgenommen werden.

Dies gilt auch für den Gebäudehüllenschutz. In der Bauplanung ist zu bedenken, dass der Aufbau einer entsprechenden Außenhaut und durch an der Außenhaut angebrachte Schutzsysteme der Energieverbrauch maßgeblich beeinflusst werden kann. Je geringer der Wärmeeintrag in das Gebäude und der Wärmeverlust gehalten werden können, desto günstiger wirkt sich das auf die Kosten aus. Neben konventionellen Methoden (Dreifach-Isolierverglasung, in die Isolierverglasung eingebauter Sonnenschutz) sind auch elektronisch gesteuerte Systeme denkbar, die die Bewegung von Sonnenschutzeinrichtungen automatisch den jeweiligen Umweltparametern anpassen. Ähnlich wie bei der elektronisch geregelten Raumheizung und –lüftung ist aber nach dem Einbau mit einem mindestens einjährigen Anpassungsprozess zu rechnen, bis das (lernende) System über die entsprechenden Parameter verfügt.

2.4. Arbeitsplatzangebot für Mitarbeitende

Für die Mitarbeitenden müssen in der baulichen Gestaltung verschiedene Arbeitsbereiche vorgesehen werden, die in der Raumzuordnung innerhalb des Gebäudes gelegentlich als „back office“ und „front office“ bezeichnet werden.

Als „**back office**“ bezeichnet man den Teil des Gebäudes, in dem Arbeiten verrichtet werden, die zwar auch zum Kerngeschäft der Bibliothekgehören, aber keine Verbindung mit der unmittelbaren Nutzung haben. Das Kerngeschäft von Bibliotheken kann mit den Begriffen Sammeln, Erschließen, Aufbewahren und Benutzung vermitteln umrissen werden. Typische Aufgaben des back office-Bereiches sind unter anderem die Leitung, die Medienbeschaffung und –erschließung, aber auch die Medienaufbewahrung in für Benutzer nicht zugänglichen Bereichen. Hinzu kommen unterstützende Gebäudeanteile wie Verwaltungsräume und Sozialräume. Auch die Räume der EDV-Abteilung sind in diesen Bereich einzuordnen. Die bauliche Gestaltung dieser Räume ist auch davon abhängig, ob man eher auf kleinere abgeschlossene Mitarbeiterzimmer (gegebenenfalls auch nur für einen besonderen Mitarbeiterkreis wie Fachreferenten oder Abteilungsleitungen) setzt oder eine Großraumbürolandschaft plant. Hier muss man besondere Vorkehrungen für die Raum-Luft-Technik und den Schallschutz treffen, etwa an den Wänden, Decken und Möbeln.

Das „**front office**“ ist der Bereich der Bibliothek, der für die Nutzer sichtbar ist und in dem das Bibliothekspersonal mit ihm in Kontakt tritt. Hierbei handelt es sich vornehmlich um den Bereich der Informations- und Auskunftsstellen, die Nutzerberatung und den Leihstellenbereich. Aber auch Schulungsräume sind hier unterzubringen. Es hängt von der Größe der Bibliothek (und der Personalausstattung) ab, ob zum Beispiel in einem mehrstöckigen Gebäude mehrere Informationsstellen eingerichtet werden sollen oder können. Nichts ist für das Image der Bibliothek schlechter als eine Informationsstelle, die aus Personalmangel dauernd verwaist ist.

Während in der baulichen Gestaltung der back office-Bereiche eine größere Individualität herrschen kann (so kann sich die Eichenholzvertäfelung in der Direktion gegen die einfach gestrichenen Wände in der Zugangsbearbeitung abheben – muss sie aber nicht! –, sollten die front office-Bereiche auch wegen des Wiedererkennungswertes relativ einheitlich gestaltet werden. Das gilt auch für das Mobiliar. Wichtig scheint hier auch der Hinweis, dass bei der Gestaltung der front office-Bereiche eine gewisse Flexibilität vorgesehen werden sollte. Wenn zum Beispiel eine Bibliothek auf eine Selbstaussleihe und –rückgabe umstellt, sollten Leihstellenbereiche zurückgebaut und verkleinert werden können, da sie in Zukunft nicht mehr so stark in Anspruch genommen werden.

2.5. Vielfalt im Platzangebot für Nutzer

Andrew McDonald, der mit der Formulierung seiner zehn Qualitäten wichtige Impulse für den modernen Bibliotheksbau gibt, hebt in der baulichen Gestaltung zunächst auf die Funktion der Bibliothek für die gesamte Einrichtung ab, der sie zuzuordnen ist. Hier wird deutlich, dass die bauliche Gestaltung wesentlich von der Funktion abhängt, die die Bibliothek nicht als einzelnes Objekt, sondern als Teil eines Ganzen hat. Er ordnet der Bibliothek folgende Rolle zu:

„Die Bibliothek ist der zentrale wissenschaftliche Schwerpunkt der Universität und spielt eine starke soziale Rolle in den Lern-, Lehr- und Forschungs-Prozessen innerhalb der Institution“.³⁹

Die Formulierung, dass die Bibliothek der „zentrale wissenschaftliche Schwerpunkt der Universität“ („central academic focus of the university“) ist, ist wohl mehr dem biblio-zentrischen Fokus des Bibliotheksfachmanns McDonald geschuldet als der universitären Realität. Hier wird m. E. die dienende Funktion der Literaturversorgung und der angebotenen Arbeitsmöglichkeiten mit Medien, selbst unter Beachtung weiterer nutzerbezogener Möglichkeiten (Gruppenarbeitsmöglichkeiten etc.) für die wissenschaftliche Arbeit auf einen ihr nicht gebührenden Rang gehoben: die wissenschaftliche Arbeit der Universität findet weitgehend an anderer Stelle statt: in den Laboren, den Lehrräumen, den Instituten, zu Hause. Dennoch ist die Betonung einer herausgehobenen Rolle der Bibliothek als ein wichtiger, insbesondere auch sozialer Ort des akademischen Betriebs eine wichtige Positionsbestimmung.

Auch wenn McDonald in seiner Darstellung auf Hochschulbibliotheken abzielt (und damit nicht den Universalitätsanspruch seiner „Qualitäten“ wie Harry Faulkner-Brown⁴⁰ in den frühen siebziger Jahren des 20. Jahrhunderts erhebt), ist dennoch eine Übertragung seiner Überlegungen auf andere Einrichtungen möglich und von ihm auch intendiert. An anderer Stelle bezeichnet er die Bibliothek mit dem schönen Bild als „the academic heart of the university“.⁴¹ Das ließe sich ohne Probleme auch für öffentliche Bibliotheken als „Zentrum eines Bezirks / einer Stadt / einer Region“ interpretieren.

Andrew McDonald hat bei seinen zehn Qualitäten für die nutzerorientierte Bibliothek unter anderem folgende Qualitäten gefordert:

Die Bibliothek soll sein:

³⁹ McDonald (2006) [Seite 4] [Übersetzung vom Verfasser].

⁴⁰ S. Faulkner-Brown (1981) und Faulkner-Brown (1999).

⁴¹ Eine Formulierung, die auch im deutschsprachigen Raum schon früh gebräuchlich war, z. B. für die UB Bremen 1965.

- *funktional*: ein Raum, der gut funktioniert, gut aussieht und dauerhaft haltbar ist
- *anpassungsfähig*: ein flexibler Raum, dessen Verwendung einfach geändert werden kann
- *zugänglich*: ein sozialer Raum, der einlädt, einfach zu nutzen ist und die Unabhängigkeit fördert
- *vielfältig*: mit einer Auswahl von Lern-Räumen und für verschiedene Medien
- *interaktiv*: ein gut organisierter Raum, der den Kontakt zwischen den Nutzern und Dienstleistungen fördert
- *motivierend*: ein hochwertiger humaner Raum, der Menschen motiviert und inspiriert.

In diesen von McDonald schlagwortartig formulierten und nur ganz allgemein erläuterten Qualitätsforderungen, die durch eigene Planung konkretisiert werden müssen⁴², kommt für die Bibliothek die Zuschreibung als zentraler „Lern-Ort“ zum Ausdruck, der eine Vielzahl von Raumangeboten bieten muss, um die unterschiedlichen Nutzerinteressen zu befriedigen:

„Wir sollten eine Vielzahl von Lernumgebungen vorsehen, um der wachsenden Vielfalt unserer Nutzer und deren verschiedenen Arten von Lernen und Entdecken zu entsprechen. Die Studenten sollten ermutigt werden, in ihrem eigenen Tempo und in ihrer eigenen Zeit zu lernen, mit Vorkehrungen nicht nur für ruhiges Arbeiten und eigenständiges Lernen, sondern zunehmend auch für Gruppenarbeiten und interaktives Lernen. Tatsächlich ist die Bereitstellung von sozialen und kooperativen Räumen, in denen die Nutzer miteinander interagieren können, ein wichtiger Trend. Die ‚hybride Bibliothek‘^[43] muss natürlich den Zugang zu traditionellen und elektronischen Ressourcen ermöglichen, und eine zunehmende Menge an Räumlichkeiten ist IT-Dienstleistungen (sowohl für kabelgebundene und drahtlose Bereitstellung), technischer Unterstützung, Medienkompetenzvermittlung und Seminarräumen gewidmet.

Die Vielfalt der Leseplätze reicht von Einzelarbeitsplätzen bis zu Gruppenarbeitstischen in verschiedenen Formen, gemütlichen Sitzgelegenheiten, Lernräumen und Gruppenarbeitsräumen. Einige Leser schätzen eine ‚aktive‘ oder laute soziale Lernumgebung, andere bevorzugen eine ruhige Lernumgebung mit guter akustischer und visueller Privatsphäre und dies kann in unterschiedlichem Maße mit verschiedenen Möbelenwürfen, darunter Tisch-Trennwände, Regale, Gitterwände und Carrels erreicht werden.“⁴⁴

Hier erhalten wir wichtige Hinweise für die räumliche Gestaltung (Zonierung) der Bibliothek, die eine Vielzahl von Lernumgebungen und eine Vielfalt unterschiedlicher Arbeitsplätze bieten muss. Mit Tisch und Stuhl ist es jedenfalls nicht getan. Auch wenn wir immer vom „Nutzer“ als unserem Bezugsobjekt für unsere Planungen sprechen, muss uns doch gegenwärtig sein, dass es sich dabei um eine Vielzahl von Individuen mit ganz unterschiedlichen Nutzungsinteressen handelt, die als unterschiedliche Lerntypen auf verschiedene Raumangebote unterschiedlich reagieren. Es handelt sich dabei um „primär selbstgesteuertes Lernen“, das regelmäßig eines Anlasses bedarf, sei es eine anzufertigende Arbeit, das Nacharbeiten von Lehrveranstaltungen oder das Erkennen von Wissenslücken, die geschlossen werden sollen. Hierbei ist auch die emotionale Seite des Lernenden zu berücksichtigen. Wer dringend eine lange verbummelte Arbeit anfertigen muss, braucht eine seine Konzentration wenig ablen-

⁴² S. hierzu Fansa (2012), S. 50-52 und Naumann (2009). Es gibt eben kein „Kochbuch“ für die perfekte Bibliothek!

⁴³ Eine Erläuterung dieses Begriffs findet sich zum Beispiel bei Mainka (2012).

⁴⁴ McDonald (2006) [Seite 4-5] [Übersetzung vom Verfasser].

kende Arbeitsumgebung. Wer sich nur als Hobby intensiver mit dem Bergbau im Erzgebirge beschäftigen will, wird in einem anderen, viel stressfreieren Stil arbeiten können.

Es wird nicht immer leicht sein, bereits in der Planung vorherzusehen, in welchem Umfang die unterschiedlichen Arbeitsplätze bereitgestellt werden sollen. Daher ist zumindest eine Teil-Flexibilität in der Ausstattung vorzusehen, um sich beobachteten geänderten Bedürfnissen anpassen zu können. Bei der Beobachtung des Nutzerverhaltens können verschiedene Methoden zum Ansatz kommen: Quantitative Befragungen, Online-Befragungen, Qualitative Befragungen, aber auch z.B. die Ethnomethodologie.⁴⁵ Bei statistischen Methoden empfiehlt es sich, gewichtete Stichproben aus verschiedenen „Nutzerschichten“ zu bilden. Letztlich ist aber zu bedenken, dass viele Ergebnisse nur „Augenblicksbetrachtungen“ sind und für das Erkennen langfristiger Trends nur mit Bedacht zu werten sind.

Zu den Mengenbedarfen an einzelnen Arbeitsplatztypen nennt Salina Braun aufgrund einer Nutzerumfrage in der UB Kassel folgende Prozentzahlen für die Ausstattung mit verschiedenen Nutzerplätzen: Leseplätze (einfach, mit Notebook-Anschlussmöglichkeit) 60%, Gruppenarbeitsplätze 13%, PC sitzend 13%, PC stehend 5%, Mikrofiche/Selbstverbuchung 2% und Carrel 7%.⁴⁶ Hier zeigt sich also ein deutliches Übergewicht an Einzelarbeitsplätzen, die man bei der Zonierung der Nutzerplätze berücksichtigen sollte. In der Ressourcenplanung von Vogel und Cordes findet sich ein Schema, nach dem man den Bedarf an unterschiedlichen Nutzerplätzen abschätzen kann.⁴⁷

Flexibilität in der Ausstattung ist vor allem auch wegen der rasanten Entwicklung der Internettechnologie und mit dem Entstehen von Lernplattformen notwendig, weil sich diese Technologie auch auf die Gestaltung von Lernsituationen auswirkt. Zu solchen Arbeits- und Lernmöglichkeiten gehören beispielsweise das Blended-Learning, das E-Learning, das Computergestützte (auch kooperative) Lernen oder das virtuelle Klassenzimmer. Immer mehr Universitäten bieten in der Regel kostenfreie MOOCs (Massive Open Online Courses) an, die eine Vielzahl von Teilnehmern erreichen.⁴⁸ Insbesondere wenn diese Lernplattformen mit Audio-Komponenten verknüpft sind, sind eventuell besondere Räume oder Abhörmöglichkeiten anzubieten, um andere Nutzer nicht bei der Arbeit zu beeinträchtigen. Allerdings sieht man ja kaum noch einen jungen Menschen auf der Straße ohne seine „in-ear“- oder „out-ear“-Kopfhörer, die er dann auch für solche Gelegenheiten nutzen kann.

3. Die technische Ausstattung der nutzerorientierten Bibliothek

Die technische Ausstattung der Bibliothek der Zukunft wird sich in vielen Anlagen prinzipiell nicht von dem unterscheiden, was heute schon in den Bibliotheken eingebaut ist. Bei der technischen Ausstattung lassen wir die Arbeitsplätze der Mitarbeitenden und der Nutzer außer Betracht, bei denen es sich regelmäßig um „Büroarbeitsplätze mit umfassender Lagerhaltung“ handelt, die nach den anerkannten Regeln der Technik auszustatten sind und bei denen elektronische Arbeitsmittel zur Unterstützung der betrieblichen Prozesse eingesetzt werden. Mit

⁴⁵ Zu den Methoden im Einzelnen s. Handbuch (2013).

⁴⁶ S. Braun (2008), S. 16.

⁴⁷ S. Vogel (2005), S. 99.

⁴⁸ So hatte der 2011 gestartete Kurs „In-Memory Data Management“ des Hasso-Plattner-Instituts in Potsdam 13.000 Teilnehmer aus 100 Ländern, von denen 2.132 am Schluss ein Zertifikat erhielten. Die Datenbank „Open Education Europa“ (<http://openeducationeuropa.eu>) verzeichnete im September 2014 770 MOOCs, davon allein 68, die im September 2014 starteten.

diesem einschränkenden Begriff der technischen Ausstattung sind speziell die Magazine und der Buchtransport angesprochen, also die Lager- und die Fördertechnik, die der Aufbewahrung und dem Transport der physischen Informationsträger in der Bibliothek dient. An dieser Aufgabenstellung „Aufbewahren und Bereitstellen“ wird sich nichts ändern, allerdings kann die dafür eingesetzte Technik dem technologischen Fortschritt folgen und in neuen Formen angeboten werden.

3.1. Moderne Technik in der Medienspeicherung

Die Technik der Medienspeicherung hat sich für die körperlichen Medien, also Bücher und andere Print-Materialien, seit Jahrtausenden kaum grundlegend geändert. Immer werden Gestelle oder Regale eingesetzt, um die Tontafeln, Papyrusrollen, Handschriften oder die gedruckten Bücher und andere Printmaterialien geordnet und geschützt aufzubewahren. Zwar lassen sich hier auch technologische Neuerungen feststellen, die aber eher auf dem mechanischen Gebiet liegen. Ich nenne hier nur den Regalstellstift – oder, nach seinem Erfinder Sir Antonio Panizzi „Panizzi-Stift“ genannt – oder die Erfindung des Straßburger Kunstschlossers Robert Lipman, der die Zahnleiste in die Verstellmöglichkeit von Regalböden einbaute.⁴⁹ Auch der platzsparende Einsatz von Rollregalanlagen gehört zu den mechanischen Systemen, auch wenn hier teilweise Elektromotoren zum Verschieben eingesetzt werden und funkgesteuerte Öffnungssysteme zum Einsatz kommen können.⁵⁰

Moderne elektronische Technik findet sich in der Medienspeicherung – wenn man von den digitalen Medien absieht, die nur Speicherplatz auf entsprechenden Rechenanlagen benötigen, die nicht einmal Bestandteil der Technik-Ausstattung einer Bibliothek sein müssen⁵¹, an drei Punkten: der „chaotischen Lagerung“, der Speicherung von Medien in Hochregalanlagen und den „Automated Storage and Retrieval Systems (AS/RS)“.

Diese Systeme erfordern unbedingt eine Kombination aus Medienstellplatz und elektronischer Technik.⁵²

⁴⁹ Das Lipman-Regal wurde erstmals 1889 in der Universitätsbibliothek Straßburg und zwischen 1890 und 1915 und in der Folgezeit in vielen Neubauten deutscher Bibliotheken und Archive (Universitätsbibliotheken in Jena, Tübingen, Gießen, Göttingen, Erlangen, Freiburg, Marburg, Münster, Universitätsbibliotheken der damaligen Technischen Hochschulen in Berlin, Breslau, Danzig, Stuttgart, Karlsruhe, München und Darmstadt sowie das Kammergericht, das Preußische Geheime Staatsarchiv und das Auswärtige Amt in Berlin) eingebaut. So sind die oberen Stockwerke der Staatsbibliothek Unter den Linden zwischen 1910 und 1914 vollständig mit solchen Lipman-Gestellen ausgestattet worden, wobei der Gestellrahmen teilweise auch konstruktiver Teil des Magazins wurde. Bei einem konstruktivem Aufbau als selbsttragende Regalanlage können die Magazinböden wesentlich dünner ausgeführt werden (6 cm gegenüber 30 cm bei konventioneller Bauweise). Auch der Magazinturm beim Neubau der Universitätsbibliothek der FU Berlin ist noch 1954 vom Erdgeschoß bis zum 9. Stock mit Lipman-Regalen ausgestattet worden, die allerdings in jedem Stockwerk auf Stahlträgerunterzügen stehen.

⁵⁰ Zu Einzelheiten s. Naumann (2015), S. 5-13.

⁵¹ Zentrale Speicheranlagen an entfernten Orten, etwa bei Verlagen oder in der „cloud“ können diese Funktion übernehmen.

⁵² Bei Hochregalanlagen wurde zwar auch eine manuelle Bedienung mittels Fahrkörben auf Kränen realisiert, so in einem Filmlager in München. Diese Lösung ist aber m. E. viel zu personalintensiv.

3.1.1. Dynamische oder „chaotische“ Lagerung

Mit der Einführung von automatischen Lagersystemen in Verbindung mit einem EDV-gestützten Bibliotheksinformationssystem ergeben sich für unser bibliothekarisches Denken fast revolutionär zu nennende Möglichkeiten in der Zugangsbearbeitung, nämlich die Möglichkeit, auf die Vergabe von Signaturen zu verzichten.

Signaturen sind Standortkennzeichnungen, die jedem Medium seinen dauerhaften Speicherplatz in der Bibliothek zuweisen und so das Finden und das Bereitstellen ermöglichen. Bei umfassendem Einsatz der Datenverarbeitung ist es möglich, von diesem Zuordnungsprinzip abzugehen und für die geschlossene Magazinierung⁵³ eine „**chaotische Lagerhaltung**“⁵⁴ zu wählen. Bei der „dynamischen“ oder „chaotischen Lagerhaltung“ wird über das EDV-System beim Einstellen zunächst eine Verknüpfung zwischen dem Medium und einem beliebigen zum Medium passenden Magazinstandort geschaffen. Diese Verknüpfung wird als Bestellgrundlage verankert. Wird ein Medium benutzt, wird beim Ausleihvorgang diese Verknüpfung gelöscht und eine temporäre Verknüpfung zwischen Benutzer und Medium aufgebaut. Nach der Mediumrückgabe wird vom Computer eine neue Verknüpfung für die Speicherung gebildet, und zwar nimmt der Rechner eine Verknüpfung zwischen dem Medium und dem nächsten freien für das Medium geeigneten Platz im Magazin vor. Die Aufstellung der Bestände ist völlig willkürlich, der Aufbewahrungsort ist allerdings ohne die Datenbank, die diese Verknüpfungen speichert, nicht rekonstruierbar.

Bei amazon in Bad Hersfeld, einem Lager mit der Kapazität von 1,5 Millionen Medieneinheiten und anderer Güter des täglichen Bedarfs, können täglich bis zu 400.000 Bestellungen abgewickelt werden. Bei diesem Umsatz lohnt es sich nicht, dauerhafte Lagerstandorte einzurichten, sondern „chaotisch“ zu lagern, weil 100 Paletten „Harry Potter“ das Bücherlager in kleinen Portionen fast so schnell verlassen, wie sie in großen Portionen angeliefert worden sind.⁵⁵

Eine spezielle Form der dynamischen Lagerung mit laufender Standortkontrolle ist in der Kunstbibliothek Sitterwerk in St. Gallen in der Schweiz realisiert.⁵⁶ Hier wird eine permanente Inventur mittels der RFID-Technologie durchgeführt.

„In der Kunstbibliothek im Sitterwerk sind die Bücher statt mit konventionellen Signatur-Etiketten mit RFID-Tags versehen. Diese Funketiketten lassen sich von einer Antenne mittels Radiowellen gezielt aktivieren, so dass sie spezifische Signale aussenden. Damit können von der Antenne aus die Etiketten und mit ihnen auch die Bücher identifiziert werden. Die Antenne wird von einer automatisierten Mechanik regelmässig am Bücherregal vorbeigeführt und kann so den aktuellen Standort jedes einzelnen Buches ermitteln und in den digitalen Bibliothekskatalog einspeisen.“

Diese räumliche Erschliessung des Buchbestandes mittels der RFID-Leseautomatik ermöglicht die Inventur der Bibliothek in so kurzen Abständen, dass man von einer permanenten Inventur sprechen kann. Das erlaubt eine dynamische Ordnung der Bücher. Im Gegensatz zur konventionell mittels Signatur-Etiketten erschlossenen Bibliothek haben die Bücher in der Kunstbibliothek im Sitterwerk keinen fixen Standort, sondern man darf die Bücher im Prinzip willkürlich irgendwo ins Regal stellen: Dank der

⁵³ Für die Zukunft wäre dies auch in benutzeroffenen Bereichen denkbar, wenn alle Nutzer mit einem „mobile device“ ausgestattet sind. Hier würde der gesuchte Titel eingegeben und über Funksignale der Nutzer an den augenblicklichen Ablageort des Mediums geleitet.

⁵⁴ S. http://de.wikipedia.org/wiki/Chaotische_Lagerhaltung [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

⁵⁵ Für Band 7 *Harry Potter and the Deathly Hallows* meldete amazon 2007 eine Million Vorbestellungen, die innerhalb eines Tages ausgeliefert werden sollten. Dabei warb amazon mit der Zusage, dass Harry Potter Band 7 auf Englisch am Erscheinungstag ausgeliefert würde oder der Kunde das Buch geschenkt erhält.

⁵⁶ S. <http://www.sitterwerk.ch/kunstbibliothek/dynamische-ordnung.html>. – S. auch Schütz (2013), S. 309-310.

permanenten Inventur bleibt jedes einzelne Buch auch ohne fix definierten Standort immer auffindbar, denn im digitalen Katalog ist immer der aktuelle Standort vermerkt.“

Bei der Kunstbibliothek handelt es sich um einen freihand aufgestellten Bestand von ca. 25.000 Medieneinheiten, die in einer zweigeschossigen Regalanlage untergebracht worden sind. Das erleichtert den Einsatz einer solchen Technologie. Dennoch sind vor allem die Investitionskosten für diese Lagertechnik gegenüber anderen Speichertechniken sehr hoch, so dass m. E. ein flächendeckender Einsatz so bald nicht zu erwarten ist.

3.1.2. Medienspeicherung in Hochregalanlagen

Hochregallager dienen dem Zweck, eine vorhandene oder neugebaute Magazinraumhöhe optimal zu nutzen und dem Magazinmitarbeiter Laufarbeit zu ersparen. Bei den vollautomatischen Hochregallagern steht zwar auch die Raumausnutzung, aber mehr noch die völlige Einsparung von Arbeitskräften zum Ausheben der Bücher im Vordergrund.

Seit einigen Jahren sind in mehreren Bibliotheken solche Hochregallager eingerichtet worden (z. B. in der Bibliothèque Municipale in Bordeaux⁵⁷). Auch die Bodleian Library in Oxford hat 2009-2010, also in weniger als einem Jahr, für 26 Mio. £ (ca. 37,5 Mio. €) ein neues Hochregallager mit einer Kapazität von 8,6 Mio. Bänden errichtet, in das bisher 7 Millionen Bände ausgelagert worden sind.⁵⁸

Inzwischen sind auch leistungsfähige EDV-gestützte Zugriffsmöglichkeiten geschaffen worden, die das automatische Ausheben ermöglichen. Bei diesen Anlagen erteilt die Steuerungseinheit aufgrund einer Medienbestellung dem Ausheberoboter den Auftrag, an den Standort der Medieneinheit zu fahren und dort das bestellte Medium auszuheben und an eine Weitergabestelle zu liefern. Oftmals werden hier Container mit mehreren Medieneinheiten ausgehoben, aus denen das gewünschte Medium per Hand herausgesucht werden muss. Auch in Oxford sind die Medien in 745.000 mit einem Barcode versehenen speziell entwickelten Körben und Boxen mit Archiv-Standard untergebracht, also durchschnittlich 10 Bände pro Speichereinheit. Eine Einzelaushebung ist zwar technisch auch machbar (die Medien könnten beispielsweise wie auf einem Backblech flach gelagert werden und das einzelne „Blech“ vor Ort geleert oder transportiert werden), ist aber wesentlich aufwendiger und platzverbrauchender.

3.1.3. „Automated Storage and Retrieval Systems“ (AS/RS)

Automatische Lager- und Fördersysteme (AS/RS = Automated Storage and Retrieval System) sind höchst effektiv, um Bücher und Zeitschriftenbände bei hohen Zugriffsraten zu lagern und zu transportieren. In derartigen Lagern werden die Bände in maschinenlesbar kodierten Containern gespeichert und in diesen von computergesteuerten Regalförderzeugen und über anschließende Förderbandstrecken vom Magazin zu einem Entnahmepunkt (das kann auch direkt die Leihstelle sein) und zurück befördert. Auch Kombinationen von Rollregalanlagen und

⁵⁷ Vgl. Jopp (1990)

⁵⁸ S. http://www.bodleian.ox.ac.uk/our-work/estates-projects/completed-projects/book_storage_facility [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

AS/RS sind entwickelt worden.⁵⁹ Hier übernimmt dann die Elektronik auch das Auseinanderfahren der Regalblöcke, um an das gewünschte Medium zu gelangen. Infolge der sehr hohen Investitionskosten und des hohen Wartungsaufwandes eignen sich derartige Systeme aber nur für die aktuelle, hoch frequentierte Literatur, die aus Platzgründen nicht freihand in den Lesezonen aufgestellt werden kann.⁶⁰

Eine denkbare Weiterentwicklung eines solchen Bereitstellungssystems ist eine Übertragung des Aushebens und der anschließenden Selbstverbuchung durch den Benutzer. In einem hinter der Sicherheitsschleuse liegenden Bereich wird dem Benutzer der Container bereitgestellt, der das von ihm gewünschte Medium enthält. Er kann es selbst entnehmen und über die Selbstausleihe ausleihen. Denkt man dieses System technisch weiter, kann es zur einer 7/24-Ausleihe rund um die Uhr ausgebaut werden, so dass der Benutzer zu jeder Tages- und Nachtzeit das Printmedium ausleihen kann.

Wenn das System noch weiter ausgebaut wird und das einzelne Medium in einem eigenen Behälter (das kann eine codierte Kunststoffbox sein⁶¹) abgelegt wird, ist sogar eine „drive-in“-Lösung außerhalb der Bibliothek möglich. Hier fordert der Benutzer aufgrund der Katalogeintragung, deren Suche und das anschließende mit seiner Autorisierung erfolgende Bestellen auch über ein internetfähiges Mobilgerät erfolgen kann, das Medium aus dem AS/RS-Magazin an. Bei Lieferung wird das Medium vor der Ausgabe an den Benutzer automatisch verbucht und dem Benutzer ohne Kunststoffbox in einem Ausgabeschacht zur Verfügung gestellt. Lediglich bei der Rückgabe ist noch ein Mitarbeiter notwendig, wenn das Medium wieder in eine codierte Einzelbox eingelegt werden muss.

3.2. Moderne Technik in der Sicherheitstechnik

Die Frage der Sicherheit von Bibliotheken ist durch die Politik der öffentlichen und freien Zugänglichkeit zu den Informationsmitteln immer schwieriger mit dem Problem der Sicherung des Bestandes und der Sicherheit der Benutzer in Einklang zu bringen. Bibliothekare versuchen aus ihrem Dienstleistungsverständnis heraus, den Benutzern die Benutzung leicht und angenehm zu ermöglichen. Sie können damit aber in Konflikt geraten, da sie gleichzeitig die Aufgabe haben, die Bestände wie überhaupt das von ihnen verwaltete öffentliche Eigentum in einer öffentlich zugänglichen Bibliothek zu schützen. Das kann für einzelne Mitarbeiter, z. B. das Aufsichtspersonal, zum psychologischen Stress werden, sogar zur körperlichen Verletzung führen. Dies zeigt, dass Bibliotheken nicht unbedingt unantastbare Institutionen sind, die von den Auswüchsen der Gesellschaft verschont bleiben.⁶²

So positiv diese Entwicklung des ungehinderten und freien Zugangs zu bewerten ist, so darf doch nicht übersehen werden, dass damit auch eine erhöhte Gefährdung des Kulturgutes

⁵⁹ S. hierzu auch den fünfminütigen Film über den Einsatz einer solchen Kombination in Brescia, Italien: „Innovative ASRS system based on motorized mobile shelving“ <http://www.youtube.com/watch?v=QLM4tmjc2xg> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

⁶⁰ Ein instruktiver Überblick über die Verbreitung solcher „Automated Storage and Retrieval Systems“ (AS/RS) findet sich unter der URL: <http://mike.passwall.com/ars/> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]. Der Autor der Seite, Michael Egan, schreibt allerdings davon, dass seine Bibliothek (die Sonoma State University Library in Kalifornien) diese Lagerform „for storage of infrequently used books“ nutzt.

⁶¹ Hierzu bietet beispielsweise die Fa. Eichmüller unter dem Produktnamen „Medienbox UniKeep™“ verschiedene Boxenformate an.

⁶² S. hierzu auch Eichhorn (2007).

„Buch“ einhergeht. Wissenschaftliche Bibliotheken sind (auch) Sammlungsgebäude, die in diesem Bereich auf Zuwachs ausgerichtet sind oder zumindest sein sollten. Analog zu der stark angestiegenen Literaturproduktion sind diese Zuwächse in ähnlichem Maß erfolgt. Entsprechend dem Selbstverständnis der Bibliothekare und z. T. dem Auftrag der Unterhaltsträger entsprechend wird bis jetzt (zumindest in wissenschaftlichen Bibliotheken) noch das einmal erworbene Bibliotheksgut für alle Zeiten aufbewahrt, so dass viele ältere Bibliotheken sich aus einer Sammlung von ehemaliger Gebrauchsliteratur zu Sammlungen wertvollen Kulturgutes entwickelt haben, die es besonders zu schützen gilt. Der Wunsch nach größerer und besserer Zugänglichkeit zur Literatur in Freihandbereichen führt dann zur Segmentierung und Separierung von älteren oder besonders wertvollen Beständen, die dann außerhalb gezielter Ausleihen und beaufsichtigter Vor-Ort-Benutzungen nur noch in Ausstellungen präsentiert werden.

Dabei muss man davon ausgehen, dass es eine absolute Sicherheit für Einrichtungen, die der Öffentlichkeit dienen und zugänglich sein sollen, nicht geben kann. Es ist möglich, ein hohes Sicherheitsniveau zu erreichen, aber wohl auch nur unter Aufwendung hoher Kosten. Auch ist heute die Installierung eines Sicherheitssystems problematischer denn je, weil solche Einrichtungen in immer kürzeren Abständen veralten und damit überholt, erneuert, erweitert oder verstärkt werden müssen. Wer den Geldbereitstellungsvorgang in der öffentlichen Verwaltung kennt, weiß, wie schwierig es ist, mit dieser Entwicklung noch Schritt zu halten, die man schon als „Wettrüsten“ zwischen Bibliotheken und „böswilligen“ Benutzern bezeichnet hat. So kommt es darauf an, unter den gegebenen Umständen ein angemessenes Sicherheitssystem zu schaffen, d. h. zu vertretbaren Kosten mit möglichst geringer Beeinträchtigung der öffentlichen Nutzung, aber eben doch wirkungsvoll.

Man kann das Thema Sicherheit in Bibliotheken in vier große Gruppen gliedern:

- Einbruch- und Diebstahlsicherung
- Arbeitssicherheit
- Brandschutz
- Datensicherung und Datensicherheit.

3.2.1. Einbruch- und Diebstahlsicherung

Moderne elektronische Technik kommt bei der Einbruch- und Diebstahlsicherung in zwei Bereichen zum Einsatz: bei der Raumüberwachung durch Videotechnik und der Diebstahlsicherung durch Sicherungstreifen und RFID-Tags. Mit der Videoüberwachung kann während der Tagessicherung, also wenn Nutzer und Mitarbeitende im Gebäude sind, das Verhalten von Nutzern⁶³ beobachtet werden und bei Störungen eingegriffen werden. Bei der Nachtsicherung, wenn das Gebäude nicht benutzt wird, können diese Anlagen zum äußeren und inneren Gebäudeschutz eingesetzt werden, im Inneren eventuell nur für bestimmte, besonders zu schützende Bereiche. Beim Einsatz von **Videoüberwachungssystemen** sind bei aufzeichnungsfähigen Anlagen aber zugleich Fragen des Persönlichkeits- und Datenschutzes zu beachten.

⁶³ Problematisch wird die Anwendung solcher aufzeichnungsfähiger Anlagen, wenn gleichzeitig Mitarbeitende und Nutzer beobachtet werden können. Hier eine Genehmigung solcher Anlagen durch die Personal-oder Betriebsräte zu erreichen, ist fast ausgeschlossen.

Daher schreibt das Bundesdatenschutzgesetz in §6 b eine Hinweispflicht vor, wenn solche aufzeichnungsfähigen Anlagen im Außen- und Innenbereich eines Gebäudes im Einsatz sind.⁶⁴ Die juristische Kommentarliteratur ist sich nicht darin einig, ob diese Regelung auch für Kameraattrappen oder nicht-aufzeichnungsfähige Anlagen gilt. Die herrschende Meinung votiert allerdings auch hier für eine Kennzeichnungspflicht, obwohl §6 b keine Anwendung findet, da für den wohlweislich unwissend gehaltenen Betroffenen der Bedrohungseffekt (Einschränkung seiner informationellen Selbstbestimmung) der gleiche ist. Aber auch diejenigen, die solche Attrappen oder nicht-aufzeichnungsfähigen Anlagen anbringen, würden sich um den beabsichtigten Überwachungseffekt des Nutzerverhaltens bringen, wenn sie darauf hinweisen, dass alles nur „Attrappe“ ist.

Die Tagessicherung gilt auch dem Schutz des Bibliotheksgutes vor Diebstahl und auch vor Beschädigung durch Benutzer während der Öffnungszeiten. Vor Diebstahl sollen z. B. **Buchsicherungsanlagen** schützen, die allein oder in Kombination mit Ausleihverbuchungssystemen die „unbeabsichtigte Wegnahme“⁶⁵ verhindern sollen. Sie funktionieren alle nach dem Prinzip, dass das zu schützende Gut mit einer (elektro-) magnetischen Codierung versehen ist, die, wenn sie nicht deaktiviert oder entfernt worden ist, beim Verlassen des zu schützenden Bereichs Alarm auslöst. Solche Diebstähle können auch durch eigene Mitarbeiter oder andere Personen, die sich berechtigterweise im Hause aufhalten, wie beispielsweise Handwerker oder Lieferanten, verübt werden, die leicht die Sicherungseinrichtungen durch gesonderte Zu- und Ausgänge umgehen können. Dieses Problem der inneren Sicherheit kann allerdings kaum mit solchen Maßnahmen bekämpft werden, da es auch außerhalb der Reichweite sicherheitstechnischer Anlagen liegt.

In den Bibliotheken haben sich zunehmend Ansätze durchgesetzt, die auf die Radio Frequenz Identifikation (RFID)⁶⁶ setzen. Einen sehr guten Überblick über die Anwendung der RFID-Technik in Bibliotheken vermittelt auch das „Bibliotheksportal“. Unter der Adresse <http://www.bibliotheksportal.de/themen/rfid/> ist in enger Zusammenarbeit mit der „Anwendergruppe RFID in Bibliotheken“ der Themenbereich online dargestellt. Hier findet man unter den Themen

- Basisinformationen
- Marktbeobachtung

⁶⁴ S. hierzu auch Rechtliche Fragen der Video-Überwachungstechnik. Hinweise für Errichter und Fachplaner. http://www.accellence.de/BHE/Rechtliche_Fragen_der_Video_Ueberwachungstechnik.pdf [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

⁶⁵ Hier zeigt sich der Glaube der Bibliothek, dass das Entfernen eines Buches aus dem Bestand nicht in einer dauerhaften Zueignungsabsicht, also durch Diebstahl, erfolgt, sondern dass das Buch nach der häuslichen Benutzung wieder zurückgegeben wird. Tatsächlich ist dieses Verhalten öfters zu beobachten, und eine anonyme Buchrückgabe erleichtert ein solches Verhalten. Juristen argumentieren in ihrer gewohnten Spitzfindigkeit, dass durch die vorübergehende Inbesitznahme eines Buches die bestimmungsgemäße Funktion eines Buches nicht geändert wird, die darin liegt, gelesen zu werden, und die erst dann erlischt, wenn das Buch nicht mehr lesbar ist.

⁶⁶ Anwendungsbeispiel in Wien s. <http://www.golem.de/0304/24912.html>. [Letzter Aufruf: 20.3.2015]. S: Kern (2013. - S. auch: Zahn (2007), Seeliger (2009) sowie RFID (2013).

Eine Weiterentwicklung der RFID-Technologie ist die RuBee-Technologie (s. <http://www.rubee.com/Techno/index.html> [Letzter Aufruf: 20.3.2015] Während RFID eine passive Technologie ist, ermöglicht der RuBee-IEEE-Standard 1902.1 das Aussenden aktiver Signale. Die Reichweite der RuBee-Tags wird mit 3 bis 15 Metern angegeben und ihre Höhe beträgt 1,5 Millimeter. Im Gegensatz zu den passiven RFID-Chips, die ohne Batterie oder Akku funktionieren, sind RuBee-Chips auf eine interne Energieversorgung angewiesen. Dazu eignen sich vor allem CR2525-Lithiumbatterien, mit denen der Chip eine Lebensdauer von mindestens 10 Jahren erhält. Und dann?

- Normung
- Qualitätssicherung
- Praxis
- Veröffentlichungen

viele Materialien zum Download und Kontakte zu Experten. Diese Inhalte werden laufend vervollständigt.

Die differenzierte Betrachtung einer bei Tagesbetrieb und in Schließzeiten wirksamen Sicherung stellt sich nicht mehr, wenn die Bibliothek zu einem 7/24-Betrieb übergeht. Wenn die Bibliothek „rund um die Uhr“ geöffnet ist, müssen zusätzliche personenbezogene Sicherungsmaßnahmen ergriffen werden, etwa die Stellung eines ständig anwesenden Wachdienstes und die Ausstattung der Benutzungsbereiche einschließlich der Treppenhäuser, Garderoben und Toiletten mit Notrufanlagen.⁶⁷ In Dortmund schätzte man die Kosten für eine solche Erweiterung auf ca. 100.000 Euro, die vornehmlich aus Studiengebühren bezahlt werden sollten.

3.2.2. Arbeitssicherheit

Auch wenn im Zusammenhang mit unserem Thema „Bibliotheksbau der Zukunft unter Einsatz moderner Technik“ für die Sicherheit am Arbeitsplatz keine besonders neuen Aspekte zu erwarten sind, sollen dennoch einige Anmerkungen zur allgemeinen Thematik gemacht werden. Hinzuweisen ist hier darauf, dass insbesondere beim massiven Einsatz von Elektrotechnik und Elektronik der Sicherheit der Stromversorgung eine besondere Bedeutung zukommt. Also gilt es darauf zu achten, dass insbesondere die Verkehrsflächen frei von Stolperfallen sind, elektrische Anschlüsse fest in der Wand sitzen und vieles mehr, was einem gut geschulten Sicherheitsbeauftragten bei regelmäßigen Kontrollgängen auffallen wird, der dann für Abhilfe sorgen wird.

Sicherheit am Arbeitsplatz bedeutet nicht nur Schutz vor unmittelbaren körperlichen Gefahren, vor Verletzungen, Sturz oder Stromschlag. Sicherheit geht vielmehr hin bis zu Vorkehrungen gegen Langzeitbeeinträchtigungen der Gesundheit durch schädigenden Luftzug, durch Lärm, durch schlechte Lichtverhältnisse und bis zur Ergonomie des Arbeitsplatzes und zum körperlichen und psychischen Wohlbefinden des Arbeitenden. Man denke nur daran, dass ein Schreibtischarbeiter in 30 Dienstjahren 53.000 Stunden an seinem Arbeitsplatz verbringt.

Probleme mit der Sicherheit in Bibliotheken - im Sinne des Schutzes der körperlichen Unversehrtheit der Arbeitenden - gibt es bereits seit jenen Zeiten, als die Bücherregale in den barocken Saalbibliotheken so hoch wurden, dass man Leitern benötigte, um die oberen Regalfächer zu erreichen. Aus diesen Zeiten datieren das Spitzwegsche Idyll des Bibliothekars auf der hohen Leiter und der klassische Bibliothekarstod durch den Sturz von derselben. Der bekannteste „Fall“ war der Oberbibliothekar der Königlichen Bibliothek zu Dresden, Friedrich Adolf Ebert, im Jahre 1834.⁶⁸ Für lange Zeit blieb dies wohl ziemlich die einzige ernsthafte

⁶⁷ S. Kristen (2006).

⁶⁸ Zum „Fall“ Eberts s. Rost (1990), S. 104-108. – Allerdings bezweifelt Rost wohl zu Recht, dass der Sturz von der Leiter das auslösende Ereignis für Eberts frühen Tod war. Er war wohl einfach nur überarbeitet. Rost hat bei seiner Untersuchung des „Sturzes von der Leiter“ nur drei Beispiele ausgemacht, die sich alle in Sachsen zuge-

physische Gefährdung des Berufsstandes.

Gesetzliche Grundlage für Maßnahmen zur Sicherheit am Arbeitsplatz ist das **Arbeitsschutzgesetz**⁶⁹. Als Rahmengesetz enthält es nur sehr allgemein gehaltene Bestimmungen mit hohem Abstraktionsgrad, um auf alle unterschiedlichen Arbeitsverhältnisse anwendbar zu sein. Andererseits werden spezielle Gefährdungen am Arbeitsplatz durch Spezialgesetze⁷⁰ behandelt. Daneben gibt es noch zahlreiche Verordnungen wie die **Arbeitsstättenverordnung**⁷¹ (ArbStättV) mit den dazugehörigen Ausführungsbestimmungen (**Arbeitsstättenrichtlinien**⁷² (ASR)), die Unfallverhütungsvorschriften und Regeln und Normen mit Ausführungsbestimmungen und technischen Spezifikationen wie das Berufsgenossenschaftliche Regel- und Vorschriftenwerk (BVG) ⁷³. Die Arbeitsstättenverordnung galt ursprünglich eigentlich nur für Arbeitsstätten im Rahmen eines Gewerbebetriebes, ist aber seit 1996 auch auf die vor dem 20.12.1996 noch ausgenommenen nichtgewerblichen Arbeitsstätten der freien Berufe (z. B. Ärzte, Rechtsanwälte, Steuerberater), der Land- und Forstwirtschaftsbetriebe, der Kirchen und anderer gemeinnütziger Organisationen sowie des öffentlichen Dienstes ausgeweitet worden. Alt-Arbeitsstätten, die bereits vor den jeweiligen Stichtagen (1.5.1976 für gewerbliche und 20.12.1996 für nichtgewerbliche Arbeitsstätten) errichtet waren bzw. deren Errichtung vor diesem Zeitpunkt begonnen hatte, genießen nach §8 Abs.1 ArbStättV einen Bestandsschutz: Soweit die Umsetzung der Anforderungen der Arbeitsstättenverordnung umfangreiche Änderungen der Arbeitsstätte oder ihrer Betriebseinrichtungen, Arbeitsverfahren oder Arbeitsabläufe notwendig machen, müssen nur die entsprechenden Mindestanforderungen des Anhangs II der EG-Arbeitsstätten-Richtlinie (RL 89/654/EWG) eingehalten werden. Erst wenn eine tiefgreifende Änderung der Arbeitsstätte und ihrer betrieblichen Prozesse vorgenommen wird, müssen die bestehenden Regeln angewendet werden.

Die Arbeitsstättenverordnung ist allerdings 2004 auf massives Betreiben der Arbeitgeber (-verbände) einiger wesentlicher Schutzfunktionen für die Arbeitnehmer „beraubt“ worden. Mit vorgeschobenen Argumenten, etwa dass das Schaffen neuer Arbeitsplätze durch die Vorschriften der Arbeitsstättenverordnung behindert würden (m. E. ebenso fadenscheinig wird ja auch der Kündigungsschutz auszuhebeln versucht) ist z. B. das Problem der Sichtverbindung nach außen verschwunden. Heute verpflichtet die Arbeitsstättenverordnung selbst nur noch zum Schaffen von Arbeitsräumen mit einer ausreichenden Grundfläche und einer, in Abhängigkeit von der Größe der Grundfläche der Räume, ausreichenden lichten Höhe, so dass die Beschäftigten ohne Beeinträchtigung ihrer Sicherheit, ihrer Gesundheit oder ihres Wohlbefindens ihre Arbeit verrichten können. Da es sich gezeigt hat, dass diese neue Festlegung in §6 der Arbeitsstättenverordnung viel Anlass zum Streit gab, wurden die Flächenangaben durch die „Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A1.2 „Raumabmessungen und Bewegungsflächen“⁷⁴ und weitere Regeln präzisiert. Durch diese Präzisierungen wurden zumindest die Regelungen vor 2004 wieder erreicht. Allerdings fehlt noch eine Neuregelung der „Sichtver-

tragen haben, und spricht insofern von einer „sächsischen Spezialität“.

⁶⁹ <http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/arbschg/gesamt.pdf> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

⁷⁰ Hierzu zählen etwa das Arbeitszeitgesetz, das Mutterschutzgesetz, das Jugendarbeitsschutzgesetz oder das Geräte- und Produktsicherheitsgesetz.

⁷¹ http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/arbstdv_2004/gesamt.pdf [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

⁷² http://bb.osha.de/good_practice/wmiw/arbstdv/asr_te.htm [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

⁷³ Online verfügbar unter der URL <http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/cms/website.php> [Letzter Aufruf: 4.3.2015]

⁷⁴ http://www.ims-koch.de/lexikon/ASR_neu/ASR_A1_02_Raumabmessungen_und_Bewegungsfl%C3%A4chen.pdf [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

bindung nach außen“, besteht also keine Verpflichtung, eine entsprechende Möglichkeit für die Arbeitnehmer zu schaffen. Eine Sichtverbindung nach außen ist noch nicht wieder vorgeschrieben, die Technische Regel soll aber in absehbarer Zeit kommen.⁷⁵ In diesem Jahr (2015) sollte eine novellierte Fassung der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) in Kraft treten - und zwar zum 1. März 2015. Doch die Wirtschaft lief gegen die Pläne von Bundesarbeitsministerin Andrea Nahles Sturm. Das Kanzleramt hat offenbar interveniert – und die Arbeitsministerin soll einen komplett neuen Entwurf erarbeiten.

3.2.3. Brandschutz

Die Bibliotheksbaupraxis zeigt, dass sich bei Bauvorhaben die Konzeption der Architekten und der Bibliothekare mit dem Ziel, große, offene Räume zu schaffen, durch die bautechnischen Vorgaben des Brandschutzes oft nicht optimal realisieren lassen. Hier sind Brandabschnitte zu berücksichtigen, die teilweise offen gestaltet werden können, wenn im Gefahrenfall selbstständig schließende Trennwände eingebaut worden sind (so etwa in der SLUB Dresden).

Beim Planen und Errichten von Bibliotheksbauten müssen insbesondere die Aspekte des vorbeugenden baulichen Brandschutzes und des abwehrenden Brandschutzes beachtet werden müssen. Dies liegt auch im Interesse der Planenden selbst, denn jeder Neubau wird auch von Brandsachverständigen geprüft und bei der Bauabnahme von Gebäuden ist auch immer ein Sachverständiger der Feuerwehr dabei. Spätestens hier fallen Mauscheleien auf, die schlimmstenfalls den Bezug des Gebäudes erheblich verzögern bzw. den Zeitplan für die Durchführung einer Maßnahme völlig durcheinanderbringen können.⁷⁶ Dies ist vor allem bei Umbauten in bestehenden Gebäuden zu beachten, weil dann der „Bestandsschutz“ aufgehoben wird, der bis dahin sich aus neuen Verordnungen ergebende notwendige Maßnahmen blockieren konnte. Anhand von Checklisten⁷⁷ kann man sich über die geforderten Maßnahmen informieren.

Bei dem massiv geforderten Ausbau der elektrischen Systeme in Bibliotheken werden zusätzliche Gefahrenquellen eingebracht, die einen Brand unbeabsichtigt auslösen können. Hier kann Elektronik helfen, solche Brände frühzeitig zu entdecken und zu bekämpfen. Bei der Installation ist darauf zu achten, dass in offenen Bereichen nur feuerfest ummantelte Kabelsysteme⁷⁸ verlegt werden, die einem Brandausbruch standhalten und dann noch automatische Sicherungseinrichtungen auslösen können, etwa das Öffnen der Fenster bei Rauchentwicklung.

Wo es sich nicht um besonders schützenswerte Bereiche mit wertvollen Materialien und EDV-Systemen handelt, die mit Sauerstoffreduktionsanlagen⁷⁹ geschützt werden können, hilft

⁷⁵ Hier ist die Schweizerische Nationalbibliothek bei der Errichtung ihres unterirdischen Tiefenmagazins neue Wege gegangen, indem „der Bezug zur Außenwelt, sogar zum schlechten Wetter, auf Großbildschirmen [...] in Form von Regentropfen, Schneeflocken oder gar Hagelkörnern hergestellt [wird], die durch eine Mini-Wetterstation auf dem Erschließungsturm registriert werden.“ Vgl. Treichler (2010).

⁷⁶ Mahnendes Beispiel ist der neue Berliner Flughafen BER.

⁷⁷ Beispielsweise http://www.vds-industrial.de/fileadmin/pdf/1.10_-_Checkliste.pdf [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

⁷⁸ Feuerfeste Kabelschuttschläuche sind Isolierschläuche, die zum Schutz elektrischer Kabel vor Flammen- und Hitzeeinwirkung dienen. Hergestellt aus Materialien wie Silikon oder Glasfaser bleiben ihre Isoliereigenschaften bei Erhitzung und Brand konstant. Einsatzbereiche sind Elektronik, Elektromaschinen und -gerätebau.

⁷⁹ S. hier beispielsweise <http://www.wagner.de/branchenloesungen/archive-museen-bibliotheken/> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

nach einem Brandausbruch Wasser, wobei der Kollateralschaden um ein Vielfaches größer sein kann als der Schaden, der durch den Brand selbst entsteht. Deshalb gilt es hier, elektronisch unterstützte Systeme einzusetzen, die diesen Kollateralschaden möglichst gering halten. Hierzu haben sich Sprinkleranlagen oder Sprühnebelanlagen⁸⁰ bewährt, die segmentiert mit vorgesteuerter Doppelauslösung⁸¹ eingesetzt werden können und den Brand auf den Brandort zu begrenzen versuchen. Auch die dabei benutzte Wassermenge kann elektronisch intelligent gesteuert werden, etwa durch Hochdruckwassernebelanlagen⁸².

Bei der Bauherstellung ist unter Umständen zu berücksichtigen, dass die benötigten Wassermengen nicht so schnell wie nötig über das öffentliche Wasserleitungsnetz zur Verfügung gestellt werden können. Deshalb werden in den Bibliotheken Vorratsbehälter notwendig, die das zunächst benötigte Löschwasser speichern. Hierbei kann zwischen einer Dachlösung und einer Kellerlösung unterschieden werden. Dachlösungen haben den Vorteil, dass kaum Pumpen eingesetzt werden müssen, um das Wasser in das Sprinklerrohrnetz zu transportieren. Sie bringen aber Gewichtsprobleme, wenn 10 Kubikmeter Wasser auf Vorrat zu lagern sind und gefährden im Fall einer Havarie das Gebäude und den Bestand erheblich. Bei Kelleranlagen müssen leistungsfähige Pumpen bereitgehalten werden. Allen Brandschutzanlagen ist gemeinsam, dass sie regelmäßig in kurzen Abständen zumindest auf einer Testinstallation auf ihre Funktionsfähigkeit überprüft werden müssen.

3.2.4. Bauseitige Zugangs- und Datensicherung

Moderne Technik wird zunehmend auch eingesetzt, um die Zugänglichkeit zur Bibliothek und zu einzelnen Räumen mithilfe von elektronischen Zugangssystemen zu organisieren. Hier bietet sich je nach der Größe des Bibliotheksbaus eine Vielzahl von Möglichkeiten an. Um die aufwändige Verwaltung einer Vielzahl von General-, Gruppen- und Einzelschlüsseln zu vermeiden, bieten sich Systeme an, bei denen die „Schlüssel“ individuell pro Inhaber programmiert werden können und ihm dadurch nur den Zugang zu bestimmten Räumen erlauben. Bei „Schlüsselverlust“ genügt es, den betroffenen „Schlüssel“ zu deaktivieren. Das funktioniert natürlich nur dann, wenn das Schlüsselverwaltungssystem EDV-gestützt arbeitet.

Als „Schlüssel“ kommen hier mehrere technische Möglichkeiten in Betracht. Neben den Magnetstreifenkarten (beispielsweise in Hotels als Schlüsselersatz bekannt) kommen elektronische oder elektromagnetische Systeme zum Einsatz, beispielsweise Schlüssel mit drahtlo-

⁸⁰ S. hierzu die umfassende Darstellung bei Juditzki (2006).

⁸¹ „Vorgesteuerte“ Sprinkleranlagen („Preaction-Anlage“): Die Leitungen hinter den Sprinklerköpfen bis zur Alarmventilstation sind mit Druckluft gefüllt. Platzt ein Glasfässchen in einem Sprinklerkopf, fällt der Druck ab. Wasser wird jedoch erst in das Rohrnetz gegeben, wenn gleichzeitig ein automatischer Brandmelder (meist ein Rauchmelder) Alarm auslöst. Wird durch den Melder kein Brand detektiert, bleibt die (vorgesteuerte Trockenalarmventilation) weiterhin verriegelt. Löst jedoch ein Brandmelder aus, bevor ein Glasröhrchen am Sprinkler platzt, wird das Rohrnetz bereits geflutet. Wasser kann jedoch auch jetzt erst austreten, wenn ein Glasröhrchen am Sprinkler platzt. Daher müssen zwei getrennte Alarmierungen zusammen auftreten, um die Sprinkleranlage auszulösen.

⁸² Neben der Sicherung der wiedererrichteten Anna-Amalia-Bibliothek kommt ein solches System in der sehr offenen Bauweise des IKMZ Cottbus zum Einsatz. Hier wurde das Gebäude mit einer HI-FOG-Sprühnebelanlage ausgestattet. Dabei wurde das Gebäude in 23 Gruppen mit etwa 3.000 Sprinklern und zwei unabhängig gesicherten Pumpenanlagen eingeteilt. Das entscheidende Kriterium für die Auswahl der HI-FOG-Anlage war die Minimierung von Schäden im Fall eines Feuers. – Quelle: <http://www.marioff.de/Hi-fog/verzeichnisse/Home/index.php> [Letzter Aufruf: 20.3.2015].

sem Sender (wie beim Autoschlüssel), mit Fingerabdruck-Erkennung oder mit RFID-Technik. Diese werden auch als Transponder bezeichnet.

Diese Transponder gibt es als Karte oder Schlüsselanhänger oder in einem mechanischen Schlüssel integriert, wie es bei Autoschlüsseln mit integrierter Wegfahrsperre mittlerweile üblich ist. Der Transponder entriegelt an Stelle des konventionellen Schlüssels Türen und Schließfächer. Das elektronische System verwaltet beliebig viele Schlösser und Benutzer und bietet auch spezielle Überwachungsfunktionen, wie zeitabhängigen Zutritt und Protokollierung der Anwesenheit. Sollte ein Transponderschlüssel verlorengehen, so wird dieser einfach gesperrt. Bei der Vielzahl möglicher Lösungen empfiehlt es sich, eine spezielle Fachberatung hinzu zuziehen. Sollte es (bei Universitäten) bereits ein Konzept der Umrüstung aller Schließanlagen der Gebäude auf elektronische Systeme geben, sollten dort von Seiten der späteren Nutzer (Bibliothekare) notwendige Spezifikationen insbesondere für die Bibliotheksnutzern zugänglichen Bereiche (beispielsweise automatische Öffnung in einem bestimmten Zeitfenster) für die zu installierende Anlage eingebracht werden. Basis hierfür sind Überlegungen zu einem Schließplan, der auch für konventionelle Anlagen erarbeitet werden muss.

Auch Bibliotheksausweise eignen sich, um neben der Nutzungsfunktion bei Ausleihen andere personalsparende Aufgaben zu erledigen.

Gerade im Hinblick auf die ständige, zugleich aber gesicherte Öffnung der Bibliothek (24/7) werden diese Bibliotheksausweise eine große Rolle spielen. Hier werden entweder die funktgestützten Verfahren (RFID, Near Field Communication oder Bluetooth) oder die kontaktbehafteten Verfahren (Magnetstreifen, Tastatur) eingesetzt werden. Weil viele Nutzer bereits im Besitz einer RFID-Chipkarte sind, eignen sich diese Karten auch zur Nutzeridentifikation in „unbedienten“ Zeiten. Hier sind neben den eingesetzten technischen Verfahren auch umfangreiche organisatorische Überlegungen notwendig, und viele Bibliotheken haben hier auch unterschiedliche Lösungen realisiert, die von der Zugangsregelung nur für Ausleih- und Rückgabeautomaten und die Nutzung als reiner Lern- und Arbeitsraum bis hin zur Benutzung von Kopierern, Scannern und Druckern reichen können. Hier muss abgewogen werden, welcher Aufwand für ein fehlerfreies Funktionieren der Geräte geleistet werden muss, da in der Regel niemand vom Stammpersonal da ist, der Hilfestellung leisten kann.

In Wiesbaden wurde in der neu errichteten „Mauritius Mediathek“ (ein Kombinationsbau aus Stadtbibliothek, Musikbibliothek und Medienzentrum) ein „intelligenter Schrank“ eingerichtet, aus dem mittels Bibliotheksausweis technische Geräte wie beispielsweise Laptops zur Nutzung in den Bibliotheksräumen bereitgestellt werden.

In Karlsruhe dient der Bibliotheksausweis (für die Hochschulangehörigen bereits in die KIT-Card integriert) als „Schlüssel“ für die Garderobenfächer. Dazu muss die Karte an dem Infoterminal als Schlüssel freigeschaltet werden. Danach kann ein beliebiges Fach für 24 Stunden belegt werden. Innerhalb dieser Frist kann das Fach mehrfach geöffnet und geschlossen werden. Da der Nutzer des Schließfaches über das Infoterminal registriert worden ist, kann bei Überziehung der nicht verlängerbaren Benutzungsfrist eine Überschreitungsgebühr erhoben werden. Dieses Verfahren sichert auf elegante Weise die Bereitstellung einer ausreichenden Zahl von Garderobenfächern. Für das längerfristige Aufbewahren stehen in Karlsruhe Rollcontainer zur Verfügung, die über den Bibliotheksausweis gebucht werden können. Auch hier kann bei Überziehung der allerdings verlängerbaren Benutzungsfrist eine Überschreitungsgebühr erhoben werden.

Sollte trotz der gegenüber mechanischen Schließsystemen geringfügig höheren Investitionskosten und trotz der langfristig sich auswirkenden Einsparungseffekte gegenüber mechani-

schen Schließsystemen ein mechanisches System eingebaut werden, sollten zumindest in der bauseitigen Zugangs- und Datensicherung für „sensible“ Bereiche lokale elektronische Zugangskontrollsysteme vorgesehen werden, mit denen nachgewiesen werden kann, wann jemand sich in einem Bereich aufgehalten hat, wo er unmittelbaren Zugang zu schützenswerten Daten hat. Solche Zugangskontrollsysteme, da sie Bewegungsdaten von Mitarbeitenden protokollieren, bedürfen jedoch der Zustimmung des Personalrats, weil damit zugleich eine Kontrolle und Überwachung des Verhaltens von Mitarbeitenden gegeben sein könnte. Deshalb empfiehlt es sich, in einem solchen Fall eine gesonderte Dienstvereinbarung abzuschließen.⁸³

Wird ein solches Zugangskontrollsystem für erforderlich gehalten, sollte zunächst planerisch und durch vorbereitende Änderungen der Infrastruktur sichergestellt werden, dass die unterstützende Technik wie beispielsweise Stromversorgung, Klimatechnik, überwachende und alarmierende Technik vorhanden ist, wenn solche Systeme angeschlossen werden sollen. Hier zeigt sich die Qualität in der Bauplanung insbesondere der Elektrifizierung der Bibliothek, die auch solche in der Planungsphase noch nicht vorgesehenen Einsatzmöglichkeiten berücksichtigt, denn ein nachträgliches Verkabeln und Installieren der notwendigen Leitungstechnik kann schnell zu Kosten führen, die in ihrer Höhe ein Projekt als nicht durchführbar erscheinen lassen.

Speziell zur baulichen Anordnung und Sicherung von **Serverräumen** hat das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik in seinen Grundsatz-Richtlinien auch einige Empfehlungen für die bauseitige Datensicherheit ausgesprochen.

„Schützenswerte Räume oder Gebäudeteile sollten nicht in exponierten oder besonders gefährdeten Bereichen untergebracht sein:

- Kellerräume sind eventuell durch Wasser gefährdet.
- Räume im Erdgeschoss - zu öffentlichen Verkehrsflächen hin - sind durch Anschlag, Vandalismus und höhere Gewalt (Verkehrsunfälle in Gebäudenähe) gefährdet.
- Räume im Erdgeschoss mit schlecht einsehbaren Höfen sind durch Einbruch und Sabotage gefährdet.
- Gut einsehbare Räume im Erdgeschoss oder in Bereichen mit Publikumsverkehr sind gefährdet, da dadurch Spontandiebstähle oder unerwünschte Einsichtnahmen in geschäftsrelevante Informationen ermöglicht werden können.
- Räume unterhalb von Flachdächern sind durch eindringendes Regenwasser gefährdet.
- Tiefgaragen können eine ganze Reihe von Risiken mit sich bringen: schlecht einsehbare Hintereingänge, offen zugängliche Versorgungsleitungen oder IT-Verkabelungen; sie bieten aber auch häufig Unbefugten die Möglichkeit, aus Autos heraus auf ungenügend gesicherte WLANs zuzugreifen. Aus Sicht des Brandschutzes sind auch Bereiche in Tiefgaragen problematisch, die als Lagerraum missbraucht werden.

Als Faustregel kann man sagen, dass schutzbedürftige Räume oder Bereiche im Zentrum eines Gebäudes besser untergebracht sind als in dessen Außenbereichen.⁸⁴

⁸³ Als Beispiel die Dienstvereinbarung der Universität Düsseldorf: https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prwiss/dv_schliess.pdf [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

⁸⁴

https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/ITGrundschutzKataloge/Inhalt/_content/m/m01/m01013.html [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

Es fehlt auch nicht der Hinweis, dass Serverräume in der Gebäude- und Raumbezeichnung nicht benannt werden sollten, um keinen Hinweis auf die Lage zu geben. Das bedeutet dann natürlich, dass auch zu ungewöhnlichen Zeiten ein Betriebsangehöriger bereitstehen muss, um Wartungstechniker zu den Räumen zu geleiten. Hier wird auch empfohlen, dass Betriebsfremde nie unbeaufsichtigt in solchen Räumen arbeiten sollen, selbst die Raumpflegerinnen nicht. In den Grundschutz-Richtlinien finden sich dort auch besondere Hinweise auf die Sicherung von Serverräumen gegen Staub- und sonstige Beeinträchtigungen bei Umbaumaßnahmen. Auch wenn die heutigen Servergenerationen keinesfalls mehr in klimatisierten Räumen laufen müssen und den Einsatz von Solid-State-Drives als erschütterungsfreie Speicher auch große Kapazitäten ermöglichen, bleibt es dennoch eine bauseitig nicht zu lösende Aufgabe, durch eine permanente Datensicherung für einen sicheren Betrieb der EDV-Anlagen zu sorgen.

Die Sicherung der Räume – hier speziell für die Datensicherheit ausgeführt – ist dann eine organisatorische Aufgabe. Sie kann auf mechanische Weise erfolgen, indem innerhalb des Schließsystems ein Gruppenschlüsselbereich definiert wird, der nur für berechtigte Mitarbeitende zur Verfügung steht. Ist das Schließsystem elektronisch gesichert, bieten sich eine Vielzahl von programmierbaren Lösungen an. H. Jeschke⁸⁵ schreibt dazu:

„Der Einsatz elektronischer Schließanlagen in öffentlichen Gebäuden und in Unternehmen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Gründe liegen unter anderem in gestiegenen Sicherheitsanforderungen. So ermöglichen elektronische Lösungen das sofortige Sperren verlorener Schlüssel. Daß ein maximaler Schaden durch einen Schlüsselverlust einer mechanischen Schließanlage eintreten kann, der einen Komplettaustausch der Anlage erfordert, wird in der Pressemitteilung 127/2006 der Universität Bielefeld vom 25.07.2006 deutlich. Danach wurde am 12. Juli 2006 bei einem Handgemenge zwischen Protestierenden und Sicherheitspersonal ein mechanischer Generalschlüssel für 10.000 Türen entwendet.“

Noch weitergehend ist der Einsatz biometrisch gestützter Zugangssicherungssysteme. Hier steht wiederum eine Vielzahl von statischen biometrischen Merkmalen zur Verfügung, die eingesetzt werden können: Fingerabdruck, Gesicht, Retina, Iris, Finger- und Handgeometrie, Venenmuster, Ohrform, Ohr-Resonanz, DNA, Geruch.⁸⁶ Manches davon erkennt der Filmliebhaber wieder, bis hin zu von einer Leiche gestohlenen Augen zu Retina-Verifikation. Hierzu ist dann natürlich eine Referenzdatenbank unverzichtbar, mit der die Authentifizierung geprüft werden kann. Auch wenn es sich bei den Stamm- und Bewegungsdaten unserer Nutzer um hochsensible Daten handelt, die vor jedem unberechtigten Zugriff zu schützen sind, sind einem Einsatz dieser biometrischen Verfahren in Bibliotheken wohl Grenzen gesetzt.

3.3. Moderne Technik beim Medientransport

Transportaufgaben in Bibliotheken betreffen einerseits den Transport von Büchern, von Personen und von Bestellungen als interne Transportaufgaben, andererseits den externen Transport von Büchern und Postsendungen⁸⁷. Von den internen Transportaufgaben und den hauptsächlichen Lösungsmöglichkeiten hierfür soll im Folgenden die Rede sein. Peter Schweigler

⁸⁵ Einen Überblick vermitteln <http://cld.mst.uni-hannover.de/eschliessanlagen/> und http://www.schliessanlagen.de/el-schliessanl_entscheidungshilfe.html [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

⁸⁶ Aufzählung entnommen der PPT-Präsentation Wolf, Andreas: Angewandte Biometrie. Modul 2: Anforderungen, Klassifikation, Systemaufbau. <http://www.informatik.uni-jena.de/dbis/lehre/ss2011/wolf/FSU-Biometrie-Modul-2.pdf>, Folie 33. [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

⁸⁷ Auch hier kann moderne Technik eingesetzt werden, um die Transportwege von Sendungen zu verfolgen, beispielsweise mit RFID-Anwendungen auf UHF-Basis.

hat vor längerer Zeit in einem Aufsatz die grundsätzlichen Möglichkeiten des Büchertransports und des Personentransport dargestellt, worauf wir hier verweisen können⁸⁸.

Alle handbetriebenen Systeme wie Bücherwagen und dergleichen können bei unserem Thema außer Betracht bleiben, auch alle mechanischen Systeme wie beispielsweise Rohrpost oder Bücherrutschen oder auch elektrisch betriebene Förderbänder ohne Behälter. Es ist allerdings möglich, auch „traditionelle“ Transportsysteme mit elektronischen Komponenten aufzurüsten. In unserem Zusammenhang interessieren die Systeme, die mit Hilfe von Elektronik gesteuert werden können: Behälterförderanlagen und fahrerlose Transportsysteme.

3.3.1. Behälterförderanlagen

Bei den Behälterförderanlagen kann man in Anlagen unterscheiden, bei denen die Behälter auf Förderbändern transportiert werden und in Anlagen, die mit selbstfahrenden Behältern ausgestattet sind. Bei den auf Förderbändern transportierten Behältern werden die Behälter mit einer entsprechenden Zielcodierung ausgestattet und die Behälter werden dann auf den Förderbändern bei entsprechenden Weichen, die die Codierung auslesen, in die vorbestimmte Richtung gelenkt. Dabei können die horizontalen Förderbänder auch mit Paternosteranlagen kombiniert werden.⁸⁹ Ein Beispiel für den relativ komplizierten Aufbau solcher Anlagen findet sich im Brüder-Grimm-Zentrum der Humboldt-Universität zu Berlin, die mit einem Videofilm verdeutlicht wird.⁹⁰

Förderanlagen mit selbstfahrenden Behältern (System Telelift⁹¹ und ähnliche) werden in den letzten Jahrzehnten verbreitet eingesetzt, um Transportaufgaben in Bibliotheken zu lösen. Die Behälter werden mit dem Ziel codiert. Eine umfassende, allerdings auch wartungsintensive elektronische Steuerung sorgt auch bei weitverzweigten Anlagen mit einer Vielzahl von Weichen und Spurwechslern für einen zielsicheren Transport.

Diese Technik ist infolge der geringen Abmessungen der Anlagen ideal geeignet, um in Bibliotheken (auch nachträglich) eingebaut zu werden: Die Schienenwege sind schmal, die (gegebenenfalls mit Brandschutzklappen zu sichernden) Mauerdurchbrüche klein, mit ihren Kurvenradien von 60 cm (waagrecht) bzw. 62-68 cm (senkrecht) ist sie flexibel wie die Rohrposttechnik, und die Schienen können bis in das kleinste Büro geführt werden. Auf langen Strecken kann die Fördergeschwindigkeit bis auf 1 m/sec. gesteigert werden. Bei der Senkrechtförderung entfallen die Probleme der Umlaufaufzüge, die bei Kastenförderanlagen (Paternosterprinzip) auftreten können. Hinzu kommt ihre hohe Zuverlässigkeit sowie Reparatur- und Wartungsfreundlichkeit. Das Fördervolumen der Wagen beträgt beim System Telelift UNICAR Höhe/Länge/Breite = 48/40/12 cm (Behälter ohne Schwenkvermögen) oder L/H/B = 43/30/12,5 cm (Schwenkbehälter) mit einer Nutzlast bis zu 10 kg. Eine Industrieversion K 35 befördert sogar Nutzlasten bis zu 35 kg.

Hervorzuheben ist, dass an jeder Station die Funktionen *Sendung absenden*, *Sendung empfangen*, *Leerwagen anfordern* und *Leerwagen in das Depot senden* zur Verfügung stehen, was

⁸⁸ Schweigler (1990).

⁸⁹ S. Richter (2009). Solche kombinierten Systeme werden in mehrstöckigen Gebäuden eingesetzt (beispielsweise Staatsbibliothek zu Berlin, TU Berlin, FU Berlin, Universitätsbibliothek Frankfurt am Main).

⁹⁰ S. hierzu auch das etwa siebenminütige Video auf YouTube:
<http://www.youtube.com/watch?v=qsgNYgdAT44&feature=youtu.be> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

⁹¹ Nähere Informationen s. <http://telelift-logistic.com/loesungen-bibliothek.html> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

sich mit konventionellen Behälterförderanlagen nur mit einem unvergleichlichen Mehraufwand an Platz und Kosten realisieren lässt. Außerdem können Stationen an den Ausleihschaltern eingerichtet werden. Die Anlagen können gegebenenfalls auch den Transport der Bestellscheine übernehmen, falls diese nicht bereits online an dezidierte Magazindrucker übermittelt werden.

3.3.2. Fahrerlose Transportsysteme

Eine automatisierte Weiterentwicklung des Bücherwagensystems sind automatisierte Bücherwagen nach dem FTS-Prinzip⁹², die auf einem festprogrammierten Fahrweg ohne Personenbedienung Transportaufgaben durchführen. So etwas ist aus der Produktionstechnik bekannt, aber auch in einer Sonderausführung mit geschlossenen Kästen in einer spanischen Bibliothek durch die Fa. Siemens (System CAESAR in der Biblioteca Valenciana⁹³ mit angeblich 1.200 km Weglänge) realisiert worden. Die Fa. Swisslog hat ebenfalls ein fahrerloses Transportsystem in ihrem Produktkatalog.⁹⁴

Zwei automatische Transporter, „Hase“ und „Igel“ genannt, werden auch in der Naturwissenschaftlichen Zweigbibliothek der Humboldt-Universität in Berlin-Adlershof eingesetzt. Diese Transporter können auch selbstständig die Fahrstühle bedienen und Material in die Mitarbeiterräume bringen, die sich oberhalb der Benutzerbereiche befinden. In der Erläuterung des Transportsystems wird deutlich, dass es einer umfassenden elektronischen Ausstattung bedarf, um ein solches System in einer benutzungsoffenen Bibliothek zu betreiben:

„Ein Transportsystem dieser Art ist in europäischen Bibliotheken einmalig und findet normalerweise nur in der Industrie Einsatz. [] Anhand von Reflektoren und einem Laser am Gerät orientieren sich die beiden Transportroboter entlang festgelegter Wege durch die gesamte Bibliothek.“⁹⁵

Zum Einsatz in Adlershof gibt es auch ein nettes etwa dreieinhalb-minütiges Video auf YouTube.⁹⁶

3.4. Moderne Technik in der Nachrichtenübertragung

⁹² Hinweis auf ein DFG-Projekt 2000-2004 mit weiterführenden Quellen unter der URL: <http://www.inf.fu-berlin.de/inst/ag-ki/projects/fts/> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

⁹³ Vgl. dazu Bibliotheksdienst 35 (2001), S. 760-761. S. auch: 12 robots trasladan los libros en la Biblioteca Valenciana con un coste de 300 millones. http://elpais.com/diario/2001/02/27/cvalenciana/983305114_850215.html [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

⁹⁴ http://www.swisslog.com/-/media/Swisslog/Documents/HCS/TransCar_Automated_Guided_Vehicles/Brochures/AGV_Brochure_TransCar_3_ger.pdf. Ein informatives Video gibt es bei <https://www.youtube.com/watch?v=2etD3sA4fnQ> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

⁹⁵ <http://www.ub.hu-berlin.de/standorte/erwin-schroedinger-zentrum/bibliotheken-info/fahrerloses-transportsystem-fts-1.html> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

⁹⁶ Roboter-Kollegen "Hase" und "Igel": Unheimliche Begegnung am Bücherregal - SPIEGEL TV <http://www.youtube.com/watch?v=pg10tTwhYNE> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

3.4.1. Innerhaus- und Außenhausvernetzung

Nachrichtentechnik (Nachrichtenübertragung) wird allgemein definiert als die Möglichkeit, mittels elektrischer Impulse Nachrichten zwischen zwei dafür ausgestatteten Stellen auszutauschen. Früher wurde sie auch als Schwachstromtechnik bezeichnet. In unserem Zusammenhang – dem Bibliotheksbau – geht es dabei zunächst nicht um die Inhalte, die auf diesen Wegen übertragen werden, sondern nur um die technische Realisierung beim Bau oder beim nachträglichen Einbauen. Allerdings würde eine Darstellung, die auf Anwendungsbeispiele verzichtet, kaum von der Notwendigkeit eines umfassenden Ausbaus der Nachrichtentechnik überzeugen. Deshalb folgen in Abschnitt 3.4.2 solche Anwendungsbeispiele.

Für die Bibliotheken können wir bei der Nachrichtentechnik in zwei Bereiche unterscheiden: den Bereich der nach außen gerichteten Kommunikation und den Bereich der internen Kommunikation.

Da wir uns hier auf Innerhaus-Anwendungen beschränken wollen, sei wenigstens darauf hingewiesen, dass eine moderne Bibliothek in eine umfassende Außenhaus-Vernetzung eingebunden sein muss. Neben der Kommunikation über Telefax und E-Mail gehören hierzu nicht mehr nur Standleitungen, mit denen die Bibliothek in die regionalen Katalogisierungsverbünde hineinkatalogisiert und aus denen sie ihre Informationen für die Benutzer (OPAC) bezieht. Der Bibliotheksverbund Berlin-Brandenburg (BVBB) hat bei seiner Neuausrichtung 2000 auf das verteilt arbeitende Internet gesetzt, um die Möglichkeiten, die heute unter dem Stichwort der „Informationsautobahn“ subsumiert werden und einen weltweiten Zugriff auf Informationen erlauben, auch für einen dezentralisierten regionalen Verbund zu nutzen.⁹⁷ Hierfür ist das Deutsche Forschungsnetz (DFN⁹⁸) die kostengünstige technologische Basis, an die alle deutschen Hochschulen angeschlossen sind. Inzwischen wird auch in einem von der DFG finanzierten Projekt über Cloud-Lösungen (CIB⁹⁹) nachgedacht.

Eine Zwischenstellung zwischen Außenhaus- und Innerhaus-Vernetzung haben die Kassenautomaten, mit denen Nutzer mit elektronischen Zahlungsvorgängen ausstehende Mahngebühren und andere Nutzungsentgelte bargeldlos bezahlen können. Die Benutzer werden – wie es heute bereits an den Kassen der Supermärkte zu beobachten ist - zusehends die Möglichkeit zur bargeld- und berührungslosen elektronischen Zahlung gerade auch von Kleinbeträgen erwarten. Das Smartphone wird zur elektronischen Geldbörse, allerdings ohne Inhalt. Anbieter wie Apple kündigen bereits die Bezahlung von Kleinbeträgen per Mobilgerät an.¹⁰⁰ Dies kann eine erhebliche auch zeitliche Erleichterung für Mitarbeitende und Nutzer vor allem im Spätdienst bringen, da zum Bezahlen wie etwa an einer Registrierkasse kein nach Landeshaushaltsordnung erforderlicher „Kassenführungsberechtigter“ mehr anwesend sein muss. Werden hier nicht hochschuleigene (Geld-) Karten verwendet, muss eine Verbindung zu den Banksystemen bestehen, damit die Bonität der Karte geprüft werden kann.¹⁰¹ Kassenautomaten

⁹⁷ Inzwischen ist der KOBV allerdings eine „strategische Allianz“ mit dem Bayerischen Verbund eingegangen und katalogisiert seine Bestände in einem zentralen Datenpool.

⁹⁸ Zum DFN s. <http://www.dfn.de> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

⁹⁹ S. http://www.b2i.de/fileadmin/dokumente/BFP_Preprints_2013/Preprint-Artikel-2013-AR-2898-Cloudbasierte_Infrastruktur.pdf [Letzter Zugriff 4.3.2015] und den Kommentar von Karl Wilhelm Neubauer www.b-i-t-online.de/heft/2013-05/fachbeitrag-neubauer.pdf [Letzter Zugriff 4.3.2015]

¹⁰⁰ S. beispielsweise http://www.schickler.de/archive/Schickler_Kompakt_MobilePayment-2013.pdf [Letzter Zugriff 4.3.2015 ; den Hinweis verdanke ich Lambert Heller]

¹⁰¹ In der Universität Hamburg hat sich das bargeldlose Bezahlen etwa der Mahngebühren per TeleCash (mehr als 250.000 Terminal-IDs sowie über 130.000 Kunden und 1,7 Mrd. abgewickelter Transaktionen in Deutschland) mit der ec-Karte oder der Geldkarte durchgesetzt. Bareinzahlungen sind nur noch in einer zentralen Stelle

ten werden in Hochschulen häufiger eingesetzt, um beispielsweise hochschuleigene Mensakarten aufzuladen oder Rückschreibgebühren mit Kreditkarte zu bezahlen. Für die automatisierte Anwendung in Bibliotheken kommt als Software-Erweiterung die Verbindung zum integrierten Bibliotheksinformationssystem hinzu, da dort auf dem Benutzerkonto die ausstehenden Zahlungen gespeichert sind und beim Bezahlen automatisch aus dem Datensatz gelöscht werden müssen. Kompliziert kann das in zweischichtigen Hochschulbibliothekssystemen werden, wenn die eingehenden Zahlungen den jeweiligen Bibliotheken zugeordnet werden müssen.

Eine Erweiterung der Innerhaus-Kommunikation über Vernetzung stellen die drahtlosen Rufanlagen (Pager) dar. Gerade in weitläufigen Bibliothekskomplexen haben sie sich als sehr zweckmäßig erwiesen, da durch sie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die aufgrund ihrer Funktionen dauernd im Hause unterwegs sein müssen, schnell erreicht werden können. Hier gibt es verschiedene technische Lösungen, die im Bedarfsfall auf ihre Zweckmäßigkeit geprüft werden müssen. Eine Ergänzung dieses Rufanlagenbereiches stellt die schnurlose Telefontechnik dar, die zum Beispiel örtlich begrenzt in der Auskunft eingesetzt werden kann, wenn die Informationsmittel über mehrere Standorte verteilt sind. So können unnötige und unproduktive Wegezeit- und Schreibaufwände eingespart werden. Anstelle des Einsatzes einer drahtlosen Rufanlage wird heute unter Nutzung der installierten WLAN-Technik der Einsatz von Smartphones zweckmäßiger sein. Ein „Spätdienst-Smartphone“ mit einer allen im Spätdienst besetzten Stellen bekannten Rufnummer dient der Sicherung der Erreichbarkeit des im Spätdienst für die Bibliothek verantwortlichen Mitarbeiters.

Es wird erkennbar, dass mit dem Einsatz moderner „mobile devices“ wie Smartphone, iPhone und iPad hier noch weitere Möglichkeiten gegeben sind, die auf ihre Anwendungsmöglichkeit in der bibliothekarischen Auskunftspraxis und für das Informationsangebot der Bibliothek erprobt werden müssen. Hier leistet die Bayerische Staatsbibliothek mit Eigenentwicklungen wichtige Schrittmacherdienste:

„Die Bayerische Staatsbibliothek betrachtet es nach eigenen Angaben als ihre Aufgabe, ‚den aktuellen Entwicklungen der digitalen Welt Rechnung zu tragen‘. Auch mobile Anwendungen sollen den Service der Bibliothek nutzen können. Denn: ‚Laut aktuellen Forschungen werden bereits 2013 mobile Endgeräte den heimischen Computer als Möglichkeit des Internetzugangs weltweit überholen.‘ Alle Schriften können komplett durchgeblättert werden. Zum kostenlosen Angebot, so erläutert Peter Schnitzlein, Pressesprecher der Bayerischen Staatsbibliothek, gegenüber WELT ONLINE, kommen die Nutzer über den Apple Store. Wer dort ‚Famous Books‘ eingibt findet das Angebot der Münchner Bibliothek und kann es nach dem Herunterladen nutzen.“¹⁰²

In der Vernetzung der Arbeitsplätze in den Bibliotheken vor allem im Benutzungsbereich wird zunehmend auf die Funktechnik gesetzt. Mit **W-LAN** - (Wireless Local Area Network¹⁰³) wird das Notebook oder ein anderes mobiles Endgerät ohne Kabel mit dem Internet verbunden. Es ist allerdings zu beachten, dass beim Anschluss vieler Nutzer an einen „access point“ die Datendurchsatzrate beim einzelnen Nutzer sinkt. Es gibt zwar generell keine Einschränkung, es hängt von der Bandbreite (meist 54 Mbit/s) ab. Allerdings gilt: je mehr Clients aktuell am access point angeschlossen sind, desto geringer ist die Durchsatzrate, die Aktualisierungszeit beim einzelnen Gerät erhöht sich also. Beim W-LAN als sogenanntes „Shared

möglich.

¹⁰² <http://www.welt.de/kultur/article8966063/Bayerische-Staatsbibliothek-bietet-iPad-Service.html> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹⁰³ In einigen Ländern (USA, Großbritannien, Kanada, Spanien, Frankreich, Niederlande, Belgien, Italien, Republik Südafrika, Chile, Malta, Peru, Polen, Portugal, Russland, Schweden, Uruguay u. a. sowie neuerdings auch Deutschland) wird **Wi-Fi** („Wireless Fidelity“, s. <http://de.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>) als Synonym für W-LAN benutzt.

Medium“ wird die Bandbreite geteilt.¹⁰⁴ Die maximal mögliche Datenrate eines access points wird auf alle mit dem access point verbundenen Clients aufgeteilt. Je mehr Benutzer gleichzeitig Daten empfangen, desto geringer die verfügbare Bandbreite pro Einzelbenutzer. Andererseits können access points relativ kostengünstig um weitere Anlagen erweitert werden.

3.4.2. Beispiele für Anwendungen der Nachrichtentechnik im Benutzerbereich

3.4.2.1. Realisierte Technik, Spielereien und soziale Netzwerke

Welche Anwendungen können in einer umfassend mit den notwendigen nachrichtentechnischen Einrichtungen ausgestatteten Bibliothek für die Benutzer realisiert werden? Dieser Frage wollen wir abschließend nachgehen, wobei Realisiertes und Visionäres gleichermaßen angesprochen werden soll.

Bei der in Deutschland schon in vielen Bibliotheken **realisierten Technik** sind zu nennen: **RFID** zur Sicherung von Buchbeständen, **Selbstverbuchung** mit entsprechend ausgestatteten Medieneinheiten, **Rückgabeautomaten**, die rund um die Uhr benutzt werden können, diese verbunden mit **Rücksortierautomaten**, die die Medien für das Rückstellen in die Regale nach Standorten vorsortieren, und die bereits erwähnten **W-LAN-Funknetze**.

Martin Götz hat in B.I.T.online 12 (2009), Nr. 1, S. 51-59 einen Überblickartikel „Technik in Bibliotheken“ verfasst, in der er „die wichtigsten einzusetzenden und eingesetzten Techniken in Bibliotheken und ihre zum Teil jetzt schon absehbaren Folgen“ behandelt. Sein Hauptaugenmerk liegt auf neuer elektronisch gesteuerter Technik, die damals in Deutschland kaum oder noch gar nicht in Bibliotheken eingesetzt wurde, aber eingesetzt werden könnte. Sein Artikel zeigt zugleich, wie die Möglichkeiten der Nachrichtentechnik in fast alle Arbeitsbereiche der Bibliothek eingreifen und sie verändern können.

Hierbei muss man aufpassen, dass das Innovationsmanagement für solche neuen Technologien nicht zu einem „Schmetterlings-Syndrom“ wird, ein „Fliegen von Blüte zu Blüte“, bei dem ziellos jede neue technologische Möglichkeit ohne die Überlegung eines nachhaltigen nutzerorientierten Einsatzes eingeführt wird.

Ein Beispiel dafür scheint mir die Mitte 2008 eingerichtete virtuelle Präsenz der Bayerischen Staatsbibliothek in „Second Life“ zu sein, von der heute in der ursprünglich geplanten Form (Einrichtung der BSB als virtuelle Bibliothek) nicht mehr die Rede ist. Nach Mitteilung des dortigen Beauftragten für Öffentlichkeitsarbeit hat die BSB ihre „Second Life“-Präsenz inzwischen eingestellt.

Ob sich die Nutzung von Facebook, Twitter und anderen **sozialen Netzwerken** auf Dauer in der nutzerbezogenen Arbeit der Bibliotheken lohnt, ist noch nicht abschließend zu entscheiden. Nutzerstatistiken¹⁰⁵ zeigen, dass sich in der Regel unter 10 %, meist aber noch viel weniger Nutzer bei den sozialen Netzwerken, in denen die Bibliothek aktiv vertreten ist, angemel-

¹⁰⁴ Theoretisch kann ein, kann ein access point nach dem Standard 802.11n (AP) bis zu 255 Geräte kontrollieren. In der Praxis In der Praxis kann ein access point ohne merklichen Leistungsabfall nicht mehr als 16 Geräte gleichzeitig bedienen. <http://www.searchnetworking.de/antwort/Wie-viele-WLAN-Geraete-kann-ein-Access-Point-fuer-80211n-bewaeltigen> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹⁰⁵ S. http://liswiki.org/wiki/Libraries_at_Facebook [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

det haben.¹⁰⁶ Offensichtlich grenzen zumindest in den Universitäten die Hochschulnutzer ihren privaten Bereich bei der Nutzung sozialer Netzwerke von ihrem „beruflichen“ Bereich ab. Man erreicht also zurzeit mit einem erheblichen personellen und instrumentellen Aufwand nur einen sehr geringen Teil der Nutzer. Für die Bibliotheken, die etwa Facebook in der Nutzerkommunikation einsetzen, sei darauf hingewiesen, dass behördliche Datenschützer davon abraten, solche Systeme zu nutzen. Wenn auf den eigenen Seiten ein Facebook-Link enthalten ist, so sollte er zumindest durch einen „Zwei-Klick“-Button¹⁰⁷ abgesichert sein, bei dem der Nutzer bewusst entscheiden muss, dass er einer Weitergabe an Facebook zustimmt (was sonst beim Aufsuchen der Seite automatisch geschieht!).

3.4.2.2. Weiterungen bei der RFID-Technologie

Die UB Bielefeld setzt die **RFID-Technologie** auch zur **Regalrevision** ein¹⁰⁸. Direkt am Regal werden mit einer RFID-Antenne und dem zugehörigen Reader über W-LAN kabellos Mediennummern von den RFID-Etiketten ausgelesen und als Textdatei auf einem mitgeführten Notebook dargestellt. Ein Link über die Mediennummer zum Bibliothekskatalog erleichtert darüber hinaus die Regalkontrolle. Verstellte Bücher werden dadurch erkannt, dass sie nicht zur eingeleseenen und abgeprüften Signaturstelle gehören und ihr Standort in der Regalordnung über eine einstellbare Toleranzgrenze hinaus abweicht.

Bielefeld berichtet, dass mit sieben im Einsatz befindlichen Geräten ca. 400.000 Bücher in ca. 1.500 Stunden bearbeitet werden konnten. Das entspricht einem Durchschnitt von 266 Büchern pro Stunde oder etwa einem Regalblock. Neben der Standortkontrolle werden auch Konvertierungs-, Katalog- und Beschriftungsfehler erkannt. Da gleichzeitig Ausleihdaten, Katalogdaten und die Regalreihenfolge miteinander verknüpft und überprüft werden, geht die Qualität der Revision weit über eine visuelle Regalüberprüfung hinaus. Auch an der FH-Bibliothek in Wildau wurde ein eigenes Revisionsprogramm entwickelt und erfolgreich am Einsatz in der Lehrbuchsammlung getestet.

Nutzungseinrichtungen wie Gruppenarbeitsräume und selbst ein Sitzplatz¹⁰⁹ könnten im Voraus mit RFID-Technologie reserviert werden.

In der UB der TH Wildau wird mit weiteren Anwendungsmöglichkeiten für RFID experimentiert. Ziel ist es dabei unter anderem, die Nutzungsfrequenz von Lesesaalbeständen zu erfassen, um damit Entscheidungen über die Bestandspflege zu ermöglichen.¹¹⁰ Hier ist zum Beispiel ein Rücklagetisch entwickelt worden, in den ein Standardreader eingelassen worden ist. Der Tisch sendet über das WLAN der Bibliothek (ein LAN-Anschluss war wegen der fehlenden Leitungsstruktur nicht möglich) die jeweilige Belegungsdichte. Über eine zentrale WEB-Seite, in der die 11 installierten Tische und die sich auf ihnen befindlichen Medieneinheiten

¹⁰⁶ Eine erstaunliche Ausnahme sind hier die Öffentlichen Bibliotheken Wien. S. http://liswiki.org/wiki/Libraries_at_Facebook [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹⁰⁷ S. <http://www.heise.de/newsticker/meldung/Fuer-mehr-Datenschutz-Neue-Version-der-2-Klick-Empfehlungsbuttons-2101045.html> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹⁰⁸ <http://www.oclc.org/de-DE/publications/newsletters/enews/2013/37/02.html> [Letzter Zugriff 28.10.2013]

¹⁰⁹ S. <http://momeld.wordpress.com/2008/06/04/take-a-seat/> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]. Sicherlich handelt es sich um ein Video-Fake. Die technische Möglichkeit, so etwas zu realisieren, scheint mir nicht ausgeschlossen. So werden ja bereits Gruppenräume in Bibliotheken mit einer ähnlichen Technik reserviert.

¹¹⁰ Das Folgende nach einer Mitteilung von Dr. Frank Seeliger. Eine Darstellung mit dem Titel „RFID und moderne technische Infrastruktur“ von Frommholz/Kissig/Seeliger wird auch im „Praxishandbuch Bibliotheksba“ vorgelegt, die 2016 erscheinen soll.

im zweiten und dritten Stock aufgelistet sind, kann in der Informationsstelle im Erdgeschoß entschieden werden, wann ein Rücklagetisch zurückgeräumt werden soll.

Ebenfalls in Wildau ist ein fahrbares Zeitschriftenauslageregal entwickelt worden, in dem etwa 20 Zeitschriftenhefte einsortiert sind. Jedes Heft trägt einen RFID-Chip. Bei Entnahme aus dem Regal wird dies registriert. So entsteht ein zeitlicher Überblick, wie häufig diese Hefte benutzt werden und es kann gesteuert werden, ob dort nicht nachgefragte Titel gegen andere ersetzt werden sollen.

3.4.2.3. QR-Codes

Eine interessante und in vielen Bereichen der Bibliothek einsetzbare Möglichkeiten bieten die QR (Question Response)-Tags. Der **QR-Code**¹¹¹ wurde 1994 zur Markierung von Baugruppen und Komponenten für die Logistik in der Automobilproduktion des Toyota-Konzerns entwickelt. Der QR-Code besteht aus einer quadratischen Matrix aus schwarzen und weißen Punkten, die die kodierten Daten binär darstellen. Eine spezielle Markierung in drei der vier Ecken des Quadrats gibt die Orientierung vor. Die Daten im QR-Code sind durch einen fehlerkorrigierenden Code geschützt. Dadurch wird der Verlust von bis zu 30 % des Codes toleriert, d. h. er kann auch dann noch dekodiert werden. Da viele Mobiltelefone und andere mobile Geräte über eine eingebaute Kamera und eine Software, die das Interpretieren von QR-Codes ermöglicht, verfügen, ist das Dekodieren eines QR-Tags ohne Probleme möglich.

Verbreitet ist die kodierte Abbildung einer Webadresse. Der Vorteil dieser Methode ist, dass das mühsame Abtippen entfällt. Neben URLs enthalten QR-Codes in der Praxis beispielsweise Telefonnummern, Adressen, informierende Texte, Standortinformationen.

2011 führte die Wildauer Hochschulbibliothek in der Lehrbuchsammlung QR-Codes ein. Sie kennzeichnete leere Buchcover bzw. Dummies neben Signatur und Buchrückenbeschriftung mit QR-Codes, die als Information den Link zum jeweiligen e-book enthalten. Über einhundert solcher Dummies stehen neben ihren gedruckten Pendants als eine Art bleibender Hinweis auf das e-book, nicht nur für den Fall, dass die Printausgaben in den Regalen der Lehrbuchsammlung und des Semesterapparates komplett entliehen sind. Wenn kein gedrucktes Exemplar mehr zur Verfügung stand, kann durch das Interpretieren des QR-Tags unmittelbar die digitale Ausgabe des Lehrbuchs aufgerufen werden. Diese Zugriffsmöglichkeit auf digitale Bestände muss aber nicht auf Lehrbücher begrenzt bleiben, sondern kann auf alle Printmedien ausgedehnt werden, zu denen ein Digitalisat vorliegt. Beispielsweise ist in der Hochschulbibliothek Ansbach der QR-Code in die Titelanzeige des OPAC integriert¹¹², in der Hochschulbibliothek Landshut werden QR-Codes am Zeitschriftenregal, auf der Regalbeschriftung und in der Lehrbuchsammlung eingesetzt.

In der Inetbib findet sich eine 2011 aufgestellte, leider nicht fortgeschriebene Liste mit Anwendungsbeispielen von QR-Tags in deutschen Bibliotheken, die die Vielseitigkeit der Verwendungsmöglichkeiten von QR-Tags in Bibliotheken zeigt.¹¹³

¹¹¹ S. <http://de.wikipedia.org/wiki/QR-Code> [Letzter Aufruf: 20.3.2015] und <https://networking.wordpress.com/2015/02/09/qr-codes-einsatz-in-bibliotheken/> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹¹² S. http://www.hs-ansbach.de/fileadmin/allgemein/Bibliothek/QR_im_OPAC.pdf [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹¹³ <http://log.netbib.de/archives/2011/04/29/qr-codes-im-bibliothekarischen-einsatz/> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

3.4.2.4. Leit- und Orientierungssysteme

Elektronisch aufbereitete **Leit- und Orientierungssysteme** können eingesetzt werden, um den Benutzer vom Online-Katalog-Nachweis direkt zum (Buch-) Standort führen.

Ein Beispiel findet man in der Sächsischen Landes- und Universitätsbibliothek Dresden. Das sehr ausgefeilte Orientierungssystem¹¹⁴ in 3D integriert eine Standortsuche (die Zielregion blinkt farblich hervorgehoben), verschiedene Ebenenansichten der Geschosse sind sichtbar und bieten damit vielfältige Orientierungsmöglichkeiten. Suchbar sind nicht nur Medien, sondern alle Einrichtungen (Buchmuseum, Fotothek, Kartenleseraum, Mediathek, Lehrbuchsammlung, Zeitschriftenauslage etc.), Räume (Carrels, Toiletten, Schulungsräume, Gruppenräume, Vortragssäle, Lesesäle etc.), und Orte, an denen Dienstleistungen angeboten werden (Kopiererstandorte, Garderobe, Buchschließfächer, Internetrechner, die Anmeldung und Carrelvergabe, Behindertenarbeitsplatz etc.). Neben den Standorten der technischen Geräte (Farbkopierer, Ladegeräte für die Copycard, Rückvergrößerungsgeräte, Scanner usw.) und der räumlichen Unterbringung der sog. Infodienste (alle Standorte der Infopunkte, der verschiedenen Kataloge, Semesterapparate etwa) sind vor allem die systematisch aufgestellten Bestände aller Fachgebiete von A-Z dort aufgeführt und suchbar. Sucht man z.B. die Medien zur Kunstgeschichte, wird eine Seite generiert, die das richtige Geschoss und den Regalblock anzeigt, in dem die gesuchten Medien zu finden sind. Voraussetzung ist natürlich, dass alle Standorte in einer regelmäßig zu pflegenden Datenbank verankert sind. Das gilt vor allem bei Standortveränderungen von Räumen und Medien.

Noch viel weitergehend für die Raumorientierung sind technologische Systeme wie iBeacon¹¹⁵. Sie dienen der Intra-Ortung (Intra-Logistik). Hier sind über den Raum zahlreiche batteriebetriebene Funksender mit dem Niedrigenergie-Bluetooth-Funkstandard BLE als Ortungssender verteilt, die zunächst feststellen, ob sich ein mit der entsprechenden Applikation ausgestattetes und eingeschaltetes Smartphone im Sendebereich befindet, auf das dann Rauminformationen oder Objektinformationen übertragen werden können. iBeacon-Module erreichen eine Reichweite von bis zu 30 Metern und zeichnen sich durch einen geringen Stromverbrauch aus. Sie benötigen auch keine gesonderte Leitungsführung. In Bibliotheken können die übermittelten Informationen Nutzungshinweise für den jeweiligen Raum sein, aber auch Informationen zum Inhalt des Raums, etwa den Beständen. Da solche Systeme insbesondere im Einzelhandel bereits weite Verbreitung gefunden haben, ist davon auszugehen, dass die Technologie aus kommerziellem Interesse immer weiter verfeinert wird. Die Navigation in entsprechend vorbereiteten geschlossenen Räumen kann es dann ermöglichen, die Inhalte (Standortinformationen oder Bestandsinformationen) für die mitgebrachten Mobilgeräte der Benutzer „lesbar“ zu machen.

3.4.2.5. Rauminformationssysteme

Das **Rauminformationssystem** v:scout der Fa. arTec ist beispielsweise in der Universitätsbibliothek der Humboldt-Universität zu Berlin, der Universitätsbibliothek St. Gallen und in der Philologischen Bibliothek¹¹⁶ der Freien Universität Berlin im Einsatz. Während die Rauminformationssysteme zwei- oder auch dreidimensional den Standort des gesuchten korporalen Mediums anzeigen, sind in Verbindung mit mobilen Kommunikationsgeräten wie Handys und PDAs (Personal Digital Assistants) auch Lösungen denkbar, die den Nutzer über

¹¹⁴ S. <http://3d.slub-dresden.de/> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹¹⁵ S. <http://de.wikipedia.org/wiki/iBeacon> [Letzter Aufruf: 20.3.2015, den Hinweis verdanke ich Lambert Heller]

¹¹⁶ S. <http://www.fu-berlin.de/bibliothek/philbib/infosys/index.html> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

Displayanzeigen oder andere Signale direkt an den Standort des Mediums lotsen. Hier würden die bekannten Navigationssysteme aus dem Autoverkehr für die Bibliothek adaptiert. Bei der Überlegung, solche Technologien einzusetzen, sollte immer bedacht werden, dass es sich um Bibliotheken handelt, bei denen bisher beispielsweise das Zücken eines Handys im Lesebereich noch zu den „Todsünden“ der Benutzung gehört.¹¹⁷

In die Fußböden installierte interaktive Leitsysteme können den Benutzer gezielt zu einem bestimmten Punkt in der Bibliothek führen (**thinking carpet**)¹¹⁸.

Ein solcher sog. Thinking Carpet wird zum steuerbaren Leitsystem, z.B. auch wenn Leuchtdioden individuell eingesetzt werden (wie verläuft der kürzeste Weg zu den Romanen, zu Sachgruppen, zur Theke, zur Toilette, zum Veranstaltungsraum etc.). Beim Einsatz von Leuchtdioden könnte man verschiedene Farben für unterschiedliche Kunden wählen. Diese würden nach Erreichen des Ziels nicht mehr blinken und die Farbe könnte anderen Wegesuchern zur Verfügung gestellt werden. Eine elegante technische Lösung, die individuell helfen kann.¹¹⁹

Zu den Rauminformationssystemen kann auch die **Information über den Auslastungsgrad der Benutzerarbeitsplätze** gezählt werden. Ein Beispiel hierfür ist der „Wegweiser Freie Lern- und Arbeitsplätze“, eine aktuelle Übersicht über freie Lern- und Arbeitsplätze in den Bibliotheken des KIT, der Hochschule Karlsruhe, der DHBW Karlsruhe und der Theaterbibliothek. Die Belegungswerte werden alle 5 Minuten neu geladen. Es gibt auch eine mobile Version des Wegweisers unter <http://m.bibliothek.kit.edu/>. Nach Mitteilung des dortigen IT-Leiters Uwe Dierolf ist man zunächst mit einer manuellen Erfassung der freien bzw. belegten Plätze gestartet, empfand das Verfahren aber zu ungenau, da bei der Öffnung rund um die Uhr nur an ca. 60 Wochenstunden Personal zum Zählen anwesend ist und für den Rest der Öffnungszeit (über 80 Stunden pro Woche) keine Anzeige möglich wäre.

„Die aktuelle Anzahl der belegten und freien Arbeitsplätze wird an fast allen Standorten alle 5 Minuten aus der Anzahl der im jeweiligen Bereich an den WLAN-Access-Points angemeldeten Geräte (z. B. Smartphones, Tablets, Notebooks, ...) und, sofern vorhanden, der belegten Ethernet-Ports geschätzt.“¹²⁰

Bei dieser Methode wird davon ausgegangen, dass die Nutzer mit eingeschalteten „mobile devices“ in der Bibliothek sitzen, also ein Benutzen solcher Geräte im Lesebereich nicht nur geduldet, sondern erwünscht ist, um diesen Service zu leisten. In der Bibliothek der TH Wildau wird damit die Belegung der Gruppen- und Einzelarbeitsräume (Glaskasten, die Mediathek und vier Einzelarbeitsräume) angezeigt¹²¹; das Reservieren erfolgt an der Informationstheke.

3.4.2.6. Informationstafeln

Zu diesen Informationssystemen gehören auch „**Info-Points**“, die auf einem großflächigen Tableau mit Touchscreen in verschiedene Bereiche (Rauminformationen, Personeninformationen, Bestandsinformationen und viele andere inhaltliche Blöcke sind programmierbar) den Nutzern bei der Orientierung in der Bibliothek helfen können.

¹¹⁷ Hierauf kann die Bibliothek auch in der Zonierung der Nutzerplätze reagieren, indem Zonen geschaffen werden, wo diese mobilen Endgeräte genutzt werden können, ohne andere Nutzer zu stören.

¹¹⁸ S. Zahn (2007), S. 50 ff.

¹¹⁹ Götz (2009). Allerdings wird ein solches System bei großem Nutzerandrang sehr schnell an seine Grenzen stoßen.

¹²⁰ <https://www.bibliothek.kit.edu/cms/ueber-freie-lernplaetze.php>

¹²¹ <http://www.th-wildau.de/hochschule/einrichtungen/bibliothek/dienste-services/raumbelegung.html>

Eine interessante Anwendung eines solchen Informationsbereichs ist der in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Mensch-Computer Interaktion an der Universität Konstanz (Prof. Dr. Reiterer) in Nordrhein-Westfalen als Folgeprojekt des Q-Thek-Konzepts¹²² entwickelte „**Quellentaucher**“.

„Der Quellentaucher besteht aus zwei Modulen: *Expedition* und *Tiefenrausch*. Tritt ein Besucher in die Nähe des großen Touchscreens, stellt ihn eine Tiefenkamera in Form einer dynamischen Silhouette dar. Geht er noch näher heran, erscheint eine Landschaft aus Kacheln mit Informationen zum aktuellen Weltgeschehen. Berührt man nun eine dieser Kacheln, liest man Nachrichtendetails und verwandte Informationen aus dem Web (z.B. Tweets und Wikipedia-Artikel, die die entsprechenden Schlagworte enthalten). Gleichzeitig stellt ein digitales Regal dazu passende Medien aus unserem Bestand dar.“¹²³

Bei den Kacheln können natürlich auch andere Informationen hinterlegt sein, etwa der Online-Katalog oder ein Standortinformationssystem.

Direkt für die Präsentation der vorhandenen digitalen Medien im physischen Raum Bibliothek kann das Konzept „**bookshelf 2.0**“¹²⁴ angewendet werden. Dazu sollen digitale Regalwände installiert werden, über die sich Titel anwählen, durchblättern und auf das eigene mobile Endgerät übertragen lassen. „Bookshelf 2.0“ ist zwar eigentlich für den Buchhandel konzipiert (zu dem Konzept gehört die Möglichkeit, ein über das „Bookshelf 2.0“ ausgewähltes E-Book direkt über eine Applikation kaufen zu können), aber das Konzept lässt sich ohne Medienbruch auch auf eine Bibliothek übertragen, auch im Sinne eines „Ansichtsregals für Neuerwerbungen“ oder eines digitalen Handapparats. Die an der Entwicklung des „Quellentauchers“ beteiligte Konstanzer Hochschulabteilung hat auch unter dem Titel „Blended Shelf: Reality-based Presentation and Exploration of Library Collections“¹²⁵ ein elektronisches Regal mit vielfachen Nutzungsmöglichkeiten entwickelt.

3.4.2.7. Auskunftssysteme

Bei den **Auskunftssystemen** sind mit elektronischer Unterstützung unterschiedliche Formen realisierbar¹²⁶:

- **asynchrone** Formen: E-Mail, Web-Formular
- **synchrone** Formen: Chat, Chatbots, Voice over Internet Protocol (VoIP), Videoconferencing, Web Contact Center)
- **Auskunftsverbünde**: Questionpoint¹²⁷, Infopoint¹²⁸, DigiAuskunft¹²⁹, InfoDesk¹³⁰

¹²² S. Q-thek – ein Konzept für innovative Bibliotheksräume.. http://www.bezreg-duesseldorf.nrw.de/schule/privatschulen_sonstiges/pdf/Booklet_A4_20-04-2011.pdf. [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹²³ <https://stadtbibliothekkoeln.wordpress.com/2014/03/20/bibliothek-analog-digital-quellentaucher/> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]. Zum Konzept s. <https://oebib.wordpress.com/2014/03/19/lernort-bibliothek-informationsrecherche-im-tiefenrausch/> und http://www.brd.nrw.de/schule/privatschulen_sonstiges/oeffentl_Biblio_Container/pdf_neu/Quellentaucher_SketchBook_Presse_new_release_14_02_26_Endversion.pdf [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹²⁴ S. <https://arenaforbooks.jovoto.com/ideas/37793%20Bookshelf%202.0> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹²⁵ S. den Demonstrationsfilm <https://www.youtube.com/watch?v=0qrKezAflWY> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹²⁶ S. Schwarz (2007), S. 5ff.

¹²⁷ S. <http://de.wikipedia.org/wiki/QuestionPoint> [Letzter Aufruf: 20.3.2015] Aus Deutschland beteiligen sich derzeit nur 11 Bibliotheken an dem internationalen Verbund (ZLB Berlin, UB Chemnitz, ZBW Kiel, UB Potsdam, SUB Göttingen, UB Cottbus, UB Frankfurt/Main, SB Frankfurt/Main, USA-Bibliothek der UB Mainz, BSB München). Weltweit sind es über 1000 Institutionen unterschiedlichster Art, die sich am kostenpflichtigen

- **softwaregestützte Auskunftssysteme:** Online Ticket Request System (OTRS), eTicket

Während bestimmte Formen wie die E-Mail oder das WEB-Formular inzwischen gängige Praxis in den Bibliotheken sind, finden sich die anderen Anwendungen nur regional oder vereinzelt.

Der Kommunikation mit Nutzern in elektronischen Systemen dienen auch die eben erwähnten textbasierten Dialogsysteme (Chatterbots oder Chatbots¹³¹), mit denen der Benutzer Fragen loswerden kann. Solche textbasierten Systeme sind nie fertig, weil die Fragen der Nutzer unendlich verschieden sind. Allerdings sind die in den Chatbots eingesetzten Avatare lernfähig und mit Gedächtnis ausgestattet, so dass sie auf wiederholt gestellte Fragen bereits Antworten parat haben. Sie sind auch mit anderen Systemen vernetzt und können beispielsweise auch Auskunft über das Wetter geben. Wenn man sich zum Einsatz eines solchen aus Nutzersicht apersonalen Informationsmediums entschließt, sollte man nicht die nicht unerheblichen auch personellen Folgekosten bedenken, die ein solches System verursacht. Denn einmal eingeführt bedarf es der ständigen Pflege, Überwachung und Anpassung. Die in Chatbots häufig eingesetzten Avatare selbst können Anlass zu wissenschaftlicher Betrachtung ihres Verhaltens gegenüber dem Benutzer werden, wie beispielsweise der Avatar „Stella“ der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg¹³².

3.4.2.8. Room-Ware

Eine weitere technische Neuerung ist die **Room-Ware**¹³³, bei der die Gebäude so vernetzt sein müssen, dass die Wände, Türen und Möbel in die Informations- und Kommunikationstechnik eingebunden sind, wie z. B. eine „Interwall“, mit der digitale Informationen auf eine holographische Fläche projiziert werden.

Mit einer InterWall kann man die digitale Arbeitsumgebung auch für Teamarbeiten, Präsentationen oder Konferenzen nutzen; Präsentationsdateien und Grafiken von beliebigem Format werden auf eine holographische Glasfläche projiziert. Die InterWall tritt nur bei Gebrauch in Erscheinung und ist sonst vollkommen durchsichtig und unauffällig. Sie ist nicht an einen Raum gebunden sondern fahrbar und kann als elektronisches Whiteboard, als Flipchart(ständer), als Präsentations- und Interaktionsfläche usw. eingesetzt werden. Die InterWall ist auch für das Abspielen von DVDs, Videos oder Fernsehen und auch für Videokonferenzen geeignet. In der Wirtschaft wird sie schon häufig eingesetzt.¹³⁴

Verbund von Question Point beteiligen.

¹²⁸ InfoPoint ist ein regionaler hessischer Ableger von Question Point.

¹²⁹ DigiAuskunft wird vom Hochschulbibliothekszentrum Köln gehostet. Es ist ein im hzb angepasstes OTRS-System, das vor allem im technischen Support (z.B. NASA) eingesetzt wird. Das Chatmodul läuft auf der Open Source Software RAKIM.. Zur Zeit sind 188 Bibliotheken Teilnehmer an der DigiAuskunft (Stand: November 2014). Hier sind vor allem kleinere Stadtbibliotheken vertreten, die einen umfassenden kooperativen Auskunftsdienst für ihre Nutzer anbieten wollen.

¹³⁰ Der E-Mail-Anfrage- und Weiterleitungsdienst InfoDesk wurde vom Bibliotheksservice-Zentrum Baden-Württemberg selbst entwickelt und kann von Bibliotheken aller Sparten für den eigenen Bedarf und gleichzeitig kooperativ genutzt werden. InfoDesk wird von wissenschaftlichen Bibliotheken (Hochschul- und Spezialbibliotheken) in den Bundesländern Baden-Württemberg, Saarland, Bayern und Berlin eingesetzt.

¹³¹ S. zur ersten Information <http://de.wikipedia.org/wiki/Chatbot>. [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹³² S. Englert (2008)

¹³³ S. beispielsweise die Website der Firma roomware, <http://www.roomware-consulting.com/roomware-methode.html> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹³⁴ Götz (2009)

Die *Johns Hopkins Milton S. Eisenhower Library* verfügt mit der „Balaur Display Wall“¹³⁵ über eine Visualisierungswand (Maße: 2 mal 4 Meter) mit Fernsehbildschirmen, die durch die Kinect-Technologie von Microsoft auf die Gesten der Nutzerinnen und Nutzer reagiert. Wandbilder zeigen von der Universität betreute Datensätze zu unterschiedlichen Themen und lassen so Zusammenhänge zwischen einzelnen Forschungsquellen erkennen.

3.4.2.9. Aktive Bedienungsroboter

Eher Zukunftsmusik sind die **Bedienungsroboter**¹³⁶, die an die oben erwähnten Fahrerlosen Transportsysteme erinnern, aber in einer ausgebauten Form auch in der Lage wären, dem Benutzer eine bestellte Medieneinheit an den Lesesaalplatz zu bringen. Im Museum für Kommunikation in Berlin werden seit 2000 drei Roboter mit unterschiedlichen Funktionen (der „Begrüßende = KOMM-REIN“ „die Belehrende = ALSO-GUT“, der „Spielende = MACH-WAS“ eingesetzt.¹³⁷

Wenn der Roboter sich dann noch aus Sicherheitsgründen mit einer gelben Rundumleuchte bewegen muss (wie die oben erwähnten FTS-Systeme „Hase“ und „Igel“ in der Naturwissenschaftlichen Zweigbibliothek in Berlin-Adlershof), kann es interessante Lichtspiele in der Bibliothek geben, zumal Martin Götz als weitere technische Möglichkeit elektroluminiscente Tapeten als interaktive Raumdekorationen erwähnt.

3.4.2.10. Technologie für Behinderte

Moderne Technik kann auch den **Blinden und Sehbehinderten** bei der Navigation in der Bibliothek helfen. Ein Display kann unter einer Styroflexfolie eine magnetorheologische Flüssigkeit¹³⁸ enthalten, mit der durch ein Anlegen magnetischer Felder Reliefs erzeugt werden können und ein taktils Display ergeben, das von Sehbehinderten oder Blinden ertastet werden kann. Ein gängiges Navigationssystem, das mit den digitalisierten Reliefbibliotheksplänen verbunden wird, ggf. unterlegt mit Textinformationen in Braille- oder Reliefschrift, gibt Orientierung, auch in einer Bibliothek.

3.4.2.11. Karotz

Als letzte Möglichkeit sind bei Martin Götz die „Nabaztags“ erwähnt. Der Nabaztag hat inzwischen nach Verkauf der Fa. Violet an den französischen Roboterhersteller Aldebaran einen Nachfolger namens „Karotz“ bekommen. Ein **Karotz** ist ein mit dem Internet verbundener kommunizierender Gegenstand in Form eines stilisierten Hasen (ursprünglich Nabaztag = „Hase“ auf Armenisch, benannt von seinem armenischen Entwickler Rafi Haladjian, der ihn gemeinsam mit Olivier Mével entworfen hat)¹³⁹. Er wurde angeblich über 300.000-mal verkauft. Der Karotz arbeitet mit der Erkennung von RFID-Chips, die an Gegenständen angebracht sind, und ruft Internet-Informationen ab. Hält man einen entsprechend codierten

¹³⁵S. <http://www.cs.jhu.edu/balaur/about.html> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]. Ein Demonstrationsfilm findet sich bei <https://www.youtube.com/watch?v=PgsuVicT3F0> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹³⁶ Z. B. der Roboter „Care-O-bot 3“ der Fraunhofer-Gesellschaft, <http://www.care-o-bot.de/de/care-o-bot-3.html> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹³⁷ <http://w3t.ipa.fraunhofer.de/2291.98.html> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹³⁸ Zum Begriff s. http://de.wikipedia.org/wiki/Magnetorheologische_Fl%C3%BCssigkeit [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹³⁹ Eine animierte deutschsprachige Darstellung (knapp 6 Minuten lang) noch des Nabaztags findet sich unter der URL http://www.youtube.com/watch?v=Vo_V5X0hZzA [Letzter Aufruf: 20.3.2015]. Auf der WEB-Site http://store.karotz.com/de_DE/ [Letzter Aufruf: 20.3.2015] lassen sich weitere animierte Darstellungen finden, z. B. <http://www.youtube.com/watch?v=U3x-3Y4bPFY> [Letzter Aufruf: 20.3.2015].

Schirm an den Karotz, teilt er mit, wie die Wettervorhersage im Internet lautet. Er kann beispielsweise auch ein Buch vorlesen, wenn die Sprachdatei im Internet hinterlegt ist. Wie man der Website von ALDEBARAN entnehmen kann, hat der Karotz am 15.2.2015 sein serverbasiertes Internet-Leben ausgehaucht, weil ALDEBARAN sich nunmehr humanoiden Robotern zuwenden wird. Nach Firmenangaben waren zuletzt nur noch 10 % der verkauften Systeme aktiv, so dass sich auch aus diesen Gründen ein Weiterbetrieb nicht mehr lohnte. Allerdings hat die Net-Community inzwischen eine open-source-Applikation unabhängig von ALDEBARAN geschaffen. Insgesamt ist der Vorgang aber ein Menetekel, sich bei seinem Technik- und Softwareeinsatz nicht zu sehr in Abhängigkeit von einem einzelnen Anbieter zu begeben.

4. Schluss

Unser Überblick über die Möglichkeiten, die die moderne insbesondere elektronische Technik auch für die Bibliotheken bringen kann, soll nur als ein Zwischenstand verstanden werden. Er zeigt bereits realisierte Lösungen auf, er nennt technische Entwicklungen, die für einen produktiven Einsatz in Bibliotheken noch nicht realisiert worden sind, und muss im Visionären bleiben, wenn es darum geht, was in der Zukunft mit der technologischen Ausstattung möglich sein wird.

Ein aktuelles Schlagwort ist das „Internet der Dinge“¹⁴⁰. Das Internet der Dinge bezeichnet die Verknüpfung eindeutig identifizierbarer physischer Objekte (things) mit einer virtuellen Repräsentation in einer Internet-ähnlichen Struktur. Das gilt auch für den Medienbestand einer Bibliothek, der als Digitalisat verfügbar ist. Das Internet der Dinge besteht nicht mehr nur aus menschlichen Teilnehmern, sondern auch aus Dingen. Der Begriff geht zurück auf Kevin Ashton, der erstmals 1999 den Begriff „Internet of Things“ verwendet hat. Welche Möglichkeiten sich hier insbesondere für den Benutzungsbetrieb einer Bibliothek ergeben, kann hier nicht diskutiert werden, zumal viele Anwendungen noch nicht marktreif sind.

Da diese Zukunft der technologischen Entwicklung der Bibliotheken unter dem Einfluss moderner insbesondere elektronischer Technik ebenso wie die Voraussagen zur Zukunft von Bibliotheksgebäuden unsicher ist, sollten wir uns hier nicht auch nicht spekulativ äußern.

Damit soll unser Durchgang durch die Bibliothekstechnik beendet sein. Gerade die zuletzt aufgezeigten Möglichkeiten der Verbindung von technischen Einrichtungen mit der Nachrichtentechnik zeigt die Vielfalt von Möglichkeiten, die es noch zu entdecken und dabei auf die Bibliotheksanwendung hin zu prüfen gilt.

Anhang: Trends in der Bibliotheksarbeit aufgrund der technologischen Entwicklung

Außerhalb der Fragestellung, wie sich der Bibliotheksbau der Zukunft unter Einsatz moderner Technik entwickeln wird, ist auch die generelle Überlegung erlaubt, wie sich die bibliothekarische Arbeit selbst in den nächsten Jahren entwickeln wird, welche Trends erkennbar sind, welche Probleme dabei auftreten werden und welche Herausforderungen zu überwinden sind.

¹⁴⁰ S. hierzu beispielsweise http://de.wikipedia.org/wiki/Internet_der_Dinge [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

Hierzu hat das New Media Consortium (NMC) als Gemeinschaftsprojekt mit der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HTW) Chur, der deutschen Zentralbibliothek für Wissenschaft und Technologie (TIB) Hannover und der ETH-Bibliothek Zürich unter Beteiligung vieler Fachleute einen **NMC Horizon Report - 2014 Library Edition**¹⁴¹ verfasst, der in einer Sondertagung des Internationalen Verbands der bibliothekarischen Vereine und Institutionen (IFLA) auf der 80. Generalkonferenz vorgestellt wurde. In den genannten Einrichtungen arbeiten die für den Bericht verantwortlichen Personen (Co-Principal-Investigators): Larry Johnson, (New Media Consortium), Lambert Heller (Technische Informationsbibliothek Hannover), Andreas Kirstein (ETH-Bibliothek Zürich) und Rudolf Mumenthaler (HTW Chur).

Der *NMC Horizon Report - 2014 – Edition Bibliotheken* untersucht in einem globalen Zusammenhang, wie sich Schlüsselrends, signifikante Herausforderungen und neue Technologien im globalen Kontext auf Hochschul- und Forschungsbibliotheken auswirken.

Hier ist nicht der Ort, um diesen Bericht im Detail vorzustellen. Er sei aber allen zur Lektüre empfohlen, die sich hinsichtlich der Strategie, der notwendigen Führungsentscheidungen und der Umsetzung der Erkenntnisse in die Praxis Gedanken machen müssen, um ihre Bibliotheken dauerhaft wettbewerbsfähig und nutzerorientiert zu gestalten.¹⁴²

Für den *NMC Horizon Report: 2014 – Edition Bibliotheken* bestimmte ein Expertenbeirat in einer modifizierten Delphi-Methode¹⁴³ achtzehn Themen, die sich höchstwahrscheinlich auf die Technologieplanung und die Entscheidungsfindung auswirken werden: **Sechs Schlüsselrends, sechs wichtige technologische Entwicklungen und sechs signifikante Herausforderungen**. Dies ist natürlich nur eine Auswahl möglicher Entwicklungen, aber nach Meinung der beteiligten Experten handelt es sich dabei um Schlüsselfragen für die Entwicklung der Bibliotheken in diesen Technikfeldern.¹⁴⁴ Um den Zeitfaktor abzuschätzen, in dem die Schlüsselrends und technologischen Entwicklungen relevant sein werden, haben die Experten in der Diskussion drei Kategorien mit einem speziellen Zeithorizont (*kurzfristig* (in ein bis zwei Jahren), *mittelfristig* (in drei bis fünf Jahren) und *langfristig* (fünf und mehr Jahre)) gebildet. Die Herausforderungen, die den Einsatz neuer Technologien gefährden können, werden auf ähnliche Weise unterteilt: *lösbar*, *schwierig*, *aber lösbar*, *komplex* (hier sind weder die Herausforderungen noch deren Lösungen bekannt).

Der NMC-Report soll den Entscheidungsträgern in den Bibliotheken und den Trägereinrichtungen Hinweise geben, in welche Richtungen sie ihre Betriebspolitik (bezogen auf den Personaleinsatz und die Investitionen) ausrichten müssen. Deshalb werden alle Überlegungen

¹⁴¹ Johnson (2014). [Letzter Aufruf:4.3.2015]

¹⁴² Andreas Kirstein, einer der Projektkoordinatoren schreibt dazu: „Der NMC Horizon Report: 2014 Library Edition wurde wie geplant an der IFLA-Konferenz in Lyon am 20. August 2014 vorgestellt und ist online zugänglich. ... Bereits innerhalb der ersten 24 Stunden wurde der Report über 110'000 Mal heruntergeladen. Zwei Tage später waren es bereits 600'000 Downloads aus 75 Ländern. Dies ist die grösste Downloadrate aller bisherigen Reports. Sie zeigt das grosse Interesse an Orientierungswissen in einer Bibliothekscommunity, die sich intensive Gedanken um ihre strategische Ausrichtung und ihre Rolle im wissenschaftlichen Umfeld macht.“ <http://blogs.ethz.ch/innovethbib/2014/08/28/horizon-report-2014-library-edition-ein-lesererfolg/> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹⁴³ Die Delphi-Methode ist ein qualitatives Prognoseverfahren auf Basis von Expertenbefragungen. Experten werden anonym zu einem Thema befragt, anschließend werden die Ergebnisse ausgewertet und erneut den Experten zur Stellungnahme vorgelegt. Dieser Prozess wird wiederholt, bis eine erwünschte Anzahl von Durchgängen erreicht ist, Konsens hergestellt ist oder die Teilnehmer zu weiteren Durchgängen nicht mehr bereit sind. <http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/delphi-methode/delphi-methode.htm> [Letzter Aufruf: 20.3.2015]

¹⁴⁴ Zur Arbeitsweise des Expertengremiums s. die Einführung in den Bericht.

von drei sog. Metadimensionen beeinflusst: Strategie, Führung und Praxis. „Strategie“ bezieht sich in diesem Kontext auf formelle Gesetze, Vorschriften, Regeln und Richtlinien für Bibliotheken, die zwar von den Bibliotheken teils mitentwickelt, ihnen aber auch von außen, den Entscheidungsträgern bei der Mittelbereitstellung, vorgegeben werden können. Bei der „Führung“ geht es um die Erwartungen der Experten zu einer künftigen personellen und technischen Infrastruktur für Bibliotheken sowie deren Serviceangebot auf der Grundlage von Forschung und tiefgreifenden Analysen und bei der „Praxis“ geht es um die Umsetzung der Schlüsseltrends und technologischen Herausforderungen in Bibliotheken und die Frage, wie die Herausforderungen angegangen werden.

Jeder Themenbereich endet mit einer kommentierten Literaturempfehlung und zusätzlichen weiterführenden Beispielen zur Vertiefung des Themas. Diese Ressourcen sind zusammen mit einer umfangreichen Sammlung anderer in diesem Kontext interessanter Projekte und Literaturhinweise über die Open-Content-Projektdatenbank zugänglich.

Stand: 20.3.2015

Literatur und Quellen

Barth (o.J.)

Barth, Robert; Lüthi, Christian: Monumente oder Zweckbauten? Moderne Bibliotheksarchitektur am Beispiel der neuen Bibliothèque de France, der British Library und der Deutschen Bibliothek [leider nicht mehr als Print oder online nachweisbar]

Baumgärtner (2005)

Baumgärtner, Jörg: Energie- und Klimatechnik. In Volkswagen Universitätsbibliothek, Technische Universität und Universität der Künste Berlin, Berlin 2005, S. 21-24.

Brand (1994)

Brand, Stewart: How buildings learn: What happens after they're built. Viking Adult, 1994.

Braun (2008)

Braun, Salina: Die UB Kassel als Lernraum der Zukunft : Alles unter einem Dach: Differenzierte Arbeitsplätze, Lernorganisation, Erholung und Entspannung. - Berlin : Institut für Bibliotheks- und Informationswissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin, 2010.

(Berliner Handreichungen zur Bibliotheks- und Informationswissenschaft ; 268)

Online verfügbar unter <http://edoc.hu-berlin.de/series/berliner-handreichungen/2010-268> [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

Büth (2013)

Büth, Daniel, Meißner, Wolfgang: Bauphysik und bauliche Maßnahmen. In: RFID für Bibliothekare : ein Vademecum / Frank Seeliger, Frank Gillert, Cliff Buschart (Hrsg.). - 2. Aufl.. - Berlin : News & Media, 2013, S. 65-85.

Bussmann (2004)

Bussmann, Ingrid: Die Bibliothek der Zukunft – ein multimedialer Ort des Lernens. / Februar 2004 . - Online verfügbar unter der URL: <http://www.stuttgart.de/stadtbuecherei/druck/fachtexte/lernortbiblart.pdf> [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

Crass (1976)

Crass, Hans Michael: Bibliotheksbauten des 19. Jahrhunderts in Deutschland: kunsthistorische und architektonische Gesichtspunkte und Materialien. München: Verlag Dokumentation 1976

Della Santa (1816)

Della Santa, Leopoldo: Della costruzione e del regolamento di una pubblica universale biblioteca: con la pianta dimostrativa; trattato = Über den Bau und die Verwaltung einer öffentlichen Universalbibliothek / di Leopoldo della Santa. [Hrsg. und mit einem Vorwort von Peter Prohl.] - T. 1-3. - Karl-Marx-Stadt: Techn. Hochschule 1984; [München]: [Saur]. Es gibt ein Digitalisat des italienischen Originals bei GOOGLE.

Eichhorn (2007)

Eichhorn, Martin: Konflikt- und Gefahrensituationen in Bibliotheken. Ein Leitfaden für die Praxis. – 2. Aufl. - Bad Honnef: Bock + Herchen Verlag 2007.

21 [Einundzwanzig] gute Gründe für gute Bibliotheken“, hrsg. von der BID – Bibliothek & Information Deutschland, Berlin 2009. Online unter der URL:

http://www.bideutschland.de/download/file/21%20GUTE%20GRUENDE_endg_16-1-09.pdf . [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

Englert (2008)

Englert, Kathrin: Technologien: "Also, wenn du da nicht von selbst drauf kommst...": Einschreibungen von Geschlecht bei Interface-AgentInnen. In: Feministisches Institut Hamburg: Analysen, Positionen und Beratung: Gesammelte Statements 2008. Online verfügbar unter <http://www.feministisches-institut.de/interface-agentinnen/> [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

DIN-Fachbericht (2009)

DIN-Fachbericht 13:2009-11. Bau- und Nutzungsplanung von wissenschaftlichen Bibliotheken, erarbeitet im NA Bibliotheks- und Dokumentationswesen unter Mitwirkung einer Expertengruppe des Deutschen Bibliotheksinstituts (DBI). Hrsg.: DIN, Deutsches Institut für Normung.- 3. Auflage. - Berlin: Beuth, 2009

Fansa (2012)

Fansa, Jonas: Die Bibliothek als physischer Ort. In: Handbuch Bibliothek. Hrsg. Von Konrad Umlauf und Stefan

Gradmann. Stuttgart: Metzler, 2012, S. 40-72.

Faulkner-Brown (1981)

Faulkner-Brown, Harry: Der offene Plan und die Flexibilität. In: Bibliotheken wirtschaftlich planen und bauen. München 1981 S. 9-25.

Faulkner-Brown (1999)

Faulkner-Brown, Harry: Some Thoughts on the Design of Major Library Buildings. In: Intelligent Library Buildings / ed. by Marie-Francoise Bisbrouck ... München: Saur 1999, S. 9-31. (Proceedings on the 10th Seminar of the IFLA Section on Library Buildings and Equipment ; 10) (IFLA publications ; 88)

Götz (2009)

Götz, Martin: Technik in Bibliotheken. In: B.I.T.online 12 (2009) Nr. 1 S. 51-59.

Handbuch (2013)

Methoden der Bibliotheks- und Informationswissenschaft: Bibliotheks-, Benutzerforschung, Informationsanalyse / hrsg. von Konrad Umlauf ... Red.: Petra Hauke. – Berlin [u.a.] : De Gruyter Saur, 2013.

Herring (2001)

Herring, Mark Y.: 10 reasons, why the Internet is no substitute for a library. – In: American Libraries. The Magazine of the American Library Association, April 2001, p.76-78. <<http://www.ala.org/online/news/>. - Zitiert nach der deutschen Übersetzung http://www.agmb.de/mbi/2002_2/57-58internet.pdf. [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

<http://de.wikipedia.org/wiki/Carnegie-Bibliothek> [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

<http://de.wikipedia.org/wiki/IBeacon> [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

http://opus.kobv.de/tuberlin/volltexte/2005/1108/pdf/Festschrift_Nebau_UB_TU.pdf [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

<http://userpage.zedat.fu-berlin.de/unaumann/bauglied.html> [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

http://www.bnf.fr/fr/la_bnf/sites/a.site_francois-mitterrand.html [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

<http://www.fu-berlin.de/sites/abt-3/bauprojekte/projektarchiv/philbibliothek/index.html> [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

<http://www.is-argebau.de/lbo/vtmb100.pdf> [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

ISO/TR 11219 (2012)

ISO/TR 11219:2012. Information and Documentation. Qualitative Conditions and Basic Statistics for Library Buildings; Space, Function and Design. Berlin: Beuth, 2012.

Jeschke (2004)

Jeschke, Hartwig: Schließanlagen wirtschaftlich betrachtet: Elektronik gewinnt schon nach wenigen Jahren. In: wisk : Zeitschrift für die Sicherheit der Wirtschaft 26. 2004, H.5., S. 63-64

Johnson (2014)

Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., and Freeman, A. (2014). *NMC Horizon Report: 2014 Library Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Deutsche Ausgabe: <http://blogs.tib.eu/wp/horizon/wp-content/uploads/sites/10/2014/12/2014-nmc-horizon-report-library-DE-final.pdf> [Letzter Aufruf: 4.3.2015]

Jopp (1990)

Jopp, Robert K.: Automatisiertes Magazin- und Transportsystem im Neubau der Bibliothèque Municipale von Bordeaux. In: ABI-Technik, Jg. 10, 1990, S. 145-148.

Juditzki (2006)

Juditzki, Ines: Vergleich von stationären Feuerlöschanlagen für den Einsatz in Bibliotheken. Online unter der URL <http://www.forum-bestandserhaltung.de/downloads/feuerloeschanlagen-bibliotheken.pdf> [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

Kern (2013)

Kern, Christian : RFID für Bibliotheken / von Christian Kern unter Mitarbeit von Eva Schubert und Marianne Pohl. - Berlin, Heidelberg: Springer, 2011. - ISBN: 978-3-642-05394-8. - Elektronische Ressource: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-05394-8> - (Volltext).

Kristen (2006)

Kristen, Herbert; Schütte, Christoph-Hubert; Tangen, Diana M.: Offen ohne Ende: Die neue 24-Stunden-

Bibliothek der Universität Karlsruhe. In: B.I.T.online Heft 4/2006.

Laborde (1845)

Laborde, Léon de: Etude sur la construction des bibliothèques. Nachdruck des achten Briefes des Werkes "De l'organisation des bibliothèques de Paris". Paris 1845; Nachdruck mit einer deutschen Übersetzung und einer biographischen Notiz von Annelies Krause und einem Vorwort des Herausgebers Peter Prohl. - Hildesheim: Olms 1993. (Dokumente zum Bibliotheksbaubau ; 1).

Liebers (1952)

Der Gedanke der "Flexibilität" im neueren amerikanischen Bibliotheksbaubau. In: Nachrichten für wissenschaftliche Bibliotheken 5. 1952, S. 225-242.

Mainka (2012)

Mainka, Agnes, Lisa Orszulok, Anika Stallmann : Bibliotheken in digitalen und physischen Räumen informati-oneller Weltstädte. In: Information. Wissenschaft & Praxis 2012; 63(4), S. 241–251. Online für Lizenznehmer unter der DOI <http://dx.doi.org/10.1515/iwp-2012-0052> [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

McDonald (2006)

McDonald, Andrew: The Ten Commandments revisited: the qualities of good library space in: LIBER quarterly 16 (2006) H. 2. [10 ungezählte Seiten] Online unter <http://liber.library.uu.nl/index.php/lq/article/view/7840/8011>. [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

McDonald (2007)

McDonald, Andrew: The top ten qualities of good library space. In: IFLA Library Building Guidelines: Developments & Reflections / Edited on behalf of IFLA by Karen Latimer and Helen Niegaard. – München: K.G. Saur 2007 S. 13-29.

Mittler (1993)

Mittler, Elmar: Bibliotheksbaubau für die Zukunft: Möglichkeiten und Konzepte. In: Bibliothek. Forschung und Praxis 17 (1993) S. 334-339.

Naudé (1627).

Naudé, Gabriel: Advis pour dresser une bibliothèque: Erstauflage 1627; zweite Auflage 1644: Neuauflage nach dem Exemplar der Bibliothek Sainte-Geneviève. Paris. Klincksieck; 1994. Es gibt ein Digitalisat bei GOOGLE.

Naumann (2009)

Naumann, Ulrich: Grundsätze des Bibliotheksbaus. Von den „Zehn Geboten“ von Harry Faulkner-Brown zu den „Top Ten Qualities“ von Andrew McDonald. In: Bibliotheken bauen und ausstatten / hrsg. von Petra Hauke und Klaus Ulrich Werner. - Bad Honnef: Bock + Herchen 2009 S. 46-57. Online erschienen unter <http://edoc.hu-berlin.de/miscellanies/bibliotheksbau-30189/14/PDF/14.pdf>. [Letzter Aufruf: 16.3.2015] Aus urheberrechtlichen Gründen musste bei der Open-Access-Version auf die Wiedergabe der Abbildungen verzichtet werden.

Naumann (2015)

Naumann, Ulrich: Modul 8.1 Bibliotheksbaubau, Bibliothekseinrichtung, Bibliothekstechnik, Ergonomie ; Lehrunterlage zur 5. Konsultation: Bibliothekstechnik: Lagertechnik, Sicherheitstechnik. Nur online unter http://userpage.zedat.fu-berlin.de/unaumann/Modul-8-1-5u6_19M.pdf [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

Rabe (2012)

Rabe, Roman: Elektrik, Datenleitungen, Beleuchtung, Telekommunikations- und Sicherheitstechnik. In: Fachkonferenz der Bibliotheksfachstellen 2012: 47–58. Online erschienen unter http://www.bibliotheksportal.de/fileadmin/user_upload/content/themen/architektur/dateien/Handreichung_gesamt.pdf [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

RFID (2013)

RFID für Bibliothekare : ein Vademecum / Frank Seeliger, Frank Gillert, Cliff Buschhart (Hrsg.). - 2. Aufl.. - Berlin : News & Media, 2013.

Richter (2009)

Richter, Andreas: Sortier- und Fördertechniken. In: Bibliotheken bauen und ausstatten / hrsg. von Petra Hauke und Klaus Ulrich Werner. - Bad Honnef: Bock + Herchen 2009 S. 174-181. Online erschienen unter <http://edoc.hu-berlin.de/miscellanies/bibliotheksbau-30189/174/PDF/174.pdf>. [Letzter Aufruf: 16.3.2015] Aus urheberrechtlichen Gründen musste bei der Open-Access-Version auf die Wiedergabe der Abbildungen verzichtet werden.

Rost (1990)

Rost, Gottfried: Der Bibliothekar: Schatzkämmerer oder Futterknecht? / [Leipzig]: Edition Leipzig, 1990.

Schütz (2013)

Schütz, Marina: Kunstbibliothek Sitterwerk – Buch, Material und Kunst. In: Bibliothek, Forschung und Praxis 37(3): 306–315. Online für Lizenznehmer: DOI 10.1515/bfp-2013-0052

Schwarz (2007)

Schwarz, Christoph: Neue Formen der Benutzerauskunft in Bibliotheken. Darmstadt 2007. Online unter <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2008/6625/> [Letzter Aufruf: 16.3.2015]

Schweigler (1990)

Schweigler, Peter: Transportaufgaben in Bibliotheken. In: Liber-bulletin 36. 1990, S. 73-78

Seeliger (2009)

Seeliger, Frank; Skrobotz, Dieter; Gillert, Frank: Bauliche Aspekte beim Einsatz von RFID. In: Bibliotheken bauen und ausstatten / hrsg. von Petra Hauke und Klaus Ulrich Werner. - Bad Honnef: Bock + Herchen 2009 S. 182-188. Online erschienen unter <http://edoc.hu-berlin.de/miscellanies/bibliotheksba-30189/182/PDF/182.pdf>.

Thompson (1963)

Thompson, Anthony: Library Buildings of Britain and Europe. London: Butterworth, 1963.

Treichler (2010)

Treichler, Willi: Für das nächste Vierteljahrhundert vorgesorgt: die Schweizerische Nationalbibliothek bezieht ihr zweites unterirdisches Magazin. In: BuB, Jg. 62, (2010) H. 4, S. 311-314.

Vogel (2005)

Vogel, Bernd Vogel; Silke Cordes: Bibliotheken an Universitäten und Fachhochschulen: Organisation und Ressourcenplanung. - Hannover: HIS GmbH 2005. (Hochschulplanung ; 179) Online unter http://www.his.de/pdf/pub_hp/hp179.pdf [Letzter Aufruf: 16.3.2015].

Zahn (2007)

Zahn, Simone: RFID in Bibliotheken: Wie können Bibliotheken die RFID-Technologie für ihre Bedürfnisse nutzen? – Wiesbaden: Dinges & Frick GmbH, 2007. (B.I.T.online innovativ; 16)