

Letzte Änderung: 3.1.2015

Prof. Dr. Ulrich Naumann

Unterlagen für das Fernstudium

am Institut für Bibliotheks- und Informationswissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin

Modul 8.1 Bibliotheksbau, Bibliothekseinrichtung, Bibliothekstechnik, Ergonomie

Inhalt der Lehrunterlage:

5. Konsultation: Bibliothekstechnik: Lagertechnik, Sicherheitstechnik

6. Konsultation: Bibliothekstechnik: Transporttechnik, Nachrichtentechnik

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
1.1. Technikbereiche in der Bibliothek	3
1.2. Umfassende Elektrifizierung	4
2. Lagertechnik	5
2.1. Festregale	5
2.1.1. Starre Festregale	5
2.1.2. Variable Festregale	7
2.1.3. Lipman-Regal	9
2.1.4. Neuzeitliche Stahlregale	10
2.2. Compactus-Anlagen (Rollregalanlagen)	12
2.3. Moderne elektronische Technik in der Medienspeicherung	14
2.3.1. Dynamische oder chaotische Lagerung	14
2.3.2. Medienspeicherung in Hochregalanlagen	15
2.3.3. Automated Storage and Retrieval Systems (AS/RS)	17
3. Transporttechnik	19
3.1. Transport von Büchern	19
3.1.1. Bücherrutschen	19

3.1.2. Förderbandanlagen (ohne Behälter).....	20
3.1.3. Behälterförderanlagen mit Förderbändern, Umlaufaufzügen und Förderkästen	21
3.1.4. Förderanlagen mit selbstfahrenden Behältern (System Telelift und ähnliche).....	23
3.1.5. Bücherrohrpost.....	24
3.1.6. Bücherwagen	24
3.1.7. Flurfördersysteme, Fahrerlose Transportsysteme (FTS)	26
3.1.8. Andere Förderarten	27
3.2. Transport von Personen.....	28
3.2.1. Fahrtreppen	28
3.2.2. Personenfahrzeuge	29
3.2.2.1. Personenroller und Bücherfahrräder.....	29
3.2.2.2. Elektrofahrzeuge.....	30
3.3. Transport von Bestellscheinen	31
3.3.1. Rohrpostanlagen	31
3.3.2. Andere Förderarten	32
4. Sicherheitstechnik in Bibliotheken	32
4.1 Einbruchsicherung.....	33
4.2 Arbeitssicherheit.....	35
4.2.1. Sicherheit am Arbeitsplatz.....	36
4.2.2. Sicherheit bei den Verkehrswegen	38
4.2.3. Sicherheit im Regalbereich	41
4.2.4. Sicherheit bei Transportmitteln.....	43
4.2.5. Sicherheit bei der Energieversorgung.....	44
4.3. Brandschutz.....	46
4.3.1. Vorbeugender baulicher Brandschutz.....	47
4.3.2. Abwehrender Brandschutz.....	50
4.4. Bauseitige Datensicherung.....	52
5. Nachrichtentechnik.....	53
5.1. Netztechnik.....	53
5.2. Beispiele für Anwendungen der Nachrichtentechnik im Benutzerbereich	59
6. Literatur	65

1. Einleitung

1.1. Technikbereiche in der Bibliothek

Eine Bibliothek muss immer auch über technische Einrichtungen verfügen, um ihre Funktionen zu erfüllen. Im Folgenden werden wir in vier große Technikbereiche unterscheiden:

- die Lagertechnik, wobei es vor allem darum gehen wird, wie man die Medien so lagert, dass sie geschützt und wiederauffindbar gelagert werden;
- die konventionelle Transporttechnik, wobei es vor allem darum gehen wird, wie man zweckmäßig die Print-Medien aus den Lägern für die Benutzung bereitstellt und den „Transport“ von Benutzern in der Bibliothek organisiert;
- die Sicherheitstechnik, wobei es vor allem darum gehen wird, wie Benutzer und Medien geschützt werden können;
- und schließlich die Nachrichtentechnik, wobei es vor allem darum gehen wird, wie die Bibliothek mit Kommunikationstechnik vernetzt wird, um optimale Leistungen zu erbringen und den Benutzern optimale Arbeitsbedingungen zu ermöglichen. Hier wird dann auch auf neuere Entwicklungen zu den zuvor genannten Technikbereichen hingewiesen werden können, die sich durch den Einsatz der Nachrichtentechnik ergeben können.

Die Nachrichtentechnik ist zugleich die Basis für den Transport der digitalen Medien und für nutzerorientierte Informationssysteme. Daher werden auch Weiterentwicklungen der Bibliothekstechnik angeschnitten, die auf nachrichtentechnischen Prinzipien beruhen, jedoch auch in den zuvor genannten Technikbereichen zum Einsatz kommen können.

Leider gibt es zurzeit **keine aktuelle Gesamtdarstellung** über die Möglichkeiten, die Bibliotheken in der Anwendung von Technik in diesen vier Bereichen haben. Eine noch immer sehr brauchbare Quelle für den ersten Einstieg in das Thema, von dem aus weiterreichende Überlegungen und Recherchen möglich werden, bietet die Übersicht, die PETER SCHWEIGLER schon 1977 vorgelegt hat:

Schweigler, Peter: Einrichtung und technische Ausstattung von Bibliotheken. Wiesbaden: Reichert, 1977.

Ein kenntnisreiches, gut erschlossenes Nachschlagewerk über Einrichtungs- und Ausstattungsgegenstände in bibliothekarischen Verwaltungs- und Benutzungsräumen vom Aktenvernichter bis zur Zettelrohrpost. Da das 1977 erschienene Werk keine Anpassung an technische Fortentwicklungen erfahren hat, ist es in mancher Hinsicht veraltet, kann aber als einzige Ausführung in dieser Ausführlichkeit nach wie vor hilfreiche Hinweise geben.¹

Das Buch ist neben einigen anderen Beiträgen, die PETER SCHWEIGLER zu dieser Thematik verfasst hat, in der Literaturliste² enthalten.

Martin Götz hat in B.I.T.online 12 (2009), Nr. 1, S. 51-59 einen Überblickartikel „Technik in

¹ Annotation übernommen aus: Bibliotheksbau: Kompendium zum Planungs- und Bauprozeß. Berlin: Deutsches Bibliotheksinstitut, 1994, S. 407.

² <http://userpage.zedat.fu-berlin.de/unaumann/litera.html> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

Bibliotheken“ veröffentlicht³, in der er „die wichtigsten einzusetzenden und eingesetzten Techniken in Bibliotheken und ihre zum Teil jetzt schon absehbaren Folgen“ behandelt. Dabei wird die bereits eingesetzte (konventionelle) Technik nur am Rand behandelt, während sein Hauptaugenmerk auf neuer elektronisch gesteuerter Technik liegt, die in Deutschland kaum oder noch gar nicht in Bibliotheken eingesetzt wird, aber eingesetzt werden könnte. Dieser Beitrag ist wegen des futuristischen Ansatzes als Ergänzung zum vorliegenden Text zu sehen. Er zeigt zugleich, wie die Möglichkeiten der Nachrichtentechnik in fast alle Arbeitsbereiche der Bibliothek eingreifen und sie verändern können.

1.2. Umfassende Elektrifizierung

Voraussetzung für einen umfassenden Einsatz neuer Technologien ist aber die umfassende Elektrifizierung des Gebäudes. Hierbei 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. 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 planender Bibliothek darauf bestehen, dass lieber eine Steckdose zu viel als zu wenig installiert wird, um einigermäßen 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 Nutzern⁴ unterschiedliche Zugriffe erlaubt. Im Mitarbeitendenbereich wird die Steuerung der Zugriffsmöglichkeiten über ein Rollenmodell (identity management) 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 sind. Die Zugriffsmöglichkeiten der Leitungsebenen in der Bibliothek (Abteilungs- und Hauptabteilungsleitungen und die Direktion) können aufgabenbezogen über umfassendere Rollen definiert sein. Bei den eingetragenen Nutzern ist neben dem Zugriff auf Katalog- und Datenbankdaten, der über eine VPN (= Virtual Private Network)-Schnittstelle gesteuert wird, auch ein Zugriff für „walk-in-user“ erforderlich, die dann nur einen begrenzten lokal gebundenen Zugriff auf die von der Bibliothek bereitgestellten digitalen Ressourcen

³ Götz, Martin: Technik in Bibliotheken. In: B.I.T.online 12 (2009) Nr. 1 S. 51-59.

⁴ Auch in diesem Text wird von mir im Sinne einer besseren Lesbarkeit der Texte gelegentlich nur die männliche oder weibliche Form von personenbezogenen Hauptwörtern gewählt. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung des jeweils anderen Geschlechts. Frauen, insbesondere die Teilnehmerinnen am Fernstudium, und Männer mögen sich von den Inhalten gleichermaßen angesprochen fühlen.

erhalten. Aber auch ein schreibender Zugriff auf Katalogdaten ist im Sinne einer Kataloganreicherung mit Nutzerkommentaren denkbar. Hier würde der Katalogdatensatz datenbanktechnisch 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.⁵

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 (zumindest vorbereitet) werden sollen, um die 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, wie bereits oben erwähnt, 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.⁶

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

2. Lagertechnik

2.1. Festregale

2.1.1. Starre Festregale

Bei der Lagertechnik geht es hauptsächlich darum, wie die Bibliothek ihre Medien la-

⁵ So beispielsweise bei der Sanierung der Staatsbibliothek Preußischer Kulturbesitz Unter den Linden.

⁶ Nach McDonald, Andrew: The Ten Commandments revisited: the qualities of good library space in: LIBER quarterly 16 (2006) H. 2. [10 ungezählte Seiten] [Seite 6-7].

gert. Denn das Sammeln von Literatur geht auch immer einher mit der Lagerung für den späteren Gebrauch.

In unserem für frühere Lehrveranstaltungen im Direktstudium verfassten historischen Überblick zum Bibliotheksbau⁷ werden frühe Formen der Lagerung vorgestellt. In der römischen Celsus-Bibliothek in Ephesos ebenso wie in der Bibliotheken in Alexandria oder in Pergamon wurden Papyrus-Rollen in Hülsen in Holzgestellen gelagert, die die einzelnen Schriftrollen in mehreren Reihen übereinandergestapelt aufnehmen konnten.⁸ Für die mittelalterliche Buchspeicherung genügten Schränke und Truhen („armarium“⁹ und später „umfunktionierte“ Kirchenbänke in den **Pultbibliotheken**, wo die Bücher direkt an den Pulten angekettet waren (eine frühe Form der Buchsicherung), für die geringe Zahl der zur Verfügung stehenden Handschriften. In England war die Erweiterung dieses Lagersystems durch das Aufstellen von Regalen auf die Pulte (**stall system**) verbreitet. Die barocke Saalbibliothek, etwa der Escorial in Madrid oder die Bibliothek in Schussenried, arbeitete wieder mit Wandregalen oder auch Schränken, und die Aufstellungsmöglichkeiten für Bücher waren in diesen Bibliotheken in die Gesamtgestaltung des Raumes integriert.

Einen ersten neuen Ansatz in der Art der Bücheraufbewahrung bringt 1816 der Idealplan von Leopoldo della Santa, der mit seiner Dreiteilung der Bibliothek neben Benutzerbereichen und Verwaltungsbereichen den Büchern eigene Magazine zuweist. Leopoldo della Santa erörtert auch die Frage der ökonomischen Speicherung von Büchern, indem er nach Auswertung der vorgefundenen Buchrückenhöhen für das Erdgeschoss seiner Bibliothek 13 verschiedene und für den 1. Stock 14 verschiedene Buchhöhenformate berücksichtigt, um innerhalb des gegebenen Raumes durch Variation der Fächerhöhe eine optimale Platzausnutzung zu erreichen.¹⁰ Damit konnte auch die Bücherspeicherung den eigenen, speziell dafür vorgesehenen Räumen funktional angepasst werden. Leopoldo della Santa schlug in seinem Idealplan allerdings vor, jedes einzelne Bibliotheksregal in jedem der insgesamt 96 schmalen Magazinräume (mit jeweils zwei Wandregalen) so zu bauen, dass diese 13 bzw. 14 verschiedenen Formate darin untergebracht werden konnten. Auch wenn wir hier eine frühe Form der „Massenproduktion“ von Buchregalen erkennen können, ist jedoch zu fragen, ob dies wirklich so zweckmäßig ist, denn dies setzt ja eine gleichmäßige Verteilung dieser Formate über die gesamte Buchproduktion voraus, was sicherlich nicht zutrifft. Leopoldo della Santa sprach sich im Übrigen aus Buchsicherungsgründen explizit gegen das Aufstellen von Büchern im Lesesaal aus.

Schon die zeitlich früheren Renaissance-Bibliotheken kannten die Aufstellung der Bücher nach verschiedenen Formaten. Hier war das Argument aber ein ästhetisches, wie man es in der Herzog-August-Bibliothek in Wolfenbüttel bewundern kann, denn teilweise war man so um die Einheitlichkeit der äußeren Form bemüht, dass die Bücher nicht nur alle in das gleiche Einbandmaterial eingebunden wurden, sondern durch Stellklötzchen die Bücher auf ein ein-

⁷ <http://userpage.zedat.fu-berlin.de/unaumann/biblbau-geschichte.html> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁸ S. Hoepfner, Wolfram: Zu griechischen Bibliotheken und Bücherschränken. In: Archäologischer Anzeiger (1996), S. 25-36.

⁹ Eine Übersicht über die Entwicklung von Bücherschränken findet man unter der URL: <http://www.meublepeint.com/armoire-histoire.htm> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

¹⁰ S. 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], S. 44-53.

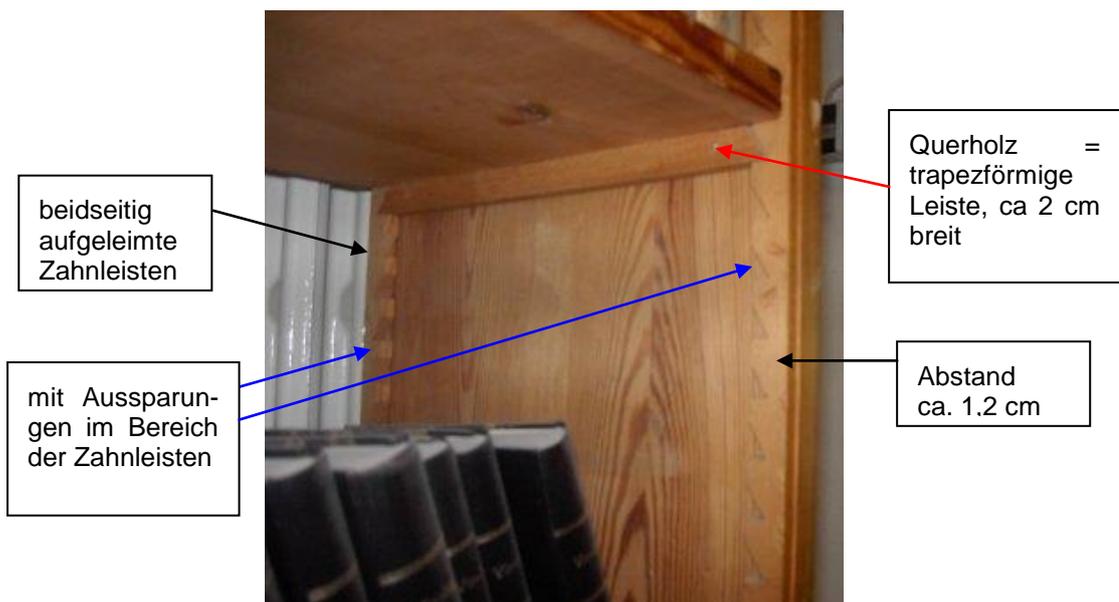
heitliches Höhenformat gebracht wurden. Das gleiche Prinzip der Aufstellung nach Formaten finden wir in der Bibliothek der Franckeschen Stiftung in Halle um 1746, wie die folgende Abbildung zeigt.



Kulissenmagazin der Franckeschen Stiftungen in Halle¹¹

2.1.2. Variable Festregale

Der erste wesentliche Erweiterungsschritt in der Technik der **flexiblen Regalgestaltung** sind die sogenannten Zahnleisten, die an den Seitenwänden der Regale angebracht sind.



Prinzip der Regal-Zahnleiste

Mittels eines Querholzes, das in die Zahnleiste eingreift, wird der Regalboden in einer be-

¹¹ „Die historische Bibliothek der Franckeschen Stiftungen wurde am Ende des 17. Jahrhunderts gegründet. Ihr barockes **Kulissenmagazin** birgt einen Hauptbestand von ca. 57.000 Bänden, hauptsächlich Werke zur Theologie, Pädagogik und Geschichte des frühen 18. Jahrhunderts. Der Bibliotheksbau von 1726 bis 1728 gilt als der älteste noch erhaltene Bibliothekszweckbau Deutschlands. Nach seiner umfassenden Sanierung zeigt er den Zustand von 1746.“ (Zitiert nach: <http://www.historikertag2002.uni-halle.de/programm/bei-f-8.shtml> [Letzter Aufruf 17.12.2014]. - Der Begriff „Kulissenmagazin“ ist aus der Theatertechnik (Aufbewahren von großen Kulissentteilen in Magazinen) entlehnt.

stimmten Höhe festgehalten. Die Zahnleisten machen es zum ersten Mal möglich, die bis dahin feste kastenförmige Konstruktionsform der Regale zugunsten einer variablen und formatgerechten Gestaltung der Buchunterbringung aufzulösen. Das Zahnleisten-Prinzip ist bis in die heutige Zeit im Möbelbau bei Holzregalen nicht aus der Mode gekommen.

Eine weitere technische Fortentwicklung bringt der Leiter der Bibliothek des Britischen Museums, Sir **Antonio Panizzi**. Er verwendet 1854 beim Neubau der Magazine dieser Bibliothek Stellstifte aus Metall, die in die mit zwei durchgehenden parallelen Lochreihen ausgestatteten inneren Seitenwände der Büchergestelle gesteckt werden und dem Regalbrett als Auflage dienen. Dadurch können die Regalbretter in verschiedenen Höhen eingestellt werden. Geringe Höhendifferenzen konnten durch das Drehen des Stellstiftes um 180° ausgeglichen werden (s. dazu das folgende Foto). Dieser Stellstift¹² hat unter dem Namen „**Panizzi-Stift**“ Eingang in die Bibliotheksliteratur gefunden. Die Möglichkeit, Regalböden mit Stellstiften in unterschiedlichen Höhen einzubauen, ist auch aus dem Alltagsleben bekannt.

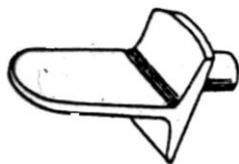


Abb. 24.
Stellstift
(Panizzistift)



Der Panizzi-Stift hatte zwar große Vorteile, wenn es darum ging, Bücher platzsparend unterzubringen, sofern in der fortlaufenden Reihe der Bücher (systematisch oder nach numerus currens aufgestellt) keine zu unterschiedlichen Buchrückenhöhen auftreten. Bei einer vorausschauenden Planung gibt es bei numerus-currens-Aufstellung noch die Möglichkeit, für die verschiedenen Formate unterschiedliche Nummernkreise festzulegen. Damit können die Formate auseinandergezogen werden und die Regalausnutzung kann optimiert werden.

Die Königliche Bibliothek in Berlin hatte dagegen das Prinzip entwickelt, für die größeren Formate die beiden unteren Regalreihen zu benutzen, was dann zu Brüchen in der Nummernabfolge in der Regalreihe führte. Die Regalreihe bestand aus zwei Signaturkontingenten: die unteren beiden Bretter für die Signaturenfolge der Großformate, die oberen Bretter für die kleineren Formate. Wenn nun bei der der Signaturenvergabe keine Kontingente für die Formate geschaffen werden, muss beim Ausheben des Bestandes gegebenenfalls zweimal in unterschiedlichen Bereichen gesucht werden, denn welcher Benutzer schreibt schon „4^o“ oder „8^o“ mit auf den Bestellzettel? Sofern die Bestellung aus einer Katalog-Datenbank generiert wird, kann die Maschine die notwendige Bestandsinformation – sofern sie erfasst wurde – übermitteln.

Der Panizzi-Stift hat aber auch den Nachteil, dass Neuordnungen des Magazinbestandes, die

¹² Abbildung entnommen aus: Leyh, Georg: Das Haus und seine Einrichtung. In: Handbuch der Bibliothekswissenschaft Bd. 2. - 2. Aufl. - Wiesbaden: Harrassowitz, 1961, S. 893. Das Foto zeigt einen Panizzi-Stift, der in der UB Greifswald verwendet wird.

mit größeren Bücherbewegungen einhergehen, bei diesem Regaltyp immer dazu führen, dass das gesamte Regalbrett abgeräumt werden muss, um die Höhen neu einzustellen. Außerdem wurde befürchtet, dass durch das Gewicht der Bücher und die damit verbundene Verformung der beladenen hölzernen Regalbretter, die nur auf vier relativ kurzen Stiften ruhten, keine sehr stabile Aufstellungsart gegeben ist.

2.1.3. Lipman-Regal

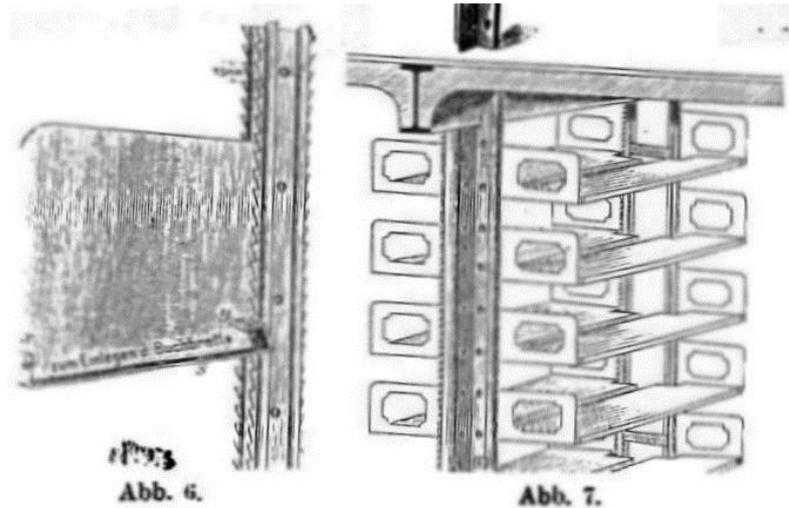
Kurz vor und nach 1890 wurden deshalb zahlreiche Erfindungen bekannt, um die Kombination aus Standsicherheit der Böden und leichter Verstellbarkeit zu erreichen. Überregionale Bedeutung hat dabei nur die Erfindung des Straßburger Kunstschlossers **Robert Lipman**¹³ erhalten, dessen Regalmodell erstmals 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 wurde. So sind die oberen Stockwerke der Staatsbibliothek Unter den Linden zwischen 1910 und 1914 vollständig mit solchen Lipman-Gestellen ausgestattet worden¹⁴, wobei der Gestellrahmen teilweise auch konstruktiver Teil des Magazins wurde (s. dazu in der folgenden Abbildung die Nr. 7). Bei einem konstruktiven 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.

Der Vorteil des Lipman-Regals, dessen Seitenwange mit der Aufnahme im Regalpfosten ebenfalls in einem Ausschnitt gezeigt wird¹⁵, liegt darin, dass Lipman die Zahnleiste benutzt, das Regalbrett aber so konstruiert, dass durch leichtes Anheben des Regalbrettes der vollbeladene Regalboden in eine neue Position gebracht werden kann.

¹³ S. hierzu auch Krabbe, Wilhelm; Luther, Wilhelm Martin: Lehrbuch der Bibliotheksverwaltung, Stuttgart: Hiersemann, 1953, S. 14. Online unter <http://www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/kralu/kul2.html> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

¹⁴ S. hierzu Fisch, Rainer: Bücherregale als Teil des Tragwerks: das "Lipmansystem" - eine Stahlskelett-Konstruktion der Jahrhundertwende wird saniert. In: B.I.T.online, 10 (2007), S. 37-39.

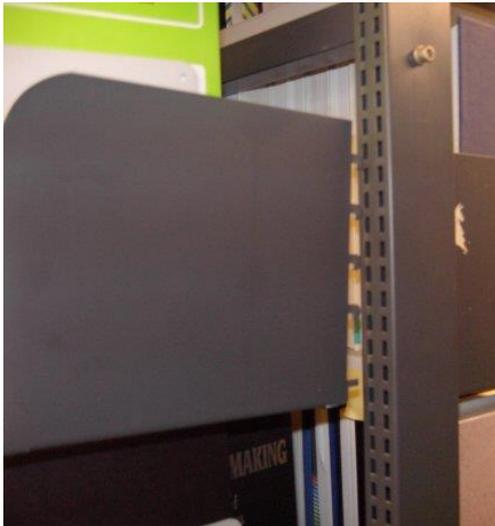
¹⁵ Abbildung entnommen aus: Die neue Universitäts-Bücherei in Marburg a. d. L. In: Centralblatt der Bauverwaltung, 1900, S. 224-226, hier S. 225. Die nachfolgenden Fotos stammen aus dem Magazin der UB der Freien Universität Berlin.



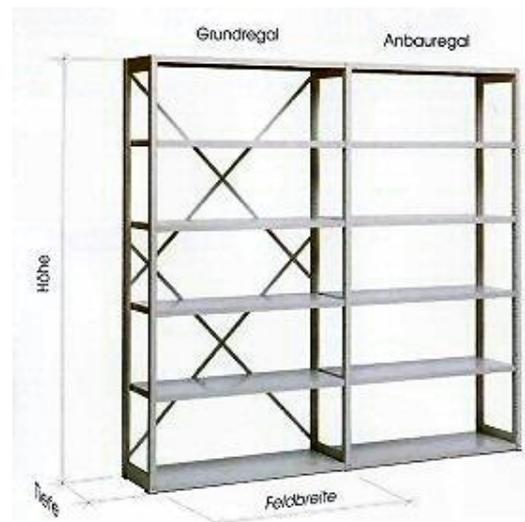
Prinzip des Lipman-Regals

2.1.4. Neuzzeitliche Stahlregale

Es würde zu weit führen, alle technischen Raffinessen darzustellen, mit denen die Lagerung von Büchern in Regalen optimiert werden sollte. Heute durchgesetzt haben sich variable Systeme aus Stahlblech mit Schlitzlochpfosten (als Mittelpfosten oder Rahmenregal ausgeführt), bei denen die Regalböden in Abständen von etwa 2 cm verstellt werden können. Bei den Mittelpfosten-Regalen dient der Regalpfosten direkt als Aufnahme für den Regalboden, beim Rahmenregal werden Querstangen als Halterung eingelegt, auf die der Regalboden aufgelegt wird.

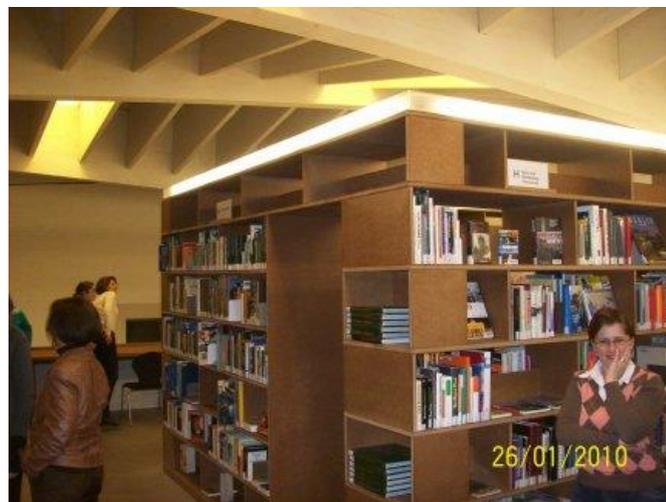


Schlitzlochpfosten-Regal



Rahmenregal

Teilweise kann man jedoch auch heute noch feststellen, dass die „Ästhetik“ einer von Architekten entwickelten Regalkonstruktion vor ihrer Funktionalität rangiert. Wir zeigen hier ein Beispiel aus der Mittelpunktbibliothek Berlin-Köpenick, bei der der Architekt eine feste Holzregalkonstruktion entworfen hat, in die in einigen Fällen Großformate (Atlanten, Bildwerke) nur suboptimal untergebracht werden können.



Ausstattung mit festen Holzregalen in der Mittelpunktbücherei Berlin-Köpenick. Foto: Ulrich Naumann

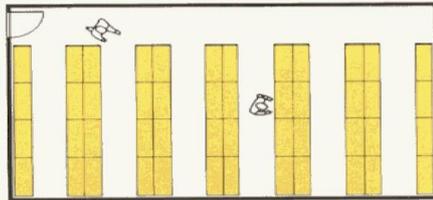
Wir wollen in unserem kursorischen Überblick über Bestandsaufstellungsmöglichkeiten deshalb nur noch zwei Bereiche streifen, die sich durch ihre Technik von den bisher behandelten Systemen unterscheiden: die platzsparende Unterbringung von Bibliotheksmaterialien in sogenannten Compactus-Regalen und automatisierte Lagersysteme.

2.2. Compactus-Anlagen (Rollregalanlagen)

Compactus-Anlagen können Platzersparnisse von bis zu 100 % bringen:

Raumnutzung im Vergleich
Grundfläche: $10 \times 6,3 \text{ m}^2 = 63 \text{ m}^2$

Einrichtung
mit stationären Regalen



Nutzfläche: $25,14 \text{ m}^2$

Einrichtung
mit fahrbaren Syster-Regalen
Variante A



Nutzfläche: $45,90 \text{ m}^2$
Raumgewinn: + 82 %

Nutzflächengewinn durch Rollregale¹⁶

Es gibt verschiedene technische Prinzipien, nach den Compactus-Anlagen gebaut werden können. Die Führungen der Regale können an der Decke oder auf dem Boden angebracht sein. Die Regale können senkrecht zum Gang herausgezogen werden (ein Prinzip, das wir aus den modern eingerichteten Apotheken kennen (Kloss-Schränke¹⁷)), oder die Regale können parallel zum Gang verschoben werden. Die Anlagen können von Hand oder durch einen elektrischen Antrieb verschoben werden.

In Deutschland haben sich eigentlich nur Compactus-Anlagen durchgesetzt, die parallel zum Gang verschoben werden. Ein Grund dafür ist die beabsichtigte Speicherung von großen Büchermengen, wodurch längere Regalblöcke von 6 und mehr Metern eingesetzt werden. Damit scheidet sowohl die "Apotheken-Lösung", aber oft auch die handbetriebenen Anlagen aus Platz-, Gewichts- und Handhabbarkeitsgründen aus. Ein sechs Meter langer Doppelregalblock mit jeweils sechs Böden pro Meter kann beispielsweise bei einer Nutzlast von 50 kg/Boden **3,6 Tonnen Nutzlast** aufnehmen. Hinzu kommt das nicht unbeträchtliche Eigengewicht der Anlage, die dann zusammen bewegt werden müssen.

¹⁶ Die Abbildung wurde einem Prospekt der Fa. Pohlschröder entnommen.

¹⁷ S. hierzu

<http://shop.eichmueller.com/Query?node=79542&nocookies=1418650463970&context=84729&language=1&highlight=Kloss> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

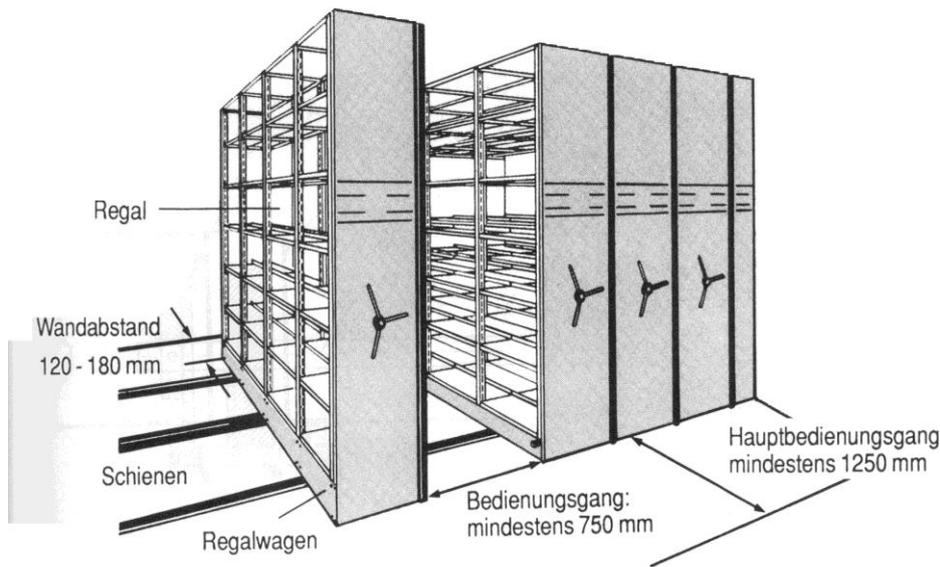


Abbildung: Prinzip der Rollregalanlage ¹⁸

Der Einsatz von Compactus-Anlagen sollte sich auch nur auf die Speicherung weniger gebräuchter Literatur in geschlossenen Magazinen beschränken, da eine dauernde Bedienung durch Bibliotheksbenutzer nach meiner Auffassung aus Sicherheitsgründen¹⁹ sehr problematisch ist. Außerdem kann in einer Compactusanlage immer nur ein Mitarbeiter oder ein Benutzer arbeiten, da ja das **Sparprinzip** darin besteht, nur einen verschiebbaren Gang zu haben, aus dem jeweils die Bücher herausgenommen werden können. Wenn man stattdessen mit mehreren Regalblöcken arbeiten würde, um mehrere gleichzeitige Zugriffsmöglichkeiten zu haben, wäre sicherlich der Kostenaufwand für eine Compactus-Anlage im Vergleich zu konventionellen Regalanlagen unverhältnismäßig hoch.

Compactus-Anlagen stellen **bautechnisch besondere Anforderungen**. Die Deckentragfähigkeit muss gegenüber normalen Regalanlagen wesentliche höher sein, mindestens **12,5 Kilonewton / qm** (gegenüber ca. 7,5 Kilonewton/qm bei Festregalanlagen). Die Installation muss besonders sorgfältig vorgenommen werden, da die Laufschiene, auf denen die Regale fahren, kein größeres Gefälle als 1 mm pro laufendem Meter haben dürfen, um ein Nachlaufen der Regale zu vermeiden. Wenn sie in Schüttestrich verlegt werden, sind die Schienen mit schwundfreiem Beton zu unterfüttern, um ein nachträgliches Absinken beim Abbinden des Estrichs zu verhindern. Bei nachträglichem Einbau auf unebenen Böden können auch Podeste eingesetzt werden, in die die Regalschienen waagrecht eingebettet werden können. Alle diese bautechnischen Anforderungen, vor allem aber die Deckentragfähigkeit, führen in der Regel dazu, dass Compactus-Anlagen in Kellergeschossen eingebaut werden, die bautechnisch sowieso stärker ausgeführt werden müssen als die übrigen Bauwerksdecken.

¹⁸ Abbildung entnommen aus: Technische Informationen und Planungshilfen zu Rollregale System AV 25 und Archivstandregale System AV 25 ST der Fa. Ronniger.

¹⁹ Gleicher Auffassung sind auch Faller und Jensen: Faller, Gudrun; Janßen, Petra: Berechnung des Flächenbedarfs für Bestandsaufstellungen in Hochschulbibliotheken: Stellungnahme der Landesunfallkasse NRW. In: ABI-Technik 27 (2007), S. 45.

2.3. Moderne elektronische 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 habe oben 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, genannt. 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.

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 müssen²⁰, an drei Punkten: der „chaotischen Lagerung“, der Speicherung von Medien in Hochregalanlagen und den „Automated Storage and Retrieval Systems (ASRS).“

Diese Systeme erfordern unbedingt eine Kombination aus Medienstellplatz und elektronischer Technik.²¹

2.3.1. Dynamische oder chaotische Lagerung

Mit der Einführung von vollautomatischen Lagersystemen in Verbindung mit einem EDV-gestützten Ausleihsystem 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 Magazinierung²² eine **dynamische** oder **chaotische La-**

²⁰ Zentrale Speicheranlagen an entfernten Orten, etwa bei Verlagen oder in der „cloud“ können diese Funktion übernehmen.

²¹ Bei Hochregalanlagen wurde zwar auch eine manuelle Bedienung mittels Fahrkörben auf Kränen realisiert, so in einem Filmlager in München, ist aber m. E. viel zu personalintensiv.

²² 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. Hier sind aber auch datenschutzrechtliche Probleme zu beachten, wenn diese Technik an einen Nutztisch führt, wo ein Nutzer gerade mit diesem Werk arbeitet. Ebenso wie „Vertreterpappen“ im Freihandbereich unzulässig sind, könnte es auch der Einsatz solcher Informationstechnik sein.

gerhaltung²³ zu wählen. Bei der „dynamischen“ oder „chaotischen Lagerhaltung“ wird über das EDV-System beim Einstellen zunächst eine Verknüpfung zwischen dem Medium und einem beliebigen 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. Wird das Medium zurückgegeben, wird vom Computer eine neue Verknüpfung für die Speicherung gebildet, und zwar nimmt der Rechner eine Verknüpfung zwischen dem Medium und dem nächsten freien geeigneten Platz im Magazin vor. Die Aufstellung der Bestände ist völlig willkürlich, der Standort ist allerdings ohne die Datenbank, die diese Verknüpfungen speichert, nicht rekonstruierbar.

Bei amazon in Bad Hersfeld, einem Bücherlager mit der Kapazität von 1,5 Millionen Medien-einheiten, 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.²⁴

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.

2.3.2. 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.

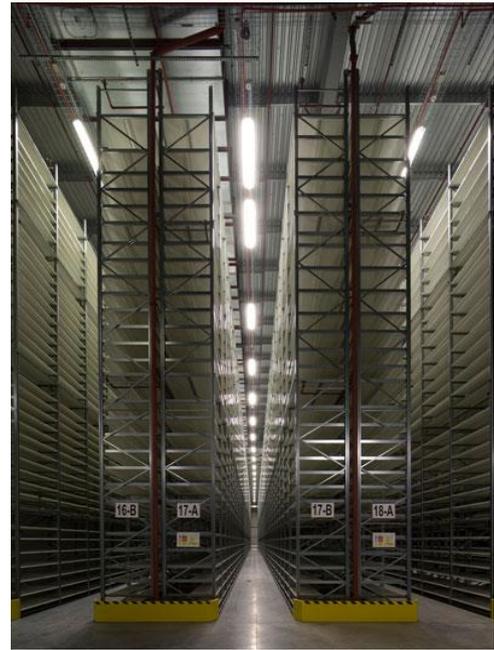
Seit einigen Jahren sind in mehreren Bibliotheken solche Hochregallager eingerichtet worden (z. B. in der Bibliothèque Municipale in Bordeaux²⁵). Inzwischen sind auch leistungsfähige EDV-gestützte Zugriffsmöglichkeiten geschaffen worden sind, die das automatische Ausheben ermöglichen.

²³ S. http://de.wikipedia.org/wiki/Dynamische_Lagerhaltung [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

²⁴ Für Band 7 *Harry Potter and the Deathly Hallow* 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.

²⁵ Vgl. Jopp, Robert K.: Automatisiertes Magazin- und Transportsystem im Neubau der Bibliothèque Municipale von Bordeaux. In: ABI-Technik, Jg. 10, 1990, S. 145-148.

Die Bodleian Library in Oxford hat 2009-2010, also in weniger als einem Jahr, für 26 Mio. £ ein neues Hochregallager mit einer Kapazität von 8,6 Mio. Bänden errichtet, in das bisher 7 Millionen Bände ausgelagert worden sind.²⁶ Das Hochregallager besteht aus einem elf Meter hohen festen Regalsystem aus 31 Schmalgängen mit sieben verschiedenen Feldtyp-Konfigurationen, um die verschiedenen Größen der Bücher und andere Materialien unterzubringen. Es hat eine Kapazität von 230 Kilometer Regalfläche und einer Spezialablage für Karten. Die Bücher werden auch aus Gründen der langfristigen Bestandssicherung in 745.000 besonders konstruierten Ablageschalen und Boxen gespeichert, die Archivierungsstandard sind. Ein Strichcode kennzeichnet jede Box. Die Fläche des Lagers entspricht 11.500 m², die Gesamtfläche der Realböden etwa dem 10fachen.



Copyright: Scott Brownrigg



Film-Hochregallager (in Unterführung): Ramsch und Reliquien

Hochregallager für Filme

(Die Abbildung wurde einem Artikel über die Filmbibliothek der Kirch Medien AG entnommen, Quelle: DER SPIEGEL, 29/2003, S. 87)



Automatisiertes Hochregallager

(Die Abbildung wurde einem Prospekt der Fa. Gebhardt entnommen (allgemeine Informationen: <http://www.gebhardt-foerdertechnik.de/index.php?id=279>)

²⁶ S. http://www.bodleian.ox.ac.uk/our-work/estates-projects/completed-projects/book_storage_facility [Letzter Aufruf: 17.12.2014]. Dort wurde auch die Abbildung entnommen.

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“ transportiert oder vor Ort geleert werden), ist aber wesentlich aufwendiger und platzverbrauchender.

2.3.3. Automated Storage and Retrieval Systems (AS/RS)

Frühe Formen von automatisierten Lager- und Fördersystemen beschreibt Peter Schweigler in seinem Überblick zur Einrichtung und technischen Ausstattung von Bibliotheken²⁷. Er nennt dort das System **Randtriever** der Fa. Remington, mit dem die Erasmus-Universität in Rotterdam 1971 das erste vollautomatische Buchmagazin der Welt erhielt. Es basiert auf der Lochkartentechnik. Der Magazinmitarbeiter ermittelt anhand des Bestellscheins in einer Konkordanzablage die Lochkarte mit der Nummer des Behälters, in dem die gesuchte Medieneinheit steht. Mit der Information in der Lochkarte werden dann in den Regalreihen positionierte Lade- und Entladeroboter gesteuert, die mit einer Geschwindigkeit von 2 m/sek. arbeiten und den gewünschten Container in etwa 2-3 Minuten an die Ausleihtheke liefert, wo die angeforderte Medieneinheit entnommen werden kann. Die Anlage in Rotterdam ist auf 16.000 Container mit etwa 220.000 Medieneinheiten ausgelegt. Sie läuft seit über 40 Jahren und wurde mit der Zeit an die Anforderungen des automatisierten Bibliotheksbetriebs angepasst.²⁸ Die Anlagen, die in den USA installiert wurden, laufen heute nicht mehr. Für die Ohio State University beschrieben Brimmer und Sawyers die Entwicklung des Systems und die Gründe, es ab 1990 nicht weiter zu betreiben.²⁹

Schweigler beschreibt auch das System **Conserv-a-trieve** der Fa. Supreme Equipment and Systems, das ähnlich wie der Randtriever funktioniert.

Automatische Lager- und Fördersysteme (AS/RS-Systeme = Automated Storage and Retrieval Systems) 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 zur Leihstelle oder einer Bear-

²⁷ S. Schweigler, Peter: Einrichtung und technische Ausstattung von Bibliotheken. Wiesbaden: Reichert, 1977, S. 250-255.

²⁸ Auf youtube findet man mehrere Filme zum Randtriever, interessant ist der mit holländischen Text unterlegte Film „De Randtriever, Leen Meijboom en zijn levenswerk“ (<https://www.youtube.com/watch?v=0Xi6Hv9dYHY>), der das Projekt auf bibliothekarischer Seite auch heute noch betreut und gelegentlich mit dem Schraubendreher für die Funktionsfähigkeit sorgt.

²⁹ VanBrimmer, Barbara, Sawyers, Elizabeth: THE Randtriever: Its use at the Ohio State University. In: Library Hi Tech, Vol. 8 H. 3, S.71 – 81. Permanent link: <http://dx.doi.org/10.1108/eb047800> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

beitungsstation und zurück befördert. 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. In den USA arbeiten nach ähnlichem Prinzip automatische Bibliotheksmagazine³⁰.

Auch bei diesen Systemen werden die Medien in der Regel in Containern gespeichert und automatisch an eine Weitergabestelle geliefert, wo das gewünschte Medium entnommen und an die Ausgabestelle geliefert wird. Auch Kombinationen von Rollregalanlagen und AS/RS-Systemen sind entwickelt worden.³¹ Hier übernimmt dann die Elektronik auch das Auseinanderfahren der Regalblöcke, um an das gewünschte Medium zu gelangen.

In weiterer Entwicklung der Technik kann in Verbindung mit einem Buchsicherungssystem auf der Basis von RFID-Etiketten das Ausheben und das Rückbuchen von Medien bis hin zur Einlagerung in die Regalanlagen hochgradig automatisiert werden. Zunehmend werden in Bibliotheken **Selbstverbuchungsterminals**³² eingesetzt, bei denen der Nutzer selbstständig Medien ausleihen kann. Der mit den Medien verbundene RFID-Tag erlaubt, in der Regel zwar unter Aufsicht und Hilfestellung von Bibliotheksmitarbeitern, die Ausleihen selbstständig vorzunehmen. Ebenso einfach kann die Rückgabe an Rückgabeautomaten, und zwar bei entsprechender baulicher Konstruktion (Außeneinwurf oder mit Nutzerausweis zugänglicher Raum) auch rund um die Uhr erfolgen, bei denen das Medium zurückgebucht und das Benutzerkonto entlastet wird. Je nach Konstruktion der Rücknahmeanlage wird das Medium automatisch dem Bereich zugeordnet, dem es entnommen worden ist, und in einen entsprechenden Behälter gelegt. Zwar können weitere Roboter, etwa fahrerlose Transportsysteme (s.u.) den Rücktransport in Regalnähe übernehmen, die Rücksortierung in den Freihandbestand muss dann jedoch noch von Hand erfolgen. Bei einer „chaotischen Lagerung“ kann der Prozess weiter automatisiert werden, da dann die Technik die Lagerung bis an den nunmehr vorübergehenden Standort vollständig ohne menschlichen Eingriff vollziehen kann. Hier wird die Digitalisierung der Bibliotheksarbeit noch viele neue technische Möglichkeiten eröffnen.

³⁰ 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: 17.12.2014]. Der Autor der Seite, Michael Egan, schreibt allerdings davon, dass seine Bibliothek (die Sonoma State University Library in Kalifornien) diese Lagerform für „for storage of infrequently used books“ nutzt.

³¹ 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: 17.12.2014]

³² Als einen der vielen Beiträge, die inzwischen zu diesem Thema erschienen sind (s. auch www.bibliotheksport.de/themen/rfid.html [Letzter Aufruf: 17.12.2014]) hier der Hinweis auf eine PPT-Darstellung eines von Eva Schubert und Marianne Pohl auf dem Bibliothekartag in Mannheim 2008 gehaltenen Vortrags: RFID-Technologie in der Münchener Stadtbibliothek. Schubert schreibt von einer Selbstverbuchungsrate von 97%! Online verfügbar unter <http://www.opus-bayern.de/bib-info/volltexte//2008/450/> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

3. Transporttechnik

Transportaufgaben in Bibliotheken betreffen einerseits den Transport von Büchern, von Personen und von Bestellungen als interne Transportaufgaben, andererseits den externen Transport von Büchern und Postsendungen. Von den internen Transportaufgaben und den hauptsächlichen Lösungsmöglichkeiten hierfür soll im Folgenden die Rede sein. Hierbei folgen wir in der Gliederung einem Aufsatz von PETER SCHWEIGLER³³.

3.1. Transport von Büchern

Für den Büchertransport kommt eine Vielzahl von technischen Lösungen³⁴ in Betracht, die im nachfolgenden Kasten aufgeführt sind.

3.1.1. Bücherrutschen

3.1.2. Förderbandanlagen

3.1.3. Behälterförderanlagen mit Förderbändern, Umlaufaufzügen und Förderkästen

3.1.4. Förderanlagen mit selbstfahrenden Behältern (System Telelift u.ä.)

3.1.5. Bücherrohrpost

3.1.6. Bücherwagen

3.1.7. Flurfördersysteme, Fahrerlose Transportsysteme (FTS)

3.1.8. Andere Förderarten

(Kleinlastenaufzüge, Bücherwagenaufzüge, Lastenaufzüge, Hängebahnen, automatische Magazine mit Hochregalanlagen, Wanderregalanlagen)

3.1.1. Bücherrutschen

Bücherrutschen (Trudler) stellen das billigste und zugleich ein wartungsfreies Fördermittel dar³⁵. Sie wurden vor allem in den Niederlanden in einer Reihe von Bibliotheken in alten Gebäuden eingebaut (z.B. TH Delft, TH Nijmegen). Um die Funktion von Brandabschnitten nicht zu beeinträchtigen, können sie ummantelt und mit Einwurfschlitzen versehen werden. Sie fördern natürlich nur in einer Richtung – der Schwerkraft gehorchend senkrecht nach unten - und leisten keine Verteilung in der Waagerechten, z.B. bei einem Flächenmagazin.

In der Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Bibliothek in Hannover wurde bei der Sanierung des Gebäudes 2009 als Prototyp auch eine aufblasbare Bücherbergungsrutsche entwickelt. Mit der Rutsche, die im zweiten Stock der Bibliothek am Fenster des Archivraums installiert wurde,

³³ Schweigler, Peter: Transportaufgaben in Bibliotheken. In: Liber-bulletin 36. 1990, S. 73-78.

³⁴ S. hierzu auch den Aufsatz von Prohl, Peter: Die Anfänge der Buchförderanlagen in Bibliotheken des 19. und 20. Jahrhunderts. In: ABI-Technik 19 (1999), S. 250-255.

³⁵ Diese Technik ist nicht zu verwechseln mit dem in Österreich gebräuchlichen Begriff "Bücherrutsche", der lediglich das Gleiten von Buchrückgaben auf einem schrägen Brett bezeichnet, s. z. B. in Universität Klagenfurt: <http://ub.uni-klu.ac.at/cms/benuetzung/virtuelle-bibliotheksuehrung/virtuelle-bibliotheksuehrung-fuerschuelerinnen/entlehnung/allgemeines/buecherrutsche/> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

sollen im Katastrophenfall wertvolle Kulturgüter (hier insbesondere die 15.000 Leibniz-Briefe, kostbare Handschriften und Inkunabeln) sicher aus der Gefahrenzone geschafft werden. Zum Einsatz kann sie allerdings erst dann kommen, wenn die Feuerwehr das Gebäude nach einer Notfallbekämpfung ganz, teilweise oder auch nur zeitweise zur Bergung freigegeben hat- die Personenrettung und -sicherung muss hier Vorrang haben.³⁶



Bücherrutsche in der Universitätsbibliothek Lyon³⁷



Bücherbergungsrutsche in Hannover (das rechte Foto stammt aus dem Beitrag in b-i-t-online).

3.1.2. Förderbandanlagen (ohne Behälter)

Förderbänder werden in Bibliotheken eingebaut, da sie den großen Vorteil bieten, das Fördergut an jeder Stelle des Förderweges auflegen und absenden zu können. Man sollte aber folgendes bedenken:

³⁶ S. <http://www.b-i-t-online.de/archiv/2009-04/prod05.htm> (lizenzpflichtig) [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

³⁷ Abb. entnommen aus: Thompson, Godfrey: Planning and design of library buildings. 3. ed.: London: Butterworths, 1989, S. 54.

1. sie sind platzaufwendiger als etwa Förderanlagen mit selbstfahrenden Behältern (wie z.B. Teleaf-Anlagen)
2. sie können infolge der starren Förderbänder wenig flexibel an die baulichen Gegebenheiten eines Gebäudes angepasst werden
3. sie können wegen der Rutschmöglichkeit des Fördergutes³⁸ keine großen senkrechten Distanzen bewältigen (maximal 2 Geschosse) und benötigen hierzu viel Platz (z.B. zur Schaffung von Durchgängen in Überkopfhöhe, wenn das Förderband prinzipiell wegen des Auflegens in Tischhöhe verläuft, etwa in einem Magazingang oder einer Theke)
4. sie können auch keine größeren Formate befördern als Förderanlagen mit selbstfahrenden Behältern, und
5. sie erlauben in der Regel keine Rückförderung (Einbahnverkehr), wenn nicht die ganze Anlage umgeschaltet wird.

Der Vorteil, das Fördergut an jeder Stelle aufgeben zu können, wird aber im Falle der Sofortbedienung etwas relativiert, da der Mitarbeiter im Magazin ohnehin nach Beendigung jedes Buchholgangs, der mehrere Medieneinheiten an verschiedenen Standorten umfassen kann, zu der Station zurückkehren muss, an der die Bestellungen im Magazin ankommen, d.h. an einen Punkt oder an wenigen Punkten (Rohrpost- oder Datenstationen), um seine neuen Aufträge abzuholen.

3.1.3. Behälterförderanlagen mit Förderbändern, Umlaufaufzügen und Förderkästen

Großformatige Behälterförderanlagen mit Förderbehältern in Waschkorbgröße sind für die meisten Einsatzzwecke inzwischen überholt und werden bei Neubauten kaum noch eingeplant, sind aber in großen Bibliotheken seit Jahrzehnten im Einsatz³⁹ und werden auch bei neuerrichteten oder sanierten Bibliotheken als Beförderungssystem eingesetzt.

³⁸ Man kann die Förderbänder so gestalten, dass wie bei industriellen Förderanlagen (beispielsweise beim Schüttguttransport) Querträger aus Gummi auf ihnen angebracht wird, um das Rutschen zu verhindern. Dennoch bleiben sie im Steigwinkel begrenzt.

³⁹ Beispielsweise in der Staatsbibliothek zu Berlin, Potsdamer Straße, in der UB der FU Berlin, in der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main. Beim 2004 neu bezogenen Bau der Bibliothek der TU Berlin verbindet eine hochmoderne Behälterförderanlage mit RFID-Technologie das große Flächenmagazin im Keller und die einzelnen Stockwerke miteinander. (S. hierzu Uwe Meyer-Brunswick und Andreas Richter Bibliotheksfachtechnik und Ausstattung. In: In: Volkswagen Universitätsbibliothek, S. 20-22. Online unter http://opus.kobv.de/tuberlin/volltexte/2005/1108/pdf/Festschrift_Nebau_UB_TU.pdf. [Letzter Aufruf: 17.12.2014]). Diese Technik wurde auch 2009 im Brüder-Grimm-Zentrum der Humboldt-Universität zu Berlin eingesetzt (s. hierzu auch das etwa siebenminütige Video auf youtube: <http://www.youtube.com/watch?v=qsgNYgdAT44&feature=youtu.be> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]) und bei der Sanierung der Staatsbibliothek zu Berlin Haus 1 (Unter den Linden) eingebaut. S.auch: 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: 17.12.2014]



Behälterförderanlage im industriellen Bereich⁴⁰



Staatsbibliothek zu Berlin, Haus 2: Ladestation und Steuerstand der Anlage⁴¹

Behälterförderanlagen mit Förderbändern sind gegenüber den etwas später behandelten Förderanlagen mit selbstfahrenden Behältern teurer, unflexibel und platzaufwendig, nachdem letztere inzwischen auch Buchformate bis zu 43 oder sogar 48 cm Höhe befördern. Außerdem gelten die unter 2. und 3. bei den Förderbandanlagen geäußerten Bedenken. Meist kann das Fördergut auch nicht an jeder Stelle im Magazin aufgegeben werden. Zudem verlangen sie für die Förderung über mehrere Stockwerke komplizierte und anfällige (Umlauf- bzw. Paternoster-) Aufzüge, die einen hohen Platzbedarf haben. Dasselbe gilt im Prinzip auch für die kleinformatigen Kastenförderanlagen mit Behältern in der Größe von 2 Aktenordnern.

Diese Behälterförderanlagen bieten gegenüber Förderbandanlagen allerdings den Vorteil, dass man das Fördergut optimal an die Theke heranbringen und vor allem dort auf verschiedene Schalter verteilen kann. Über komfortable Thekenstationen verfügt z.B. die Bayerische Staatsbibliothek in München. Im Neubau der Staatsbibliothek zu Berlin in der Potsdamer Straße wurde 1978 die Förderanlage auch bis unter die Ausgabetheken geführt, was dann zu 1,5 Meter breiten Theken führte, die das Aushändigen und die Rückgabe der Bücher ziemlich

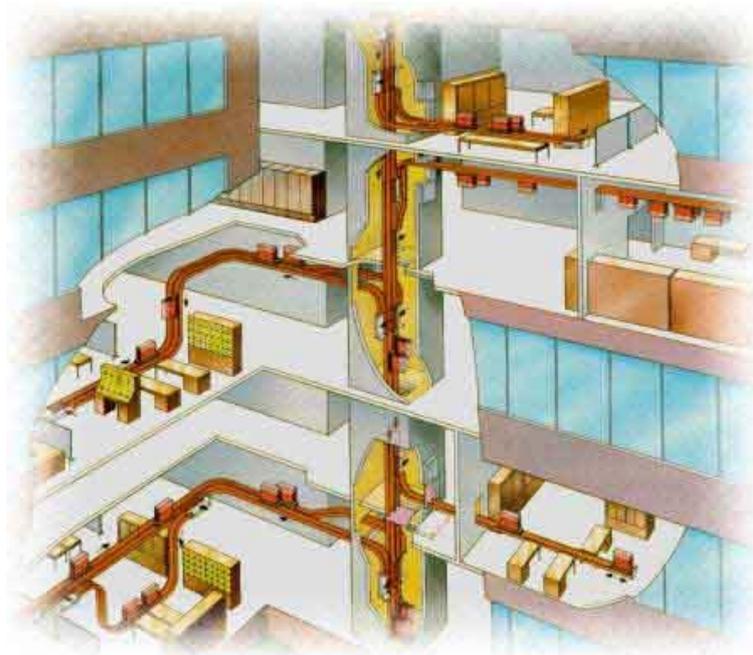
⁴⁰ Abbildung ist einem Prospekt der Fa. Gebhardt entnommen.

⁴¹ Abbildungen sind dem Aufsatz entnommen: Schmieder-Jappe, Thomas: Im Steinbruch des Geistes. In: Bibliotheksmagazin 2009, H. 1, S. 34-39, hier S. 36.

behinderte. Man behelft sich dann mit der Nachrüstung von Rollbahnen, um sich das Bibliotheksgut gegenseitig zuzuschieben. Inzwischen ist diese Thekenanlage abgebaut worden.

3.1.4. Förderanlagen mit selbstfahrenden Behältern (System Telelift⁴² und ähnliche)

In den letzten 35 Jahren haben sich diese Anlagen als sehr geeignet erwiesen, um Transportaufgaben in Bibliotheken zu lösen. Vom ersten Anwender, der Königlichen Bibliothek in Stockholm, an sind es heute viele Bibliotheken. Darunter befinden sich das British Library Document Supply Center in Boston Spa (Yorkshire) und große Anlagen wie die der Universitätsbibliothek Freiburg im Breisgau mit 1.350 m Schienenlänge, 29 Stationen und 100 Wagen; die Anlage der Universitätsbibliothek Düsseldorf umfasst 1.040 m Schienenlänge, 15 Stationen und 45 Wagen und fördert über 5 Geschosse (alle Anlagen Firma Telelift).



System UNICAR der Fa. Telelift

Diese Technik ist infolge der geringen Abmessungen der Anlagen ideal geeignet, um in Bibliotheken (auch nachträglich) eingebaut zu werden: Die Schienenwege sind schmal, die 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 Höhe/Länge/Breite = 43/30/12,5 cm (Schwenkbehälter) mit einer

⁴² Nähere Informationen s. <http://telelift-logic.com/loesungen-bibliothek.html> [Letzter Aufruf 17.12.2014]

Nutzlast bis zu 10 kg. Schwenkbehälter müssen überall da zum Einsatz kommen, wo die Schienenführung auch senkrecht angelegt ist. 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 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.

3.1.5. Bücherrohrpost

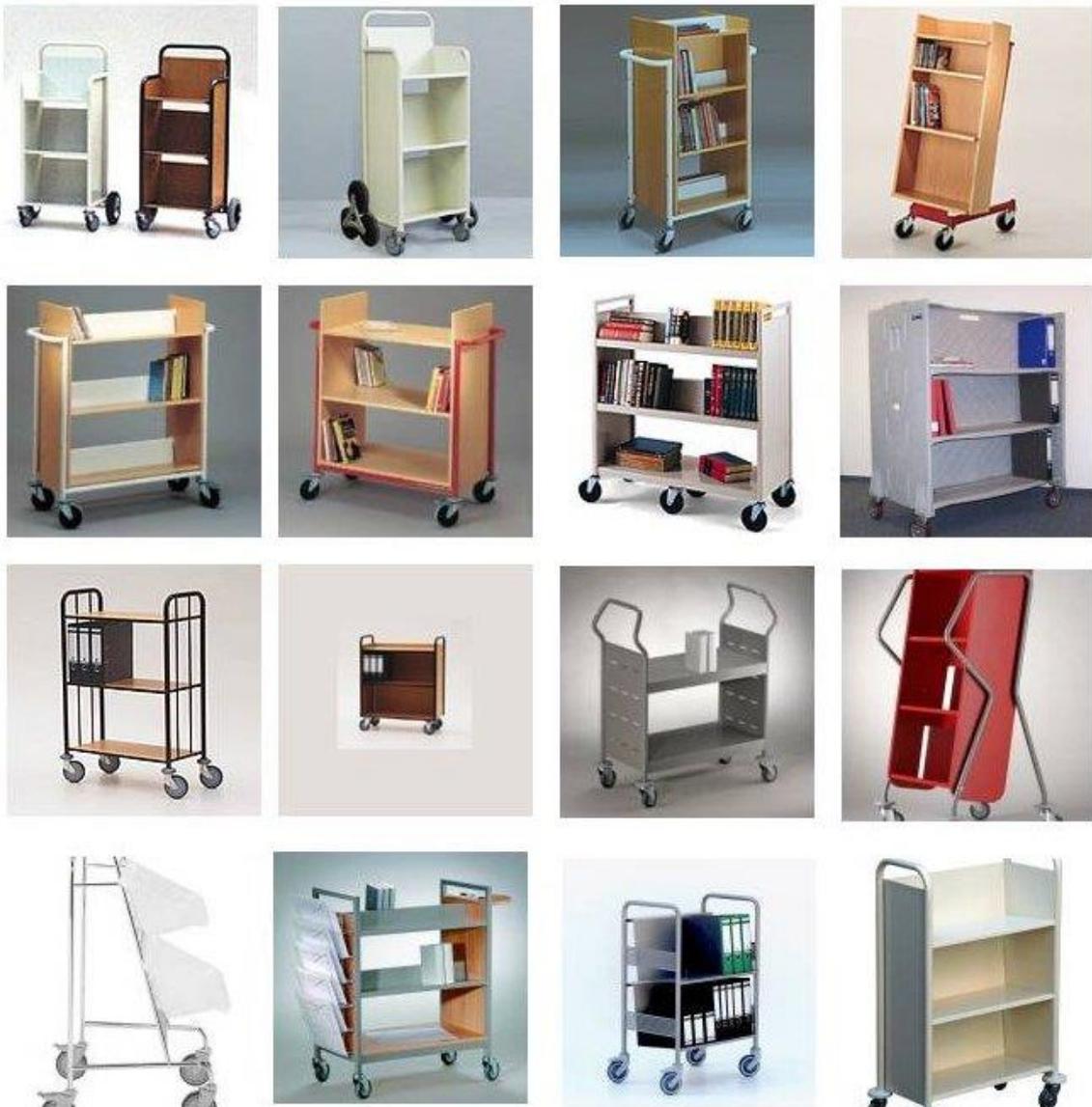
Rohrpostanlagen⁴³ für den Transport von Büchern haben sich in Bibliotheken aus verschiedenen Gründen nicht sonderlich bewährt. Über eine ältere Anlage verfügt die Library of Congress in Washington, D.C. In Oxford wurde in den 30er Jahren der Neubau der Bodleian Library über einen Tunnel unter der Broad Street verbunden, der neben dem Fußgängerweg eine mechanische Förderanlage und eine pneumatische „Lamson Tube“ (nach der Herstellerfirma Lamson benannt) für Bücher enthält.

Die Schweizerische Landesbibliothek in Bern hat 1981 eine Bücherrohrpostanlage in Betrieb genommen. Sie verbindet den Altbau mit einem 330 m entfernt gelegenen Büchermagazin bei einem Niveauunterschied von 24 m. Das Fassungsvermögen der Rohrpostbüchsen beträgt 20 Liter, sie haben eine nutzbare Länge von 54 cm bei einem Durchmesser von 38 cm und befördern 12 kg Nutzlast (10-15 Bände).

3.1.6. Bücherwagen

Bücherwagen in unterschiedlichen Formen haben als Transportmittel eine lange Tradition in Bibliotheken. Zwar leben wir nicht mehr in der Zeit der Königlichen Bibliothek in Berlin, wo Bibliotheksbedienstete den Herren Bibliothekaren die Bücherwagen teilweise bis nach Hause nachfuhren, aber zum Transport von Materialien haben sie sich an allen Stellen des Geschäftsgangs und im Benutzungsbereich bewährt. Hier sind für den Einsatz in Bibliotheken vielfältige Formen hergestellt worden, wie es eine Übersicht des Angebots der Fa. Eichmüller (als pars pro toto der Bibliothekseinrichtungshersteller!) zeigt.

⁴³ S. hierzu <http://de.wikipedia.org/wiki/Rohrpost> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]



Vielfach tritt das Problem von Niveauunterschieden zwischen einzelnen Geschossflächen auf. Sind die Niveauunterschiede klein, so werden meist Rampen eingebaut. Dies erfordert, dass Bücherwagen für schwere Transporte stabiler sein müssen (luftbereifte größere Räder) und auch bremsbar. Für das Überwinden von Treppenstufen können auch anstelle der Einzelräder Radsterne mit drei Rädern (s. Bild 2 der vorangehenden Übersicht) eingesetzt werden.

Sind die Niveauunterschiede groß, so werden meist Hebebühnen eingebaut. Hebebühnen sind auch für die Bedienung von Laderampen sehr geeignet. Auch die Transportwagen selbst können eine entsprechende Hebeteknik besitzen.

Ist in Altbauten der Einbau von Aufzügen nicht möglich (z.B. wegen des Denkmalschutzes), so kann eine Treppenraupe den Transport übernehmen (z. B. Kletterkuli Speezy 100 der Firma Bartels oder eine Karre mit Dreier-Stern-Rädern.).



Kletterkuli Speezy 100 der Fa. Bartels



Alu-Treppenkarre mit 3-er-Stern-Rädern⁴⁴

Ein besonderes Problem können **Türen**, zumal in den Hauptverkehrswegen, darstellen, so etwa zwischen Leihstelle und Magazin. Sie können aber absolut notwendig sein, da sie einen Brandabschnitt begrenzen. Hier kann man mit einem elektrischen Magneten arbeiten, der die Tür während des Betriebs offenhält und sich im Gefahrenfall, etwa beim Auslösen der Brandschutzmeldeanlage, abschaltet, damit die Tür sich automatisch schließt. Sollen Zugerscheinungen vermieden werden, haben sich automatische Türen sehr bewährt. Sie können aber auch Behinderten (Rollstuhlfahrenden) den Zugang zur Bibliothek erheblich erleichtern.

3.1.7. Flurfördersysteme, Fahrerlose Transportsysteme (FTS)

Eine automatisierte Weiterentwicklung des Bücherwagensystems sind automatisierte Bücherwagen nach dem FTS-Prinzip⁴⁵, die auf einem festprogrammierten Fahrweg ohne Personenbedienung Transportaufgaben durchführen. So etwas ist aus der Produktionstechnik bekannt, aber auch in einer Sonderausführung in einer spanischen Bibliothek durch die Fa. Siemens (System CAESAR in der Biblioteca Valenciana⁴⁶) realisiert worden.

Zwei automatische Transporter, „Hase“ und „Igel“ genannt, werden auch in der Naturwissen-

⁴⁴ Bilder entnommen: <http://www.bartels-intralogistics.de/transport/treppensteiger/kletterkuli/> [Letzter Aufruf: 17.12.2014] und <http://trameo.de/karren/treppenkarren/alu-treppenkarre-3er-stern.html> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁴⁵ 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: 17.12.2014]

⁴⁶ Vgl. dazu Bibliotheksdienst 35 (2001), S. 760-761.

schaftlichen Zweigbibliothek der Humboldt-Universität in Berlin-Adlershof eingesetzt. Diese Transporter können auch selbstständig die Fahrstühle bedienen und Material in die Mitarbeiterbereiche bringen, die sich oberhalb der Benutzerbereiche befinden. „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.“⁴⁷



Der „Hase“ lädt eine Kiste auf



Der „Hase“ wartet auf den Fahrstuhl⁴⁸



Der unbeladene „Hase“ auf Tour in Berlin-Adlershof⁴⁹

3.1.8. Andere Förderarten

Erwähnt seien hier lediglich: Kleinlastenaufzüge, Bücherwagenaufzüge, Lastenaufzüge, Hängebahnen und automatische Magazine mit Hochregalanlagen und Regalförderzeugen oder

⁴⁷ <http://www.ub.hu-berlin.de/standorte/erwin-schroedinger-zentrum/bibliotheken-info/fahrerloses-transportsystem-fts-1.html> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁴⁸ Bilder entnommen aus <http://www.esz.hu-berlin.de/bilder/hase-und-igel> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁴⁹ Abbildung entnommen aus: Günther, Burghard: Bin schon da: Über das fahrerlose Transportsystem der Zweigbibliothek Naturwissenschaften im Erwin Schrödinger-Zentrum.

Wanderregalanlagen mit Be- und Entladerobotern, die teilweise in anderen Zusammenhängen hier erörtert wurden.

3.2. Transport von Personen

Für den Personentransport kommt eine Vielzahl von technischen Lösungen in Betracht, die im nachfolgenden Kasten aufgeführt sind.

4.2.1 Fahrtreppen

4.2.2. Personenfahrzeuge

4.2.2.1 Personenroller und Bücherfahrräder

4.2.2.2 Elektrofahrzeuge

3.2.1. Fahrtreppen

Wenn Fahrtreppen für die Beförderung von Personen vorhanden sind, bevorzugen die Benutzer - bei gleichzeitigem Angebot von festen Treppen, Aufzügen und Fahrtreppen - zu 90 % die Fahrtreppen (nur 2 % die festen Treppen, 8 % die Aufzüge⁵⁰). Sie vermeiden damit lästige Wegezeiten (bei Aufzügen: Wartezeiten) und gewinnen bei der Benutzung außerdem einen Überblick über die räumliche Gestaltung der Bibliothek.

Fahrtreppen werden in Neubauten als publikumswirksame Elemente eingebaut (z.B. Stadtbibliothek München in einem Mehrzweckbau, Public Library in Seattle) oder wurden von den Vornutzern übernommen, wie bei der Stadtbücherei Frankfurt (früher Warenhaus) und bei der Stadtbibliothek Bielefeld (früher Bank).



Fahrtreppe in der Stadt- und Landesbibliothek Dortmund.⁵¹ Foto: Christoph Seelbach

⁵⁰ S. Meyer-Bohe, Walter: Transportprobleme im Hochbau. Stuttgart 1982, S. 73.

⁵¹ Bild entnommen der vorzüglichen Bilddokumentation von Engelbert Plassmann u.a.: Das Buch und sein Haus, URL: http://www.bibliotheksbauten.de/view_album.php?set_albumName=Dortmund [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

3.2.2. Personenfahrzeuge

3.2.2.1. Personenroller und Bücherfahrräder

Wenn die Mitarbeiter im Magazin ständig weite Wege zurückzulegen haben, so kann es sehr wirkungsvoll sein, sie mit Personenfahrzeugen auszurüsten. Im Vergleich zu Förderanlagen für Bücher ist dies eine billige Lösung, sie spart Zeit (Arbeitszeit und Wartezeit der Benutzer), steigert die Arbeitsleistung des Mitarbeiters und lässt ihn nicht so rasch ermüden. So lassen sich Förderwege in Altbauten beschleunigen, wo der Einbau von Förderanlagen, z.B. wegen der Kleinräumigkeit, technisch nicht möglich oder zu aufwendig ist.

Eine Möglichkeit sind sog. Bücherroller in zwei- oder dreirädriger Ausführung⁵².

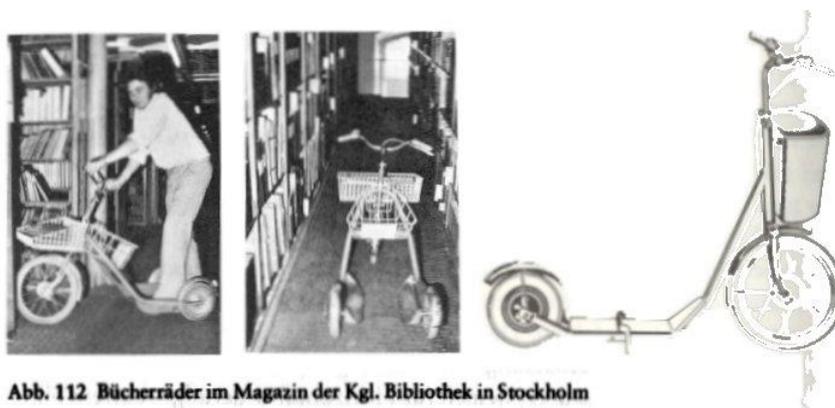


Abb. 112 Bücherräder im Magazin der Kgl. Bibliothek in Stockholm

Bei Bücherfahrrädern handelt es sich eigentlich um Fahrräder für Behinderte⁵³ mit drei Rädern und einem Wendekreisdurchmesser von 170 cm.



⁵² Die folgende Abbildung ist entnommen aus: Schweigler, Peter: Einrichtung und technische Ausstattung von Bibliotheken. Wiesbaden: Reichert, 1977, S. 180.

⁵³ Wir zeigen hier Modelle der Fa. Wulfhorst: http://www.wulfhorst.de/index.php?lang=de_DE [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

3.2.2.2. Elektrofahrzeuge

Diese Fahrzeuge werden elektrisch über leistungsfähige Batterien betrieben. Sie eignen sich je nach Platzverhältnissen sowohl für den stehenden wie auch den sitzenden Betrieb. Beispiele dafür sind im Folgenden abgebildet.⁵⁴



Elektroroller, stehend



Elektroroller, sitzend



Fahrzeug im Magazin der Deutschen Nationalbibliothek Frankfurt am Main⁵⁵

⁵⁴ Abbildungen entnommen aus der Internet-Werbung der Fa. Erler (URL: <http://www.erler-mobile.de/elektroroller-und-transporter/> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]), wo sich noch weitere Typen finden.

⁵⁵ Abbildung wurde entnommen aus: Dialog mit Bibliotheken, Sondernummer 1997, (S. 4).

Es ist zu beachten, dass bei der Deutschen Nationalbibliothek diese Personenfahrzeuge eingesetzt sind, obwohl in diesen Magazinen Buchförderanlagen installiert sein können. Oft sind in den großen Flächenmagazinen nur wenige Mitarbeiter vorhanden, so dass der Einsatz solcher Beförderungsmittel weite Fußwege einsparen kann.

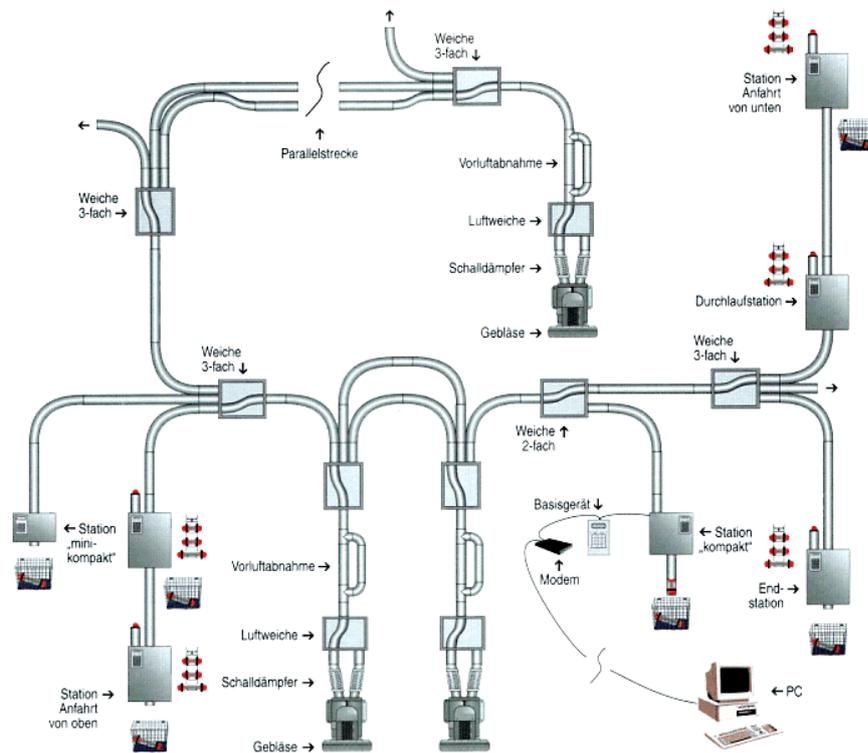
3.3. Transport von Bestellscheinen

Für den Transport von Bestellscheinen kommt eine Reihe von technischen Lösungen in Betracht:

- Rohrpostanlagen
- Andere Beförderungssysteme

3.3.1. Rohrpostanlagen

Sofern nicht heutzutage ein immaterieller Transport der Bestelldaten über Nachrichtenleitungen zwischen den Leihstellen und den Magazinstationen erfolgt, werden gelegentlich auch noch Rohrpostanlagen eingesetzt.



System einer Krankenhaus-Rohrpostanlage⁵⁶

⁵⁶ Aus einem früher im Netz verfügbaren Prospekt der Fa. Swisslog: „**Multifunktionelle Rohrpostsysteme:** Eine der effektivsten Anwendungen für Rohrpostsysteme findet man seit Jahrzehnten in Krankenhäusern, da diese einen extrem hohen Bedarf an innerbetrieblichen Transport haben : Krankenakten, Röntgenbilder, Medikamente, Blutproben, Laborproben müssen oft über sehr große Distanzen durch das Personal oder kostenintensive Hol- und Bringdienste transportiert werden. Häufig wird neben den in die Höhe treibenden Kosten die Qualität der Pflege stark beeinträchtigt. Hier entgegen wirkt der Einsatz eines Krankenhaus-Rohrpostsystems.“ Dies kann auch auf den Transport von Büchern übertragen werden.

Am einfachsten sind die Installation und der Betrieb von **Fallpostanlagen**, die keine hohen Investitionen erfordern, ohne Büchsen arbeiten und wartungsfrei sind. Allerdings ist wie bei den Trudlern (Bücherrutschen) nur eine vertikale Förderung nach unten ohne horizontale Verteilung möglich. Da die Bestellunterlagen in der Regel nicht im Paket geschickt werden, flatter die einzelnen Bestellungen in einer Röhre nach unten. Im Prinzip leistungsfähigere **Zettelrohrpostanlagen**, die ebenfalls **ohne** Büchsen arbeiten, aber ganze Gebäude versorgen können, haben sich aus verschiedenen Gründen, vor allem wegen des zu leichten Transportguts, in Bibliotheken nicht durchsetzen können. **Büchsenrohrpostanlagen** stellen hingegen eine bewährte technische Lösung für den Bestellscheintransport dar. Sie lassen sich mit ihren engen Kurvenradien sehr leicht an alle räumlichen Gegebenheiten anpassen.⁵⁷

Rohrpostanlagen sind auch heute noch weitverbreitet. Man findet sie beispielsweise in den Kassenanlagen von Supermärkten, wo sie zum ein- oder zweiseitigen Transport von Einnahmen und Wechselgeld benutzt werden, oder in Krankenhäusern, wo Befunde und Proben von den Stationen in die Labore oder von der Zentralapotheke auf die Stationen transportiert werden.

3.3.2. Andere Förderarten

Erwähnt sei hier lediglich die Technik der Zettelförderanlagen als Hochkant-Zettelförderanlage oder mittels Fördertaschen. Einigen wird diese Technik vielleicht noch von den Abfertigungsanlagen an der DDR-Grenze bekannt sein.

4. Sicherheitstechnik in Bibliotheken

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 der Bibliotheken 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.⁵⁸

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 „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. Ent-

⁵⁷ Das weltweit größte Netz einer Rohrpostanlage mit fast 300 km gab es in Berlin. Es wurde von der Reichspost betrieben und stellte erst 1972 (Berlin (West)) und 1976 (Ost-Berlin) den Betrieb ein (s. http://de.wikipedia.org/wiki/Rohrpost_in_Berlin [Letzter Aufruf: 17.12.2014])

⁵⁸ S. hierzu auch Eichhorn, Martin: Konflikt- und Gefahrensituationen in Bibliotheken. Ein Leitfaden für die Praxis. – 2. Aufl. - Bad Honnef: Bock + Herchen Verlag 2007.

sprechend dem Selbstverständnis der Bibliothekare und z. T. dem Auftrag der Unterhaltsträger entsprechend wird bis jetzt 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 müssen, 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.

Wir können das Thema schon aus Platzgründen nicht erschöpfend behandeln. Aus einem vom Deutschen Bibliotheksinstitut veröffentlichten Sammelband von Vorträgen zu diesem Thema wurden als erster Einstieg Stichworte zusammengestellt, die die Komplexität des Themas verdeutlichen⁵⁹.

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

- Einbruchssicherung
- Arbeitssicherheit
- Brandschutz

Ein vierter Aspekt soll wenigstens genannt werden, da er nur zum Teil mit baulicher Sicherheit in Bibliotheken zu tun hat: der Aspekt der

- Datensicherung und Datensicherheit,

dessen Beachtung gegenwärtig zu den wesentlichen Grundlagen unserer Arbeitsfähigkeit zählt.

4.1 Einbruchssicherung

Der nachfolgende Kasten soll eine Übersicht über die zu beachtenden Aspekte geben.

⁵⁹ Für Detailinformationen sei auf diese Schrift verwiesen: Sicherheit in Bibliotheken: Raumsicherung, Buchsicherung u.a. Referate e. Fortbildungsveranst. d. Baukommission d. Dt. Bibliotheksinstituts. 2., erw. Aufl. Berlin: Deutsches Bibliotheksinstitut, 1991. (dbi- Materialien ; 63). Diesen Texten folgt auch unsere grundsätzliche Gliederung des Themas.

Einbruchssicherung

Tagessicherung

Buchsicherungsanlagen

Nachtsicherung

Umgebungssicherung (Zäune, Mauern, Bewegungsmelder)

Gebäudesicherung (Fenster, Türen)

Raumsicherung

Objektsicherung

Da, wie dargelegt, Bibliotheken öffentliche Gebäude mit erheblichen Publikumsverkehr und freiem Zugang zumindest zu einem Teil des zu schützenden Bibliotheksgutes sind, muss man zwischen zwei Sicherungsarten unterscheiden: der Sicherung während der Öffnungszeiten der Bibliothek, der Tagessicherung, und der Sicherung während der Zeit, in der sich kein Benutzer im Gebäude aufhält, der Nachtsicherung.

Die Tagessicherung gilt 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 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 z. B. Handwerker oder Lieferanten, verübt werden, die leicht die Sicherungseinrichtungen 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)⁶⁰ 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 beispielsweise

- Basisinformationen

⁶⁰ Anwendungsbeispiel in Wien s. <http://www.golem.de/0304/24912.html>. [Letzter Aufruf: 17.12.2014]. S: 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). - S. auch: 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)

Eine Weiterentwicklung der RFID-Technologie ist die RuBee-Technologie (s. <http://www.rubee.com/Techno/index.html> [Letzter Aufruf: 17.12.2014] 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?**

- Marktbeobachtung
- Normung
- Qualitätssicherung
- Praxis
- Veröffentlichungen

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

Eine weitere Form der Tagessicherung ist der Einsatz von **Videüberwachungssystemen**, die bei aufzeichnungsfähigen Anlagen aber zugleich Probleme mit dem Persönlichkeits- und Datenschutz bringen können.

Die **Nachtsicherung** befasst sich mit dem Schutz des Bibliotheksgutes gegen Diebstahl aus verschlossenen Räumen, dem sog. Einbruchdiebstahl, der vorwiegend außerhalb der Öffnungszeiten ausgeübt wird.

Die Maßnahmen, die hierzu ergriffen werden können, sind in dem oben stehenden Kasten aufgeführt.

Ob sie sich alle für den Einsatz in Bibliotheken eignen, sei dahingestellt. So wird eine massive Umgebungssicherung mit der Absicht kollidieren, den Empfehlungen von Harry Faulkner-Brown und Andrew McDonald folgend durch einladende optische Gestaltung der Zugangswege die Attraktivität (im wahrsten Sinne des Wortes) der Bibliothek zu erhöhen, und auch die Objektsicherung wird in der „normalen“ Bibliothek kein Thema sein.

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 Sicherungsmaßnahmen ergriffen werden, etwa die Stellung eines ständig anwesenden Wachdienstes und die Ausstattung der Benutzungsbereiche mit Notrufanlagen.⁶¹ In Dortmund schätzt man die Kosten für eine solche Erweiterung auf ca. 100.000 Euro, die vornehmlich aus Studiengebühren bezahlt werden sollen.

4.2 Arbeitssicherheit

Der nachfolgende Kasten soll eine Übersicht über die zu beachtenden Aspekte geben.

Arbeitssicherheit

- Arbeitsplatz und Arbeitsraum
- Sicherheit bei Verkehrswegen
- Sicherheit im Regalbereich
- Sicherheit bei Transportmitteln
- Sicherheit bei der Energieversorgung

⁶¹ S. 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.

4.2.1. Sicherheit am Arbeitsplatz

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 psychischem 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 des auf diese Weise ums Leben gekommenen Oberbibliothekars der Königlichen Bibliothek zu Dresden, Friedrich Adolf Ebert, im Jahre 1834.⁶² Für lange Zeit blieb dies wohl ziemlich die einzige ernsthafte Gefährdung des Berufsstandes.

Gesetzliche Grundlage für Maßnahmen zur Sicherheit am Arbeitsplatz ist das **Arbeitsschutzgesetz**⁶³. Als Rahmengesetz enthält es nur sehr allgemein gehaltenen Bestimmungen mit hohem Abstraktionsgrad, um auf alle unterschiedlichen Arbeitsverhältnisse anwendbar zu sein. Andererseits werden spezielle Gefährdungen am Arbeitsplatz durch Spezialgesetze⁶⁴ behandelt. Daneben gibt es noch zahlreiche Verordnungen wie die **Arbeitsstättenverordnung**⁶⁵ (AStättV) mit den dazugehörigen Ausführungsbestimmungen (**Arbeitsstättenrichtlinien**⁶⁶ (ASR)), die Unfallverhütungsvorschriften und Regeln und Normen mit Ausführungsbestimmungen und technischen Spezifikationen wie das Berufsgenossenschaftliche Regel- und Vorschriftenwerk (BVGR)⁶⁷. Die Anwendung im öffentlichen Bereich wird dadurch erschwert, dass die Arbeitsstättenverordnung eigentlich nur für Arbeitsstätten im Rahmen eines Gewerbebetriebes gilt. Die Bundesländer haben zum Teil die Anwendung für den öffentlichen Bereich in formal unterschiedlicher Weise empfohlen oder vorgeschrieben.

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. Früher gab es Schwierigkeiten bei der Anwendung der alten Verordnung für Arbeitsplätze z.B. in unterirdischen Magazinbereichen oder für Auskunftsplätze

⁶² Zum „Fall“ Eberts s. Rost, Gottfried: Der Bibliothekar: Schatzkammerer oder Futterknecht? / [Leipzig]: Edition Leipzig, 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.

⁶³ <http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/arbschg/gesamt.pdf> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁶⁴ Hierzu zählen etwa das Arbeitszeitgesetz, das Mutterschutzgesetz, das Jugendarbeitsschutzgesetz oder das Geräte- und Produktsicherheitsgesetz.

⁶⁵ http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/arbst_ttv_2004/gesamt.pdf [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁶⁶ <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/ASR.html> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁶⁷ Online verfügbar unter der URL <http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/cms/website.php> [Letzter Aufruf 17.12.2014]

inmitten von ausgedehnten Raumbereichen, wenn **keine Sichtverbindung** nach außen⁶⁸ bestand oder geschaffen werden konnte. Allerdings rechnete erst bei mehr als vierstündiger ununterbrochener Benutzung ein Platz als Arbeitsplatz. Konnte - z. B. im Magazin - keine Sichtverbindung nach draußen hergestellt werden, so war durch organisatorische und/oder räumliche Maßnahmen sicherzustellen, dass die auf solchen Arbeitsplätzen Beschäftigten angemessene Pausen in Räumen verbringen konnten, die den Vorschriften entsprachen. Ähnliche Probleme ergaben sich auch in Magazinen, die nicht die damals vorgeschriebene lichte Raumhöhe von 2,5 Meter erreichten, wie es öfters bei Magazinstockwerken der Fall ist. Während man den Benutzern in diesen Bereichen Arbeitskabinen anbieten kann, wie es etwa Kötterwesch 1964 bei seiner Frankfurter Bibliothek in größerem Stil einplante, waren hier Dauerarbeitsplätze für Mitarbeiter/innen untersagt. Heute verpflichtet die Arbeitsstättenverordnung 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. Eine Sichtverbindung nach außen ist nicht mehr vorgeschrieben.⁶⁹

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“⁷⁰ und weitere Regeln präzisiert. Durch diese Präzisierungen wurden zumindest die Regelungen vor 2004 wieder erreicht. Nur die ASR 7/1 "Sichtverbindung nach außen" und die ASR 25/1 "Sitzgelegenheiten" wurden bisher nicht überarbeitet. Diese ASR sind mit Jahresbeginn 2013 ungültig geworden (vgl. Übergangsfrist in der ArbStättV § 8 Absatz 2). Die Angaben in diesen beiden ungültig gewordenen Arbeitsstätten-Richtlinien können aber weiterhin als "Orientierungswerte" zur Konkretisierung der allgemeinen Schutzziele der Verordnung beim Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten verwendet werden.⁷¹ Eine Sichtverbindung nach außen ist also noch nicht wieder vorgeschrieben.

Für Bibliotheken interessant sind zum Beispiel auch Festlegungen, die das Heben und Tragen von Lasten betreffen, wie es an Ausleihtheken und in Magazinen ständig geschieht.⁷² Hierzu gibt es eine „Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der manuellen Handha-

⁶⁸ S. ASR 7/1 (alt) - Sichtverbindung nach außen. (http://bb.osha.de/good_practice/wmiw/arbst/asr7_1.htm) [Letzter Aufruf 17.12.2014].

⁶⁹ 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, Willi: Für das nächste Vierteljahrhundert vorgesorgt: die Schweizerische Nationalbibliothek bezieht ihr zweites unterirdisches Magazin. In: BuB, Jg. 62, (2010) H. 4, S. 311-314. – Die Deutsche Nationalbibliothek hat beim Neubau ihres dreistöckigen Tiefenmagazins die damalige Forderung nach einer Sichtverbindung dadurch zu lösen versucht, dass in den Magazinkörper ein sich nach unten verjüngender Licht-Kegel eingebaut wurde, an dessen Innenrand man nach oben schauen konnte.

⁷⁰ http://www.ims-koch.de/lexikon/ASR_neu/ASR_A1_02_Raumabmessungen_und_Bewegungsfl%C3%A4chen.pdf [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁷¹ SA. <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/ASR.html> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁷² Bei 3.000 Ausleihen und Rücknahmen pro Arbeitstag und einem Durchschnittsgewicht von 300 Gramm pro Buch wird immerhin arbeitstäglich fast eine Tonne Medien bewegt!

bung von Lasten bei der Arbeit (LasthandhabV - Lastenhandhabungsverordnung⁷³), die z.B. folgendes festlegt:

Orientierungswerte zu Hebe- und Tragehäufigkeiten von Lasten für eine Ganztageschicht*

Geschlecht	Lastgewicht (in kg)	Heben Absetzen Umsetzen und Halten	Tragen		
			Dauer < 5 Sekunden	Trageentfernung 5 bis < 10 m	Trageentfernung 10 bis < 30 m
Männer	< 10	im Allgemeinen ohne Einschränkung			
	10 bis < 15	bis 1000x/Schicht	bis 500x/Schicht	bis 250x/Schicht	bis 100x/Schicht
	15 bis < 20	bis 250x/Schicht	bis 100x/Schicht		bis 50x/Schicht
	20 bis < 25	bis 100x/Schicht	bis 50x/Schicht		
	25 oder größer	nur in Verbindung mit speziellen präventiven Maßnahmen			
Frauen	< 5	im Allgemeinen ohne Einschränkung			
	5 bis < 10	bis 1000x/Schicht	bis 500x/Schicht	bis 250x/Schicht	bis 100x/Schicht
	10 bis < 15	bis 250x/Schicht	bis 100x/Schicht		bis 50x/Schicht
	15 oder größer	nur in Verbindung mit speziellen präventiven Maßnahmen			

Hebe- und Tragehäufigkeit von Lasten ⁷³

Daraus ergibt sich, dass in Bibliotheken an Leihthecken und beim vorhergehenden oder anschließenden Einsatz von Bücherwagen keine speziellen präventiven Maßnahmen zu ergreifen sind.

Über die Arbeitsplatzgestaltung von Mitarbeiterarbeitsplätzen und Benutzerplätzen wurde in den Konsultationen 3 und 4 berichtet. Alle die dort erwähnten Aspekte und Maßnahmen sind daher hier zu berücksichtigen. Auf die gesamte Bibliothek als Arbeitsplatz bezogen sind aber weitere Gesichtspunkte zu beachten:

- die Sicherheit bei Verkehrswegen
- die Sicherheit im Regalbereich
- die Sicherheit bei Transportmitteln und
- die Sicherheit bei der Energieversorgung

4.2.2. Sicherheit bei den Verkehrswegen

Die Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.8 „Verkehrswege“ (früher Arbeitssicherheitsrichtlinie ASR 17/1,2 – Verkehrswege) ist ein Anhang 1.8 zu § 3 Abs. 1 der Arbeitsstät-

⁷³ Entnommen aus: Stürk, Peter: Aktuelle Entwicklungen im Arbeitsschutz. In: Zeitschrift für Personalvertretungsrecht, 2004, S. 271-279. Die Tabelle befindet sich in einer korrigierten Fassung in Heft 12/2004, S. 350. – S. auch Hinweise zur Umsetzung der Lastenhandhabungsverordnung auf der Grundlage von § 19 Arbeitsschutzgesetz <http://www.gesetze-im-internet.de/lasthandhabv/> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

tenverordnung (Ausgabe: November 2012 (GMBI 2012, S. 1210; im April 2014 wurden in der ASR formale Änderungen vorgenommen (GMBI 2014, S. 284).⁷⁴

Die ASR A1.8 konkretisiert im Rahmen des Anwendungsbereichs die Anforderungen der Verordnung über Arbeitsstätten. Bei Einhaltung der Technischen Regeln kann der Arbeitgeber insoweit davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnung erfüllt sind.

Von besonderem Interesse sind aus baulicher Sicht die Regelungen für das Einrichten und das Betreiben von Verkehrswege (§ 4 und 5).

In einer Tabelle in Abschnitt 4.2, Absatz (1) sind die Mindestbreiten für Verkehrswege unter bestimmten Bedingungen abzulesen:

Tabelle 2: Mindestbreite der Wege für den Fußgängerverkehr Verkehrsweg	Lichte Breite [m]
Die Mindestbreite von Verkehrswegen ergibt sich aus den Breiten von Fluchtwegen der ASR A2.3 (diese richten sich nach der Anzahl der Personen im Einzugsgebiet): bis 5 bis 20 bis 200 bis 300 bis 400	0,875 1,00 1,20 1,80 2,40 Eine Unterschreitung der Mindestbreite der Flure von maximal 0,15 m an Türen kann vernachlässigt werden. Die lichte Breite darf jedoch an keiner Stelle weniger als 0,80 m betragen.
Gänge zu persönlich zugewiesenen Arbeitsplätzen, Hilfstreppen	0,60
Wartungsgänge, Gänge zu gelegentlich benutzten Betriebseinrichtungen	0,50
Verkehrswege für Fußgänger -zwischen Lagereinrichtungen und -geräten -in Nebengängen von Lagereinrichtungen für die ausschließliche Be- und Entladung von Hand	1,25 0,75
Verkehrswege zwischen Schienenfahrzeugen mit Geschwindigkeiten ≤ 30 km/h und ohne feste Einbauten in den Verkehrswegen	1,00
Rangierwege	1,30

Dabei muss die lichte Höhe bei Verkehrswegen 2 Meter, bei Wartungsgängen 1,9 Meter betragen. Bei neu eingerichteten Verkehrswegen sind sogar 2,1 Meter lichte Höhe vorgeschrieben.

Bei Treppen innerhalb der Verkehrswege sind absturzsichere Geländer und Handläufe vorgeschrieben. Ist die Stufenbreite größer als 1,5 Meter, muss die Treppe an beiden Seiten Handläufe haben. Zusätzliche Zwischenhandläufe, mit denen die Stufenbreite in zwei Breitenab-

⁷⁴ S. hierzu ASR 17/1,2 - Verkehrswege = Anhang 1.8 zu § 3 Abs. 1 der Arbeitsstättenverordnung, online unter der URL http://www.umwelt-online.de/recht/arbeits/arbst.vo/arbst.rl/r17_1ges.htm [Letzter Aufruf 17.12.2014]

schnitte unterteilt wird, sind erforderlich, wenn die Stufenbreite mehr als 4 Meter beträgt. In den ASR-A1-8 ist in Abschnitt 4.5 Ziffer 11 eine Empfehlung für die Gestaltung der Handläufe enthalten.

„Treppenhandläufe müssen dem Benutzer einen sicheren Halt bieten. Hierzu wird eine ergonomische Gestaltung des Handlaufs empfohlen, die ein sicheres Umgreifen ermöglicht. Dies wird dadurch gewährleistet, dass der Durchmesser bzw. die Breite des Handlaufes zwischen 2,5 und 6 cm beträgt. An den freien Seiten der Treppen müssen Handläufe ohne Unterbrechung über den gesamten Treppenlauf in einer Höhe zwischen 0,80 und 1,15 m führen. Ein Mindestabstand von 5 cm zu benachbarten Bauteilen ist einzuhalten. Die Enden der Handläufe müssen so gestaltet sein, dass Beschäftigte daran nicht hängen bleiben oder abgleiten können.“

Es ist nicht ohne Interesse, sich bei Bibliotheksneubauten ein Bild davon zu machen, ob und wie der Architekt die Vorschriften umgesetzt hat (so wurden beim Brüder-Grimm-Zentrum erhebliche Nachrüstungen beispielsweise an den in die Garderobenbereiche führenden Treppen erforderlich) und welchen Aufwand es erfordern würde, denkmalgeschützte Innenräume mit weitläufigen Treppen an diese Vorschriften anzupassen.

Wie man es nicht machen sollte, zeigen wir an einem Beispiel einer 1996 errichteten Bibliothek, bei der ein vermeidbarer Konflikt zwischen Benutzerarbeitsplätzen und Bestandsaufstellung zuungunsten der Benutzer gelöst worden ist.



Staatliche Hochschule für Musik und Darstellende Kunst, Stuttgart (Neubau 1996; Architekt: James Stirling)

Die in Schienen gelagerte Bockleiter dient zum Bedienen der raumhohen (6,5 m) Regale. Beim Fahren müssen die Leseplätze geräumt werden.

4.2.3. Sicherheit im Regalbereich



Der Tod und der Bücherfreund. Kupferstich von Johann Rudolf Schellenberg, 1785. Stadt- und Universitätsbibliothek, Frankfurt a. M.

Die Lagerung der gedruckten Medien in Regalen wurde bereits im Abschnitt 2.1 beschrieben. Bei großen Medienbeständen wird man Regelblöcke bilden. Hier sind Sicherungen erforderlich, um die Regale vor dem Umfallen zu schützen. Dabei kommt es darauf an, ob sich diese Regalanlagen in einem benutzungsoffenen Bereich (Freihand-aufstellung) oder in einem für die Benutzer geschlossenen Bereich befinden.

Während man davon ausgehen kann, dass in geschlossenen Bereichen das in den Regalanlagen tätige Bibliothekspersonal geschult ist, müssen im benutzungsoffenen Bereich besondere Maßnahmen ergriffen werden, die ein Umstürzen von Regalen verhindern. Denn es ist nicht auszuschließen, dass Kinder und Jugendliche die Regalanlagen nutzen

könnten, um ihre Kletterkünste auszuprobieren, aber auch (kleinwüchsige) Erwachsene könnten bei sehr hohen Regalen ohne bereitgestellte Besteighilfen sich veranlasst sehen, auf ein unteres Regalbrett zu treten, um an die oberen Regale heranzukommen. Manche Gebrauchsspuren in Regalanlagen lassen auf die missbräuchliche Benutzung schließen. Daher empfiehlt es sich, im Benutzungsbereich die Regale zusätzlich verankern. Sofern dies an der Decke möglich ist, sollten entsprechende Säulen eingebaut werden. Flexibler ist der Einsatz von Querstreben, mit denen die Regalpfosten oben verbunden werden, weil damit Umbauten leichter möglich sind.



In jedem Fall muss die Bewegungsmöglichkeit im Regalbereich gegeben sein. Hierzu gibt es

klare Vorgaben im Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz BGR 234⁷⁵, die bei der Anlage von Regalbereichen aus Sicherheitsgründen einzuhalten sind.

Die Sicherheit in den Regalanlagen wird auch durch entsprechende Gangbreiten gewährleistet. So muss zwischen Regalblöcken in der Mitte ein Verkehrsweg mit mindestens 1,25 Metern Breite eingehalten werden. In den Regalblöcken selbst ist eine Mindestgangbreite von 75 cm erforderlich. Dies wird in der Regel nur in geschlossenen Magazinen sinnvoll sein, wenn nur ein Mitarbeiter das Ausheben und Einstellen der Medien vornimmt. Für Regalanlagen, bei denen mit einer größeren gleichzeitigen Personenzahl gerechnet werden muss, sind die Verkehrswege nach der Anzahl der möglichen Benutzer und der Art des Betriebes (hier Freihandaufstellung) zu berechnen. So sollten bei einer erwarteten gleichzeitigen Nutzung durch bis fünf Personen 87,5 cm, bei bis zu 20 Personen 1 Meter Gangbreite vorgesehen werden (vgl. dazu die Tabelle im Abschnitt 3.2.2.)

In BGR 234 werden auch Vorgaben zur Standsicherheit von Regalen gemacht. Als standsicher gelten Regale, wo die Höhe der obersten Ablage über der Standfläche nicht mehr als das Fünffache der Regaltiefe beträgt. Bei einem Standardregal mit einer Gesamtbreite von 35 cm darf demnach der oberste Regalboden auf einer Höhe von 1,75 Metern eingehängt werden, bei einem Doppelregal mit 70 cm Gesamtbreite darf der Regalboden nach dieser Regel auf einer Höhe von 3,5 Metern eingehängt werden. Im Benutzungsbereich sind solche Höhen aber sehr ungünstig, weil sie in jedem Fall Leitern als Besteighilfen erfordern, die wiederum sicher aufgestellt sein müssen. Hier sind entweder an den Regalen in einer entsprechenden Höhe Querstreben anzubringen, in die die Leitern eingehängt werden können, oder freistehende Leitern, die jedoch mit Handläufen versehen sein müssen. Die gewöhnliche Haushaltsleiter mit 4 oder 5 Stufen ist hierfür ungeeignet.



Entscheidet man sich für die Variante mit Querstreben, in die die Leitern eingehängt werden, ist der Anstellwinkel zu beachten. Anlegeleitern müssen in einem Winkel zwischen 65° und 75° aufgestellt werden, wobei durch das Einhängen in die Querstrebe das Abkippen nach außen und Wegrutschen des Leiterfußes vermieden wird. Wird die Leiter in 2 Meter Höhe eingehängt, muss also der Leiterfuß etwa 64 cm vom Regal entfernt sein. Berücksichtigt man noch den Auftritt auf die Leiter, wird die lichte Weite zwischen den Regalen etwa 1,20 betragen müssen. Hier ist dann fraglich, ob bei solchen breiten Gängen sich bei der Bestandaufstellung der Nutzen der hohen Regale rechnet.

In der nebenstehenden Abbildung ist die Leiter zu steil aufgestellt! Die Materialien in den oberen drei Regalfächern sind ohne Lebensgefahr nicht erreichbar!

⁷⁵ S. BGR 234 (vorherige ZH 1/428) Lagereinrichtungen und –geräte vom Oktober 1988: Aktualisierte Nachdruckfassung September 2006, online unter der URL: <http://medien-e.bghw.de/zh/z428/inhalt.htm> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

4.2.4. Sicherheit bei Transportmitteln

In Abschnitt 3 wurde auf die Transportmittel eingegangen, die in einer Bibliothek für den Transport von Medien, Benutzern und Bestellungen benutzt werden können. In der Regel wird es sich bei dem Transport von Medien um Förderanlagen mit oder ohne Behälter und um manuell zu bedienende Transportmittel wie Bücherwagen handeln, bei den mechanisierten Transporten von Personen um Fahrtreppen und Personenaufzüge und beim Bestellscheintransport um Druckluftanlagen (Rohrpostsysteme). In diesem Abschnitt soll es um die Sicherheitsaspekte bei den Transportmitteln gehen.⁷⁶

Überall da, wo mechanische oder elektrische Teile zum Einsatz kommen, gibt es Regeln, nach denen diese Anlagen regelmäßig geprüft werden müssen. Bei den elektrischen Anlagen verweise ich auf die Darstellung im folgenden Abschnitt. Aufzüge müssen regelmäßig von einer Zugelassenen Überwachungsstellen (ZÜS), etwa einem Technischen Überwachungsverein (TÜV) geprüft werden, wobei die Prüfung der Sicherheitseinrichtungen von Aufzügen sowie die Beurteilung des Fahrverhaltens in sicherheitstechnischer Hinsicht auf verschiedenen Rechtsgrundlagen und Verordnungen beruht: dem Produktsicherheitsgesetzes (GPSG), der Aufzugsrichtlinie 95/16/EWG bzw. deren Änderung über die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und den Technischen Regeln Betriebssicherheitsverordnung (TRBS) erfolgt. Die erfolgte Prüfung wird durch eine TÜV-Plakette bestätigt, die sichtbar im Aufzug anzubringen ist.

Bei Personen- und Lastenaufzügen (mit Personenbeförderung) und Umlaufaufzügen (Paternoster) beträgt die Prüffrist 2 Jahre. Bei Fahrtreppen hat der Gesetzgeber die Prüfpflichten im Vergleich zu Aufzugsanlagen weniger umfangreich gestaltet. Fahrtreppen sind nicht als überwachungsbedürftige Anlagen eingestuft und dürfen somit von so genannten befähigten Personen geprüft werden. Hierzu zählt man auch Sachkundige, beispielsweise die Hausmeister und Betriebshandwerker nach einer entsprechenden Einweisung. Dennoch sollte man als Betreiber nicht vernachlässigen, dass auch von Fahrtreppen Gefahren ausgehen können – besonders bei falscher Nutzung oder schlechter Wartung –, so dass eine regelmäßige und für einen Personenschadensfall nachgewiesene Kontrolle angezeigt ist.

Im Rahmen der Sicherheit bei den Transportmitteln werden die in vielfacher Form in der Bibliothek eingesetzten Bücherwagen keiner außenstehenden Kontrolle übertragen. Hier ist es Aufgabe der Leitung oder der dafür berufenen Sicherheitsbeauftragten⁷⁷, für eine sichere Handhabung der Bücherwagen zu sorgen. Aber auch die Mitarbeitenden sind hier aufgerufen, Störungen an diesen Betriebsmitteln zu melden und zu ihrer eigenen Sicherheit eine Abhilfe zu fordern. Bei den Bücherwagen spielen neben der technischen Sicherheit auch ergonomi-

⁷⁶ S. hierzu die umfangreiche Broschüre von Burkhard Norbey „Transport im Betrieb“, Köln: Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, 2006, mit Hinweisen und Checklisten für die möglichen Transportvorgänge: <http://wcms.uzi.uni-halle.de/download.php?down=27776&elem=2640027> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁷⁷ Der Sicherheitsbeauftragte ist Mitarbeiter des Unternehmens und ist in jedem Unternehmen mit mehr als 20 Beschäftigten zu bestellen (§ 22 SGB VII). Für größere Bibliotheken lohnt es sich, für verschiedene Bereiche (Magazin, Verwaltung, Benutzerbereiche) mehrere Sicherheitsbeauftragte zu bestellen. Die werden für ihre Tätigkeit nicht gesondert entlohnt. Den Sicherheitsbeauftragten kommt aufgrund ihrer Orts-, Fach- und Sachkenntnis die Aufgabe zu, in ihrem Arbeitsbereich Unfall- und Gesundheitsgefahren zu erkennen und adäquat darauf zu reagieren sowie zu beobachten, ob die vorgeschriebenen Schutzvorrichtungen und -ausrüstungen vorhanden sind. S. <http://de.wikipedia.org/wiki/Sicherheitsbeauftragter> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

sche Überlegungen eine Rolle, insbesondere die Form und Positionierung der Griffe.

In der Regel werden gerade in schon länger bestehenden Bibliotheken die Wagen der Ersteinrichtung bei Verschleiß einzeln ausgetauscht, so dass sich mit der Zeit ein breites Sammelsurium verschiedener Modelle ergibt. Bei der Auswahl eines neuen Wagens sollten unbedingt die Mitarbeitenden beteiligt werden. Sie müssen mit den Wagen arbeiten, und durch die Mitwirkung wird der späteren Kritik der Wind aus den Segeln genommen.

Und nicht zuletzt wird im Bibliotheksbetrieb auch der Mitarbeitende als „Transportmittel“ eingesetzt, um kleinere Lasten über kurze Strecken zu bewegen. Hier kommt es insbesondere auf das richtige Heben und Tragen an, um Schäden an der Wirbelsäule zu vermeiden. Obwohl man davon ausgehen kann, dass alle Menschen auch vor ihrer Berufstätigkeit mit Heben und Tragen konfrontiert waren, empfiehlt es sich im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements, durch Ergotherapeuten Unterweisungen über richtiges Heben und Tragen und über Gesundheitsgefahren durch Übung und Ausbildung der Beschäftigten vorzunehmen.

4.2.5. Sicherheit bei der Energieversorgung

In diesem Abschnitt wird es nicht um die Frage gehen, in welcher technologischen Form die notwendige Energie zur Verfügung gestellt wird: fossile Träger, Kernkraft oder erneuerbare Energien. Es wird vom Vorhandensein eines ausreichenden Energieangebots ausgegangen.

Hierbei ist zu beachten, dass es in der Bibliothek bestimmte energieverbrauchende Systeme gibt, die vor einem auch kurzfristigen Ausfall von Energie geschützt werden müssen. Es handelt sich um die Rechenanlagen, die störungsfrei laufen müssen, um ihre Aufgaben zu erfüllen. Eine auch nur kurzfristige Unterbrechung kann nicht nur zu erheblichen Datenverlusten führen, sondern auch zu irreparablen Schäden an den eingesetzten Geräten führen. Um dies zu verhindern, werden solche Anlagen zur Sicherung mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV)⁷⁸ abgesichert, um bei Störungen im Stromnetz die Versorgung kritischer elektrischer Lasten sicherzustellen.

USVen finden daher vor allem in Krankenhäusern, Leitstellen, modernen Eisenbahn-Stellwerken und Rechenzentren Verwendung. Sie werden in die Stromzuleitung der zu sichernden Anlagen oder Geräte eingefügt. Hierzu gibt es verschiedene Ausstattungsvarianten. Regelmäßig eingesetzt werden batterie-gepufferte USV, bei denen jedoch auch Wartungsanforderungen geregelt werden müssen, damit sie im Ernstfall einsatzbereit sind.

Die Absicherung gegen Stromausfall ist bei den Rechenanlagen durch die entsprechenden Anlagen auffällig, wird aber auch sonst in der Bibliothek eher unsichtbar eingesetzt, so etwa die Notstromversorgung zur Beleuchtung von Fluchtwegen.

Alle elektrischen Installationen in der Bibliothek müssen einer regelmäßigen Sicherheitsüberprüfung (E-Check) unterzogen werden. Grundlage hierfür ist die DUGV-Vorschrift 3 der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung⁷⁹. Hier ist zu beachten, dass ab dem 01.05.2014 die Systematik des DGUV-Schriftenwerks grundlegend verändert wurde. Die Vorschrift der Berufsgenossenschaft BGV A3 wurde ersetzt durch die „DGUV Vorschrift 3“. Die Unfall-

⁷⁸ S. hierzu http://de.wikipedia.org/wiki/Unterbrechungsfreie_Stromversorgung [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁷⁹ <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/a3.pdf> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

verhütungsvorschrift GUV-V A3 wurde umgewandelt in die „DGUV Vorschrift 4“. Beide Vorschriften gelten für elektrische Anlagen und Betriebsmittel. Die DGUV Vorschrift 3 ist eine zwingende gesetzliche Vorschrift für die Sicherheit **sämtlicher** ortsfestener und ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel und zwar überall dort, wo Menschen beschäftigt sind. Die Betriebsmittel sind auf ihren ordnungsgemäßen Zustand *nach Änderung oder Reparatur bzw. in bestimmten Zeitabständen* zu überprüfen.

Der verpflichtende E-Check ist die Prüfung für elektrische Anlagen und Betriebsmittel und berücksichtigt die Prüfungsinhalte sowie Prüfungsintervalle, die dem Betreiber durch die Betriebssicherheitsverordnung (§ 3, § 14 und § 15 BetrSichV), die Technischen Regeln der Betriebssicherheitsverordnung (TRBS 1111, 1201, 1203 Teil3, 2131), die Arbeitsschutzgesetze (§ 5 und § 6 ArbSchG) oder die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV Vorschrift 4 (ehemals GUV-V A3) und DGUV Vorschrift 3 (ehemals BGV A3)) auferlegt sind. Betreiber von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln sind also gesetzlich dazu verpflichtet, regelmäßig einen E-Check durchführen zu lassen und müssen im Schadensfall den E-Check, z. B. nach DGUV Vorschrift 3 (BGV A3), nachweisen. Mit dem E-Check werden somit gefährliche Mängel frühzeitig erkannt und die Sicherheit am Arbeitsplatz erhöht. Besonders hervorzuheben und zu beachten sind die vom Arbeitgeber zu veranlassenden turnusmäßigen Prüfungen von festinstallierten und beweglichen elektrischen Anlagen, zu denen auch die PCs, die Tischlampen, die Mehrfach-Steckdosenleitungen und die beliebten privaten Kaffeemaschinen und Wasserkocher zählen.

Die DIN VDE-Bestimmungen sehen vor, elektrische Anlagen und **ortsfeste** Betriebsmittel nach DGUV Vorschrift 4 alle vier Jahre einem E-Check zu unterziehen. Hierzu zählen beispielsweise Deckenleuchten, Verteilungen, festinstallierte Kabel und Leitungen.

Ortsveränderliche Betriebsmittel (mobile elektrische Geräte) sind nach DGUV 4 (BGV A3) alle 6 - 24 Monate je nach Gefährdungspotential einem E-Check zu unterziehen. Hierzu gehören z. B. Computer, Drucker, Kaffeemaschinen und Faxgeräte. Die erfolgreiche Prüfung wird durch eine Prüfplakette bestätigt.



Geräte, die diese Prüfung nicht bestehen, müssen aus dem Verkehr gezogen werden und, falls möglich, unverzüglich repariert werden, was dann nachzuweisen ist. Strittig ist, ob die Prüfung privater Geräte vom Arbeitgeber zu bezahlen ist.

Diese DGUV Vorschrift 3 Prüffelder und -intervalle sind für

Betriebsmittel	Prüfintervall	Art der Prüfung
Gefährdungsbeurteilung für jeden Bereich	Generell und nach jeder Änderung	Erstellung der Gefährdungsanalyse
Elektrische Betriebsmittel in Nassbereichen, auf Baustellen und in Sonderbereichen	6 Monate	Durchführung der el. Prüfung nach DGUV Vorschrift 3: <ul style="list-style-type: none">» Erfassung des Gerätes zur eindeutigen Dokumentation» Sichtprüfung» Elektrische Prüfung» Rechtssichere Speicherung und Übergabe der Daten zu jedem Gerät
Allgemeine elektrische Betriebsmittel	1 Jahr	
Elektrische Betriebsmittel, die wenig/selten genutzt werden	Bis zu 2 Jahre	

4.3. Brandschutz

Der nachfolgende Kasten soll eine Übersicht über die zu beachtenden Aspekte geben.

<p>Brandschutz</p> <p>Vorbeugender baulicher Brandschutz⁸⁰</p> <p>Brandrisiken beachten</p> <p>Einzelanforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none">FeuerwehruzugängeRettungswegeBrandabschnitteBrandwände <p>Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen</p> <p>Abwehrender Brandschutz⁸¹</p> <p>Brandursachen:</p> <ul style="list-style-type: none">technische DefekteFahrlässigkeit und UnachtsamkeitBrandstiftung <p>Brandmeldung:</p> <ul style="list-style-type: none">Rauchmelder

⁸⁰ Zur Übersicht s. <http://www.noezsv.at/noe/pages/startseite/zivilschutz-themen-a---z/brandfaelle/vorbeugender-brandschutz.php> [Letzter Aufruf: 17.12.2014] - S. auch Kabat, Sylwester: Vorbeugender Brandschutz in Bibliotheken. In Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie, 56. 2009, H. 3-4, S. 185-194.

⁸¹ Zur Übersicht s. <http://www.noezsv.at/noe/pages/startseite/zivilschutz-themen-a---z/brandfaelle/abwehrender-brandschutz.php> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

Wärmemelder
Flammenmelder
Brandbekämpfung⁸²
Wasser (Sprinkleranlagen, nass und trocken)
Kohlendioxyd (Kohlensäure)
(Halon)
Sauerstoffreduktions-Anlagen⁸³
Argonite (Edelgas ohne Umweltschutzproblematik)

4.3.1. Vorbeugender baulicher 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 lässt.

Besonders bei der Gestaltung von großen Lesebereichen und deren Erschließung werden die Grenzen deutlich. Mitunter müssen sogar nutzungs- und betriebserschwerende Hindernisse wie Brandwände und feuerbeständige Türen in Kauf genommen werden. Deshalb sollten bereits bei der Planung solche Wegeführungen durch Brandwände und feuerbeständige Türen mit einem geschützten Leitungssystem der elektrisch offen zu haltenden Brandwände und Türen ausgestattet werden, um nachträgliche teure Umrüstungen zu vermeiden.

Das Baukonzept sollte immer frühzeitig am geltenden örtlichen Baurecht, d.h. der Landesbauordnung, den ergänzenden Verordnungen und Baunormen ausgerichtet werden. Auch ein frühzeitiges Einbeziehen von Brandschutzsachverständigen ist empfehlenswert. Als bautechnische Mindestanforderungen sind die Landesbauordnungen zu berücksichtigen. Sie enthalten die Mindestanforderungen des Brandschutzes. Maßnahmen des vorsorgenden baulichen Brandschutzes sind sehr vielfältig und beinhalten die verwendeten Baustoffe und Bauteile. Sie sind in der DIN EN 13501 „Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten“ sowie der DIN EN 1993-1-2:2010-12 für Stahlbauten und der DIN EN 1992-1-2:2010-12 für Stahlbeton- und Spannbetongtragwerken geregelt.

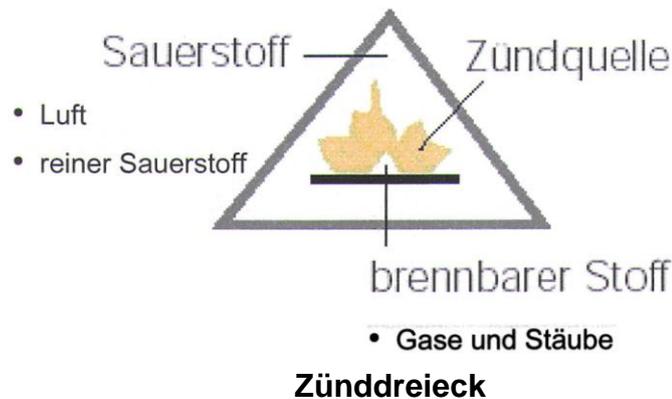
Im vorstehenden Kasten sind einige Aspekte genannt, die beim Planen und Errichten von Bibliotheksbauten beachtet werden müssen. Dies liegt auch im Interesse der Planenden selbst, denn jeder Neubau wird auch von Brandsachverständigen geprüft und bei der Bauabnahme von Gebäuden ist auch immer ein Sachverständiger der Feuerwehr dabei. Spätestens hier fallen Mäuscheleien auf, die schlimmstensfalls den Bezug des Gebäudes erheblich verzögern bzw. den Zeitplan für die Durchführung einer Maßnahme völlig durcheinanderbringen können. Hier mag der Berliner Großflughafen BER ein mahnendes Beispiel sein. Vorbeugender Brandschutz ist vor allem bei Umbauten in bestehenden Gebäuden zu beachten, weil dann der

⁸² S. z. B. die Übersicht zum Thema Brandbekämpfung: <http://www.noezsv.at/noe/pages/startseite/zivilschutz-themen-a---z/brandfaelle/brandbekaempfung.php> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]. – Ines Juditzki hat einen Vergleich über die Wirksamkeit von stationären Feuerlöschanlagen in Bibliotheken vorgelegt, s. Juditzki, Ines: Vergleich von stationären Feuerlöschanlagen für den Einsatz in Bibliotheken, online verfügbar unter der URL: <http://www.forum-bestandserhaltung.de/downloads/feuerloeschanlagen-bibliotheken.pdf> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁸³ Z. B. das System OxyReduct® der Fa. Wagner (<http://www.wagner.de/produkte/oxyreduct/>) [Letzter Aufruf 17.12.2014]

„Bestandsschutz“ aufgehoben werden kann, der bis dahin sich aus neuen Verordnungen ergebende notwendige Maßnahmen blockieren konnte.

Entstehung eines Brandes



Um die Entstehung eines Brandes zu verdeutlichen, dient das „Zünddreieck“ als Bild, um diese Zusammenhänge darzustellen.

Eine Zündung ist nur möglich, wenn drei Faktoren gleichzeitig vorhanden sind:

Zündquelle, brennbarer Stoff und Sauerstoff.

Mögliche **Zündquellen** sind:

heiße Oberflächen, Flammen und heiße Gase, mechanisch erzeugte Funken, elektrische Anlagen, Ausgleichsströme, statische Elektrizität, Blitzschlag, Ultraschall...

Sauerstoffquellen:

Luft (21 % Sauerstoff), reiner Sauerstoff, sauerstoffabgebende Verbindungen (Kaliumpermanganat u. a.)

Brennbare Stoffe:

Gase und Stäube, die aus brennbaren Flüssigkeiten und Feststoffen entstehen und in der richtigen zündfähigen Konzentration vorhanden sind.

Beim vorbeugenden baulichen Brandschutz ist aber eines völlig klar:

Da in jeder baulichen Anlage - bedingt durch ihre jeweilige Nutzung - zahlreiche brennbare Stoffe und Zündquellen enthalten sind und menschliches Verhalten nur bedingt reglementiert oder gar kontrolliert werden kann, z. B. das Rauchverbot, können hinsichtlich des Brandschutzes absolut sichere Bibliotheken nicht realisiert werden.

Zunächst stellt sich die Frage, welche Brandrisiken von dem Gebäude und seinem Inhalt ausgehen.

Nach den Richtlinien der Sachversicherer gehören Büchereien zusammen mit Kinos, Kirchen, Restaurants und Theatern zu den Schutzbereichen mit mittlerer Brandbelastung und normaler Brennbarkeit. Bei der Zuordnung von Lagermaterialien nach Brandgefahren gehören Bücher zusammen mit Getränken, Getreide, Leder und Porzellan zu den einfachen Risiken. Auch für

das Gebäude selbst und dessen Einrichtung kann und soll die Verwendung brennbarer Baustoffe nicht ausgeschlossen werden.

Aus diesen Tatbeständen ergibt sich eine abschätzbare Brandbelastung und ein abschätzbares Brandrisiko, dem mit dem vorbeugenden Brandschutz unter Beachtung wirtschaftlicher Gesichtspunkte Rechnung getragen wird.

Ein anderes schwieriges Kapitel stellen organisatorische Vorbereitungen für das Verhalten der Mitarbeiter und die Räumung des Gebäudes im Gefahrenfalle dar. Alarmpläne sind nicht vorgeschrieben, es besteht eine eher allgemeine Verpflichtung der Dienststellen, alle entsprechenden Maßnahmen vorzubereiten. Hierzu dienen die Brandschutzordnungen⁸⁴, die von den Dienststellen vorzulegen und im Betrieb zu verbreiten sind. Aktuelle Fluchtwegpläne sollten ebenfalls an mehreren Stellen angeschlagen sein.



Beispiel für einen Fluchtweg- und Rettungsplan

Alarmübungen werden höchst selten abgehalten. Rufanlagen werden allgemein als zweckmäßige technische Einrichtung zur Alarmierung der Mitarbeiter und der Benutzer im Gefahrenfalle angesehen - abgesehen davon, dass auch im normalen Betrieb die Möglichkeit zu Durchsagen sinnvoll erscheint.

In dieser Hinsicht vorbildlich sind die Bemühungen der Schweizerischen Nationalbibliothek in Bern, wo ein Schulungsprogramm für den Katastrophenfall entwickelt wurde und ein Katastrophenplan existiert, an Hand dessen im Gefahrenfall eine gezielte, koordinierte Schadensbekämpfung ermöglicht wird. Über den Katastrophenplan informiert die homepage der Bibliothek⁸⁵ sowie ein Aufsatz der dafür Verantwortlichen in der Zeitschrift B.I.T.online.⁸⁶

⁸⁴ Vgl. z.B. die Brandschutzordnung der Freien Universität Berlin: <http://www.fu-berlin.de/sites/baas/brandschutz/index.html> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁸⁵ http://www.nb.admin.ch/nb_professionnel/erhalten/00702/index.html?lang=de [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁸⁶ Herion, Susan ; Karli, Chantal: Ein Plan für das Vorgehen im Katastrophenfall bei Bibliotheken: Rettungsmaßnahmen und Ausbildung des Personals der Schweizerischen Landesbibliothek. In: B.I.T.online, 4 (2001), S.

In Deutschland erschien als eine der letzten verdienstvollen Publikationen des Deutschen Bibliotheksinstituts die Broschüre: **Klotz-Berendes, Bruno**: Notfallvorsorge in Bibliotheken / Hrsg. von der Kommission des EDBI für Bestandserhaltung. Red. Ulla Usemann-Keller / Berlin: EDBI, 2000. (Dbi-Materialien ; 194).⁸⁷

4.3.2. Abwehrender Brandschutz

„Der abwehrende Brandschutz ist eine Aufgabe der Feuerwehr und bildet das Gegenstück zum vorbeugenden Brandschutz. Abwehrender Brandschutz ist alles, was die Feuerwehr unternimmt, wenn 'das Kind in den Brunnen gefallen ist', es also schon brennt. Es ist die Tätigkeit, die man primär mit der Feuerwehr in Verbindung bringt.

Legte man bisher beim abwehrenden Brandschutz das Hauptaugenmerk darauf, einfach den Brand zu löschen, so bemüht man sich in der heutigen Zeit vermehrt auch um die Reduktion der Begleitschaden, da diese oft ein Vielfaches des Primärschadens ausmachen.“⁸⁸

Beim abwehrenden Brandschutz wird eine „Kettenreaktion“ in Gang gesetzt, die von der Entdeckung des Feuers bis zum Stellen einer Brandwache nach Löschen des Feuers reichen muss. Der Niederösterreichische Zivilschutzverband hat auf einer eindrucksvollen Website hierzu alle relevanten Informationen bereitgestellt.

Unter der dort mit einzelnen Ablaufschritten erläuterten Brandschutzkette finden sich folgende Hinweise für eine sachgerechte Vorgehensweise:

„Brandschutzkette	
Brand entdecken	Brandmeldeanlage, persönliche Wahrnehmung
Brand melden	Druckknopfmelder, Telefon
Retten, wenn notwendig	Personen aus der Gefahrenzone bringen
Brand mit Mitteln der Ersten Löschhilfe bekämpfen	Z.B. Einsatz von tragbaren Feuerlöschern
Brand mit Mitteln der Erweiterten Löschhilfe bekämpfen	Organisierter Einsatz von Löschgeräten

43-48. Online unter der lizenzpflichtigen URL: <http://www.b-i-t-online.de/archiv/2001-01/nach1.htm> [Letzter Aufruf: 17.12.2014] – S. auch: Maibach, Christiane: Notfallvorsorgekonzepte in Bibliotheken – Arbeitsergebnisse einer Masterarbeit. In: Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie, 56 (2009), H. 3-4, S. 195-199. - In Deutschland ist hier vorbildlich die Website des Forums Bestandserhaltung mit zahlreichen Informationen auch für die Notfallplanung und den Brandschutz, s. <http://www.uni-muenster.de/Forum-Bestandserhaltung/notfall/index.shtml> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁸⁷ Online unter der URL: <https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/5596/1/dbi194.pdf> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]]

⁸⁸ Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Brandschutz> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

Feuerwehr einweisen	Lotsen am Anfahrtsweg aufstellen, Information über Brandverlauf geben
Brand lokal eingrenzen	Brandausbreitung durch Feuerwehreinsatz begrenzen
Brand bekämpfen	Feuerwehreinsatz bis zum Erlöschen des Brandes
Brandwache stellen	Brandstätte kontrollieren, Glutnester bekämpfen

Fällt auch nur eine dieser Maßnahmen aus, reißt also die Brandschutzkette, dann ist die Brandbekämpfung wesentlich erschwert oder wird überhaupt erst verspätet eingeleitet, was meist zum Totalschaden am betroffenen Gebäude oder ganzer Betriebsanlagen führt.“⁸⁹

Hierbei eignen sich bestimmte Methoden, die oben im Kasten aufgeführt sind, mehr oder weniger gut, um das Bibliotheksgut zu schützen. Die sicherste Methode, die Ausbreitung eines Brandes zu unterdrücken, ist der Entzug von Sauerstoff aus der Umgebungsluft. Hier genügt eine Reduktion der normal in der Luft befindlichen 21 % Sauerstoff auf 12 %, um dem Feuer die Nahrung zu nehmen. Der Einsatz solcher Systeme setzt dann allerdings voraus, dass kein Sauerstoff nachströmen kann, weshalb sich solche Anlagen nur für geschlossene Räume eignen, die im Brandfall abgeschottet werden können. Auf der anderen Seite ist es wichtig, dass im Brandfall die Fenster geöffnet werden (was manche wegen des damit ermöglichten Sauerstoffzutritts für wenig sinnvoll erachten: hierbei geht es aber vornehmlich darum, dass der Rauch abziehen kann, was für die Brandbekämpfung und die Schadensbegrenzung wichtig ist).

Sonst hilft Wasser, wobei der Kollateralschaden um ein Vielfaches größer sein kann als die Schäden, die durch den Brand selbst entstehen. Deshalb gilt es hier, Systeme einzusetzen, die diesen Kollateralschaden möglichst gering halten. Hierzu haben sich Sprinkleranlagen bewährt, die segmentiert eingesetzt werden können und den Brand auf den Brandort zu begrenzen versuchen. Auch die dabei benutzte Wassermenge kann intelligent gesteuert werden, etwa durch Hochdruckwassernebelanlagen⁹⁰.

Vorbeugender und abwehrender Brandschutz in Bibliotheken sind spätestens nach dem verheerenden Brand in der Anna-Amalia-Bibliothek in Weimar in das Bewusstsein einer breiteren Öffentlichkeit gelangt.

⁸⁹ Vgl. <http://www.noezsv.at/noe/pages/startseite/zivilschutz-themen-a---z/brandfaelle/abwehrender-brandschutz.php> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]. – Google führt hierzu unter dem Begriff „abwehrender Brandschutz“ ca. 65.000 Quellen auf [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁹⁰ 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-Sprinkleranlage ausgestattet. Dabei wurde das Gebäude in 23 Gruppen mit etwa 3.000 Sprinklern und zwei unabhängig abgesicherten 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: 17.12.2014].

4.4. Bauseitige Datensicherung

In der bauseitigen Datensicherung hat es sich bewährt, Zugangskontrollsysteme vorzubereiten, mit denen nachgewiesen werden kann, wann jemand sich in einem Bereich aufgehalten hat, wo er unmittelbaren Zugang zu schützenswerten Daten hat. Solche Zugangskontrollsysteme, sofern 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.⁹¹

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.

Zur baulichen Anordnung von Serverräumen hat das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik in seinen Grundschutz-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.⁹²

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

⁹¹ Als Beispiel die Dienstvereinbarung der Universität Düsseldorf: https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prwiss/dv_schliess.pdf [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁹²

<https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/ITGrundschutzKataloge/Inhalt/content/m/m01/m01013.html> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

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 klimageschützten Räumen laufen müssen und den Einsatz von Solid-State-Drives als erschütterungsfreie Speicher auch großer Kapazität 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 zu sichern, bieten sich eine Vielzahl von programmierbaren Lösungen an.⁹³ H. Jeschke 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 weitergehender ist der Einsatz biometrisch gestützter Zugangssysteme. 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.⁹⁴ Manches davon kennt der Filmliebhaber wieder, bis hin zu 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 Verfahren in Bibliotheken wohl Grenzen gesetzt.

5. Nachrichtentechnik

5.1. Netztechnik

Der letzte Bereich, der im Rahmen der Bibliothekstechnik angesprochen werden soll, ist der Bereich der Nachrichtentechnik.

Nachrichtentechnik 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 nicht um die Inhalte, die auf diesen Wegen übertragen werden, sondern nur um die technische Realisierung beim Bau oder beim nachträglichen Einbauen.

⁹³ Einen Überblick vermittelt <http://cld.mst.uni-hannover.de/eschliessanlagen/> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]]

⁹⁴ 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: 17.12.2014]

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

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.

Der geeignete Weg dafür sind ausreichend dimensionierte Kabelkanäle, die die Leitungstechnik aufnehmen können. Wegen des Gesichtspunkts der Flexibilität der Anschlussmöglichkeiten verlaufen diese Kabelkanäle nicht nur in den Wänden, sondern in modernen Bauten werden in den Zimmern im Fußboden in etwa 40 cm Abstand von allen Wänden Kabelkanäle in den Fußboden-Estrich eingebaut, die an jeder Stelle ein Herausführen der entsprechenden Leitungen ermöglichen. Dieses Prinzip wurde auch bei der Renovierung des Lesesaals der UB der FUB angewendet, bei dem im Zuge des Neuaufbaus des Estrichfußbodens die entsprechenden Kanäle verlegt wurden.



Kabelkanäle im Lesesaal der Universitätsbibliothek der FU Berlin

Die zu installierende Verkabelung sollte wegen der Zukunftssicherheit weitgehend auf dem **Glasfaserkabel**⁹⁵ aufbauen, da dieses eine Breitband-Kommunikation ermöglicht, d. h. unterschiedliche Kommunikationsgeräte in dieses System integriert werden können und die Durchsatzrate von Informationseinheiten so groß ist, dass auch komplexe Kommunikationsaufgaben mit einem hohen Datenvolumen ohne große Zeitverzögerungen transportiert werden können.

Es ist also bautechnisch zu fordern, dass in der Bibliothek eine komplexe Innerhaus-Vernetzung vorgesehen wird, die alle Räume für alle Kommunikationserfordernisse miteinander verbindet.

⁹⁵ Zum technischen Prinzip s. <http://de.wikipedia.org/wiki/Glasfaser> [Aufruf: 17.12.2014]

Die Realisierung dieser Forderung ist letztlich nur eine Erweiterung der r in Bibliotheksbauten wie selbstverständlich installierten Telefontechnik. Anstelle der Telefonanlagen treten nun komplexere Systeme, etwa Personalcomputer. Auch die Telefonanlagen werden im Rahmen des technischen Fortschritts auf internetbasierte Technologien (Voice over Internet Protocol – VoIP)⁹⁶ umgestellt, so dass diese die herkömmliche Telefontechnologie samt ISDN und allen Komponenten ersetzen können. 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 Erweiterung der Innerhaus-Kommunikation über Vernetzung stellen die drahtlosen Rufanlagen 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 Weiterentwicklung dieses Rufanlagenbereiches stellt die schnurlose Telefontechnik dar. In der UB der FUB setzten wir zum Beispiel solche Telefone in der Auskunft ein. Solange wir bei telefonischen Auskünften noch aus unseren großen Kartenkatalogen Auskunft erteilten, erschien es uns zweckmäßig, mit dem Telefon direkt am Katalogkasten Auskunft zu erteilen, um unnötigen und unproduktiven Wegezeit- und Schreibaufwand einzusparen. Ein „Spätdienst-Handy“ 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 erprobt werden müssen. Hier leistet die Bayerische Staatsbibliothek 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.“⁹⁷

Auch in der Vernetzung der Arbeitsplätze in den Bibliotheken vor allem im Benutzungsbereich wird zunehmend auf die Funktechnik gesetzt. Mit **W-LAN - (Wireless Local Area Network)** wird der Laptop ohne Kabel mit dem Internet verbunden. In einigen Ländern (USA, Großbritannien, Kanada, Spanien, Frankreich, Niederlande, Belgien, Italien, Republik Südafrika, Chile, Malta, Peru, Polen, Portugal, Russland, Schweden, Uruguay u. a. sowie

⁹⁶ S. <http://de.wikipedia.org/wiki/IP-Telefonie> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁹⁷ <http://www.welt.de/kultur/article8966063/Bayerische-Staatsbibliothek-bietet-iPad-Service.html> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

neuerdings auch Deutschland) wird **Wi-Fi**⁹⁸ als Synonym für WLAN benutzt.

In der Universität Rostock wurde schon sehr früh mit dem Aufbau eines universitätsweiten W-LAN-Netzes begonnen:

„WLAN-Technologien (Wireless Local Area Networks) machen es möglich, in Verbindung mit mobilen Rechnersystemen wie Notebooks, Handhelds und PDAs (Personal Digital Assistants) ortsunabhängig und drahtlos auf die im Internet angebotenen Dienste und Informationssysteme zurückzugreifen und mit einer Geschwindigkeit von 11 Mbit/s (ca. 100-fache eines ISDN) Inhalte zu übertragen. Grundlage ist ein dem klassischen Ethernet vergleichbarer Standard mit der Bezeichnung IEEE 802.11b.⁹⁹ Das normale leitungsgebundene Netz wird an geeigneten Stellen durch "Access-Points" ergänzt. Dabei handelt es sich um Sende/Empfangsantennen, die bei 2,4 GHz mit ca. 100 mW eine begrenzte Reichweite haben. Die Rechenggeräte werden durch Netzkarten und entsprechende Steuerprogramme ergänzt. Die Kosten dafür betragen z. Z. ca. 300 DM. Die Nutzung des WLAN wird auch in zunehmendem Maße in der Industrie beobachtet. Neben den Industrieanlagen, Krankenhäusern, Büroräumen u. ä. werden verstärkt Flughäfen, Flugzeuge, Schiffe, Bahn und Bahnhöfe etc. mit WLAN ausgestattet.¹⁰⁰

Rund 60 der 300 über das gesamte Rostocker Stadtgebiet verteilten Universitätsgebäude sind bereits mit dem drahtlosen Internet-Zugang versehen. Wer einen Laptop besitzt und ihn sich im Rechenzentrum mit einer kleinen Funkkarte ausrüsten lässt, kann nun jeden beliebigen Hörsaal, die Bibliotheken, Flure, Cafeterien oder die Mensa als Arbeitsraum mit Internet-Anschluss nutzen. Auch einige Studentenwohnheime liegen im Empfangsbereich des W-LAN. Trotz geringer Sendeleistung - sie ist zehnmal niedriger als bei Handys - bieten die über die Gebäude verteilten kleinen Sende- und Empfangsstationen eine abhörsichere Datenübertragung mit fast 1000facher ISDN-Geschwindigkeit. Die Freie Universität Berlin z. B hat in ihren verschiedenen Standorten 1.000 solcher Access-Points installiert.



Mobiles Arbeiten an der frischen (Berliner) Luft

Foto: dpa Themendienst¹⁰¹

⁹⁸ *Wi-Fi* ist ein für Marketingzwecke erfundener Kunstbegriff ohne (akronymische) Bedeutung. S. <http://de.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

⁹⁹ 802.11 ist eine Normen-Familie für Wireless Local Area Networks (WLAN). Die Definition der IEEE-802-Normen, die zunächst ganz allgemein den Netzwerkzugriff beschreiben, begann im Februar 1980, daher wurde die Bezeichnung 802 gewählt. Zurzeit besteht die Familie aus 12 Normen: 802.11, 802.11a, 802.11b, 802.11c, 802.11d, 802.11e, 802.11f, 802.11g, 802.11h, 802.11i, 802.11j, 802.11n. Der Standard IEEE 802.11n realisiert inzwischen eine Übertragungsrates von 600 MBit/s Brutto-Datenrate. Die Netto-Rate liegt bei etwa einem Drittel. Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11 [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

¹⁰⁰ <http://www.uni-protokolle.de/nachrichten/id/74977/> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

¹⁰¹ Abbildung entnommen aus <http://www.welt.de/regionales/berlin/article108991279/Mobiles-Arbeiten-an-der-frischen-Luft.html> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

Die W-LAN-Technik ist vergleichsweise billig. Während eine Universität für das Verlegen neuer Kabel zu allen Arbeitsplätzen Millionenbeträge ausgeben muss¹⁰², hat das Rostocker Projekt bisher nur einen Bruchteil davon gekostet. Die Unternehmen wittern dabei den Einstieg in einen Milliardenmarkt und bieten günstige Leasingverträge für Studenten. Nicht mehr als 50 Euro im Monat sollen sie für einen Laptop mit W-LAN-Anschluss zahlen müssen. Die Universität Duisburg (Notebook University) bietet den Kauf von Notebooks an¹⁰³.

Dabei ist die Entlastung der PC-Pools für Benutzer nur einer von vielen Vorteilen, die das drahtlose Universitätsnetz bieten soll. Mit W-LAN können auch Gebäude versorgt werden, die nur mit viel Aufwand verkabelt werden könnten, etwa denkmalgeschützte Gebäude. Da über das W-LAN auch Sprache übertragen werden kann, kann es auch die Grundlage eines universitätseigenen Funktelefonnetzes bilden. Und wer mit seinem Laptop in der Universität unterwegs ist, kann sich auch drahtlos mit öffentlich zugänglichen Druckern verbinden. Für jede ausgedruckte Seite werden dann Gebühren von einem Konto abgebucht, das die Nutzer zuvor wie bei einer Kopierkarte aufladen müssen. Denkbar ist auch eine „spontane Rechnerkommunikation“, die zum Beispiel für den ständigen automatischen Abgleich der Daten zwischen dem mobilen Laptop und dem stationären Computer im Büro sorgt. Und immer öfter begegnen uns in der Universität Studierende, die mit Headset und Laptop mit der ganzen Welt über Skype¹⁰⁴ telefonieren.

Am wichtigsten aber wird das drahtlose Netz für den Beginn des Multimedia-Zeitalters in der Lehre werden. Im Hörsaal oder sogar auf Exkursionen können Dozent und Studenten mit ihren Funk-Laptops ein eigenes kleines Netz bilden. Bewegte Schaubilder erscheinen dann gleichzeitig auf den Bildschirmen aller Seminarteilnehmer und können in der Diskussion ergänzt oder verändert werden. Seminarpapiere muss der Dozent nicht mehr kopieren, sondern kann sie direkt auf die Computer der Studenten leiten. Auch das Fernstudium am IBI setzt auf diese Technologien mit verschiedenen Angeboten, die die Teilnehmer am Studium unterstützen sollen.

Das Bundesforschungsministerium hat ein Förderprogramm „Notebook-University“ aufgelegt, mit dem mindestens eine Hochschule in jedem Bundesland noch 2001 mit einem einsatzbereiten W-LAN ausgestattet werden sollte. Zwischenzeitlich förderte es 22 „Notebook-Universities“ in der Entwicklung neuer didaktischer Konzepte und der Bereitstellung moderner Geräte. Bis zum Jahr 2003 standen rund 25 Millionen Euro zur Verfügung. Ziel war die multimediale Modernisierung der Hochschulen, die neben der Entwicklung von Lehr- und

¹⁰² An der Freien Universität Berlin wurden in den Jahren 1994-2000 dafür 14,2 Mio. DM aufgewendet!

¹⁰³ Zum Beschaffungsverfahren in Duisburg-Essen s. http://www.uni-due.de/zim/services/campus_pro_projekt.shtml. [Letzter Aufruf: 17.12.2014]. Ein attraktiver Preisnachlass ist dabei aber nicht zu erkennen.

¹⁰⁴ „Skype ist eine unentgeltlich erhältliche VoIP-Software mit Instant Messaging-Funktion, Dateiübertragung und Videotelefonie, die ein proprietäres Protokoll verwendet. Sie ermöglicht das kostenlose Telefonieren zwischen Skype-Kunden via Internet sowie das gebührenpflichtige Telefonieren ins Festnetz und zu Mobiltelefonen (*SkypeOut*). Internettelefonate mit Kunden anderer Anbieter sind nicht möglich. Der ebenfalls gebührenpflichtige Dienst *SkypeIn* ermöglicht es, auch Anrufe aus dem herkömmlichen Telefonnetz entgegenzunehmen. In der aktuellen Windows-Version sind Konferenzschaltungen mit bis zu 25 Gesprächsteilnehmern möglich.“ Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Skype> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

Lernsoftware mit den Projekten „Vernetztes Studium Chemie“, „Virtuelle Fachhochschule“ sowie den Demonstrationsprojekten zur Installation drahtloser Netzinfrastrukturen (WLAN) komplexe Lösungen für multimedial aufbereitete Lehrangebote unterstützte.

Besonders reizvoll ist beim Einsatz von W-LAN für die Universitäten, dass für den Netzbetrieb keinerlei Lizenzgebühren anfallen. W-LAN funkt nämlich auf dem weltweit für Mikrowellenherde freigegebenen 2,4-Gigahertz-Band.

Neben Mikrowellenherden und W-LAN tummelt sich auch Bluetooth¹⁰⁵ auf dem „freien“ 2,4-Gigahertz-Band. Mit noch geringerer Reichweite als W-LAN dient die Bluetooth-Technik zunächst vor allem dazu, den Kabelsalat unter den Schreibtischen zu beseitigen. Rechner, Drucker, Fax oder Telefon sollen von Bluetooth-Chips in einem Umkreis von bis zu zehn Metern drahtlos miteinander verbunden werden. Gerade auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik zeigt die rasante Entwicklung der Technik, wie eine Bibliothek sich ständig mit ihrer technischen Infrastruktur und ihren inhaltlichen Angeboten anpassen muss, um mit der von den Benutzern eingesetzten Technik und ihren Anforderungen an den „Lernort Bibliothek“ Schritt halten zu können.

In der Außenkommunikation wurde der Einsatz des Telefons zunehmend durch den Einsatz von Telefax-Geräten ergänzt. Ein Telefax-Gerät vor Ort erspart unnötigen Wegeaufwand für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, dient auch der Rationalisierung, da die interne Postverteilung entlastet wird. Die Anschaffung eines Gerätes (Kosten bei besserer Ausstattung vielleicht 500 EURO) amortisiert sich in kurzer Zeit: diese 500 EURO entsprechen etwa 25 Arbeitsstunden einer Diplomkraft, und diese 25 Arbeitsstunden sind schnell verbraucht mit Wege- und Wartezeiten, wenn nur ein einziges Telefax-Gerät installiert wird.¹⁰⁶ Eine Weiterentwicklung ist die Fax-Karte¹⁰⁷, die in Personalcomputer eingebaut wird und damit die direkte Kommunikation aus dem PC heraus und in den PC herein ermöglicht. Hierbei beschleunigt auch der massive Einsatz von E-Mail den Kommunikationsprozess, kostet zugleich aber unnötige Arbeitskraft beim Löschen unwichtiger Meldungen und der direkten Schreibearbeit bei Vorgängen, die auch durch weniger hoch bezahlte Fachkräfte erledigt werden könnten (Ergebnis der vertikalen Integration von Arbeitsaufgaben). Noch weiter geht die Entwicklung zu Multifunktionsgeräten, die als Kopierer, Scanner, Fax-Gerät und Speicher dienen können.

Eine moderne Bibliothek muss aber auch in eine umfassende Außerhaus-Vernetzung eingebunden sein. Hierzu gehören nicht mehr nur Standleitungen, mit denen die Bibliothek in die regionalen Katalogisierungsverbände hineinkatalogisiert. Der KOBV hat bei seiner Neuausrichtung 2000 auf das Internet gesetzt, um die Möglichkeiten, die heute unter dem Stichwort der „Informationsautobahn“ subsumiert werden (Internet) und einen weltweiten Zugriff auf Informationen erlauben, auch für den regionalen Verbund zu nutzen. Hierfür ist das Deutsche

¹⁰⁵ S. hierzu Schmundt, Hilmar: Funknetze: Blauzahns Erben - Netzwelt - SPIEGEL ONLINE URL: <http://www.spiegel.de/netzwelt/tech/0,1518,123760,00.html> [Letzter Aufruf 17.12.2014]

¹⁰⁶ In der UB der FU Berlin bauen wir gerade den Einsatz von Fax-Geräten wieder ab, weil wir für jeden eingesparten Telefonanschluss, der vom Fax-Gerät benutzt wird, einmalig 500 Euro bekommen und die jährlichen Bereitstellungskosten sparen. Da ist dann das Laufen der bereits bezahlten Mitarbeiterinnen billiger.

¹⁰⁷ Z.B. der Anbieter Ferrari electronic AG in Teltow bei Berlin, [Letzter Aufruf: 17.12.2014] <http://www.ferrari-electronic.de/de/produkte/integration/fax-integration.html> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

Forschungsnetz (DFN¹⁰⁸) die kostengünstige technologische Basis, an die alle deutschen Hochschulen angeschlossen sind. Inzwischen wird auch in einem von der DFG finanzierten Projekt über Cloud-Lösungen (CIB¹⁰⁹) nachgedacht.

5.2. Beispiele für Anwendungen der Nachrichtentechnik im Benutzerbereich

Was kann 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 sollen.

Ein sehr frühes Beispiel ist die Kombination zwischen Telefon und Magazinstandort, die 1965 in Delft mit dem Projekt „**Bibliophon**“ realisiert wurde. Der Benutzer konnte mit Hilfe des Telefons die Buchsignatur in Form einer Rufnummer direkt an das Magazin schicken, wo der Mitarbeiter mithilfe von Signallampen und Zifferntableaus zu Standort des Buches geleitet wurde. Vorhandener Bestand wird mit der Taste „Positiv“ quittiert und dann mit Hilfe von Förderbändern und Trudlern an die Leihstelle transportiert, fehlender Bestand wird mit einer Taste „Negativ“ beantwortet, was in der Leihstelle zum Ausdruck eines Fernschreibbelegs für den Nutzer führt. Die Technik sollte dann 1976 weiter automatisiert werden. Es ist allerdings zu vermuten, dass das „Bibliophon“ aufgrund der inzwischen realisierten Nachrichten- und Computertechnik nicht mehr in Betrieb ist, auch weil 1997 an der Technischen Universität in Delft (Niederlande) eine neue Bibliothek eingeweiht wurde, entworfen vom Architekturbüro mecanoo¹¹⁰.

Bei der in Deutschland schon in vielen Bibliotheken realisierten Technik sind zu nennen: **RFID** zur Sicherung von Buchbeständen, **Selbstverbuchung** mit entsprechend ausgestatteten Medieneinheiten (wobei die Sicherung bei geringer Sachkenntnis bereits durch einen Aluminiumstreifen außer Kraft gesetzt werden kann), **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**.

Die UB Bielefeld setzt die RFID-Technologie auch zur **Regalrevision** ein¹¹¹. Direkt am Regal werden mit einer RFID-Antenne und dem zugehörigen Reader werden über W-LAN kabellos

¹⁰⁸ Zum DFN s. <http://www.dfn.de> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

¹⁰⁹ S. http://www.b2i.de/fileadmin/dokumente/BFP_Preprints_2013/Preprint-Artikel-2013-AR-2898-Cloudbasierte_Infrastruktur.pdf [Letzter Aufruf 17.12.2014] und den Kommentar von Karl Wilhelm Neubauer www.b-i-t-online.de/heft/2013-05/fachbeitrag-neubauer.pdf [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

¹¹⁰ S. hierzu das Video <http://architekturvideo.de/macht-eigentlich-die-bibliothek-von-mecanoo-der-tu-delft/#.V1r6vWMTrs0> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

¹¹¹ <http://www.oclc.org/de-DE/publications/newsletters/enews/2013/37/02.html> [Letzter Aufruf 17.12.2014] und <http://pub.uni-bielefeld.de/luur/download?func=downloadFile&recordId=2529292&fileId=2529293> [Letzter Aufruf 17.12.2014]. – Siehe auch Kissig, Jan; Köhler, Doris: Inventur mit RFID-Handlesegeräten. Erfahrungsberichte über die Durchführung von Inventurarbeiten mit Hilfe von RFID-Handlesegeräten. In: RFID für Bibliothekare – ein Vademecum. 3. Aufl. - Berlin: News und Media, 2014, S. 117-135. Online unter <http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn:nbn:de:kobv:526-opus4-2652> [Letzter Aufruf 5.12.2014]

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 eingelesenen 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.

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 wird, aber eingesetzt werden könnte. Dieser Beitrag 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 Einsatzes eingesetzt wird.

Manchmal erinnert sich der Verfasser an eine Feststellung von Clemens Köttelwesch aus dem Jahr 1965:

Um rationellere Methoden bei der Bearbeitung des Bibliotheksmaterials in absehbarer Zeit anwenden zu können, sind intensive Bemühungen im In- und Ausland, sowohl bei Allgemein- wie Spezialbibliotheken und Dokumentationsstellen im Gange. Ob sie die zukünftige Entwicklung des Bibliotheksbaus beeinflussen werden, wissen wir noch nicht. Es sei hier nur die selbstverständliche Bemerkung erlaubt, daß wir alle neuen technischen Einrichtungen, die zur Beschleunigung und Intensivierung der anfallenden Arbeit beitragen können, im neuen Gebäude [gemeint ist der Neubau der Stadt- und Universitätsbibliothek Frankfurt am Main] gern nutzen werden, wenn wir sie ausfindig machen können und wenn sie ausreichend erprobt sind¹¹².

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 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 entschei-

¹¹² Köttelwesch, Clemens: Zum Neubau der Stadt- und Universitätsbibliothek Frankfurt am Main. In: Buch und Welt. Festschrift für Gustav Hofmann zum 65. Geburtstag dargebracht. Wiesbaden: Harrassowitz, 1965, S. 128.

den. Nutzerstatistiken¹¹³ zeigen, dass in der Regel unter 10 %, meist aber noch viel weniger Nutzer sich bei den von der Bibliothek betriebenen sozialen Netzwerken angemeldet haben.¹¹⁴ Offensichtlich grenzen zumindest in den Universitäten die Hochschulnutzer ihren privaten Bereich mit der Nutzung sozialer Netzwerke von ihrem „beruflichen“ Bereich ab. Man erreicht also zur Zeit mit einem erheblichen personellen Aufwand nur einen sehr geringen Teil der Nutzer.

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 Orientierungssystem¹¹⁵ 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. Das System verfügt auch über eine Applikation für ein Smartphone

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 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 z.B. das Zücken eines Handys im Lesebereich noch zu den „Todsünden“ der Benutzung gehört.

¹¹³ S. http://liswiki.org/wiki/Libraries_at_Facebook [Letzter Aufruf 17.12.2014]

¹¹⁴ Eine erstaunliche Ausnahme sind hier die Öffentlichen Bibliotheken Wien. S. http://liswiki.org/wiki/Libraries_at_Facebook [Letzter Aufruf 17.12.2014]

¹¹⁵ S. http://3d.slub-dresden.de/viewer/show.html?project_id=3&language=de&activate_location=3015 [Letzter Aufruf 17.12.2014].

¹¹⁶ S. <http://www.fu-berlin.de/bibliothek/philbib/infosys/index.html> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

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. Hier hat das Land Nordrhein-Westfalen in den Bibliotheken Pionierarbeit mit der Einrichtung solcher Informationssysteme im Rahmen des Projekts „Lernort Bibliothek - Bibliotheksservice digital und real“ entwickelt, zurzeit als Weiterentwicklung zusammen mit der Hochschule Konstanz zum "Quellentau-cher"¹¹⁷, so der die Funktion beschreibende neue Name des „Info-Point“.

Christoph Schwarz hat in einer 2007 veröffentlichten Diplomarbeit einen systematischen Überblick über textbasierte Auskunftssysteme gegeben.¹¹⁸ Er unterscheidet **asynchrone** Formen (E-Mail, Web-Formular) und **synchrone** Formen Chat, Voice over Internet Protocol (VoIP), Videoconferencing, Web Contact Center), die von einer Bibliothek eingerichtet werden können, und daneben von mehreren Bibliotheken betriebene Auskunftsverbünde (Questionpoint, Infopoint, DigiAuskunft, InfoDesk) sowie softwaregestützte Auskunftssysteme wie Online Ticket Request System (OTRS). und eTicket. Zu Einzelheiten kann auf diese Arbeit verwiesen werden, wobei aber zu bedenken ist, dass aufgrund der raschen Weiterentwicklung der digitalen Techniken hier inzwischen weitere Auskunftssysteme entwickelt worden sind, die sich aber wenig von den grundsätzlichen Verfahrensweisen, die in der Arbeit angesprochen werden, unterscheiden.

Die eben erwähnten, der Kommunikation mit Nutzern in elektronischen Systemen dienenden **textbasierten Dialogsysteme** (Chatterbots oder Chatbots¹¹⁹), mit denen der Benutzer Fragen loswerden kann, sollen noch näher betrachtet werden. 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 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 z.B. der Avatar „Stella“ der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg¹²⁰.

¹¹⁷ S.

http://www.brd.nrw.de/schule/privatschulen_sonstiges/oeffentl__Biblio__Container/pdf_neu/Quellentau-cher_SketchBook_Presse_new_release_14_02_26_Endversion.pdf

¹¹⁸ S. Schwarz, Christoph: Neue Formen der Benutzerauskunft in Bibliotheken. Darmstadt 2007. Online unter <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2008/6625/>

¹¹⁹ S. zur ersten Information <http://de.wikipedia.org/wiki/Chatbot>. [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

¹²⁰ S. 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: 17.12.2014]

Eine weitere technische Neuerung ist die **Room-Ware**¹²¹, 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 holografische 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.¹²²

In die Fußböden installierte interaktive Leitsysteme können den Benutzer gezielt zu einem bestimmten Punkt in der Bibliothek führen (thinking carpet)¹²³.

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.¹²⁴

Selbst ein Sitzplatz könnte im Voraus mit RFID-Technologie reservieren werden¹²⁵.

Eher Zukunftsmusik sind die Bedienungsroboter¹²⁶, 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.¹²⁷

¹²¹ S. beispielsweise die Website der Firma roomware, <http://www.roomware-consulting.com/roomware-methode.html> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

¹²² Götz, Martin: Technik in Bibliotheken. In: B.I.T.online 12 (2009) Nr. 1 S. 51-59 (Zitat online ohne S. ermittelt).

¹²³ S. Zahn, Simone: RFID in Bibliotheken: Wie können Bibliotheken die RFID-Technologie für ihre Bedürfnisse nutzen?, S. 50 ff.

¹²⁴ Götz, Martin: Technik in Bibliotheken. In: B.I.T.online 12 (2009) Nr. 1 S. 51-59 51-59 (Zitat online ohne S. ermittelt).

¹²⁵ S. <http://momeld.wordpress.com/2008/06/04/take-a-seat/> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]. 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.

¹²⁶ 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: 17.12.2014].

¹²⁷ <http://www.care-o-bot.de/MuseumRobots.php> [Letzter Aufruf: 17.12.2014]



Foto: ©Museum für Kommunikation Berlin

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 Götz als weitere technische Möglichkeit elektroluminiszenzte Tapeten als interaktive Raumdekorationen erwähnt.

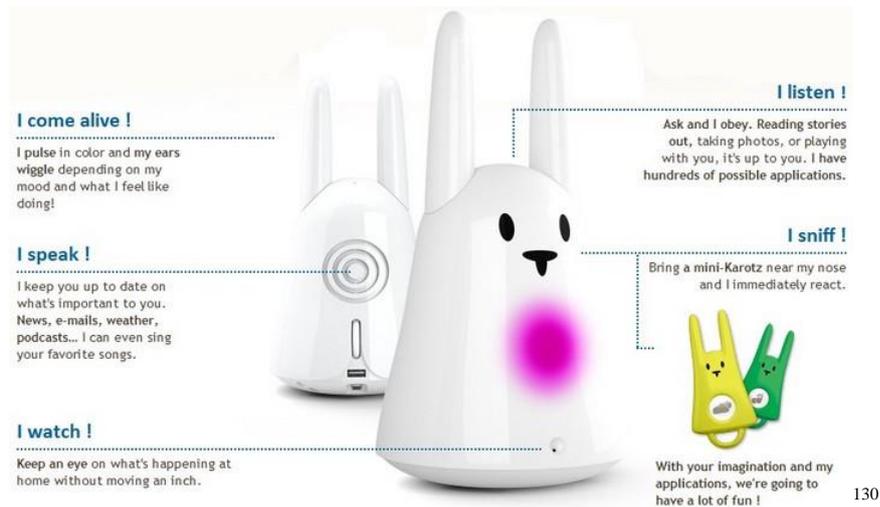
Moderne Technik kann auch den Blinden und Sehbehinderten bei der Navigation in der Bibliothek helfen. Ein Display kann eine magnetorheologische Flüssigkeit¹²⁸ (unter einer Styroflexfolie) enthalten, mit der durch ein Anlegen magnetischer Felder Reliefs erzeugt werden können und ein taktiles Display ergeben, das von Sehbehinderten oder Blinden ertastet werden kann. Ein gängiges Navigationssystem, das mit den digitalisierten Reliefbibliotheksplänen verbunden wird, ggf. unterlegt mit Textinformationen in Brailleschrift, gibt Orientierung, auch in einer Bibliothek.

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)¹²⁹. Er wurde angeblich schon über 300.000 mal verkauft.

¹²⁸ Zum Begriff s. http://de.wikipedia.org/wiki/Magnetorheologische_Flüssigkeit [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

¹²⁹ 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: 17.12.2014]. Auf der WEB-Site http://store.karotz.com/de_DE/ [Letzter Aufruf: 17.12.2014] lassen sich weitere animierte Darstellungen finden, z. B. <http://www.youtube.com/watch?v=U3x-3Y4bPFY> [Letzter Aufruf: 17.12.2014].

Der Karotz arbeitet mit RFID-Chips, die an Gegenständen angebracht sind, und ruft Internet-Informationen ab. Hält man einen entsprechend codierten 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, wird der Karotz am 15.2.2015 sein Internet-Leben aushauchen, 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.

6. Literatur

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

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/>

Faller, Gudrun; Janßen, Petra: Berechnung des Flächenbedarfs für Bestandsaufstellungen in Hochschulbibliothek-

¹³⁰ Graphik entnommen aus http://blog.karotz.com/wp-content/uploads/2010/11/What_is_Karotz1.jpg [Letzter Aufruf: 17.12.2014]

ken: Stellungnahme der Landesunfallkasse NRW. In: ABI-Technik 27 (2007), S. 43-46.

Fisch, Rainer: Bücherregale als Teil des Tragwerks: das "Lipmansystem" - eine Stahlskelett-Konstruktion der Jahrhundertwende wird saniert. In: B.I.T.online, 10 (2007), S. 37-39.

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

Herion, Susan ; Karli, Chantal: Ein Plan für das Vorgehen im Katastrophenfall bei Bibliotheken: Rettungsmaßnahmen und Ausbildung des Personals der Schweizerischen Landesbibliothek. In: B.I.T.online, 4 (2001), S. 43-48. Online unter der lizenzpflichtigen URL: <http://www.b-i-t-online.de/archiv/2001-01/nach1.htm>

Hoepfner (1996):

Hoepfner, Wolfram: Zu griechischen Bibliotheken und Bücherschränken. In: Archäologischer Anzeiger (1996), S. 25-36.

<http://3d.slub-dresden.de/>

<http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/arbschg/gesamt.pdf>

http://de.wikipedia.org/wiki/Dynamische_Lagerhaltung

<http://de.wikipedia.org/wiki/Glasfaser>

http://de.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11

<http://de.wikipedia.org/wiki/IP-Telefonie>

http://de.wikipedia.org/wiki/Magnetorheologische_Flüssigkeit

<http://de.wikipedia.org/wiki/Skype>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>

<http://mike.passwall.com/ars/>

Meyer-Brunswick, Uwe; Richter, Andreas: Bibliotheksfachtechnik und Ausstattung. In: Volkswagen Universitätsbibliothek, S. 20-22. Online unter

http://opus.kobv.de/tuberlin/volltexte/2005/1108/pdf/Festschrift_Nebau_UB_TU.pdf

<http://userpage.zedat.fu-berlin.de/unaumann/biblbau-geschichte.html>

<http://userpage.zedat.fu-berlin.de/unaumann/litera.html>

<http://wcms.uzi.uni-halle.de/download.php?down=27776&elem=2640027>

<http://www.bibliotheksportal.de/themen/rfid.html>

http://www.bodleian.ox.ac.uk/our-work/estates-projects/completed-projects/book_storage_facility

<http://www.meublepeint.com/armoire-histoire.htm>

<http://www.opus-bayern.de/bib-info/volltexte//2008/450/>

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

Juditzki, Ines: Vergleich von stationären Feuerlöschanlagen für den Einsatz in Bibliotheken , online verfügbar unter der URL: <http://www.forum-bestandserhaltung.de/downloads/feuerloeschanlagen-bibliotheken.pdf>

Kabat, Sylwester: Vorbeugender Brandschutz in Bibliotheken. In Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie, 56. 2009, H. 3-4, S. 185-194.

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).

Kissig, Jan; Köhler, Doris: Inventur mit RFID-Handlesegeräten. Erfahrungsberichte über die Durchführung von Inventurarbeiten mit Hilfe von RFID-Handlesegeräten. In: RFID für Bibliothekare – ein Vademecum. 3. Aufl. - Berlin: News und Media, 2014, S. 117-135. Online unter <http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn:nbn:de:kobv:526-opus4-2652>

Klotz-Berendes, Bruno: Notfallvorsorge in Bibliotheken / Hrsg. von der Kommission des EDBI für Bestandserhaltung. Red. Ulla Usemann-Keller / Berlin: EDBI, 2000. (Dbi-Materialien ; 194). Online unter der URL: <https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/5596/1/dbi194.pdf>

Köttelwesch, Clemens: Zum Neubau der Stadt- und Universitätsbibliothek Frankfurt am Main. In: Buch und Welt. Festschrift für Gustav Hofmann zum 65. Geburtstag dargebracht. Wiesbaden: Harrassowitz, 1965, S. 125-136.

Krabbe, Wilhelm; Luther, Wilhelm Martin: Lehrbuch der Bibliotheksverwaltung, Stuttgart: Hiersemann, 1953.

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.

Leyh, Georg: Das Haus und seine Einrichtung. In: Handbuch der Bibliothekswissenschaft Bd. 2. - 2. Aufl. - Wiesbaden: Harrassowitz, 1961, S. 848-1025.

Maibach, Christiane: Notfallvorsorgekonzepte in Bibliotheken – Arbeitsergebnisse einer Masterarbeit. In: Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie, 56 (2009), H. 3-4, S. 195-199.

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>.

Norbey, Burkhard: Transport im Betrieb. - Köln: Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, 2006. Online: <http://wcms.uzi.uni-halle.de/download.php?down=27776&elem=2640027>

Prohl, Peter: Die Anfänge der Buchförderanlagen in Bibliotheken des 19. und 20. Jahrhunderts. In: ABI-Technik 19 (1999), S. 250-255.

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>. Aus urheberrechtlichen Gründen musste bei der Open-Access-Version auf die Wiedergabe der Abbildungen verzichtet werden.

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

Schwarz, Christoph: Neue Formen der Benutzerauskunft in Bibliotheken. Darmstadt: Fachhochschule, Fachbereich IuW, 2007. Online unter <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2008/6625/>

Schweigler, Peter: Einrichtung und technische Ausstattung von Bibliotheken. Wiesbaden: Reichert, 1977.

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

Schmundt, Hilmar: Funknetze: Blauzahns Erben - Netzwelt - SPIEGEL ONLINE URL:
<http://www.spiegel.de/netzwelt/tech/0,1518,123760,00.html>

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/bibliotheksbau-30189/182/PDF/182.pdf>. Aus urheberrechtlichen Gründen musste bei der Open-Access-Version auf die Wiedergabe der Abbildungen verzichtet werden.

Sicherheit in Bibliotheken: Raumsicherung, Buchsicherung u.a. Referate e. Fortbildungsveranst. d. Baukommission d. Dt. Bibliotheksinstituts. 2., erw. Aufl. Berlin: Deutsches Bibliotheksinstitut, 1991. (dbi- Materialien ; 63)

Stürk, Peter: Aktuelle Entwicklungen im Arbeitsschutz. In: Zeitschrift für Personalvertretungsrecht, 2004, S. 271-279 und Heft 12/2004, S. 350.

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.

VanBrimmer, Barbara, Sawyers, Elizabeth: THE Randtriever: Its use at the Ohio State University. In: Library Hi Tech, Vol. 8 H. 3, S.71 – 81. Permanent link: <http://dx.doi.org/10.1108/eb047800>

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)