



**FACHKONFERENZ
DER BIBLIOTHEKS-
FACHSTELLEN IN
DEUTSCHLAND**

**Handreichung
zu Bau und Ausstattung
Öffentlicher Bibliotheken**

2018

Inhalt

Vorwort.....	7
1. Bibliothekskonzept als Planungsgrundlage.....	8
2. Grundlegende Anforderungen an die Objektwahl	9
3. Flächenbedarf und Raumprogramm	10
3.1 Flächengliederung von Gebäuden.....	10
Nutzflächen	10
Technische Funktionsflächen	10
Verkehrsflächen	10
3.2 Flächenbedarf	11
3.3 Funktionsbereiche	12
Eingangsbereich/Foyer	13
Verbuchungsbereich	13
Kommunikationsbereich/Leselounge/Nahbereich	14
Informationsbereich/Zeitschriftenbereich	14
Lern- und Arbeitsplatzbereich.....	14
Veranstaltungs- und Ausstellungsbereich.....	15
Bestands- bzw. Zielgruppenbereiche.....	15
Bibliothekscafé	16
Verwaltungsräume/sonstige interne Räume	16
Magazin	17
Toiletten	17
Räume Haustechnik	18
4. Außenanlagen, Funktionen an der Außenfassade.....	19
4.1 Außenanlagen.....	19
Fußweg zum Gebäudeeingang	19
Aufenthaltsflächen.....	19
Parkplätze	19
Fahrradständer.....	19
Feuerwehrezufahrt	19
Müllentsorgung.....	19
Sonstige Ausstattung	19
4.2 Funktionen an der Außenfassade.....	20
5. Rohbau, Erschließung der Räume, Türen und Fenster.....	21
5.1 Wege- und Raummaße, Raumschließung.....	21
Höhe von Räumen	21
Flucht- und Rettungswege, Gänge	21
Behindertentoiletten	22
Treppen.....	22
Rampen	23
Aufzüge und Fahrtreppen.....	23

5.2 Lastannahmen.....	24
Geschossdecken.....	24
Wände.....	24
5.3 Wandoberflächen, Fenster, Türen	25
Wandoberflächen	25
Fenster.....	25
Türen.....	26
6. Bodenbeläge	28
6.1 Fußbodenaufbau	28
6.2 Einteilung, Zulassung	28
Einteilung	28
Zulassung	31
6.3 Belagarten.....	31
6.3.1 Textile Beläge.....	31
Einteilung	31
Reinigung.....	32
Webteppichboden	34
Tufting-Teppichboden	34
Nadelvlies (Nadelfilz, Polvlies).....	35
6.3.2 Elastische Beläge	36
Linoleum	36
Kautschuk (Gummi, Elastomer).....	36
PVC (Polyvinylchlorid, Vinyl)	37
PUR (PU, Polyurethan)	38
Kork.....	38
6.3.3 Holzbeläge	39
Holzpflaster	39
Parkett.....	40
Laminat	40
6.3.4 Mineralische Beläge	41
Naturstein.....	41
Kunststein	41
Gebrannte Fliesen.....	42
6.4 Auswahl und Verlegung.....	43
6.5 Allgemeine Hinweise zur Reinigung	43
6.6 Weitere Quellen zu Bodenbelägen	44
7. Schallschutz, Klima, Brandschutz.....	45
7.1 Schallschutz	45
Messgrößen für Lautstärke.....	45
Lärmgrenzwerte	46
Trittschallschutz Geschossdecken, Treppen	47
Luftschallschutz Wände, Geschossdecken, Türen, Fenster	47
Schallschutz gegen Lärmquellen der Gebäudetechnik	48
Schallschutz gegen Übertragung von Außenlärm.....	48

7.2 Klima	48
Temperatur.....	48
Anlagen zu Heizung und Kühlung	50
Luftfeuchtigkeit	50
Lüftung.....	51
7.3 Brandschutz	52
Baulicher Brandschutz	52
Anlagentechnischer Brandschutz	54
8. Elektrik, Datenleitungen, Beleuchtung, Telekommunikations- und Sicherheitstechnik	55
8.1 Elektro- und Datenleitungsplanung.....	55
Leitungsführung	55
Dimensionierung der Stromversorgung	55
Anforderungen an das Datenleitungsnetz.....	56
8.2 Beleuchtung	57
Lichtplanung.....	57
Beleuchtungsstärke.....	57
Farbwiedergabeindex und Lichtfarbe.....	58
Minimierung von Blendungen und Reflexionen.....	59
Weitere Anforderungen an die Beleuchtung	60
Leuchtmittel.....	60
Leuchten	63
8.3 Kommunikationstechnik.....	64
Rufanlage.....	64
Klingelanlage.....	64
Türsprechanlage	64
Telefonanlage (auch TK-Anlage).....	65
Gefahrenmeldeanlage	65
Videoüberwachungsanlage	66
8.4 Schließanlage.....	66
8.5 Weitere Quellen.....	66
9. Informations-, Medienverbuchungs- und Veranstaltungstechnik	68
9.1 Integrierte Bibliothekssoftware.....	68
9.2 Technische Ausstattung für Mitarbeiterarbeitsplätze.....	68
9.3 Technik zur Selbstverbuchung und zum Medientransport.....	68
9.4 Informations- und Abspieltechnik für Nutzer	70
9.5 Präsentations- und Veranstaltungstechnik.....	70
Interaktives Whiteboard.....	71
Projektionstechnik	71
Beschallungsanlage	72
Scheinwerferanlage.....	73
9.6 Mediensicherung	73
9.7 Bezahltechnik	73
9.8 Besucherzählgeräte.....	74

10. Bibliothekseinrichtung.....	75
10.1 Einrichtungsplanung.....	75
10.2 Allgemeine Auswahlkriterien Möbel.....	75
10.3 Checkliste für Material- und Farbkonzept.....	76
10.4 Bibliotheksregale.....	76
Aufstellung.....	76
Berechnung Regalbedarf.....	76
Maße.....	77
Materialbearbeitung, Oberflächen allgemein.....	78
Tragrahmen.....	78
Fachböden und -einsätze.....	78
Weitere Ausstattung.....	79
10.5 Weitere Möbel zur Medienunterbringung und –präsentation.....	80
Zeitschriftenunterbringung.....	80
Unterbringung von CD/MC und Blu-ray Disc/DVD/Video.....	80
Unterbringung von Faltkarten.....	81
Unterbringung von Spielen.....	81
Präsentationsmöbel.....	81
10.6 Theken.....	81
Organisatorische Bedingungen.....	81
Formen, Materialien, Oberflächen.....	82
Maße.....	83
10.7 Möbel für Nutzerplätze.....	83
Arten von Nutzerplätzen.....	83
Tische.....	83
Stühle.....	84
10.8 Sonstige Möbel.....	85
Bücherwagen.....	85
Taschen- und Garderobenschränke.....	85
Büroarbeitsmöbel.....	86
10.9 Weitere Quellen.....	87
11. Leit- und Orientierungssystem.....	88
11.1 Definition und Funktionen.....	88
11.2 Planungsvorbereitung.....	88
11.3 Corporate Design.....	88
11.4 Gestaltung von Leit- und Orientierungssystemen.....	89
11.5 System-, Material- und Schriftwahl.....	90
Trägermaterialien für Beschriftungen.....	90
Befestigungssysteme.....	90
Beschriftung.....	90
11.6 Spezielle Lösungen.....	91
Piktogramme.....	91
Farbleitsysteme.....	91
Elektronische Orientierungssysteme.....	91

11.7 Werbung im Außenbereich	92
11.8 Leit- und Informationssysteme für Menschen mit Behinderungen.....	93
11.9 Weitere Quellen.....	93
Autorenteam.....	94

Vorwort

Der Bau oder die Modernisierung der eigenen Bibliothek zählt zu den folgenreichsten Projekten, denen sich Bibliothekarinnen und Bibliothekare in ihrer Arbeit widmen können. Die Chance dazu erhalten die meisten von ihnen selten, so dass sie ohne viel Erfahrung in das Thema einsteigen müssen. Um sie mit knapp formulierter und doch umfassender aktueller Information zu unterstützen, beschloss die Fachkonferenz der Bibliotheksfachstellen in Deutschland 2011 die Erarbeitung der „Handreichung zu Bau und Ausstattung Öffentlicher Bibliotheken“ und beauftragte die Facharbeitsgruppe Bau der Fachkonferenz mit der Aufgabe.

Das 2012 erstmals erschienene Hilfsmittel ist seitdem immer aussagefähiger geworden, hat neue Themen integriert und wird kontinuierlich aktualisiert. Der wichtigste Anlass für die Überarbeitung 2018 war das Erscheinen der DIN 67700 „Bau von Bibliotheken und Archiven – Anforderungen und Empfehlungen für die Planung“ im Mai 2017.

Die Handreichung sieht sich als Ergänzung zur DIN 67700, nicht als Konkurrenz. Beide Publikationen sollen zusammen den minimalen Handapparat für einen schnellen Überblick über bauliche Anforderungen an Bibliotheksräume bilden. Außerdem soll die Handreichung folgende Funktionen erfüllen:

- Checkliste (Woran muss ich denken?)
- Vermittlung von Grundwissen (Was hat der Planer gemeint?)
- Vergleich technischer Lösungen und Produktarten (Welche Alternativen gibt es?)
- Nachschlagemittel für Bauvorschriften (Was gilt rechtlich?)
- Beratungshilfe (Was empfehlen Fachkollegen?)
- Literaturverzeichnis (Wo finde ich ausführlichere Informationen?)

Die Autorinnen und Autoren verfolgten nicht das Ziel, jedes Thema in gleicher Ausführlichkeit zu behandeln. Vielmehr wollten sie dem jeweiligen Informationsbedarf entgegenkommen, der bei verschiedenen Themen unterschiedlich groß ist. Wo Antworten auf baufachliche Fragen einen hohen Rechercheaufwand erfordern und wo der Einfluss von Entscheidungen auf die Funktionalität des Gebäudes besonders hoch erscheint, dort sind sie tiefer ins Detail gegangen.

Die verantwortlichen Bearbeiterinnen und Bearbeiter der jeweiligen Kapitel sind am Ende des Textteiles aufgeführt. Eine Übersicht über die Mitglieder der Facharbeitsgruppe Bau befindet sich am Ende der Publikation. Für Rückmeldungen und Anregungen zur Handreichung ist die Facharbeitsgruppe Bau dankbar.

Die „Handreichung zu Bau- und Ausstattung Öffentlicher Bibliotheken“ wird im Internet publiziert und steht zum Download zur Verfügung unter:

<https://bibliotheksportal.de/ressourcen/management/strategie-und-planung/planungsgrundlagen/>

Informationen zur Fachkonferenz der Bibliotheksfachstellen Deutschland bietet die Homepage der Fachkonferenz <http://www.fachstellen.de>.

Kirsten Wieczorek

Sprecherin der FAG Bau

der Fachkonferenz der Bibliotheksfachstellen in Deutschland

Stuttgart, den 30. November 2018

1. Bibliothekskonzept als Planungsgrundlage

Konzepte sind notwendige Planungsinstrumente, die dem Träger, den Mitarbeitern, Partnern und der Öffentlichkeit strategische, zum Teil auch operative Ziele sowie Wege zu deren Umsetzung aufzeigen. Sie analysieren Fakten und Kennzahlen zur eigenen Einrichtung und zur Kommune und ermitteln daraus Zielgruppen, Tätigkeitsschwerpunkte sowie den Bedarf an finanziellen, personellen, aber auch räumlichen Ressourcen. Aus dem Bibliothekskonzept leiten sich spezielle Teilkonzepte ab, darunter auch solche zu Baumaßnahmen.

Vor Erstellung des Konzeptes für eine Baumaßnahme muss als Ergebnis eines konstruktiven Dialogs mit der Kommunalverwaltung, den kommunalpolitischen Entscheidungsträgern, kommunalen Interessengruppen und sonstigen zu beteiligenden Institutionen entschieden sein:

- Welche Ziele sollen mit der Baumaßnahme erreicht werden?
- Welche Aufgaben soll die Bibliothek künftig innerhalb der Kommune erfüllen, welche Problemlösungen kann sie anbieten?
- Mit welchen Institutionen soll sie kooperieren?
- Welche räumlichen Anforderungen ergeben sich aus der Zusammenarbeit mit anderen Institutionen?

Das schriftlich vorliegende bibliothekarische Konzept für die Baumaßnahme dient den Planern als Grundlage für ihre Entwürfe. Aussagen zu folgenden Themen sind darin besonders wichtig:

- Zielgruppen, welche die Bibliothek besonders ansprechen will
- Zahl und Art der Aufenthalts- und Arbeitsplätze
- Veranstaltungskonzept einschließlich Anzahl der Besucherplätze
- Zielbestände, die in den Räumen vorgehalten werden sollen
- Präsentation des Medienangebots (Art der Systematik, Kabinettbildung)
- Nutzungsmöglichkeiten für digitale Angebote
- weitere Dienstleistungen, die angeboten werden sollen: z. B. Lernangebote, Cafébetrieb, Abspieltechnik
- Integration anderer Institutionen: z. B. Bürgerbüro, Jugendbüro, Kartenvorverkauf für VHS, Museen
- Betriebsabläufe innerhalb der Bibliothek, Personen- und Materialströme
- Verbuchungssystem, Medientransportsystem, Mediensicherung
- Personalbedarf und räumliche Anforderungen dazu

All diese Elemente des Konzeptes haben Auswirkungen auf die Standort-, Bau- und Raumplanung, in der sie sich wiederfinden müssen. Zu bedenken gilt: viele Architekten werden nur einmal in ihrem Berufsleben mit dem Bau einer Bibliothek beauftragt. Umso konkreter und klarer sich das bibliothekarische Konzept den Planerinnen und Planern erschließt, umso enger korrespondieren bibliothekarisches Konzept und planerische Entwürfe.

Bearbeitung: *Ute Palmer-Horn, Roman Rabe*
Letzte Überarbeitung: *30. 10. 2018*

2. Grundlegende Anforderungen an die Objektwahl

Um die grundsätzliche Eignung eines Objektes (Baugrundstück, Gebäude, Räume in einem Gebäude) bzw. sein Potential für die Nutzung als Bibliothek zu erkennen, reicht zunächst die Prüfung einiger weniger, aber entscheidender Kriterien aus.

Erfüllt ein Objekt sie, lohnt es, sich mit ihm intensiver zu beschäftigen. Lassen sich Schwächen bei anderen Kriterien in der Regel später noch korrigieren, sind Mängel bei diesen dagegen meist nicht oder nur mit hohem Aufwand behebbar.

Wesentliche Anforderungskriterien sind:

- günstige Lage
 - Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel
 - Nähe zu Ortszentrum, Einkaufszentrum, stark frequentiertem Kultur- oder Bildungszentrum, Schulen
 - Parkmöglichkeiten im Umfeld (s. Kapitel 4.1 Außenanlagen - Parkplätze)
 - Entfernung zu Ampeln/Fußgängerüberwegen, wenn an stark befahrenen Straßen gelegen
- Bekanntheit oder Markenpotential des Gebäudes/Grundstücks
- Werbemöglichkeit am Gebäude (s. Kapitel 11.5 System-, Material- und Schriftwahl – Werbung im Außenbereich)
- leichte Zugänglichkeit der Räume im Haus
 - leicht zu erkennender und zu erreichender Zugang (ideal: eigener Gebäudeeingang)
 - barrierefreier Zugang zu allen öffentlichen Räumen (s. Kapitel 5.1 Wege- und Raummaße, Raumerschließung)
- günstiger Zuschnitt der Räume (wenig statisch relevante Zwischenwände, ausreichend Raumhöhe, s. Kapitel 5.1 Wege- und Raummaße, Raumerschließung)
- Vorhandensein oder Anlagemöglichkeit für einen Zweiten Fluchtweg (s. Kapitel 7.3 Brandschutz, Baulicher Brandschutz)
- ausreichend zur Verfügung stehende Fläche (s. Kapitel 3. Flächenbedarf und Raumprogramm)
- ausreichend Lastannahme der Geschossdecken (s. Kapitel 5.2 Lastannahmen)

Bearbeitung: *Roman Rabe*
Letzte Überarbeitung: *30. 10. 2018*

3. Flächenbedarf und Raumprogramm

3.1 Flächengliederung von Gebäuden

Die folgende Gliederung wird allen Flächenplanungen von Gebäuden zugrunde gelegt.¹

Brutto-Grundfläche BGF	Netto-Grundfläche NGF	Nutzfläche NF
		Technische Funktionsfläche TF
		Verkehrsfläche VF
	Konstruktions- Grundfläche KGF	

Die in Bibliotheken vorkommenden Flächen und Räume sind wie folgt zuzuordnen:

Nutzflächen

Zu den Nutzflächen in Bibliotheken zählen:

- Publikumsflächen einschließlich Veranstaltungsräumen
- Arbeitsräume von Mitarbeitern
- Magazine, Sortier- und Lagerräume
- Toiletten, Wickelräume, Putzräume, Garagen

Die Nutzflächen in den genannten Räumen und Bereichen lassen sich aufteilen in:

- Gänge zur Erschließung, wenn sie sich innerhalb von Räumen befinden, die hauptsächlich Nutzflächen beherbergen
- Stellflächen für Möbel und Geräte sowie Gänge zu deren Nutzung/Bedienung
- nicht mit einer Funktion versehene Flächen (ohne Funktion z. B. wegen eines ungünstigen Raumzuschnitts)

Technische Funktionsflächen

Zu den technischen Funktionsflächen zählen Flächen für die Haustechnik, z. B. für:

- Heizung
- Lüftung
- Wasser
- Abwasser
- ELT
- IT-Infrastruktur

Verkehrsflächen

Zu den Verkehrsflächen zählen:

- Flure, Gänge, Dielen, Korridore
- Eingangshallen, Windfänge, Vorräume, Schleusen, Fluchtbalkone
- Treppen, Treppenhäuser, Rampen
- Aufzugs- und Abwurfschächte

¹ DIN, Deutsches Institut für Normung (2005). Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau - Teil 2: Gliederung der Netto-Grundfläche (Nutzflächen, Technische Funktionsflächen und Verkehrsflächen). DIN 277-2. Berlin: Beuth. [zurückgezogen, aber nicht ersetzt; es wird weiter danach geplant].

3.2 Flächenbedarf

Der Flächenbedarf richtet sich nach dem Bibliothekskonzept (s. Kapitel 1 Bibliothekskonzept als Planungsgrundlage). Besonderen Einfluss haben:

- Zielbestände (abzüglich Absenz in der ausleihschwächsten Zeit des Jahres)
- Aufstellungsform der Bestände (ggf. Anteile Magazinbestand)
- Anzahl und Gestaltung der Nutzerplätze
- Häufigkeit, Teilnehmerzahl und Formate von Veranstaltungen
- Bedarf an Ausstellungen
- Anzahl und Gestaltung der Verbuchungs- und Auskunftsplätze
- Besucherzahl (Bedarf an Bewegungsflächen², abhängig von der Zahl gleichzeitig anwesender Besucher)
- Mitarbeiterzahl und Aufgaben der Verwaltung

Die Ermittlung des Nutzflächenbedarfs erfolgt gemäß DIN 67700³. Für Bibliotheken mit kleinen Räumen ist dessen Anwendung meist schwierig, weil kleine Räume eine Aufstellung der Medien und Arbeitsplätze in der zugrunde gelegten effizienten Form selten ermöglichen. Alternative pauschale Ermittlungsmöglichkeiten sind:

- Orientierung am empfohlenen Richtwert zum Nutzflächenbedarf von 60 m² pro 1.000 Einwohner⁴
- Überschlagsrechnung mit Hilfe der nachfolgenden Tabelle

Tabelle: Berechnungshilfe Nutzflächenbedarf (Mindestwerte) für kleinflächige Öffentliche Bibliotheken^{5,6}

Funktionsbereich	Anzahl Einheiten	Funktion	Flächenbedarf je Einheit in m ²	Einheit	Flächenbedarf in m ²
Eingang		Theke (Anmeldung, Information, Beratung, Aufsicht)	7,30	1 Platz	0
		- Zuschlag Ausleihe/Rücknahme von Medien	1,60	1 Platz	0
		- Zuschlag Geldannahme, Kasse	0,90	1 Platz	0
		- Zuschlag Beratung in geschützter Gesprächssituation	5,10	1 Platz	0
		- Zuschlag Zuführung Sortieranlage	2,50	1 Platz	0

² Bewegungsflächen sind lt. DIN 67700 (s. Fußnote ³) Teilflächen der Nutzfläche, die zum Erreichen und zur Nutzung/Bedienung von Möbeln, Geräten und Arbeitsplätzen dienen.

³ DIN, Deutsches Institut für Normung (2017). Bau von Bibliotheken und Archiven - Anforderungen und Empfehlungen für die Planung. DIN 67700. Berlin: Beuth.

⁴ Bibliothek und Information Deutschland (2008). 21 gute Gründe für gute Bibliotheken, Anhang 1 Leistungs- und Qualitätsindikatoren. https://www.vdb-online.org/publikationen/einzeldokumente/2008_21-gute-gruende.pdf (30.10.2018); die Anlage empfiehlt außerdem 2 Medieneinheiten je Einwohner, so dass bei Einhaltung dieser Empfehlung auch der Richtwert von 30 m² je 1.000 Medien noch verwendet werden kann.

⁵ Definition "kleinflächige Bibliothek" gemäß DIN 67700: "Bibliothek, bei der die zur Verfügung stehenden Flächen im Bestandsbereich nur für den kleineren Teil der Fläche die Aufstellung freistehender Doppelregale in parallelen Reihen zulässt"; Quelle für Flächenbedarf je Einheit (kursiv gedruckte Zahlen): DIN 67700:2017-05 Bau von Bibliotheken und Archiven - Anforderungen und Empfehlungen für die Planung; wo dieser keine Angaben macht: Erfahrungswerte; EXCEL-Tabelle mit hinterlegten Formeln s. https://bibliotheksportal.de/content/uploads/2017/09/Handreichung_Berechnungshilfe_Fl%C3%A4chenbedarf.xls (30.10.2018).

⁶ Quelle für Ansätze: DIN 67700 Bau von Bibliotheken und Archiven, 2017 (kursiv gedruckte Zahlen); wo die DIN keine Angaben macht: Erfahrungswerte; Definition "kleinflächige Bibliothek" gemäß DIN 67700: "Bibliothek, bei der die zur Verfügung stehenden Flächen im Bestandsbereich nur für den kleineren Teil der Fläche die Aufstellung freistehender Doppelregale in parallelen Reihen zulässt"

	- Zuschlag Bücherwagen, Transportkisten	2,20	1 Platz	0
	zurückgegebene und reservierte Medien (Freihand)	15,70	1.000 Medien	0
	zurückgegebene und reservierte Medien (Magazin)	11,60	1.000 Medien	0
	Selbstverbuchungsstation (ohne Rückgabe)	4,10	1 Gerät	0
	Selbstverbuchungsgerät (mit Rückgabe)	5,50	1 Gerät	0
	Rückgabeautomat ohne Sortierung	12,80	3 Geräte	0
	Rückgabeautomat mit 3 Sortierstationen	17,40	1 Anlage	0
	- Zuschlag weitere Stationen	2,80	2 Stationen	0
	Sortierarbeitsplatz manuelle Sortierung	9,00	1 Platz	0
	Mediensicherungsgate	2,50	1 Durchgang	0
	Kassenautomat	2,30	1 Gerät	0
	Taschenschließfächer	1,20	10 Fächer	0
	Mantelschließfächer	0,60	1 Fach	0
	Kopieren	4,60	1 Gerät	0
	Getränke-/Snackautomat	2,30	1 Gerät	0
Nutzer- plätze	Standardarbeitsplatz *	3,60	1 Platz	0
	Standardarbeitsplatz mit PC oder Abspielgerät *	4,30	1 Platz	0
	Gruppenarbeitszone	2,50	1 Platz	0
	Sitzstufen	1,20	1 Platz	0
	Steharbeitsplätze	2,00	1 Platz	0
	Plätze für informelles Arbeiten (Loungeplätze)	3,70	1 Platz	0
	Gamingzone	12,80	2 Plätze	0
	Makerspace, Kreativraum	...***	1 Raum	0
	Schulungsraum	3,40	1 Platz	0
	Veranstaltungsraum	1,50	1 Platz	0
Medien- be- stand **	Bücher Sachliteratur	12,92	1.000 Medien	0
	Bücher Belletristik	12,92	1.000 Medien	0
	Bücher Jugend	12,92	1.000 Medien	0
	Bücher Kinderliteratur	13,46	1.000 Medien	0
	CD	4,60	1.000 Medien	0
	DVD, BD	9,82	1.000 Medien	0
	Brettspiele	45,00	1.000 Medien	0
	Zeitschriftenabonnements	13,84	100 Abos	0
	Zeitungsabonnements	26,91	100 Abos	0
Ver- waltung	Leiterbüro	18,00	1 Platz	0
	Mitarbeiterbüro	9,00	1 Platz	0
	Zuschlag Medienerschließung, technische Bearbeitung	3,00	1 Platz	0
	Teeküche/Pausenraum	15,00	10 Plätze	0
Weite- res	Abstellraum/Lager	...***	1 Raum	0
	Behinderten-Toilette	6,00	1 Toil.-becken	0
	Toilette	2,50	1 Toil.-becken	0
Gesamt				0

* Für die Ansätze wurde die Anordnungsvariante 2 gemäß DIN 67700, Kap. 7.2.2.1 gewählt (Gang aller 2 Plätze; einheitliche Blickrichtung).

** Für die Ansätze wurden Gangbreiten von 1,40 m und Längen der Regalreihen von 3 m gewählt; bei CD und DVD Frontalpräsentation ohne Safer.

*** Der Wert ist nach Funktion des Raums festzulegen und in die Tabelle einzusetzen.

3.3 Funktionsbereiche

Im Folgenden werden für alle Bereiche, die in Öffentlichen Bibliotheken üblicherweise oder häufig vorkommen, Funktionen aufgelistet. Die Funktionen sind jeweils den Bereichen zugeordnet, in die sie inhaltlich oder von den Abläufen her meistens integriert sind. Mit dieser Zuordnung soll aber keine Empfehlung ausgesprochen werden. Raumkonzepte können abhängig vom Bibliothekskonzept und den konkreten räumlichen Gegebenheiten Funktionen auch anders zusammenfassen und gliedern. Verbreitet sind u.a. relativ autarke Bestandsthemen- oder Zielgruppenbereiche, wo sich Funktionen aus zentralen Bereichen aufgeteilt wiederfinden (z. B. statt eines zentralen Kopierraums einzelne Kopierer in jedem Themenbereich).

Die Funktionsbereiche werden hier nur zur Gestaltung eines Raumprogramms behandelt, zur Bibliothekseinrichtung s. Kapitel 10 Bibliothekseinrichtung. Bewegungsflächen werden nicht extra aufgeführt, sind aber in jedem Funktionsbereich vorhanden (s. Kapitel 3.1 Flächengliederung von Gebäuden).

Eingangsbereich/Foyer

- Windfang (verhindert Zugscheinungen; von hier aus ggf. auch Zugang zum Veranstaltungs- und Ausstellungsbereich oder Lesecafé)
- Besucherzählgerät
- Rückgabeautomaten als Außenrückgabe (s.a. Verbuchungsbereich)
- Taschenablage, Garderobe
- Abstellplätze für Kinderwagen
- Internet- und Katalogplätze zur Schnellinfo
- Stadt- und Kulturinfo: Plakate und Materialien zum Mitnehmen (Pinn- und Plakatflächen bzw. -säulen, Flyer-Ständer)
- Aufenthaltsbereich mit Loungecharakter, evtl. mit Tageszeitungen (s.a. Kommunikationsbereich/Leselounge/Nahbereich)
- Getränke-/Snack-Automaten
- Ausstellungsfläche (mit Schaufensterfunktion nach draußen, "begehbare Schaufenster", s. Veranstaltungs- und Ausstellungsbereich)
- Kopierer
- Gates der Mediensicherungsanlage

Verbuchungsbereich

- Theke(n) für Anmeldung, Kassenfunktion, Gebühreneinzug, Clearing, Vorbestellung, Verlängerung, Erstinformation; Anmeldungen, z.T. auch das Clearing werden häufig an einer getrennt aufgestellten, beruhigteren Theke durchgeführt (zum Thekenmöbel s. Kapitel 10.6 Theken, zur technischen Ausstattung s. Kapitel 9.1 Technische Ausstattung für Mitarbeiterarbeitsplätze)
- Kassenautomaten
- Anbindung an Transportsystem; Medienaufzug bei Mehrgeschossigkeit
- elektronische Nutzerinformation (Bildschirme, Schriftbänder, Projektoren, s. Kapitel 11.6 Spezielle Lösungen, Elektronische Orientierungssysteme)
- OPACs für Erstinformation
- Ausleihe und Rücknahme (Getrennt oder an einem Platz? In Selbstverbuchung oder durch das Personal?)

Vorabentscheidungen bei Einführung der Selbstverbuchung

- Nur Ausleihe oder auch Rücknahme in Selbstverbuchung?
- Anteil der Ausleihen/Rücknahmen (an Gesamt), die in Selbstverbuchung angestrebt werden? Empfehlung: möglichst hohe Anteile anstreben, damit die Vorzüge der Automatisierung zum Tragen kommen

Funktionen bei Selbstverbuchung:

- Selbstverbuchungsplätze (meist Stehplätze, in der Nähe zur Erstinfor, um rasch Hilfe leisten zu können)
 - bei Rücknahme an diesen Plätzen: Ablage zurückgebuchter Medien (z. B. auf bereitgestellten Buchwagen oder in Rückgaberegal, dabei grobe Vorsortierung durch die Nutzer)
 - bei Rücknahme an Rückgabeautomaten: Sortieranlage anschließend an die Automaten; dazwischen automatischer Transport
 - Regal vorgemerakter Medien (frei zugänglich)
- Funktionen bei Verbuchung durch Personal

- Verbuchungstheke
- Buchwagen für zurückgegebene Medien
- Schubladen/Organisationscontainer für Arbeitsmaterialien
- ausreichend Fläche vor der Theke als Wartebereich
- Regale für vorgemerakte Medien

Kommunikationsbereich/Leselounge/Nahbereich

- gemischtes, häufig wechselndes Medienangebot, das durch eine herausgehobene Präsentation zum Browsing einlädt, auch Neuerscheinungsregal
- allgemeine Zeitungen und Zeitschriften zur Präsenznutzung
- Sitzgelegenheiten mit Loungecharakter (zum gemütlichen Aufenthalt, Kommunikation unterstützend, nicht zum Arbeiten), räumlich sinnvoll mit dem Foyer verbunden

Informationsbereich/Zeitschriftenbereich

- Auskunfts-/ Beratungsplätze (werden zum Teil wie Theken, s. Kapitel 10.6 Theken, oder als Schreibtische mit Sitzplätzen für Besucher davor gestaltet; es gibt aber auch Konzepte, bei denen sich der Flächenbedarf auf einen kleinen Stehtisch reduziert - Beispiel: Stadt:Bibliothek Salzburg)
- Informationsbestand
- Bestand nicht ausleihbarer Zeitschriften (räumlich sinnvoll im Anschluss an Lesecafe)
- PC-Arbeitsplätze (Katalog, Internetzugang, Datenbanken, Anwendungsprogramme)
- Kommunal- und Regionalinformation (Broschüren, Flyer, Info-Monitore)
- virtuelle Bücherregale (Visualisierung auf Großmonitoren)

Lern- und Arbeitsplatzbereich

- nach räumlicher Zuordnung:
 - Lesesaal
 - Gruppenarbeitsraum
 - Einzelarbeitsraum
 - Arbeitsplätze in offenen Bereichen (zusammenhängend oder in die Medien- und Zielgruppenbereiche verteilt)
- nach Gestaltung der Arbeitsplätze:
 - größere Tischkombination, für Gruppenarbeit zusammenstellbar (freistehende parallele Tischreihen einzeln oder mit Stirnseiten aneinander; Tischreihe an Wand oder Fassade entlang)
 - Gruppenarbeitsabteil
 - Carrel, Arbeitskabine
 - Steharbeitsplatz (Kurzzeitarbeitsplatz)
 - Sitzstufen
- nach speziellen Tätigkeiten mit spezieller technischer Ausstattung:
 - Hör-/Abspielplatz
 - PC-/Internet-/OPAC-Platz
 - Makerspace
 - Gamingzone

Veranstaltungs- und Ausstellungsbereich

- Veranstaltungsraum für größere Veranstaltungen mit ggf. anzugliedernden Funktionen/Räumen:
 - Garderobe für Künstler (mit Wasserzu- und -abfluss, ggf. Toilette)
 - Teeküche für Catering
 - separater Eingang, Toiletten (bei Vermietung außerhalb der Öffnungszeiten)
- Veranstaltungs-/(PC-)Schulungsraum für Veranstaltungen mit kleineren Gruppen (bis Klassenstärke)
- kleine Veranstaltungsflächen in verschiedenen Bereichen (s. a. Bestands- bzw. Zielgruppenbereiche)
- Ausstellungsfläche (s. a. Eingangsbereich/Foyer)

Technische Ausstattung s. Kapitel 9.4 Veranstaltungstechnik; Möblierung s. Kapitel 10.5; Möbel für Veranstaltungen s. Kapitel 10.7 Möbel für den Aufenthalt; Verdunklungsmöglichkeit s. Kapitel 5.3 Wandoberflächen, Fenster, Türen; akustische Ertüchtigung s. Kapitel 5.3 Wandoberflächen, Fenster, Türen und 7.1 Schallschutz.

Bestands- bzw. Zielgruppenbereiche

Die Aufteilung ist konzeptabhängig. Häufig erfolgt sie thematisch bzw. nach Zielgruppen:

- Bereich Sach- und Fachliteratur
- Bereich Belletristik
- Bereich Musik
- Bereich (Spiel-)Film
- Kinderbereich
- Jugendbereich

Je nach Größe und Konzept der Bibliothek können in den Themen- bzw. Zielgruppenbereichen Funktionen aus verschiedenen Funktionsbereichen zusammengeführt werden, so dass relativ autarke Einheiten entstehen (was z. T. auch in Bezeichnungen erkennbar wird wie „Kinderbibliothek“, „Belletristik-Kabinett“, „Lernzentrum“). Dazu gehören außer den Regalflächen für Bücher und andere Medien z. B.:

- Auskunftsplätze (s. Informationsbereich/Zeitschriftenbereich)
- Katalogplätze (s. Informationsbereich/Zeitschriftenbereich)
- Nutzerplätze (s. Lern- und Arbeitsplatzbereich)
- Veranstaltungsflächen (s. Veranstaltungs- und Ausstellungsbereich)
- Ausstellungsflächen (s. Veranstaltungs- und Ausstellungsbereich)
- Kopierer (s. Eingangsbereich/Foyer)
- ausgewählte Empfehlungen für Kinderbibliotheken⁷
 - sollten als Spiel- und Erlebnisorte wirken, die die Kreativität anregen und Lust auf das Lesen machen
 - von anderen Bereichen etwas abschirmen, ggf. eigener Raum
 - nicht benachbart zum Jugendbereich ansiedeln
 - räumlich sinnvoll mit Erwachsenen, speziell Eltern-Bereich verbinden
 - Kinder in die Planung einbeziehen
 - Spielflächen mit Kombinations- und Aktionsmöbeln ausstatten
 - Sitz- und Leselandschaften (z. B. Lesepodest/Sitzstufen, Teppichflächen) gestalten, auch für kleinere Veranstaltungen geeignet
 - Kindergarderobe, Kinder-WC vorsehen
 - Kinder in die Planung einbeziehen

⁷ S. a. Brunner, S. (2016). Die Kinderbibliothek (S. 224-237). In P. Hauke, K. U. Werner (Hrsg.), Praxishandbuch Bibliotheksbau. Berlin/Boston: De Gruyter.

- ausgewählte Empfehlungen für Jugendbereiche⁸:
 - Treffpunktcharakter und Freizeitflair hier besonders wichtig, gestalterisch und funktional betonen
 - von anderen Bereichen etwas abschirmen, ggf. eigener Raum
 - nicht benachbart zum Kinderbereich ansiedeln
 - räumlich sinnvoll mit Non-Book-Medien-Bereich (Musik, Filme, Hörbücher, Konsolenspiele) Makerspace und Gamingzone verbinden (Beispiel Library 10, Helsinki)
 - Abspielmöglichkeiten für alle Medienarten anbieten, möglichst integriert in speziell gestaltete Möbel (Beispiel: Zentralbibliothek der Städtischen Bibliotheken Dresden)
 - zumindest Teile der Arbeitsplätze sollten von den Nutzern je nach Bedarf umgestellt werden können
 - Einrichtung möglichst zusammen mit Jugendlichen entwickeln

Bibliothekscafé

Für die Betreuung eines Bibliothekscafés müssen bauliche Anforderungen an Schank- und Speisewirtschaften eingehalten werden, es empfiehlt sich deshalb, eine solche Funktion frühzeitig in die Bauplanung einzubeziehen. Bibliothekscafés sollten möglichst so gestaltet werden, dass sie für kleinere Veranstaltungen mit besonderem Ambiente nutzbar sind.

Geprüft werden sollten in der Planung:

- eigener Zugang und eigene Toiletten (notwendig, wenn von den Bibliotheksöffnungszeiten unabhängige Betreuung oder Verpachtung geplant ist)
- Theke und ggf. Küche, alternativ Getränke-/Snackautomaten (heiße und kalte Getränke)
- Anzahl der Sitzplätze (auch im Freien: Balkon, Garten, Dachterrasse; Wintergarten)
- Präsentation von Tageszeitungen, Zeitschriften
- Gates der Mediensicherungsanlage (falls die Bibliothek auch durch das Café verlassen werden kann)

Verwaltungsräume/sonstige interne Räume

- Arbeitsräume Mitarbeiter
- Besprechungszimmer/Schulungsraum
- Teeküche
- Pausenraum (bei über 10 Mitarbeitern zwingend, wenn Büros nicht entsprechend ausgestattet⁹)
- ggf. Umkleide- und Waschräume für Mitarbeiter („wenn es die Art der Tätigkeit oder gesundheitliche Gründe erfordern“¹⁰)
- Putzraum (mit Wasserzu- und -abfluss) und Lager Reinigungsmittel (dürfen nicht in Pausen-, Bereitschafts-, Sanitär-, Sanitätsräumen gelagert werden¹¹)
- Stuhl- und Materiallager, sonstige Lager
- ggf. Tresorraum
- ggf. Werkstatt
- ggf. Sortierraum (Nähe zur Medienrücknahme)
- ggf. Serverraum (ggf. mit Kühlung)

⁸ S. a. Keller-Loibl, K. (2016). Die Jugendbibliothek. In P. Hauke, K. U. Werner (Hrsg.), Praxishandbuch Bibliotheksbau (S. 212-223). Berlin/Boston: De Gruyter.

⁹ ArbStättV Verordnung über Arbeitsstätten (2004, letzte Änd. 2017), Anhang: Anforderungen an Arbeitsstätten nach § 3 Abs. 1, Punkt 4.2.

¹⁰ ArbStättV 2004, Anhang: Anforderungen an Arbeitsstätten nach § 3 Abs. 1, Punkt 4.1.

¹¹ DGUV, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2001). Umgang mit Reinigungs- und Pflegemitteln. DGUV-R 101-019. Berlin, Punkt 3.3.2.1.

Magazin

- Regalflächen (Aufstellung in Rollregalanlagen besonders platzsparend)
- Tisch zur Ablage, ggf. Arbeitsplatz
- Abstellfläche für Bücherwagen
- ggf. Anschluss Medientransportanlage
- zu Regalen als Möbel s. Kapitel 10.4 Bibliotheksregale

Ein Magazin wird in Öffentlichen Bibliotheken nur bei Besitz wertvoller Sammlungen benötigt, die nicht für eine Freihandaufstellung geeignet sind. Eine Aufstellung in Rollregalanlagen ist besonders platzsparend.

Toiletten

Eine Trennung von Mitarbeiter- und öffentlichen Toiletten wird in der Arbeitsstättenverordnung nicht zwingend gefordert, ggf. reicht eine häufigere Reinigung¹². Empfohlen wird eine Trennung ab ca. 3 gleichzeitig anwesenden Mitarbeitern.

Öffentliche Toiletten

Die Mindestausstattung muss für jede Bibliothek betragen:

- 1 Behindertentoilette je gebaute Toilettenanlage¹³ (ohne Vorraum, da Türen eine zusätzliche Barriere darstellen)

Die Größe der Toilettenanlagen muss bei mehr als 200 Besuchern gleichzeitig nach der Versammlungsstättenverordnung des jeweiligen Bundeslandes bemessen sein, die in einigen Fällen aber keine konkreten Zahlen mehr vorgibt. In diesen Fällen bieten die Empfehlungen der Muster-Versammlungsstättenverordnung¹⁴ eine Orientierung:

- je 100 Besucherplätze gleichzeitig: 3 Damen- und 3 Herrentoiletten (davon 2 Urinalbecken)
- je weitere 100 Besucher gleichzeitig: 1,2 Damen- und 1,2 Herrentoiletten (davon 0,8 Urinalbecken)

Für sehr kleine Bibliotheken können niedrigere Kapazitäten angesetzt werden, ohne eine Unterversorgung riskieren zu müssen.

Empfohlen wird bei:

- bis ca. 10 Besuchern gleichzeitig: 1 Behindertentoilette für alle Besucher ausreichend
- ab ca. 10 bis 25 Besuchern gleichzeitig: je 1 Behinderten-, Damen- und Herrentoilette
- ab ca. 25 bis 50 Besucher gleichzeitig: 1 Behinderten-, 2 Damen- und 2 Herrentoiletten (davon 1 Urinalbecken)

Sonstige Empfehlungen:

- Nutzeroiletten außerhalb des Ausleihbereiches ansiedeln
- in Kinderbibliotheken Kindertoiletten vorsehen
- Wickelraum oder Wickeltisch in Behindertentoilette integrieren

Mitarbeiter-Toiletten

Für eine Mindestausstattung gilt folgende Vorgabe: ausreichend nach Männern und Frauen getrennte Toiletten oder getrennte Nutzung¹⁵ (getrennte Nutzung bedeutet, dass der Toilettenbenutzer bereits den Vorraum abschließt). Als ausreichend kann gelten:

- bis 5 gleichzeitig anwesende Mitarbeiter: 1 Toilette

¹² ArbStättV 2004, Anhang: Anforderungen an Arbeitsstätten nach § 3 Abs. 1, Punkt 4.1.

¹³ DIN, Deutsches Institut für Normung (2010). Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen, Öffentlich zugängliche Gebäude. DIN 18040-1. Berlin: Beuth.

¹⁴ MVStättVO Muster-Versammlungsstättenverordnung (2005, letzte Änderung 2014), §10 und Versammlungsstättenverordnungen der Länder.

¹⁵ ArbStättV 2004, Anhang: Anforderungen an Arbeitsstätten nach § 3 Abs. 1, Punkt 4.1.

- 6 bis 10 gleichzeitig anwesende Mitarbeiter: 2 Toiletten
- 11 bis 25 gleichzeitig anwesende Mitarbeiter: 4 Toiletten

Sonstige Vorgaben und Empfehlungen:

- Toilettertoiletten müssen sich in der Nähe der Arbeits- und der Pausenräume befinden¹⁶
- wenn die Zahl der Mitarbeiter eines Geschlechts deutlich über 50 % liegt, evt. eine Trennung nach Geschlecht ab 3 Toiletten ausreichend
- in nur von Männern genutzten Toiletten Urinale sinnvoll, da sie den Bedarf an Toilettenräumen reduzieren

Räume Haustechnik

- Raum für elektrische Anlagen
- Raum Lüftungsanlage
- Heizungsraum
- ggf. Raum für Öltanks, Pellets
- ggf. Raum für Wassertanks Kühlanlage
- ggf. Raum für Wassertanks Sprinklerung

Bearbeitung: *Roman Rabe, Tabelle S. 2 gemeinsam mit Lutz Sanne*
Letzte Überarbeitung: *30. 11. 2018*

¹⁶ ArbStättV 2004, Anhang: Anforderungen an Arbeitsstätten nach § 3 Abs. 1, Punkt 4.1.

4. Außenanlagen, Funktionen an der Außenfassade

4.1 Außenanlagen

Fußweg zum Gebäudeeingang

Der Zugang zum Gebäudeeingang muss barrierefrei gestaltet sein. Treppen sind Barrieren für Rollstuhlfahrer und müssen in öffentlichen Bereichen deshalb durch Aufzüge oder Rampen ergänzt werden (bauliche Gestaltung s. Kapitel 5.1 Wege- und Raummaße, Raumerschließung).

Aufenthaltsflächen

Zu Aufenthaltsflächen von Bibliotheken im Außenbereich zählen:

Bibliotheksterrasse, Balkon, Dachgarten

Lesegarten

Raucherbereich

Zur Ausstattung von Aufenthaltsflächen im Außenbereich können gehören:

Möbel für Aufenthalt (Bänke, Tische, Stühle; Lager für Winterzeit planen)

Papierkörbe, Aschebecher

WLAN-Zugang

ggf. Mediensicherung

Parkplätze

Für folgende Fahrzeuge werden Parkplätze benötigt:

Anlieferung Fremdfirmen (nahe am Eingang für Anlieferung)

Bibliotheksfahrzeuge (nahe am Eingang für Anlieferung)

Besucherfahrzeuge

ggf. Personalfahrzeuge

Mindestzahlen geben die Städte und Gemeinden vor.

Fahrradständer

Der Bedarf hängt von der Fahrradnutzung ab, die regional sehr unterschiedlich ist.

Als Empfehlung kann gelten: 20 % der gleichzeitig anwesenden Besucher in den besucherstärksten Öffnungszeiten. Mindestzahlen geben die Städte und Gemeinden vor.

Empfohlen werden Bügel, die so hoch sind, dass Fahrräder an sie angelehnt und mit dem Rahmen angeschlossen werden können.

Feuerwehrezufahrt

Zuständig sind die Vermieter/Eigentümer. Die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften wird von den entsprechenden Behörden vor der Erteilung der Baugenehmigung genau geprüft. Die Anforderungen sind vor allem in den Bauordnungen der Länder geregelt.

Müllentsorgung

Zur Müllentsorgung kommt die Mitnutzung der Mülltonnen des Vermieters oder eines Stellplatzes für eigene Mülltonnen in Frage. Eine Mülltrennung sollte mindestens nach Restmüll, Grünem Punkt sowie Papier/Pappe erfolgen. Die Stellplätze der Mülltonnen sollten nahe an einer Haltemöglichkeit für die Müllabfuhr angesiedelt sein.

Sonstige Ausstattung

Dazu können zählen:

- Werbeanlagen, z. B. Hinweisschilder, Pylon, Vitrine (s. Kapitel 11.5 System-, Material- und Schriftwahl)
- Medienrückgabebox (wenn Medienrückgabe nicht in die Fassade integriert; Selbstverbuchung s. Kapitel 3.3 Funktionsbereiche und 9.2 Technik zur Selbstverbuchung und zum Medientransport)

4.2 Funktionen an der Außenfassade

Zu den Funktionen an der Außenfassade können zählen:

- Briefkastenanlage (Dimension von der Größe der Zeitschriften- und Zeitungslieferungen abhängig; empfohlen werden Kästen, die tief genug sind, dass eingeworfene Zeitschriften liegen können)
- Klingel- und Sprechanlage (s. Kapitel 8.3 Kommunikationstechnik)
- Medienrückgabe-Öffnung in der Fassade mit dahinterliegendem Rückgabe-Automat (Rückgabetechnik s. Kapitel 9.2 Technik zur Selbstverbuchung und zum Medientransport)
- Schaufenster
- Werbeanlage (s. Kapitel 11.5 System-, Material- und Schriftwahl)

Bearbeitung: *Roman Rabe*
Letzte Überarbeitung: *30. 10. 2018*

5. Rohbau, Erschließung der Räume, Türen und Fenster

5.1 Wege- und Raummaße, Raumerschließung

Höhe von Räumen

Die empfundene Raumqualität hängt stark von der Raumhöhe ab. Diese Beziehung wird oft unterschätzt.

Die Arbeitsstättenverordnung macht zu Raumhöhen keine konkreten Angaben mehr. Gemäß Anhang¹⁷ müssen Arbeitsräume in Abhängigkeit von der Größe der Grundfläche eine ausreichende lichte Höhe aufweisen, so dass die Beschäftigten ohne Beeinträchtigung ihrer Sicherheit, ihrer Gesundheit oder ihres Wohlbefindens ihre Arbeit verrichten können. Als Empfehlung, auch für Gefährdungsbeurteilungen, kann entsprechend den Vorgaben der bis 2004 gültigen Arbeitsstättenverordnung¹⁸ gelten:

- bis 50 m² min. 2,50 m
- bis 100 m² min. 2,75 m
- bis 2000 m² min. 3,00 m
- über 2000 m² min. 3,25 m

Die Einhaltung dieser Werte sichert auch in Bibliotheksräumen ein angenehmes Raumempfinden für Mitarbeiter wie für Nutzer. Eine Unterschreitung um mehr als 0,25 m sollte in jedem Fall vermieden werden, um Luftknappheit und Engegefühl zu vermeiden.

Höhe von Fluchtwegen:

- an allen Stellen min. 2,00 m¹⁹

Flucht- und Rettungswege, Gänge

Unterscheidung der Begriffe ‚Fluchtweg‘ und ‚Rettungsweg‘ s. Kapitel 7.3 Brandschutz.

Länge von Flucht- und Rettungswegen bis zum Verlassen des Gebäudes oder bis zum Erreichen eines gesicherten Bereiches (z. B. eines anderen Brandabschnittes):

- max. 25 bis 35 m (abhängig von Brandgefährdung und Vorhandensein selbsttätiger Feuerlöscheinrichtungen)²⁰

Breite von Flucht- und Rettungswegen²¹:

- bis 200 Personen im Einzugsgebiet min. 1,20 m (Mindestbreite Rettungswege)²²
- bis 300 Personen im Einzugsgebiet min. 1,80 m
- bis 400 Personen im Einzugsgebiet min. 2,40 m

Breite von barrierefreien Gängen und Fluren²³:

- min. 1,50 m
- min. 1,20 m, wenn jeweils nach 15 m eine Fläche von 1,50 x 1,50 m erreicht wird

¹⁷ ArbStättV Verordnung über Arbeitsstätten (2004, letzte Änd. 2017), Anhang: Anforderungen an Arbeitsstätten nach § 3 Abs. 1, Punkt 1.2.

¹⁸ ArbStättV Verordnung über Arbeitsstätten (1975, außer Kraft getreten 2004), §23.

¹⁹ ASTA, Ausschuss für Arbeitsstätten (2007, letzte Änd. 2017). Fluchtwegen und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan. ASR A2.3, Punkt 5.

²⁰ ASTA 2007: ASR A2.3, Punkt 5.

²¹ ASTA 2007: ASR A2.3, Punkt 5.

²² MVStättVO Muster-Versammlungsstättenverordnung (2005, letzte Änderung 2014), § 7

²³ DIN, Deutsches Institut für Normung (2010a). Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen, Öffentlich zugängliche Gebäude. DIN 18040-1. Berlin: Beuth, Punkt 4.3.2.

Breite von Haupt- und Nebengängen (meist quer zu Nutzerplatz- oder Regalreihen) in Funktionsbereichen Öffentlicher Bibliotheken²⁴:

- Hauptgänge min. 2,40 m
- Nebengänge min. 0,90 m (Ausnahme: an Regalblöcken im Magazin min. 0,80 m)

Breite von Bediengängen (parallel zu den Nutzerplatz- oder Regalreihen)²⁵:

- zwischen Nutzerplatzreihen mit gleicher Blickrichtung min. 1,00 m
- zwischen Nutzerplatzreihen mit wechselnder Blickrichtung (zwei Nutzerplätze Rücken an Rücken im selben Bediengang) min. 1,40 m
- zwischen Regalreihen im Freihandbereich min. Fachtiefe plus 0,95 m (min. 1,20 m)
- zwischen Regalreihen, länger als 5 m im Magazin min. Fachtiefe plus 0,65 m (min. 0,90 m)
- zwischen Regalreihen, gleich oder kürzer als 5 m im Magazin min. Fachtiefe plus 0,55 m (min. 0,90 m)

Behindertentoiletten

Es gibt keine Vorschrift, die Grundrissmaße für Behindertentoiletten explizit vorgibt. Optimalmaße für den Grundriss bei Einhaltung aller Abstände gemäß DIN 18040-1²⁶:

- 2,70 x 2,20 m

Treppen

„Treppen sind so zu gestalten, dass sie sicher und leicht begangen werden können. Das wird erreicht durch ausreichend große, ebene, rutschhemmende und tragfähige Auftrittsflächen in gleichmäßigen, mit dem Schrittmaß übereinstimmenden Abständen.“²⁷

Als besonders sicher begehbar haben sich Treppen mit folgenden Stufenmaßen erwiesen²⁸:

- Auftritt 29 cm
- Steigung 17 cm

Lichte Durchgangshöhe (von der Vorderkante einer beliebigen Trittstufe lotrecht nach oben gemessen):

- min. 2,00 m²⁹

Treppenlaufweite bei notwendigen Treppen in öffentlichen Gebäuden:

- min. 1,00 m (Unterschreitung dieses Wertes durch Einbauten - außer im Sockelbereich - nicht erlaubt, auch nicht durch Handläufe)³⁰
- in Versammlungsstätten 1,20 m je 200 Personen³¹
- in Arbeitsstätten zusätzlich bis 300 Personen 1,80 m³².

Für Treppen als Fluchtwege gelten die Vorschriften für diese, s. Flucht- und Rettungswege, Gänge. Treppen, die erste Fluchtwege sind, müssen über gerade Läufe verfügen. Treppen, die zweite Fluchtwege sind, sollen über gerade Läufe verfügen.³³

²⁴ DIN, Deutsches Institut für Normung (2017). Bau von Bibliotheken und Archiven – Anforderungen und Empfehlungen für die Planung. DIN 67700. Berlin: Beuth, Punkte 7.2.2.4 und 7.4.8.

²⁵ DIN 2017: Norm DIN 67700, Punkte 7.2.2.5 und 7.4.3.1.

²⁶ DIN 2010a: DIN 18040-1 (die Maße ergeben sich bei Einhaltung der verschiedenen Vorgaben der DIN, sie sind nicht explizit enthalten).

²⁷ ASTA, Ausschuss für Arbeitsstätten (2012, letzte Änd. 2018) Verkehrswege. ASR A1.8, Punkt 4.5(1).

²⁸ ASTA 2012: ASR A1.8, Punkt 4.5(4).

²⁹ DIN, Deutsches Institut für Normung (2015). Gebäudetreppen - Begriffe, Messregeln, Hauptmaße. DIN 18065, Punkt 6.4.

³⁰ DIN 2015: Norm DIN 18065, Punkt 6.1.1.

³¹ MVStättVO 2005, § 7.

³² ASTA 2007: ASR A2.3, Punkt 5(3).

³³ ASTA 2007: ASR A2.3, Punkt 6(6).

Aus Sicherheitsgründen muss nach spätestens 18 Steigungen eine Podestfläche den Treppenlauf unterbrechen; die Podesttiefe muss mindestens die Laufbreite haben (gilt für alle üblichen Treppen mit 36° Steigungswinkel).³⁴

Treppen müssen min. auf einer Seite einen Handlauf haben, ab 1,50 m Treppenbreite müssen sie beidseitig Handläufe besitzen.³⁵

Maße für Handläufe³⁶:

- Höhe lotrecht über der Stufenvorderkante 0,80 bis 1,15 m
- Breite 2,5 bis 6 cm
- Seitenabstand zu benachbarten Bauteilen min. 5 cm

Treppengeländerhöhe³⁷:

- bis 12,00 m Absturzhöhe min. 1,00 m
- über 12,00 m Absturzhöhe min. 1,10 m

Treppen sind Barrieren für Rollstuhlfahrer und müssen in öffentlichen Bereichen deshalb durch Aufzüge oder Rampen ergänzt werden.

Rampen

Rampen dienen Rollstuhlfahrern zur Überwindung von Höhenunterschieden und sind deshalb vor allem an deren Bedarf auszurichten. Sie sollten möglichst gerade verlaufen.

Maße und Bedingungen für Rampen gemäß DIN 18040-1³⁸:

- Steigung max. 6 %
- kein Quergefälle
- Länge max. 6,00 m, danach Zwischenpodest von 1,50 m Länge
- Bewegungsflächen von 1,50 x 1,50 m am Anfang und Ende
- Breite von min. 1,20 m (lichte Weite zwischen den Handläufen); für Treppen als Fluchtwege gelten die Vorschriften für diese, s. Flucht- und Rettungswege, Gänge
- Radabweiser beidseitig, 10 cm hoch, max. 30 cm in den Plattformbereich hineinragend
- Handläufe beidseitig, Höhe Oberkante 85 bis 90 cm lotrecht über der Rampe, Durchmesser 3,0 bis 4,5 cm, max. 30 cm in den Plattformbereich hineinragend
- keine abwärtsführende Treppe in Verlängerung einer Rampe

Aufzüge und Fahrtreppen

Mindestens ein Aufzug zu allen Etagen muss behindertengerecht gemäß DIN 18040-1 und DIN EN 81-70 sein³⁹.

Maße und Bedingungen für Aufzüge⁴⁰:

- lichte Breite Fahrkorb min. 1,10 m
- lichte Tiefe Fahrkorb min. 1,40 m
- Türbreite min. 0,90 m
- Bewegungsfläche vor Fahrstuhltüren min. 1,50 x 1,50 m
- Entfernung herabführender Treppen min. 3,00 m
- Handlauf in Fahrkorbtiefe
- Spiegel an der Rückwand des Fahrkobs

³⁴ ASTA 2012: ASR A1.8, Punkt 4.5(6).

³⁵ ASTA 2012: ASR A1.8, Punkt 4.5(10).

³⁶ ASTA 2012: ASR A1.8, Punkt 4.5(11).

³⁷ ASTA 2012: ASR A1.8, Punkt 4.5(7).

³⁸ DIN 2010a: Norm DIN 18040-1, Punkt 4.3.8.

³⁹ DIN 2010a. Norm DIN 18040-1, Punkt 4.3.7; DIN, Deutsches Institut für Normung (2018). Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen - Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge - Teil 70 Zugänglichkeit von Aufzügen für Personen einschließlich Personen mit Behinderungen. DIN EN 81-70. Berlin: Beuth.

⁴⁰ DIN 2010a: Norm DIN 18040-1, Punkt 4.3.7.

- behindertengerechte Befehlsgeber und Anzeigen

Anzahl und Größe von Aufzügen hängen auch von der Fahrgeschwindigkeit ab. Zur Ermittlung bieten Hersteller informative Planungshilfen an⁴¹. Für eine öffentliche Nutzung wird empfohlen keine kleineren Personenaufzüge als für 630 kg (8 Personen) zu planen.

Fahrtreppen kommen erst ab ca. 2.000 m² Geschossfläche in Frage und lohnen auch nur bei sehr starkem Besucherverkehr. Sie werden in Bibliotheken nur selten eingesetzt.

5.2 Lastannahmen

Geschossdecken

Als spezifisches Gewicht von Büchern kann 6,0 kN/m³ angenommen werden⁴². Bibliotheken bringen mit gefüllten Regalen also hohe Lasten auf die genutzten Geschossdecken, sie stellen deshalb erhöhte statische Anforderungen, die in allen Fällen einen Einzelnachweis erfordern. Mindestwerte für die Nutzlast q_k ⁴³ in Funktionsbereichen mit Medienaufstellung:

- Kompaktmagazin Einzelnachweis erforderlich
- Magazin 6,0 kN/m² (In Fällen, in denen höhere Lasten vorherrschen, sind die höheren Lasten anzusetzen.)
- Freihandbereich 6,0 kN/m² (in Fällen, in denen höhere Lasten vorherrschen, sind die höheren Lasten anzusetzen; Erfahrungshinweis ohne Gewähr: 6,0 kN/m² reicht bei einem Achsabstand von 1,30 m und Regalen von 2,20 m Höhe mit 7 Böden (übliche WB-Werte) aus; Erfahrungshinweis ohne Gewähr: bei Achsabständen von 1,60 m und freistehenden Regalen von 1,85 m Höhe mit 5 Böden (übliche ÖB-Werte) würden in der Regel 5 kN/m² ausreichen (war bis 2006 gültiger Mindestwert für Freihandbereiche nach DIN)

Mindestwerte Nutzlast q_k für weitere Nutzflächen⁴⁴:

- Nutzerplätze 3,0 kN/m²
- Büroräume 2,0 kN/m² (höhere Lastannahmen ermöglichen eine flexiblere Nutzung)

Bei Unterschreitung der Mindestwerte für die Nutzlast q_k kommt neben einer Ertüchtigung der Decke auch ein statischer Einzelnachweis in Frage, der für bestimmte einschränkende Bedingungen (Achsabstände, Zahl der Regalböden übereinander, Aufstellung quer zu Unterzügen oder nur an tragenden Wänden entlang) eine Bibliotheksnutzung ermöglichen kann. Vermieden werden sollte, dass der Einzelnachweis nur für einen fixierten Einrichtungsplan erfolgt, weil dann bei jeder Umstellung eines Möbelstücks ein neuer statischer Nachweis erfolgen müsste.

Wände

Bei der Prüfung eines Gebäudes auf Nutzbarkeit als Bibliothek ist vor allem von Belang, welche Wände eine statische Funktion haben und deshalb nicht oder nur mit hohem Aufwand entfernt bzw. geöffnet werden können. Auf Grundrissen sind Wände ohne statische Funktion meist an ihrer geringeren Stärke (bei Mauerwerk 12 bis 18 cm) zu erkennen. Trockenbauwände mit Gipskartonverblendung (durch hohlen Ton beim Anklopfen erkennbar) haben keine statische Funktion für das Gebäude.

⁴¹ Z. B. Schindler (2015). Planungsnavigator Aufzüge und Fahrtreppen, <http://www.planungsnavigator.ch/de>, (27.10.2018).

⁴² DIN, Deutsches Institut für Normung (2010b). Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau. DIN EN 1991-1-1.

⁴³ DIN, Deutsches Institut für Normung (2010c). Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau, Nationaler Anhang. DIN EN 1991-1-1-NA, Punkt 6.3.1.1.

⁴⁴ DIN 2010c: Norm DIN EN 1991-1-1-NA, Punkt 6.3.1.1.

5.3 Wandoberflächen, Fenster, Türen

Wandoberflächen

Wandoberflächen können folgende Funktionen erfüllen:

- Schalldämmung (durch gelochte oder geschlitzte Oberflächen, durch weiche Materialien)
- Wärmestrahlung (durch Wandheizungen und Material mit guter Wärmeleitung)
- Raumgestaltung (durch Farben und Materialien)

Erfahrungen zur Gestaltung:

- Tapeten besitzen eine geringe Haltbarkeit
- Beton ohne Anstrich schluckt sehr viel Licht

Fenster

Fenster erfüllen folgende Funktionen:

- natürliche Belichtung
- Lüftung
- visuelle Verbindung zwischen Innen und Außen
- akustische Abschirmung
- Wärmedämmung

Bibliotheksräume sollten tagsüber zumindest teilweise natürlich belichtet werden.

Anteil der Tageslicht eintragenden Glasfläche an der Raumgrundfläche in Arbeitsräumen:

- min. 10 %⁴⁵

Zu große Glasflächen können erhebliche Nachteile aufweisen wie:

- hoher Wärmeeintrag im Sommer und Wärmeverlust im Winter
- Probleme der Bildschirmlesbarkeit bei starker Sonneneinstrahlung
- Einschränkungen für Einsatz von Projektoren und Bildschirmen, wenn keine Verdunklung möglich ist
- Vergilbung direktem Sonnenlicht ausgesetzter Bücher/Cover und Einrichtungsgegenstände

Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeeintrags über Glasfassaden und Fenster:

- zweite vorgesetzte, hinterlüftete Glasfassade, Beispiel: Stadtbücherei Augsburg⁴⁶
- Sonnenschutzverglasung
- Außenjalousien
- Markisen
- Fensterläden
- Sonnenschutzfolie (Nachteil: kann bei unsachgemäßem Putzen beschädigt werden)

Maßnahmen zur Verdunklung bzw. Reduzierung der Blendung an Fenstern:

- Innen- oder Außenjalousien
- Markisen
- Rollos
- Fensterläden

Um sehr tiefe Gebäude innen natürlich zu belichten, kommen Dachfenster in Frage, deren Wärmeeintrag bzw. Wärmeverlust allerdings besonders hoch ist. Eine spezielle Lösungsmöglichkeit für dieses Problem sind Lichttrompeten, Beispiel: Stadtbücherei Augsburg⁴⁷.

⁴⁵ ASTA, Ausschuss für Arbeitsstätten (2011, zuletzt geändert 2014). Beleuchtung. ASR A3.4, Punkt 4.1.

⁴⁶ Schrammel, S. (2009). Die Bibliothek - offen für alle. http://www.fachstellen.de/media/PDF_Dateien/Bau-Seminare/2009/Vortrag%20Schrammel.pdf (28.10.2018).

⁴⁷ Schrammel, S. 2009.

Räume sollten so mit zu öffnenden Fenstern ausgestattet sein, dass eine Querlüftung möglich ist (sofern keine Lüftungsanlage zum Einsatz kommt).

Fensterbrüstungshöhen in Arbeitsstätten⁴⁸:

- min. 0,80 m bis 12,00 m Absturzhöhe
- min. 0,90 m über 12,00 m Absturzhöhe

Bei Notausstiegsfenstern müssen die Fensterbänke begehbar sein, ggf. mit Steighilfen.

Maße für Notausstiegsfenster⁴⁹:

- lichte Breite min. 0,90 m
- lichte Höhe min. 1,20 m

Für im Erdgeschoss liegende Freihandbereiche empfehlen sich verschließbare Fenstergriffe, um die hier erhöhte Diebstahlfahr einzudämmen.

Türen

Türen erfüllen folgende Funktionen:

- Ermöglichung und Verhinderung des Zugangs zu Räumen
- akustische Abschirmung
- Wärmedämmung, Verhinderung von Zugluft
- Brandschutz (Abtrennung von Brandabschnitten)

Baurichtmaße für Wandöffnungen ergeben sich wie alle Baurichtmaße aus Vielfachen von 12,5 cm⁵⁰:

- die schmalste Wandöffnung für einflügelige Türen ist 0,625 m, die breiteste 1,125 m
- übliche Höhen sind 2,000 m und 2,125 m;
- die tatsächlich hergestellten Nennmaße (Richtmaß plus Fugenmaß) sind jeweils um 1 cm größer

Anforderungen an barrierefreie Türen⁵¹:

- Durchgangsbreite min. 0,90 m
- grundsätzlich keine Türschwellen; wenn technisch notwendig, max. 2 cm hoch
- wenn per Hand nicht leicht zu öffnen, automatisch öffnend oder kraftbetätigt
- Höhe für Griffe und Bedienelemente 85 cm
- Glastüren sind mit mind. zwei waagerechten Streifen Sicherheitsmarkierungen zu kennzeichnen (Höhe 0,40 bis 0,70 m und 1,20 bis 1,60 m über dem Boden)
- Türen von Behindertentoiletten müssen nach außen schlagen⁵²

Kraftbetriebene Türen müssen sich bei Störungen auch von Hand öffnen lassen; sie müssen wirksam gegen mechanische Gefährdungen geschützt sein, um Verletzungen zu vermeiden⁵³.

Notausgangstüren müssen in Fluchtrichtung schlagen, und jederzeit ohne fremde Hilfsmittel von innen leicht geöffnet werden können. Schiebe- und Karusselltüren sind als Notausgangstüren allein nicht zulässig⁵⁴. Im geöffneten Zustand dürfen Türen nicht in die Verkehrsflächen/Gänge/Fluchtwege hineinragen⁵⁵.

⁴⁸ MBO Muster-Bauordnung (2002, zuletzt geänd. 2016), § 38.

⁴⁹ ASTA 2007: ASR A2.3, Punkt 6(8).

⁵⁰ vgl. oktametrisches Grundmodul im Bau in: DIN, Deutsches Institut für Normung (2015). Maßordnung im Hochbau. DIN 4172, Punkt 4.1.

⁵¹ DIN 2010a: Norm DIN 18040-1, Punkt 4.3.3.

⁵² DIN 2010a: Norm DIN 18040-1, Punkt 5.3.1.

⁵³ ASTA, Ausschuss für Arbeitsstätten (2009, zuletzt geänd. 2018). Türen und Tore ASR A1.7, Punkte 5 und 6.

⁵⁴ ArbStättV 2004, Anhang: Anforderungen und Maßnahmen an Arbeitsstätten nach § 3 Abs. 1, Punkt 2.3.

⁵⁵ ASTA 2007: ASR A2.3, Punkt 5.3.

Häufig genutzte Brandabschnittstüren sollten meldergesteuerte Türschließer besitzen, so dass sie - außer im Brandfall - offen stehen können.

Bibliotheken sollten möglichst nur einen Ein- und Ausgang haben (geringstmöglicher Sicherungsaufwand). Wenn eine Fluchttür nicht gleichzeitig Ein- und Ausgang zur Bibliothek ist, sondern nur als zweiter Fluchtweg dient, muss sie gesichert werden. Eine kostengünstige Lösung für bereits vorhandene zu sichernde Türen sind Türwächter/Fluchtwächter, die unter den Türdrücker montiert werden und beiseite geschoben werden müssen, um die Tür zu öffnen, wobei ein lautes Alarmsignal ertönt.

Entschieden und mit dem Vermieter, Betreiber oder Eigentümer besprochen werden muss, ob ein eigenes Schließsystem mit eigenen Schließzylindern oder das Schließsystem des Hauses verwendet werden soll. Die Entscheidung hängt auch davon ab, wer außer den Bibliotheksmitarbeitern in die Räume gelangen soll (Schließtechnik s. Kapitel 8.4 Schließanlagen).

Bearbeitung: *Roman Rabe*
Letzte Überarbeitung: *6. 11. 2018*

6. Bodenbeläge

6.1 Fußbodenaufbau

Der Fußboden baut sich, von unten nach oben betrachtet, in der Regel wie folgt auf (vereinfachte Darstellung):

- Rohdecke (statisch tragende Schicht, bei Neubauten meist Stahlbetondecke)
- Wärme- und Trittschalldämmschicht
- Tragschicht (meist schwimmender Estrich)
- Bodenbelag

Eine hohe Flexibilität für spätere Kabelverlegungen kann durch einen Hohlraum über der tragenden Schicht erreicht werden. Dazu gibt es zwei Varianten:

- Doppelboden: aufgeständerte Bodenplatten oder Roste; Auslässe ermöglichen direkte Anschlüsse von Geräten; die Konstruktionshöhe liegt zwischen 10 und 100 cm (bei normalem Estrich dagegen zwischen 8 und 10 cm); bei Bedarf kann auch die Lüftungsanlage integriert werden; Art und Ausführung von Doppelböden sind in der DIN EN 12825⁵⁶ geregelt
- Hohlboden: neuere, preisgünstigere Variante, bei der eine aufgeständerte Schalung mit Estrich ausgegossen wird; Anschlussdosen können durch Aussparungen im Estrich hergestellt, alternativ durch Aufbohren nachträglich installiert werden; Höhe des Bodenaufbaus ist i. d. R. geringer als beim Doppelboden; Art und Ausführung von Hohlböden sind in DIN EN 13213:2001⁵⁷ geregelt
- Nachteile: für beide Varianten höhere Kosten, schlechterer Schallschutz; bei Doppelboden zusätzlich Gefahr hochstehender Kanten und Klappern

6.2 Einteilung, Zulassung

Einteilung

Bodenbeläge werden üblicherweise in vier Gruppen eingeteilt (detaillierter s. Kapitel 6.3 Belagarten):

- textile Beläge
- elastische Beläge
- Holzbeläge
- mineralische Beläge

Bei elastischen und textilen Belägen gibt es eine grobe Unterscheidung nach der Nutzung im Industrie-, Objekt- (öffentliche Räume, Büros) oder Privatbereich. Für Bibliotheken kommen Objektbeläge, in Ausnahmefällen auch Industriebeläge in Frage.

Die Anforderungen innerhalb der Bereiche können sehr unterschiedlich sein; eine feinere Unterscheidung liefern Beanspruchungsklassen (s. Tabelle Erläuterung FCSS-Symbole).

Einige Eigenschaften werden für alle Belagarten in derselben Form ermittelt und bewertet (z. B. Rutschsicherheit).

⁵⁶ DIN, Deutsches Institut für Normung (2004). Doppelböden. DIN EN 12825. Berlin: Beuth.

⁵⁷ DIN, Deutsches Institut für Normung (2001). Hohlböden. DIN EN 13213. Berlin: Beuth.

In folgenden Bereichen von Bibliotheken sollten min. die angegebenen Rutschsicherheitswerte eingehalten werden⁵⁸:

- Eingangsbereiche/Treppen innen mit Feuchteeintrag R 9
- Treppen in Kinderbibliotheken R 9
- Pausenräume R 9
- Sanitärräume R 10
- Eingangsbereiche außen, Treppen außen R 10 bis R 11

Für textile, elastische und Laminatbeläge gibt es ein Piktogrammsystem nach FCSS (Floor Covering Standard Symbols), das bestimmte Eigenschaften der Beläge anzeigt, die für die Auswahl von Bedeutung sein können⁵⁹:

Tabelle: Erläuterung FCSS-Symbole

FCSS-Symbol	Erläuterung	Varianten
	Verwendungsklassen nach EN ISO 10874 - erkennbar an einer zweistelligen Ziffer	Für gewerbliche Bereiche (= Objektbereiche) muss vorn eine ,3' stehen (für leichtindustrielle Bereiche eine ,4') 32 (normal): mittlerer Publikumsverkehr (Klassenräume, kleine Büros, Hotels, Boutiquen) 33 (stark): starker Publikumsverkehr (Korridore, Lobbys, Schulen, Großraumbüros) 34 (intensive Nutzung) (Mehrzweckhallen, Schalterräume, Kaufhäuser)
	Komfort-Klasse LC nach EN 1307 und EN 14215 (Anpassung an Fuß, Entlastung von Rücken und Gelenken; nur für textile Beläge)	1 bis 5 Kronen (5: höchste Luxusklasse)
	Stuhlrolleneignung	dauerhafte Nutzung (mit Haussymbol: gelegentliche Nutzung)
	Treppeneignung (nur für textile Beläge)	dauerhafte Nutzung (mit Haussymbol: gelegentliche Nutzung)
	Beständigkeit nach EN 438-1 (nur für elastische Laminatböden)	abriebbeständig

⁵⁸ DGUV, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (1994, aktualisierte Fassung 2003). Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr, Anhang 1 – Anforderungen an die Rutschhemmung von Bodenbelägen in Arbeitsräumen, -bereichen und betrieblichen Verkehrswegen. DVG Regel 108-003. Berlin.

⁵⁹ DIN, Deutsches Institut für Normung (2016). Elastische, textile und Laminat-Bodenbeläge - Standardisierte Symbole für Bodenbeläge. DIN CEN/TS 15398. Berlin: Beuth.

	Rutschfestigkeit nach EN 14041 und EN 13893	DS: rutschfest (dynamischer Reibungskoeffizient min. 0,30); NPD: geringerer Reibungskoeffizient)
	Elektrisches Verhalten	ohne Widerstandsangabe: antistatisch; $< 10^9$ Ohm: ableitfähig $< 10^6$ Ohm: leitfähig
	Farbechtheit gegen Licht nach EN 1307 und EN ISO 105-B02 (nur für textile Beläge)	
	Schallabsorption gemäß EN ISO 354 ermittelt (keine Aussage für eine bestimmte Qualität)	mit Wertangabe
	Trittschallminderung gemäß EN ISO 717-2 ermittelt (keine Aussage für eine bestimmte Qualität)	mit Wertangabe
	Schnittkantenverhalten nach EN 1307 und EN 1814 (nur für textile Beläge)	schnittkantenfest (Schnittkanten und Nähte fransen nicht aus)
	Zigaretteglutbeständigkeit nach EN 438-1 (nur für Laminat)	zigarettenglutbeständig
	Gesamtdicke	mit Wertangabe
	Brandverhalten nach EN 14041 und EN 13501-1	möglich im gewerblichen Bereich: B _{fl} schwer entflammbar (sehr geringer Beitrag zum Brand); C _{fl} schwer entflammbar (geringer/begrenzter Beitrag zum Brand); s1/s2 (geringere/höhere Rauchdichte)

weitere Symbole (Auswahl):



Resteindruck,



Verhalten eines Möbelfußes,



Eignung für Fußbodenheizung (mit Wertangabe),



Maßänderung,



Chemikalienbeständigkeit,



Nutzschildtdicke (mit Wertangabe)

Neben den Eigenschaften nach FCSS erhalten Bodenbeläge durch Veredelung zusätzliche Eigenschaften, wie:

- Schmutzabweisung
- Mottenschutz (bei Verwendung natürlicher Fasern in Textilbelägen ggf. notwendig)
- flammenhemmende Eigenschaften (Flammschutzmittel bei textilen Bodenbelägen: meist Aluminiumhydroxid = Aluminiumtrihydrat ATH, spaltet bei Hitzeeinwirkung geringe Mengen an Wasser ab)

Häufig sind solche speziellen Ausrüstungen gesundheitlich bedenklich, sie sollten nur eingesetzt werden, wo die Eigenschaften unverzichtbar sind.

Zulassung

Bodenbeläge unterliegen baurechtlichen Vorschriften. Von 2004 bis 2016 mussten sie in Deutschland vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) nach der EU-Bauproduktenverordnung⁶⁰ und dem deutschen Bauproduktengesetz⁶¹ zugelassen werden. Diese Zulassung entspricht nicht europäischem Recht und musste deshalb beendet werden. Vorgeschrieben ist seitdem nur noch die Kennzeichnung mit der CE-Kennzeichnung, mit der der Hersteller erklärt, dass das Produkt den geltenden Anforderungen genügt, die in den Harmonisierungsrechtsvorschriften der EU festgelegt sind.

In der Folge sind die Bundesländer jetzt dabei die daraufhin geänderte Musterbauordnung⁶² in die Landesbauordnungen zu spiegeln. Produktunmittelbare Anforderungen (an Gesundheit und Umweltschutz) dürfen nun nicht mehr gestellt werden, wenn Produkte das CE-Kennzeichen tragen. Stattdessen werden über die Landesbauordnungen Bauwerksanforderungen, also Anforderungen im konkreten Verwendungszusammenhang, formuliert, so dass die Behörden ermächtigt sind, diese durchzusetzen.

6.3 Belagarten

Im Folgenden werden alle verbreiteten Belagarten für den Objektbereich nach denselben Kriterien mit ihren wichtigsten Eigenschaften vorgestellt.

Das Kapitel für textile Beläge unterscheidet sich durch vorangestellte Erläuterungen zum sehr komplexen Einteilungssystem und zu den zahlreichen Reinigungsverfahren.

Die Auswahl eines Bodenbelags hängt letztlich davon ab, welchen Eigenschaften welche Priorität eingeräumt wird.

6.3.1 Textile Beläge

Definition: Beläge mit einer Nutzschicht aus textilen Faserstoffen

Einteilung

Für textile Bodenbeläge gibt es Einteilungskriterien nach:

- der Art der Oberflächenkonstruktion (Polteppich: Nutzschicht - genannt Pol-/Florschicht - über einer Trägerschicht, dadurch dreidimensional; Flachteppich: Nutzschicht gleich Trägerschicht, dadurch zweidimensional)

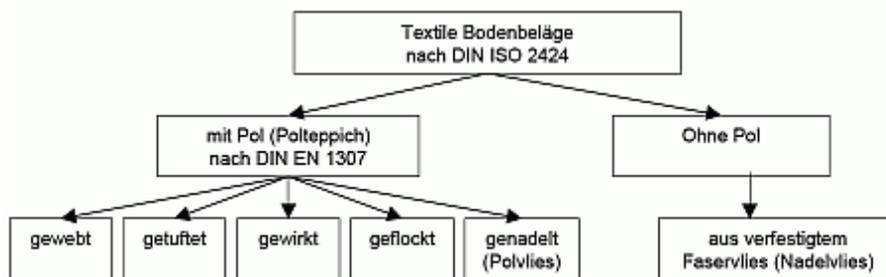
⁶⁰ Bauprodukte-Verordnung (EU) Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.

⁶¹ BauPG Gesetz zur Durchführung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Umsetzung und Durchführung anderer Rechtsakte der Europäischen Union in Bezug auf Bauprodukte (Bauproduktengesetz - BauPG) (2011, zuletzt geänd. 2015).

⁶² MBO Musterbauordnung (2002, zuletzt geänd. 2016).

- dem Material der Trägerschicht (meist Polypropylen) und seiner Ausrüstung (Material, mit dem das textile Material verklebt/beschichtet ist; meist PVC oder Syntheselatex = Kautschuk)
- dem Material der Nutzschrift (Chemiefasern: Polyamid, Polypropylen, Polyester; Naturfasern: Tierfasern, z. B. Schafwolle, Ziegenhaar, Seide – Pflanzenfasern, z. B. Kokos, Sisal, Jute, Baumwolle, auch gemischt; Chemiefasern sind in der Regel haltbarer, Polyamid am haltbarsten; für Bibliotheken nur synthetische Materialien empfohlen, da haltbarer, feuchtigkeitsresistent, leichter zu reinigen)
- der Herstellung (Tufting, Webverfahren, Nadeln, Flocken u. a.; Webverfahren ist das aufwändigste, Nadelvliesherstellung das einfachste Verfahren)
- der Färbung (Faser-, Garn- oder Stückfärbung; die Faserfärbung bringt die besten Ergebnisse, die Stückfärbung die schwächsten)
- der Stückform (Bahnenware, Fliesen, Teppich und Läufer)

Übersicht zu den Einteilungen nach Oberflächenkonstruktion und Herstellung (auf der rechten Seite fehlt unter der Kategorie „ohne Pol“ ein Feld „gewebt“ für zweidimensionale, aus Kett- und Schussfäden gewebte Materialien)⁶³:



Für textile Beläge gibt es in Europa ein einheitliches Produkt-Informationssystem: PRODIS⁶⁴. Es informiert zu Umweltverträglichkeit, Sicherheit und Gebrauchsqualitäten. Dazu nutzt es GUT-Prüfkriterien (Gemeinschaft umweltfreundlicher Teppichboden e.V.)⁶⁵ und die FCSS-Symbole. Alle CE-Anforderungen werden durch die bei PRODIS registrierten Produkte erfüllt.

Reinigung

Bei keiner anderen Belagsgruppe ist das Thema Reinigung so komplex und es verursachen Fehler so nachhaltige Schäden. Grundsätzlich gilt (s. a. 6.5 Allgemeine Hinweise zur Reinigung):

- Unterhaltsreinigung möglichst täglich, da harte Schmutzteile die Fasern angreifen und Flecken frisch am leichtesten entfernbar sind: trockenes Saugen mit Bürstsauger und Detachur (Entfernen von verbliebenen hartnäckigen Flecken mit geeignetem chemischen Mittel)
- Zwischen- und Grundreinigung in Bibliotheken möglichst in Abständen von 6 bis 12 Monaten (abhängig vom Schmutzeintrag), zu lange Intervalle verkürzen die Lebensdauer deutlich

⁶³ DIBt, Deutsches Institut für Bautechnik (2004): Gesundheits- und Umweltkriterien bei der Umsetzung der EG-Bauprodukten-Richtlinie (BPR), UFOPLAN 200 62 311.

⁶⁴ S. a. das einheitliche europäische PRODUKT-Informationssystem für textile Bodenbeläge. <http://pro-dis.info/index.php?id=prodis&L=1> (23.10.2018).

⁶⁵ S. a. GUT Lizenz. <http://www.pro-dis.info/gut.html?L=1> (23.10.2018).

Verschiedene Teppichbodenarten erfordern verschiedene Grundreinigungsmethoden, wobei eine professionell durchgeführte Grundreinigung immer nach folgendem Schema abläuft⁶⁶:

1. Prüfen der Belagsart und der Befestigungsart
2. Bürststaubsaugen
3. Grundreinigung mit passendem Verfahren
4. Bürststaubsaugen
5. Detachur (Fleckentfernung)
6. ggf. Nachdetachur

Tabelle: Reinigungsverfahren für Zwischen- und Grundreinigung⁶⁷

Reinigungsart	Trockenzeit	Reinigungswirkung	Einschränkungen
Trockenschaumreinigung	5 Stunden	nur oberer Polbereich	für Velour und Vliesrücken nicht optimal
Pulverreinigung	1 Stunde	bis mittlerer Polbereich	nicht bei Nadelvlies, Kugelgarnen, Flachgeweben, Schlingenteppich
Padreinigung	1 bis 2 Stunden	meist nur oberer Polbereich; thermo-elektrisch auch tief	nicht für bestimmte Nadelvliese, Schlingen aus gesponnenem Garn
Sprühextraktion	mind. 12 Stunden	tief	nicht bei feuchteempfindlichen Untergründen und bestimmten Nadelvliesen
Kombination Shampooierung/ Sprühextraktion	selten unter 20 Stunden	tief, entfernt Reinigungsmittel am besten	nicht bei feuchteempfindlichen Untergründen und bei einigen Nadelvliesen

Wichtig ist nicht nur die Reinigungsart, sondern auch das Reinigungsmittel. Vor allem der Einsatz von fettlösenden Tensiden, die den Faserschutz angreifen und, wenn sie nicht vollständig wieder ausgespült werden, einen klebrigen Film hinterlassen, kann die Neuverschmutzung deutlich beschleunigen.

Verfahren einzelner Anbieter, die eine große Tiefenwirkung mit geringem Wassereinsatz (kurze Trocknungszeit) und weitgehendem Tensidverzicht verbinden, sind:

- Rotowash® (vom Österreichischen Textilforschungsinstitut in Wien mit der Bestnote "hervorragend" beurteilt), vor allem für Schlingenteppich

⁶⁶ RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung (2013). Reinigung textiler Fußbodenbeläge, Begriffsbestimmungen. RAL 991 A3. Berlin: Beuth.

⁶⁷ Arbeitskreis AWT/FDT® (2013). Merkblatt Reinigungsverfahren für textile Bodenbeläge. <http://www.heimdecor-mueller.de/upload/16961804-8410047-Pflegeanleitung-Teppichboden.pdf> (23.10.2018); sehr guter Wikipedia-Artikel: Verfahren in der Teppichbodenreinigung. http://de.wikipedia.org/wiki/Verfahren_in_der_Teppichbodenreinigung (23.10.2018); Kombi-Reinigung, die gründliche Art der Teppichbodenreinigung. http://www.teppich-reinigung-berlin.de/html/Teppichreinigung_Teppichboden_Teppich_Auslegware_Grundreinigung_Tiefenreinigung_Teppi-ch-Kombi-Reinigung.html (23.10.2018); Armstrong, Nadelvlies – Reinigungsempfehlung. https://anker.eu/fileadmin/user_upload/Produkte/_Reinigungsanleitungen/Reinigungsanleitung_Nr.04_de.pdf (23.10.2018).

- TEP – TOP – Clean®, thermoelektrisches Reinigungsverfahren der Fa. Glöckner GmbH (im „Merkblatt für die Reinigung textiler Bodenbeläge“ des Bundesverbandes Estrich und Belag als gesondertes für alle Teppichböden geeignetes Verfahren herausgestellt)

Webteppichboden

- Herstellung: gewebt, entweder als Flachgewebe (zweidimensional, Klett- und Schussfäden bilden den gesamten Belag) oder als Polgewebe (dreidimensional, Nuttschicht steht oben aus der Trägerschicht heraus; abhängig davon, ob die Schlingen der Nuttschicht stehen bleiben oder aufgeschnitten werden, entsteht ein Schlingen- oder Veloursteppichboden); in einem Arbeitsgang werden Trägermaterial und Polgewebe ineinander verwebt hergestellt)
- Verlegung: in Bahnen oder Fliesen, geklebt
- Beanspruchbarkeit: alle Qualitäten bis zu hoher Beanspruchung erhältlich; Webverfahren ermöglicht die Herstellung besonders haltbarer Textilbeläge
- Pflege: s. Reinigung; für Zwischenreinigung Padreinigung bevorzugen (Reinigungsmittel wird aufgesprüht, dann werden dadurch gelöste Schmutzpartikel mit rotierenden Pads aufgenommen); Pflegeaufwand hoch
- Lebensdauer: (Durchschnitt aller textilen Beläge) 10 Jahre⁶⁸
- Trittschalldämmung: sehr hoch, Luftschalldämmung: sehr hoch
- Gestaltungsvarianten: Farben uneingeschränkt, Farbmuster eingeschränkt nach Webstrukturen; Oberflächenstrukturen möglich
- elektrostatisches Verhalten: lädt sich elektrostatisch auf, es gibt aber spezielle Böden mit antistatischen Eigenschaften
- Preis: teuerster textiler Belag
- ökologische Bewertung: (für alle textilen Kunstfaserbeläge) mittlerer Energieaufwand in der Herstellung; Emission von Abbauprodukten möglich (Weichmacher, Flammschutzmittel, Isocyanate - je nach Teppichrücken, vereinzelt Biozide); Abfälle energetisch verwertbar⁶⁹

Tufting-Teppichboden

- Herstellung: es werden Fäden in ein vorgefertigtes Trägermaterial (meist Propylen) eingenäht (Prinzip Nähmaschine; dreidimensional, Nuttschicht steht oben aus der Trägerschicht heraus; abhängig davon, ob die Schlingen stehen bleiben oder aufgeschnitten werden, entsteht ein Schlingen- oder Veloursteppichboden); das Trägermaterial wird mit Gummi/Latex beschichtet, um die Fäden zu fixieren (80 % aller Teppichböden werden nach diesem Verfahren hergestellt)
- Verlegung: in Bahnen oder Fliesen, geklebt
- Beanspruchbarkeit: alle Qualitäten bis zu hoher Beanspruchung erhältlich
- Pflege: s. Reinigung; bei Zwischenreinigung für Velours Trockenpulver (Schrot oder Granulat; wird mit vertikalen Bürsten in den Teppich eingearbeitet und nach Verbindung mit den Schmutzpartikeln wieder herausgesaugt), für Schlinge eher Rotowash bevorzugen (Sprühextraktion mit geringem Wassereinsatz; stark verdünnte Tensidlösung wird in den Teppich gesprüht, mit Vertikalbürsten eingearbeitet und sofort wieder herausgeholt); Pflegeaufwand hoch
- Lebensdauer: (Durchschnitt aller textilen Beläge) 10 Jahre, s. Webteppichboden
- Trittschalldämmung: sehr hoch, Luftschalldämmung: sehr hoch
- Gestaltungsvarianten: Farben uneingeschränkt, Farbmuster eingeschränkt, Strukturen möglich
- elektrostatisches Verhalten: lädt sich elektrostatisch auf, es gibt aber spezielle Böden mit antistatischen Eigenschaften

⁶⁸ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz (2005). Leitfaden.
<https://web.archive.org/web/20070308023153/http://www.crtib.lu/Leitfaden/content/DE/113/C585/>
 (24.10.2018).

⁶⁹ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

- Preis: zwischen Webteppich und Nadelvlies
- ökologische Bewertung: (für alle textilen Kunststoffbeläge) s. Webteppichboden

Nadelvlies (Nadelfilz, Polvlies)

- Herstellung: durch mehrmaliges Auf- und Abbewegen von mit Widerhaken besetzten Nadeln entsteht aus einem locker ausgelegten befeuchteten Fasermaterial ein dichtes, verfestigtes Vlies, das zusätzlich mit einem Bindemittel getränkt wird; zwei- oder mehrschichtigen Nadelvliese besitzen ein Unter- und Füllmaterial aus preiswerteren Fäden; die Oberschicht besteht überwiegend aus groben, verschleißresistenten synthetischen Stapelfasern; durch besondere Nadelvorgänge oder spezielle Fäden (aus Kugelgarn) kann die normalerweise sehr flache Oberfläche strukturiert werden (das Ergebnis nennt sich Polvlies, bei Kugelgarn Kugelgarnvlies); zur Stabilitätsverbesserung werden z. T. spezielle Gewebe eingenadelt
- Verlegung: in Bahnen oder Fliesen, geklebt, Schnittstellen nahezu unsichtbar
- Beanspruchbarkeit: mechanisch hoch, da sehr geschlossene Oberfläche, gutes Erholungsvermögen
- Pflege: s. Reinigung, bei Verwendung von Bürstensaugern zur Unterhaltsreinigung nur zugelassene Bürsten verwenden (Gefahr, dass sich die oberen Fäden lösen); zur Grundreinigung wird Trockenschäumverfahren verwendet, die meisten anderen Verfahren schädigen den Belag; Fleckentfernung schwierig; Pflegeaufwand hoch
- Lebensdauer: (Durchschnitt aller textilen Beläge): 10 Jahre, s. Webteppichboden
- Trittschalldämmung: hoch bis sehr hoch, Luftschalldämmung: hoch bis sehr hoch
- Gestaltungsvarianten: einfarbig oder meliert, bei Polvlies auch strukturiert
- elektrostatisches Verhalten: lädt sich elektrostatisch auf, es gibt aber spezielle Böden mit antistatischen Eigenschaften
- Preis: preisgünstigster Textilbelag
- ökologische Bewertung: (für alle textilen Kunststoffbeläge) s. Webteppichboden

Flockbelag (wird auch zu den elastischen Belägen gezählt)

- Herstellung: im Flock-Verfahren; kurzgeschnittene, sehr widerstandsfähige Polyamidfasern werden elektrostatisch positiv aufgeladen und dann in ein mit Kleber beschichtetes elektrostatisch negativ geladenes Trägermaterial aus PVC senkrecht eingeschossen; es entsteht eine extrem dichte veloursartige Oberfläche (zehnmals so viele Fasern wie bei anderen Textilbelägen); das Trägermaterial ist durch eine Glasfaserschicht verstärkt; die Polyamidfasern sind in einer Grundfarbe eingefärbt, der fertige Belag wird zusätzlich bedruckt
- Verlegung: in Bahnen oder Fliesen, geklebt, werkseitig geschnittene Stoßkanten nahezu unsichtbar
- Beanspruchbarkeit: mechanisch und chemisch hoch, Abriebfestigkeit hoch, gutes Erholungsvermögen
- Pflege: s. o. Reinigung, für Unterhaltsreinigung Bürstensauger verwenden (keine glatten Saugvorrichtungen); zur Grundreinigung (mehrmals im Jahr) Nassreinigung mit reichlich Wasser und Spülung mit klarem Wasser empfohlen, auf Reinigungsmittel, vor allem tensidhaltige, möglichst verzichten (Materialrücken wasserundurchlässig und nicht aufsaugend, keine Schrumpfungsfahr), Pflegeaufwand hoch
- Lebensdauer: (Durchschnitt aller textilen Beläge) 10 Jahre, dürfte aber auf Grund des Fasermaterials deutlich höher liegen
- Trittschalldämmung: hoch bis sehr hoch, Luftschalldämmung: hoch bis sehr hoch
- Gestaltungsvarianten: Farben, Farbmuster uneingeschränkt (durch Bedrucken), individuelle Wünsche dank des nachträglichen Bedruckens leicht umsetzbar
- elektrostatisches Verhalten: elektrostatisch ableitend
- ökologische Bewertung: für PVC-Anteile: hoher Energieaufwand in der Herstellung; Emission von Phthalaten, Vinylchlorid, eventuell Formaldehyd oder Isocyanate des

Klebers bzw. der Oberflächenversiegelung möglich; Abfälle energetisch nicht verwertbar (Chlor-Emissionen bei der Verbrennung), gereinigt als Granulat wieder für PVC-Herstellung einsetzbar⁷⁰; für sonstiges Material: s. Webteppichboden

6.3.2 Elastische Beläge

Definition: Beläge mit einer relativ geschlossenen Oberfläche, die mit elastischen Bindemitteln hergestellt werden

Linoleum

- Herstellung: Kork-/Holzmehl, Kalkstein und Farbstoffe werden mit Linoleumzement (aus Leinöl/Sojaöl und Harzen) vermischt, geknetet und auf eine Juteträgerschicht aufgedrückt, am Schluss erhält die Oberfläche meist eine Permanentbeschichtung aus Polyurethan (hart, nicht entfernbar, chemikalienresistent) - oder eine Acrylatversiegelung (zerkratzt weniger, entfernbar, für Bibliotheken besser geeignet)
- geeignete Materialstärken: für Bibliotheksräume ab 2,0 mm geeignet, mehr besser
- Verlegung: in Bahnen, geklebt, Kanten müssen verschweißt werden (Schweißnähte sind sichtbar, verschmutzen)
- Beanspruchbarkeit: mechanisch hoch, solange die Versiegelung nicht angegriffen ist, danach gering bis mittelmäßig
- Pflege: nach dem Einbau Einpflege (Schließen der Poren und Aufbau einer schmutzabweisenden Schutzschicht) mit speziellem Reinigungsmittel notwendig, wenn keine Oberflächenbeschichtung (s. o.) vorhanden; Unterhaltsreinigung mit Reinigungsmittel; bei starker Verschmutzung und angegriffener Oberflächenbeschichtung Grundreinigung mit speziellen Reinigungsmitteln und danach wieder Einpflege (Versiegelung)
- Lebensdauer: durchschnittlich 20 Jahre⁷¹
- Trittschalldämmung: mittelmäßig; Luftschalldämmung: niedrig bis mittelmäßig
- Gestaltungsvarianten: viele Farb- und Maserungsvarianten, von Architekten deshalb oft bevorzugt, aber: Schweißnähte sichtbar
- elektrostatisches Verhalten: antistatische Wirkung
- leicht antibakterielle Wirkung
- wegen des Abbaus von Leinölbestandteilen durch Oxydation können über lange Zeit geruchsintensive Verbindungen wie Hexanal entstehen
- Preis: günstig
- ökologische Bewertung: hoher Anteil nachwachsender Rohstoffe, trotzdem hoher Energieaufwand in der Herstellung; Emission von Abbauprodukten (VOC, Aldehyde, Chloranisole) möglich; Abfälle energetisch verwertbar, z. T. biologisch abbaubar⁷²

Kautschuk (Gummi, Elastomer)

- Herstellung: aus Synthetikautschuk (Styrol-Butadien-Latex = SBR, Erdölprodukt) und z.T. Naturkautschuk sowie mineralischen Füllstoffen (Tonerde, Kaolin) unter Wärme und Druck zu Bahnen gezogen oder Platten gegossen, danach Vulkanisation; keine Trägerschicht notwendig
- geeignete Materialstärken: für Bibliotheksräume ab 2,0 mm (Bahnenware), mehr besser (ab 3,0 mm Platten; unter stärkerem Druck gepresst, dadurch stärker verdichtet und haltbarer; durchgefärbt)
- Verlegung: auf Stoß; geklebt; Bahnen können an den Stößen auch verschweißt werden (Nachteil: Schweißnähte sind sichtbar und verschmutzen)
- Beanspruchbarkeit: mechanisch hoch (Bahnenware) bis sehr hoch (Platten), vor allem Kerbzähigkeit überdurchschnittlich (Platten), chemisch hoch bei kurzzeitiger Einwirkung; zigarettenglutfest

⁷⁰ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

⁷¹ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

⁷² Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

- Pflege: nach der Verlegung bei Platten Erstreinigung notwendig, die eine herstellungsbedingte Wachsschicht entfernt; Einpflege (Aufbau einer schmutzabweisenden Schutzschicht) mit speziellem Reinigungsmittel möglich, bei neuem Belag nicht empfohlen; Unterhaltsreinigung: Wischen ohne Reinigungsmittel oder mit Reinigungsmittel zur Schmutzlösung; keine Nachversiegelung notwendig; einfach, pflegeleicht
- Lebensdauer: Annahme gleicher Lebensdauer wie Linoleum und PVC, also 20 Jahre (s. Linoleum), dank hoher Belastbarkeit und geringer Gefahr von Pflegefehlern bei Platten meist höher
- Trittschalldämmung: hoch (wächst mit der Materialstärke deutlich); Luftschalldämmung: niedrig bis mittelmäßig
- Gestaltungsvarianten: viele Farben, Farbmischung nur durch eingestreute andersfarbige Partikel möglich (keine Maserungen oder Farbübergänge wie bei Linoleum, keine Muster); profilierte Oberflächen, dank fugenloser Anschlüsse auch Intarsien mit relativ geringem Aufwand möglich
- elektrostatisches Verhalten: antistatische Wirkung
- Preis: teuer
- ökologische Bewertung: geringer Anteil nachwachsender Rohstoffe; hoher Energieaufwand in der Herstellung; Emission von Abbauprodukten (Nitrosamine - Vulkanisationsbeschleuniger, VOC, Vinylcyclohexan-Synthesekautschuk, 4-Phenylcyclohexan) möglich; Abfälle energetisch verwertbar, theoretisch anderen Produkten zumischbar⁷³

PVC (Polyvinylchlorid, Vinyl)

- Herstellung: Rezepturbestandteile sind neben PVC (Polyvinylchlorid) als Bindemittel 10 % bis 30 % Weichmacher (DEHP), mineralische Füllstoffe (Kreide) und Stabilisatoren (schwermetallorganische Verbindungen); die Bestandteile werden gemischt, geknetet und bei 150 °C zu Bahnen ausgewalzt; bei PVC-Belägen mit Trägermaterial (z. B. PE-Vlies) wird eine Paste in zwei Stufen auf den Träger aufgestrichen; PVC-Platten werden in einem Pressverfahren hergestellt; meist keine Oberflächenbeschichtung, wenn doch (für größere Haltbarkeit) meist Polyurethanbeschichtung (s. Linoleum)
- geeignete Materialstärken: für Bibliotheksräume ab 2,0 mm geeignet, mehr besser
- Verlegung: in Bahnen oder Platten, geklebt
- Beanspruchbarkeit: mechanisch grundsätzlich hoch bis sehr hoch, Spektrum lieferbarer Qualitäten aber breit, durch mehrschichtige Systeme weiter vergrößert; empfindlich gegen hohe Temperaturen und Zigarettenglut; im Brandfall entstehen hochgiftige Gase
- Pflege: nach dem Einbau Einpflege (Schließen der Poren und Aufbau einer schmutzabweisenden Schutzschicht mit neutralem Reinigungsmittel) möglich, aber nicht zwingend; unnötig, wenn Oberflächenbeschichtung (s. o.) vorhanden; Unterhaltsreinigung: Wischen mit Neutralreiniger oder ohne Reinigungsmittel oder mit Reinigungsmittel zur Schmutzlösung nach Vorgabe Hersteller; keine Nachversiegelung notwendig; einfach, sehr pflegeleicht
- Lebensdauer: durchschnittlich 20 Jahre, s. Linoleum; bei Produkten mit hoher Belastbarkeit für Objektbereiche meist höher
- Trittschalldämmung: Standardbeläge mittelmäßig, Spezialbeläge mit besonders hoher (sehr weich) und besonders niedriger (sehr hart) Trittschalldämmung auf dem Markt; Luftschalldämmung: niedrig bis mittelmäßig
- Gestaltungsvarianten: höchste Farb- und Profilauswahl, dadurch zahlreiche täuschend ähnliche Imitate anderer Materialien auf dem Markt
- elektrostatisches Verhalten: lädt sich elektrostatisch auf, es gibt aber spezielle Böden mit antistatischen Eigenschaften
- Preis: sehr verschiedene Qualitäten und Preise

⁷³ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

- ökologische Bewertung: hoher Energieaufwand in der Herstellung; Emission von Phthalaten, Vinylchlorid, eventuell Formaldehyd oder Isocyanate des Klebers bzw. der Oberflächenversiegelung möglich; Abfälle energetisch nicht verwertbar (Chlor-Emissionen bei der Verbrennung), gereinigt als Granulat wieder für PVC-Herstellung einsetzbar⁷⁴

PUR (PU, Polyurethan)

- Herstellung: das Material entsteht aus zwei Komponenten (Diol bzw. Polyol beides Erdölprodukte und als Härter Isocyanat), die erst auf der Baustelle vermischt und auf den Boden ausgegossen, mit einem Schieber verteilt und dann nachgewalzt werden; Belag wird aus mehreren Schichten mit verschiedenen Eigenschaften aufgebaut (mindestens Grundierung, Beschichtung, Versiegelung)
- geeignete Materialstärken: für Bibliotheksräume 2 bis 4 mm, mit Trittschalldämmung ab 8 mm
- Verlegung: s. Herstellung, es entsteht ein komplett fugenloser Belag, kann auf fast alle Untergründe aufgebracht werden
- Beanspruchbarkeit: mechanisch hoch, chemisch hoch bis sehr hoch (je nach System), anfällig gegen Weichmacher aus Gummimaterialien, die bei Berührung in das PUR diffundieren; rissüberbrückend durch hohe Elastizität
- Pflege: nach dem Einbau Einpflege (Aufbau einer schmutzabweisenden Schutzschicht) mit speziellem Reinigungsmittel möglich, nicht notwendig, nur an sehr stark beanspruchten Stellen sinnvoll; Unterhaltsreinigung: Wischen ohne Reinigungsmittel oder mit Reinigungsmittel zur Schmutzlösung; keine Nachversiegelung notwendig; einfach, pflegeleicht
- Lebensdauer: Annahme gleicher Lebensdauer wie Linoleum und PVC (s. Linoleum); dank hoher Belastbarkeit und geringer Gefahr von Pflegefehlern besonders hoch; kann durch Abschleifen und Neugrundierung sehr gut aufgearbeitet werden (nach ca. 10 Jahren empfohlen); keine Gefahr, dass eindringendes Wasser den Belag vom Boden löst
- Trittschalldämmung: Beläge ohne Elastikschicht mittelmäßig, mit Elastikschicht hoch; Luftschalldämmung: niedrig bis mittelmäßig
- Gestaltungsvarianten: viele Farben, Farbkombinationen durch eingestreute andersfarbige Partikel und Mischungen möglich, künstlerische Gestaltungen im flüssigen Material möglich;
- elektrostatisches Verhalten: lädt sich elektrostatisch auf, es gibt aber spezielle Böden mit antistatischen Eigenschaften
- Preis: teuer
- ökologische Bewertung: geringer Anteil nachwachsender Rohstoffe; hoher Energieaufwand in der Herstellung; Emission von Abbauprodukten (Isocyanate) möglich; Abfälle recyclingfähig⁷⁵

Kork

- Herstellung: Korkeichenrinde wird gekocht, geschrotet und unter Hitzeeinwirkung zu Platten gepresst, dabei verkleben die Harze aus dem Kork; für eine bessere Haltbarkeit werden weitere Kunstharze hinzugefügt; am Schluss kann die Oberfläche eine Versiegelung aus Wachsen oder Kunstharzen erhalten; es gibt auch zweischichtige Systeme in Parkettform, Korkfurnier auf Holzuntergrund, (s. Holzbeläge)
- geeignete Materialstärke: 4 mm (es gibt aber auch Stärken bis 8 mm)
- Verlegung: in Platten, geklebt
- Beanspruchbarkeit: mechanisch und chemisch eingeschränkt; kann durch hohe Kunstharzanteile und Qualität der Oberflächenvergütung verbessert werden; mechanische Belastbarkeit bei furniertem Kork höher, reicht aber für Belastungen in Bibliotheken normalerweise nicht aus

⁷⁴ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

⁷⁵ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005 (nur Aussagen zum Kleber).

- Pflege: nach dem Einbau Einpflege (Schließen der Poren und Aufbau einer schmutzabweisenden Schutzschicht) mit speziellem Reinigungsmittel unbedingt notwendig, wenn keine Oberflächenvergütung (s.o.) vorhanden; Unterhaltsreinigung: Wischen ohne Reinigungsmittel oder mit Reinigungsmittel zur Schmutzlösung; Nachversiegelung notwendig, bei Kork mit wasserdichter Versiegelung erst nach drei bis fünf Jahren, bei geöltem, offenporigem Kork je nach Beanspruchung häufiger
- Lebensdauer: k. A.⁷⁶; wegen der niedrigeren Belastbarkeit vermutlich < 20 Jahre
- Trittschalldämmung: hoch; Luftschalldämmung: niedrig bis mittelmäßig
- Gestaltungsvarianten: eingeschränkt, neben Naturfarbe des Korks gibt es aber auch eingefärbte Varianten
- elektrostatisches Verhalten: antistatische Wirkung, mit Kunststoffoberfläche lädt sich Korkboden elektrostatisch auf
- Preis: teuer
- ökologische Bewertung: k. A.⁷⁷; hoher Anteil nachwachsender Rohstoffe, Abfälle biologisch abbaubar, energetisch verwertbar, recycelbar; Emission von Abbauprodukten des Klebers oder der Oberflächenversiegelung (Formaldehyd oder Isocyanate) möglich

6.3.3 Holzbeläge

- Definition: Beläge, die als Trägerschicht ein aus Holz hergestelltes Material einsetzen, meist besteht auch die Nutzschicht aus Holz

Holzpflaster

- Herstellung: auf eine Höhe geschnittene Klötze aus Eichen-, Lärchen-, Kiefern- oder Fichtenholz (Härte sinkt in der Reihenfolge der Nennungen) mit 9 bis 10 % Restfeuchte (optimal); müssen aus mehrstieligem, allseitig gehobeltem und künstlich getrocknetem Holz bestehen; Höhen: 22 bis 80 mm Breiten: 40 bis 80 mm Längen: 40 bis 120 mm (Längen und Breiten sollen pro Raum konstant sein)
- benötigte Qualität für Bibliotheken: mind. Kategorie RE (repräsentative Räume), besser GE (Gewerbe) nach DIN 68702⁷⁸
- Verlegung: (Untergrund muss trocken sein) fugenlos, Klotz für Klotz mit der Hirnholzfläche nach oben, mit festem Kleber dicht aneinandergedrückt, bei großen Flächen Bewegungsfugen notwendig, auch als Verlegeeinheiten lieferbar; wechselnde Verlegerichtungen minimieren Quellen und Schrumpfen, nach dem Verlegen abschleifen, dann Versiegelung der Nutzfläche wie bei Parkett
- Beanspruchbarkeit: mechanisch hoch, solange keine Feuchtigkeit eindringt (wegen Trocknung des Holzes Rissbildung nicht leicht zu vermeiden, die Eindringen von Wasser erleichtert), deshalb muss Feuchtigkeit ferngehalten werden (z. B. durch Schmutzschleuse); nicht geeignet für Räume mit hohen Schwankungen der Luftfeuchtigkeit
- Pflege: Unterhaltsreinigung Kehren (von Hand oder maschinell) und nebelfeuchtes Wischen; Nachschliff und Neuversiegelung, wenn Versiegelung abgetragen (teuer)
- Lebensdauer: k. A.⁷⁹; aber vergleichbar mit Parkett (s. Parkett), wegen der Höhe aber wesentlich öfter abschleifbar
- Trittschalldämmung: mittelmäßig bis hoch; Luftschalldämmung: gering
- Gestaltungsvarianten: Holzfarben, auch farbig lasiert
- elektrostatisches Verhalten: mit wasserdichter Versiegelung lädt sich auch Holzpflaster elektrostatisch auf; geölt/gewachst antistatische Wirkung
- Preis: sehr teuer

⁷⁶ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

⁷⁷ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

⁷⁸ DIN, Deutsches Institut für Normung (2009). Holzpflaster. DIN 6870. Berlin: Beuth.

⁷⁹ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

- ökologische Bewertung: niedriger Energieaufwand in der Herstellung, sehr hoher Anteil nachwachsender Rohstoffe; je nach Oberflächenbehandlung Isocyanat-, Lösemittel-, Biozid-, Flammschutzmittel- oder Terpentinbelastungen möglich; Abfälle wiederverwertbar und energetisch verwertbar⁸⁰

Parkett

- Herstellung: massive Elemente oder Elemente mit zwei bis drei verklebten Schichten (Nutzschicht hochwertiger), mit umlaufenden Nuten/Federn versehen; Mehrschichtelemente auch als größere Verlegeeinheiten lieferbar (Mosaikparkett); Sonderform des Mosaikparketts ist Stabparkett (auch Hochkant-Lamellenparkett genannt), Stäbe hier hochkant aneinandergeliebt, sehr stabil und belastbar
- benötigte Qualität für Bibliotheken: als Nutzschicht nur Harthölzer, möglichst hohe Nutzschicht (mehrfaches Abschleifen möglich) und hohe Versiegelungsschicht (hält länger); auch bei hoher Qualität ist Parkett für Bibliotheken nur bedingt geeignet, Ausnahme: Stabparkett
- übliche Materialstärken: Nutzschicht mind. 2 mm, Massivparkett 2,5 bis 25 mm
- Verlegung: für Objektbereich kommt nur vollflächige Verklebung mit dem Untergrund in Frage, nach dem Verlegen Abschleifen und Versiegelung (auch geölt/gewachste Oberfläche möglich, aber, außer bei Stabparkett, nicht geeignet für Objektbereiche)
- Beanspruchbarkeit: mechanisch mittelmäßig, Versiegelung darf nicht angegriffen werden (Eindringen von Feuchtigkeit bewirkt massive Schäden); nicht geeignet für Räume mit hohen Schwankungen der Luftfeuchtigkeit
- Pflege: Unterhaltungsreinigung Kehren (von Hand oder maschinell) und nebelfeuchtes Wischen; regelmäßig aufwändiger Nachschliff und Neuversiegelung zwingend, wenn Versiegelung beschädigt (teuer)
- durchschnittliche Lebensdauer: Hartholz 60 Jahre, andere Hölzer versiegelt 8 Jahre, andere Hölzer geölt und gewachst 4 Jahre⁸¹
- Trittschalldämmung: niedrig bis mittelmäßig; Luftschalldämmung: gering
- Gestaltungsvarianten: Holzfarben, auch lasiert; verschiedene Verlegemuster
- elektrostatisches Verhalten: mit wasserdichter Versiegelung läßt sich auch Holzpflaster elektrostatisch auf; geölt/gewachst antistatische Wirkung
- Preis: teuer
- ökologische Bewertung: niedriger Energieaufwand in der Herstellung, sehr hoher Anteil nachwachsender Rohstoffe; je nach Oberflächenbehandlung Isocyanat-, Lösemittel-, Biozid-, Flammschutzmittel- oder Terpentinbelastungen möglich; Abfälle wiederverwertbar und energetisch verwertbar⁸²

Laminat

- Herstellung: auf Holzwerkstoffplatten (sollte HDF sein) mit umlaufenden Nuten/Federn wird eine dünne Dekorschicht geklebt, häufig ein Holzimitat, Ober- und Unterseite mit Kunstharz versiegelt
- übliche Materialstärken: 6 bis 12 mm; für Objektbereich min. 8 mm wählen
- Verlegung: Laminat ist eher für schwimmende Verlegung entwickelt, kann auch verklebt werden, für Objektbereiche eigentlich Verklebung empfohlen, läßt aber keine Trittschallmatten darunter zu
- Beanspruchbarkeit: es gibt Lamine bis Beanspruchungsklasse 33 (Beanspruchungsklassen s. Tabelle im Kapitel 6.2 Fußbodenbeläge und ihre Eigenschaften), aber Nutzschicht sehr dünn, Gefahr der Verletzung der Nutzschicht relativ groß; es darf keine Feuchtigkeit in die Trägerschicht eindringen, kann zu massiven Schäden führen
- Pflege: Unterhaltungsreinigung Kehren (von Hand oder maschinell), nebelfeuchtes

⁸⁰ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

⁸¹ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

⁸² Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

Wischen, sehr einfach

- durchschnittliche Lebensdauer: k. A.⁸³
- Trittschalldämmung: wirkt eher trittschallverstärkend, in Bibliotheken müsste eine Trittschalldämmschicht unter dem Laminat eingesetzt werden; Luftschalldämmung: gering
- Gestaltungsvarianten: häufig Holz- oder Steinimitate, jede Gestaltung möglich
- elektrostatisches Verhalten: mit wasserdichter Versiegelung lädt sich auch Holzpflaster elektrostatisch auf; geölt/gewachst antistatische Wirkung
- Preis: günstig
- ökologische Bewertung: k. A. zum Energieaufwand in der Herstellung, hoher Anteil nachwachsender Rohstoffe; Emission von Formaldehyd, Isocyanaten möglich (je nach Bindemittel und Verarbeitung); Abfälle energetisch verwertbar⁸⁴

6.3.4 Mineralische Beläge

- Definition: Beläge, die ausschließlich oder hauptsächlich aus mineralischen Ausgangsstoffen bestehen

Naturstein

- Entstehung: man unterscheidet drei Arten nach der Entstehung: magmatisches Gestein (Granit), Sedimentgestein (Sandstein, Kalkstein) und metamorphes Gestein (Sedimentgestein, das durch Druck/Hitze verändert wurde (z. B. Marmor, Travertin, Schiefer)
- Herstellung: der Stein wird zu Steinquadern, -platten oder -fliesen gebrochen oder geschnitten und geschliffen und/oder poliert; die Oberfläche kann zusätzlich gehärtet werden durch Kristallisation (z. B. bei Marmor)
- Verlegung: im Innenbereich in Mörtelbett oder auf Untergrund geklebt, verfugt
- Beanspruchbarkeit: mechanisch bei magmatischem Gestein sehr hoch, bei manchen Sedimentgesteinen mittelmäßig bis niedrig; offenporige und raue Steine dunkeln durch Verschmutzung nach; Säure- u. Baseneintrag kann Steinoberflächen schädigen, Öle können tief eindringen und Flecken hinterlassen
- Pflege: bei glatter, harter und geschlossener Oberfläche pflegeleicht, außer Fugen, deren raue Oberfläche durch Schmutzfilme dunkler wird; Unterhaltsreinigung: Wischen, auch maschinell; gebrochene, sehr raue Oberfläche erreicht nur begrenzte Sauberkeit; Grundreinigung nur bei grober Oberfläche notwendig, maschinell durch Bürstenwalzen
- durchschnittliche Lebensdauer: Naturstein hart 100 Jahre, Naturstein weich 70 Jahre⁸⁵
- Trittschalldämmung: gering; Luftschalldämmung: gering
- Gestaltungsvarianten: durch verschiedenste Färbungen, Strukturen, Oberflächenbehandlungen und Plattenabmessungen sehr reichhaltig
- elektrostatisches Verhalten: antistatische Wirkung
- Preis: teuer
- ökologische Bewertung: k. A. zum Energieaufwand in der Herstellung, erhöhte radioaktive Belastung bei magmatischem Gestein möglich; Wiederverwendung theoretisch möglich, Weiterverwertung als Kies oder Füllstoff⁸⁶

Kunststein

- Herstellung: Werkstoffe aus Sanden und gebrochenem Gesteinen werden mineralisch (mit Zement oder Kalk) oder mit Harz gebunden; zum Einsatz kommen Steinquadern, -platten oder -fliesen sowie Schüttmaterial
- Verlegung: im Innenbereich in Mörtelbett oder auf Untergrund geklebt, verfugt; Schüttmaterial wird mit dem Bindemittel gemischt auf dem zu belegenden Boden

⁸³ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

⁸⁴ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

⁸⁵ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

⁸⁶ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

fugenlos vergossen, nach der Trocknung geschliffen, bei abriebgefährdeten Materialien auch noch mit einer Kunstharzschicht versiegelt

- Beanspruchbarkeit: mechanisch sehr hoch; bei unversiegelten Oberflächen können Säure- u. Baseneintrag Steinoberflächen schädigen, Öle können tief eindringen und Flecken hinterlassen
- Pflege: bei glatter Oberfläche pflegeleicht, außer Fugen, deren raue Oberfläche durch Schmutzfilme dunkler wird; Unterhaltsreinigung: Kehren, Wischen, auch maschinell; Grundreinigung nur bei grober Oberfläche notwendig, maschinell durch Bürstenwalzen
- Trittschalldämmung: gering; Luftschalldämmung: gering
- durchschnittliche Lebensdauer: k. A. (vermutlich 70 bis 100 Jahre, s. Naturstein)⁸⁷
- Gestaltungsvarianten: durch verwendete Werkstoffe mit verschiedensten Färbungen, Strukturen sowie durch diverse Oberflächenbehandlungen und Plattenabmessungen sehr reichhaltig
- elektrostatisches Verhalten: antistatische Wirkung
- Preis: teuer
- ökologische Bewertung: k. A. (ähnlich wie bei Naturstein)

Gebrannte Fliesen

- Qualitäten:
 - Steingutfliesen (Tonfliesen): nur aus Lehm/Ton, niedrigste Brenntemperatur, poröse Scherbe, bis 20 % Wasseraufnahme, glasiert; für Bodenbeläge im öffentlichen Bereich ungeeignet
 - Steinzeugfliesen (Keramikfliesen): aus Ton und Zuschlägen wie Quarz, Kaolin, Feldspat, höhere Brenntemperatur, Wasseraufnahme bis 3 %, glasiert oder unglasiert, mechanisch stark belastbar
 - Feinsteinzeugfliesen: höchste Brenntemperatur, durchgesintert, unglasiert, höchste mechanische Belastbarkeit
- Herstellung: aus den Ausgangsstoffen werden Formelemente hergestellt, getrocknet und gebrannt; Glasuren versiegeln die Oberflächen, machen sie nahezu wasserdicht, verhindern Schmutzeintrag; ermöglichen unterschiedliche Farben und Glanzgrade
- Übliche Materialstärken: 6 bis 8 mm (Feinsteinzeug)
- Verlegung: im Innenbereich in Mörtelbett oder auf Untergrund geklebt, verfugt
- Beanspruchbarkeit: Steinzeug und Feinsteinzeug (Abriebklasse 4 und 5) mechanisch hoch; vertragen hohen Feuchtigkeitseintrag, Gefahr nur durch darauf fallende schwere und harte Gegenstände (Bruch und Abplatzungen); glasiert auch chemisch hoch (unglasierte Tonfliesen für Bibliotheken ungeeignet, da Chemikalien und Schmutz eindringen können)
- Pflege: pflegeleicht, außer Fugen, deren raue Oberfläche durch Schmutzfilme dunkler wird, Unterhaltsreinigung: Kehren, Wischen; keine Grundreinigung notwendig
- durchschnittliche Lebensdauer: 60 Jahre⁸⁸
- Trittschalldämmung: gering; Luftschalldämmung: gering
- Gestaltungsvarianten: vielfältig durch diverse Glasuren (Farbe und Glanz), Fliesengröße, Verlegemuster
- elektrostatisches Verhalten: antistatische Wirkung
- Preis: abhängig von der Qualität
- ökologische Bewertung: k. A.⁸⁹

⁸⁷ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

⁸⁸ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

⁸⁹ Kompetenzzentrum Technischer Umweltschutz 2005.

6.4 Auswahl und Verlegung

Es lohnt sich, bei den baulichen Anforderungen für Bibliotheksräume die Anforderungen an den Bodenbelag und den Zustand bei der Übergabe möglichst genau zu formulieren:

- die Festlegung auf einen bestimmten Belag, ggf. auch eines konkreten Herstellers, dessen Qualität man kennt, minimiert das Risiko einer Fehlentscheidung (Festlegung auf einen Hersteller verhindert allerdings den Wettbewerb und führt zu hohen Preisen)
- die Erstreinigung und, wenn vorgeschrieben, eine Versiegelung sollte Teil des Auftrages an den Verleger sein

Erfahrungsgemäß dauert die Bestellung von Bodenbelägen 6 bis 8 Wochen. Nach der Verlegung können Trocknungszeiten notwendig sein, in denen die Räume noch nicht nutzbar sind. Das Verlegen von Bodenbelägen beeinflusst deshalb die Zeitpläne des bezugsfertigen Ausbaus erheblich, häufig sogar am stärksten von allen Gewerken.

Qualität und Haltbarkeit eines Bodenbelages hängt stark von der Qualität der Verlegung einschließlich Erstreinigung bzw. Versiegelung ab. Für den Bibliothekar ist es jedoch schwierig, auf die Verlegequalität Einfluss zu nehmen. Folgende Kontrollmöglichkeiten gegenüber der Verlegefirma bestehen aber:

- Erfragen von Erfahrungen und Referenzen zu der Belagart
 - Erfragen oder Besorgen der Verlegehinweise des Herstellers
 - Einholen der Zusicherung, dass ausschließlich vom Hersteller zugelassene Kleber verwendet werden (besonders wichtig, da minderwertige Kleber die Haftung des Herstellers beenden und zu schlechter Verbindung mit dem Untergrund, Geruchsbelästigungen sowie gesundheitsschädigenden Emissionen führen können)
- Ausschreibungshinweise für Bodenbeläge bietet das Bundesumweltamt.⁹⁰

6.5 Allgemeine Hinweise zur Reinigung

Bereits bei der Belagauswahl sollte das Thema Reinigung eine wichtige Rolle spielen, denn:

- es beeinflusst die späteren laufenden Kosten
- es hat Einfluss auf Schließzeiten (bestimmte Grundreinigungen und Nachversiegelungen erfordern Trocknungszeiten)
- komplizierte Reinigungsverfahren und hohe Anforderungen an Reinigungsmittel sind schwerer zu kontrollieren und bergen das Risiko unsachgemäßer Reinigung und damit einer Verkürzung der Lebensdauer

Grundsätzlich wird bei allen Belägen zwischen Unterhaltsreinigung und Zwischen- bzw. Grundreinigung unterschieden:

- die Unterhaltsreinigung entfernt den frisch eingetragenen Schmutz aller Art, einschließlich nur mit besonderen Verfahren entfernbare Flecken (langes Warten erhöht den Aufwand), sie sollte täglich bis wöchentlich erfolgen (abhängig von Belagart und Schmutzeintrag).
- bei der Zwischen- bzw. Grundreinigungen wird Schmutz entfernt, der mit der Unterhaltsreinigung nicht entfernt werden kann (nach unten gesunkener Schmutz bei textilen Belägen, Filme von Reinigungsmitteln); ist mindestens einmal jährlich durchzuführen; Grundreinigung schließt Neuversiegelungen bzw. Erneuerung schmutzabweisender Aufbauten ein

⁹⁰ <https://www.umweltbundesamt.de/search/content/bodenbelag%25C3%25A4ge?keys=bodenbelag%25C3%25A4ge>, (25.10.2018)

Bei der Vergabe eines Verlegeauftrages oder der Formulierung der baulichen Anforderungen an ein zu beziehendes Mietobjekt sollten von vornherein Versiegelung und Ersteinpflege berücksichtigt werden. Aus Haftungsgründen sollte beides unbedingt die Verlegefirma übernehmen. Bei der Übergabe von Bibliotheksräumen mit neuen Bodenbelägen sollte sich der Nutzer vom Verleger immer die Pflegeanleitung des Herstellers übergeben lassen und prüfen, ob alle Pflegeschritte vor der Nutzung erfolgt sind.

Pflegeanweisungen des Herstellers für Unterhalts-, Zwischen- und Grundreinigung sollten dauerhaft befolgt werden. Sie müssen der Reinigungsfirma übergeben werden und ihre Einhaltung sollte, vor allem am Anfang, genau geprüft werden.

6.6 Weitere Quellen zu Bodenbelägen

Baunetzwissen Boden. <http://www.baunetzwissen.de/Boden> (25.10.2018).

Forum nachhaltiges Bauen, Bodenbeläge – Ökobilanz. <https://nachhaltiges-bauen.de/baustoffe/Bodenbel%C3%A4ge> (25.10.2018).

WECOBIS, Bodenbeläge. <https://www.wecobis.de/Bauproduktgruppen/Bodenbelaege> (25.10.2018).

Bearbeitung: *Roman Rabe*
Letzte Überarbeitung: *6. 11. 2018*

7. Schallschutz, Klima, Brandschutz

7.1 Schallschutz

Bibliotheken gelten traditionell als Räume der Ruhe und Konzentration, von denen jegliche Geräusche fernzuhalten sind. Seit sie, und dies betrifft in besonderem Maße Öffentliche Bibliotheken, mehr und mehr zu Orten der Kommunikation und des kooperativen Lernens werden, steigt der Lärmpegel in ihnen. Sie müssen deshalb heute ein differenziertes Schallschutzkonzept verfolgen, das den unterschiedlichen Funktionen, die sie erfüllen, gerecht wird. Vor allen Maßnahmen der Schalldämmung und -dämpfung sollte eine intelligente Verteilung der Funktionen stehen, die laute von leisen Bereichen trennt (s. auch Kapitel 3. Flächenbedarf und Raumprogramm).

Störende Schallquellen innerhalb von Gebäuden kommen aus vier Quellen:

- dem Außenbereich (z. B. Verkehr, Gewerbe)
- anderen Nutzern im Gebäudeinneren (z. B. Sprache, Laufen, Geräte)
- der Haustechnik (z. B. Sanitär, Lüftung, Medientransport- und Sortieranlagen, Aufzüge)
- der eigenen Nutzung (z. B. Sprache, Laufen, Geräte)

„Je leiser desto besser“ gilt für den Schallschutz nur eingeschränkt. Schallwahrnehmung erfolgt in Relation zur Höhe des Grundgeräuschpegels. Reduziert man einen Teil der Geräusche, können andere umso stärker als störend wahrgenommen werden. Diese Wechselwirkung muss bei der Schallschutzplanung berücksichtigt werden. Die verschiedenen Maßnahmen müssen in einem sinnvollen Gleichgewicht zueinander stehen, sonst verlagern sich die Probleme nur.

Ein immer besserer Schallschutz an der Gebäudeaußenhaut und bei der Gebäudetechnik auch in Bibliotheksgebäuden hat eine stärkere Wahrnehmung der Geräusche der eigenen Nutzung in den öffentlichen Bereichen zur Folge und zwingt zu zusätzlichen Maßnahmen an dieser Stelle.

Messgrößen für Lautstärke

Die Stärke der Wirkung eines Schallereignisses auf einen bestimmten Ort wird mit Hilfe des Schalldruckpegels L_p (Einheit Dezibel, abgekürzt dB) ausgedrückt. Der Schalldruckpegel hängt nicht nur von der Schallquelle, sondern auch von deren Entfernung und der Umgebung ab, die den Schall besser oder schlechter überträgt. Es gibt Handmessgeräte, mit denen der Schalldruckpegel einfach gemessen werden kann. Da er wenig über die Wahrnehmung eines Geräusches durch das menschliche Ohr aussagt, werden mittels Filtern die verschiedenen an einem Geräusch beteiligten Frequenzen entsprechend ihrer Wahrnehmung durch das menschliche Ohr unterschiedlich bewertet. Der verwendete Filter wird als Index an das Formelzeichen und in Klammer als Buchstabe hinter die Einheit dB gesetzt. Meist kommt der Filter A zum Einsatz. Die Einheit ist dann dB(A).

Für die Messung von Lärm über einen definierten Zeitraum wird der A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel $L_{Aeq,t}$ (Einheit ebenfalls dB(A)) genutzt, ein Durchschnittswert des Schalldruckpegels im definierten Zeitraum⁹¹. Er sagt allerdings nichts über dessen Schwankungen aus und kann deshalb die Belästigung nicht umfassend bewerten.

Dies gelingt eher mit dem Beurteilungspegel L_r (Einheit dB(A)), der berechnet werden muss und dazu dient, die von den meisten Menschen empfundene Lästigkeit eines Geräusches in Form einer Zahl auszudrücken. Gemessener Grundparameter ist der A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel L_{pAeq} , ergänzt um Korrekturfaktoren für Einwirkungen, die

⁹¹ DGUV, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2013, zuletzt geänd. 2017) Lärm am Arbeitsplatz. Information 209-023. Berlin, Punkt 3.1.

besonders lästig sind.⁹²

Lärmgrenzwerte

Für Bibliotheken gibt es keine speziellen Vorschriften für zulässige Grenzwerte. Am ehesten können als vergleichbar solche für Büro- und Bildschirmarbeitsplätze herangezogen werden.

Empfohlene Höchstwerte für Hintergrundgeräusche (A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel L_{pAeq})⁹³:

- Konferenzraum, Klassenraum, Schulungsraum 35 dB(A)
- Zweipersonenbüros 40 dB(A)
- Großraumbüro 45 dB(A)

In allen diesen Fällen darf ein Beurteilungspegel von 55 dB(A) nicht überschritten werden⁹⁴. Bibliotheksräume, in denen Veranstaltungen/Schulungen stattfinden, gehören in die Kategorie ‚Konferenzraum‘ ..., Bibliotheksräume, in denen Nutzer einzeln arbeiten, am ehesten in die Kategorie ‚Zweiraumbüro‘ und Bibliotheksräume, in denen gemeinschaftlich gearbeitet/gelernt wird, am ehesten in die Kategorie Großraumbüro.

Empfohlene Höchstwerte für Nachhallzeiten T in den Oktavbändern von 250 bis 2 000 Hz⁹⁵:

- Callcenter (Büro für kommunikationsbasierte Dienstleistungen) 0,5 sek
- Mehrpersonen- und Großraumbüro 0,6 sek
- Ein- und Zweiraumbüro 0,8 sek

Bibliotheksräume, in denen Veranstaltungen/Schulungen stattfinden, gehören in die Kategorie ‚Konferenzraum ...‘ bzw. ‚Callcenter ...‘, Bibliotheksräume, in denen Nutzer weitgehend ohne Kommunikation arbeiten/lernen, am ehesten in die Kategorie ‚Ein- und Zweiraumbüro‘ und Bibliotheksräume, in denen gemeinschaftlich gearbeitet/gelernt wird, am ehesten in die Kategorie ‚Mehrpersonen und Großraumbüro‘.

Bei Überschreitung der von der ASR 3.7 genannten empfohlenen Höchstwerte sind schalldämmende Maßnahmen erforderlich⁹⁶, z. B.:

- Trennung lauter und leiser Bereiche (ggf. Einsatz von Stellwänden zur akustischen Abtrennung)
- Verwendung von Bodenbelägen mit schallschluckender Oberfläche bzw. aus trittschallverbesserndem Material (stärkste Wirkung: Textilbelag, s. Kapitel 6.3.1 Textile Beläge)
- Verwendung von Wand- und Deckenpanels mit schallabsorbierender Wirkung
- Einsatz von unter die Decke gehängten Akustikwürfeln, Kegeln, Stoffsegeln usw.
- Beispiel mit zahlreichen umgesetzten Einzelmaßnahmen: Stadtbücherei Augsburg

Empfehlungen für Bildschirmarbeitsplätze⁹⁷:

- Kriterium 1: „Der von einer einzelnen, identifizierbaren Sprachquelle verursachte anteilige Schallpegel sollte den von allen übrigen Quellen zusammen verursachten anteiligen Schallpegel um nicht mehr als 4 dB(A) übersteigen.“
- Kriterium 2: „Sprache aus fremden Arbeitsbereichen und von außerhalb soll nicht verstehbar sein. Das bedeutet ..., dass der anteilige Sprachpegel von Personen, die nicht zum eigenen Funktionsbereich gehören, um mindestens 3 dB unter dem sonst

⁹² ASTA, Ausschuss für Arbeitsstätten (2018). Lärm. ASR A3.7, Punkt 3.3.

⁹³ ASTA 2018: ASR 3.7, Punkt 6.

⁹⁴ ASTA 2018: ASR 3.7, Punkt 5.1.

⁹⁵ ASTA 2018: ASR 3.7, Punkt 5.2.1.

⁹⁶ ASTA 2018: ASR 3.7, Punkt 8 (5).

⁹⁷ Probst, W. (2003). Beurteilung und Minderung des Lärms an Bildschirmarbeitsplätzen in Büros und in der Produktion. Dortmund. (AWE Nr. 124), Punkt 3.

https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/AWE/AWE124.pdf?_blob=publicationFile&v=1 (08.11.2018).

vorhandenen Geräuschpegel liegen soll.“

- Kriterium 3: Der von allen Quellen zusammen verursachte Schallpegel sollte, wenn die betrachtete Person nicht tätig, aber tätigkeitsbereit ist, so niedrig wie möglich sein.

Hieraus ergibt sich ...“ für Beurteilungspegel am Arbeitsplatz folgende Bewertung:

- bis 30 dB(A) optimal
- über 30 bis 40 dB(A) sehr gut
- über 40 bis 45 dB(A) gut

Trittschallschutz Geschossdecken, Treppen

Die Größe zur Messung der Qualität von Geschossdecken und Treppen in Bezug auf ihre Trittschalldämmung nennt sich bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ ⁹⁸. Der Wert ergibt sich jeweils aus dem Norm-Trittschallpegel der Rohdecke/-treppe und dem Trittschallverbesserungsmaß der Decken-/Treppenauflage (meist schwimmender Estrich, ergänzt um darunter liegende dämpfende Schichten). Der Bodenbelag wird nicht berücksichtigt, kann den Wert aber weiter verbessern.

Anforderungen $L'_{n,w}$ für Schulen und vergleichbare Einrichtungen (am ehesten mit Bibliotheken vergleichbar)⁹⁹:

- max. zugelassener Wert für Geschossdecken zwischen Unterrichtsräumen (o. ä.) und für Geschossdecken unter Fluren 53 dB
- max. zugelassener Wert für Geschossdecken zwischen Unterrichtsräumen (o. ä.) und „lauten“ Räumen 46 dB)
- max. zugelassener Wert für Treppen keine Angabe; ersatzweise kann die Angabe bei Beherbergungsstätten und Krankenhäusern genutzt werden, sie beträgt 58 dB

Luftschallschutz Wände, Geschossdecken, Türen, Fenster

Die Größe zur Messung der Qualität von Bauteilen in Bezug auf ihre Luftschalldämmung nennt sich bewertetes Schall-Dämmmaß R'_w . Die Größe ist ein Verbesserungsmaß, hier bedeuten höhere Werte also eine höhere Qualität.

Der Luftschallschutz erhöht sich mit der Masse der Bauteile. Leichte Konstruktionen liefern schlechtere Werte, schwerere (z. B. aus Beton) bessere.

Tabelle: Schalldämmmaß für Schulen und vergleichbare Einrichtungen (am ehesten mit Bibliotheken vergleichbar)¹⁰⁰

Bauteile	Anforderung R'_w in dB
Decken zwischen Unterrichtsräumen (o. ä.) und Fluren	≥ 55
Decken zwischen Unterrichtsräumen (o. ä.) und besonders lauten Räumen	≥ 60
Wände zwischen Unterrichtsräumen	≥ 47
Wände zwischen Unterrichtsräumen (o. ä.) und Treppenhäusern	≥ 52

⁹⁸ DIN, Deutsches Institut für Normung (2018). Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. DIN 4109-2. Berlin: Beuth, Punkt 3.10 und Veit, I. (2006). Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$. <https://www.energieberater-pb.eu/app/download/5798585637/Norm-Trittschallpegel.pdf> (05.11.2018).

⁹⁹ DIN, Deutsches Institut für Normung (2018). Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen. DIN 4109-1, Berlin: Beuth, Punkt 6.3.

¹⁰⁰ DIN 2018: Norm 4109-1, Punkt 6.3.

Wände zwischen Unterrichtsräumen (o. ä.) und besonders lauten Räumen	≥ 55
Türen zwischen Unterrichtsräumen (o. ä.) und Fluren	≥ 32
Türen zwischen Unterrichtsräumen	≥ 37

Schallschutz gegen Lärmquellen der Gebäudetechnik

In fremden schutzbedürftigen Räumen (u. a. Unterrichts-, Büro-, Praxis-, Sitzungsräume) dürfen folgende Schalldruckpegel, die von der Gebäudetechnik herrühren, nicht überschritten werden¹⁰¹:

- Wasser- und Abwasseranlagen 35 dB(A)
- sonstige haustechnische Anlagen 35 dB(A)

Schallschutz gegen Übertragung von Außenlärm

Bei der Prüfung eines Mietobjektes auf seine Eignung als Bibliothek lässt sich die Belastung durch Außenlärm am wirkungsvollsten mit einer Hörprobe prüfen. Der gewonnene Eindruck genügt für eine Einschätzung oft (vorausgesetzt, er wurde zur lautesten Zeit gewonnen).

Bei geplanten Neubauten müssen nach verschiedenen Kriterien Grenzwerte ermittelt werden, um die Baupläne bewerten zu können. Der Bedarf an Luftschalldämmung von Außenwänden und Fenstern hängt ab von:

- der Raumfunktion
- dem Außenlärmpegel (in Lärmpegelbereiche von I bis VII eingeteilt)
- dem Verhältnis der Außenwandflächen zur Grundfläche des Raumes
- der Einwirkungsrichtung der Lärmquellen

Die nach DIN 4109 geforderten Schallschutzmaßnahmen gegen Außenlärm sind so ausgelegt, dass unabhängig vom Außenlärm ein Innenpegel von ca. 30 dB(A) nicht überschritten wird.

7.2 Klima

Beheizung und Luftverbesserung (Belüftung und Befeuchtung der Luft) sind zwei Themen der Haustechnik, die im Zusammenhang zu betrachten sind. Sie bilden eines der komplexesten Themen bei der haustechnischen Ausstattung einer Bibliothek.

Für die Aufenthaltsqualität in Bibliotheksräumen spielen beide eine herausragende Rolle. Die größten Probleme entstehen durch zu hohe Raumtemperatur im Sommer, gefolgt von einer unzureichenden Lüftung und zu geringer Luftfeuchtigkeit in der Heizperiode.

Die klimatische Beschaffenheit eines Gebäudes hat wegen der hohen Energiekosten für Heizung und Kühlung einen großen Einfluss auf die Unterhaltskosten. In der Gebäudeplanung müssen Investitions- und Unterhaltskosten während des gesamten Nutzungszeitraumes gegeneinander abgewogen werden, um die klimatischen Zielstellungen mit möglichst geringem Gesamtaufwand zu erreichen.

Temperatur

Da es für Bibliotheken keine einschlägigen Vorschriften gibt, sollten solche für Büro- und Bildschirmarbeitsplätze als vergleichbar herangezogen werden.

¹⁰¹ DIN 2018: Norm 4109-1, Punkt 9.

Mindestlufttemperaturen an Arbeitsstätten (zu messen 60 cm über dem Boden)¹⁰²:

- bei körperlich überwiegend leichter Tätigkeit (Büro, Auskunftspult, Theke) + 20 °C
- bei körperlich überwiegend mittelschwerer Tätigkeit (ggf. an Ausleih-/Rückgabetheken erreicht) + 19 °C
- in Pausen-, Bereitschafts-, Sanitär-, Kantinen- und Erste-Hilfe-Räumen während der Nutzungsdauer + 21 °C
- in Waschräumen + 24 °C

Wichtig ist darüber hinaus eine möglichst gleich hohe Oberflächentemperatur der Raumumschließungsflächen (auch der Außenwände) von 16 bis 18 °C¹⁰³.

Höchsttemperatur an Arbeitsstätten¹⁰⁴:

- + 26 °C; verpflichtend aber nur, solange die Außentemperatur + 26 °C nicht überschreitet

Werden Lufttemperaturen über + 26 °C durch übermäßige Sonneneinstrahlung erreicht, müssen zwingend geeignete Sonnenschutzmaßnahmen vorgesehen werden, dazu zählen u. a.¹⁰⁵.

- Sonnenschutzvorrichtungen, die das Fenster von außen beschatten (z. B. Jalousien oder hinterlüftete Markisen)
- im Zwischenraum der Verglasung angeordnete reflektierende Vorrichtungen
- innenliegende hochreflektierende oder helle Sonnenschutzvorrichtungen
- Sonnenschutzverglasungen

Werden + 26 °C Lufttemperatur überschritten und fehlen geeignete Sonnenschutzmaßnahmen, müssen diese nachgerüstet werden. Reichen sie nicht aus, um die Temperatur unter + 26 °C zu senken, gibt es keine rechtliche Verpflichtung für Arbeitgeber zu weiteren baulichen Maßnahmen. Ein Anspruch auf Dämmmaßnahmen bzw. eine Kühl- oder Klimaanlage an Arbeitsstätten besteht nicht. Lediglich organisatorische Maßnahmen werden ab + 30 °C verpflichtend.¹⁰⁶

Bei Bibliotheksbauprojekten sollte die max. Lufttemperatur von + 26 °C als Anforderung formuliert sein¹⁰⁷, je früher sie in der Planung berücksichtigt wird, umso energieeffizienter kann sie erreicht werden. Mögliche vorbeugende Maßnahmen bei der Gebäudeplanung:

- nicht zu große Glasflächen im Dach und an den Süd-, West- und Ostfassaden
- optimaler Sonnenschutz
- gute Gebäudedämmung, vor allem am Dach
- hinterlüftete Fassaden
- innenliegende Bauteile mit hoher Wärmespeicherefähigkeit als Wärme-/Kältepuffer
- natürliche Lüftung während der Nachtstunden

Beispiel für die Berücksichtigung mehrerer der genannten Maßnahmen: Stadtbücherei Augsburg¹⁰⁸.

Anforderungen an Serverräume:

- möglichst konstante Temperaturen

¹⁰² ASTA, Ausschuss für Arbeitsstätten (2010, zuletzt geändert 2018). Raumtemperatur. ASR A3.5, Punkt 4.2.

¹⁰³ Bounin, K., Graf, W., Schulz, P. (2010). Schallschutz, Wärmeschutz, Feuchteschutz, Brandschutz (S. 205). München: Deutsche Verlagsanstalt, S. 215.

¹⁰⁴ ASTA 2010: ASR A3.5, Punkt 4.2.

¹⁰⁵ ASTA 2010: ASR A3.5, Punkt 4.3.

¹⁰⁶ ASTA 2010: ASR A3.5, Punkte 4.3 und 4.4.

¹⁰⁷ DIN, Deutsches Institut für Normung (2013). Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz. DIN 4108-2. Berlin: Beuth.

¹⁰⁸ Schrammel, S. (2009). Die Bibliothek - offen für alle. http://www.fachstellen.de/media/PDF_Dateien/Bau-Seminare/2009/Vortrag_Schrammel.pdf (17.10.2018).

- nicht über + 20 bis + 22 °C (niedrigere Raumtemperaturen erhöhen die Laufzeit von IT-Technik; wegen der hohen Abwärme der Geräte ist der Einsatz einer technikerunterstützten Kühlung hier kaum zu vermeiden)¹⁰⁹

Anlagen zu Heizung und Kühlung

Die Auswahl von Energiequelle, Heizungsanlage und Kühlanlage wird hier nicht behandelt, da der Einfluss des Bibliothekars darauf gering und die Bewertung für Laien schwierig ist.

Die verbreitetste Art der Heizkörper sind wasserdurchflossene Konvektoren unter den Fenstern. Sie sollten so dimensioniert sein, dass eine Vorlauftemperatur (Temperatur des ankommenden Wassers) von + 40 bis + 60 °C (Niedrigtemperaturheizung) ausreicht (besseres Raumklima, Energieeinsparung, weniger Verschmutzung der Wände und Decken). Eine möglichst große in den Raum gerichtete Oberfläche im Verhältnis zur Gesamtoberfläche des Heizkörpers erreicht einen höheren Anteil an Strahlungswärme (gegenüber der Konvektionswärme) und damit mehr Behaglichkeit. Allerdings ist dieser Effekt bei Niedrigtemperaturheizungen nur schwach ausgeprägt.

Bei der Heizungsplanung in Bibliotheksräumen sollte darauf geachtet werden, dass Heizkörperstandorte nicht mit der Einrichtungsplanung kollidieren.

Andere mögliche Bauteile zur Wärmeübertragung sind:

- Fußboden
- Wände
- Deckenstrahlplatten (Beispiel: Stadtbibliothek Luckenwalde)

Gekühlt werden Räume durch:

- Lüftungsanlagen, die kühle Luft in den Raum bringen und warme absaugen (Ventilatorkonvektoren; s. Lüftung)
- gekühlte Oberflächen, z. B. Kühlplatten in der Decke (Nachteil von Kühlplatten: können natürliche Kälte, z. B. Nachtabkühlung, nicht nutzen)
- Klimaanlage, die Heizung, Kühlung, Lüftung und Befeuchtung kombinieren und dadurch das beste Klima schaffen (komplexeste Anlagen; Nachteile: teuer, hoher Energieverbrauch, hohe Betriebskosten)

Luftfeuchtigkeit

Die Luftfeuchtigkeit übt einen deutlichen Einfluss auf das Behaglichkeitsempfinden des Menschen aus. Entscheidend für den Menschen ist nicht, wieviel Feuchtigkeit überhaupt (absolut) in der Luft ist, sondern wieviel Prozent der maximal tragbaren Feuchtigkeitsmenge die Luft enthält (relative Luftfeuchte). Wieviel Feuchtigkeit die Luft tragen kann, hängt von der Lufttemperatur ab.

Zur Vermeidung zu hoher relativer Luftfeuchten legt die ASR 3.6 Lüftung¹¹⁰ Obergrenzen fest:

- bei + 20 °C max. 80 % rel. Luftfeuchte
- bei + 22 °C max. 70 % rel. Luftfeuchte

Zu hohe Luftfeuchten sind in deutschen Bibliotheken und Büros kaum zu befürchten. Problematisch ist dagegen im Winter häufig eine zu niedrige Luftfeuchtigkeit in geheizten und belüfteten Räumen. Durch das Lüften kommt kalte und darum feuchtigkeitsärmere Außenluft in den Innenraum und erwärmt sich, feuchtigkeitsreichere warme Innenluft wird nach draußen abgegeben. Je größer der Temperaturunterschied, umso mehr Feuchtigkeit

¹⁰⁹ Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2007). IT-Grundschutz. G 1.7 Unzulässige Temperatur und Luftfeuchte.

https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/ITGrundschutzKataloge/Inhalt/_content/g/g01/g01007.html. (08.11.2018).

¹¹⁰ ASTA, Ausschuss für Arbeitsstätten (2012, zuletzt geänd. 2018). Lüftung. ASR A3.6, Punkt 4.3.

geht beim Lüften verloren. In Bibliotheken ist das Problem aufgrund des hohen Anteils an Papier im Raum oft besonders ausgeprägt.

Eine dauernd zu niedrige Luftfeuchtigkeit reizt die Augen und lässt die Haut austrocknen. Elektrostatische Aufladungen nehmen zu.¹¹¹

Trotzdem gibt es keine verbindlichen Grenzwerte nach unten für Arbeitsstätten ohne spezielle Anforderungen. „Üblicherweise braucht die Raumluft nicht befeuchtet zu werden. Für den Fall, dass Beschwerden auftreten, ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu prüfen, ob und ggf. welche Maßnahmen zu ergreifen sind.“¹¹²

Silke Krüger von der Unfallkasse des Bundes zeigt in einem Vortrag von 2009 eine Grafik, in der Behaglichkeit erst bei einer relativen Luftfeuchte von über 30 % beginnt. Sie verwässert diese Aussage jedoch in derselben Grafik mit einem Bereich, den sie „noch behaglich“ nennt und der bis unter 20 % relative Luftfeuchte reicht.¹¹³

Empfohlener Durchschnittswert in der Heizperiode (sollte bei Bibliotheksbauprojekten als Anforderung formuliert werden):

- min. 30 % relative Luftfeuchte

Maßnahmen gegen niedrige Luftfeuchte:

- kurzes Stoßlüften, keine dauernd angekippten Fenster
- Aufstellen von Pflanzen, die viel Wasser verbrauchen
- Einsatz von mobilen Luftbefeuchtern
- Klimaanlage

Lüftung

Durch das regelmäßige Lüften von Innenräumen werden das bei der Atmung entstehende Kohlendioxid, aus Gegenständen im Raum emittierende Gifte, unangenehme Gerüche und ggf. erhöhte Radioaktivität aus dem Boden nach draußen abgegeben. Der Luftaustausch geschieht entweder durch freies Lüften oder durch eine sogenannte kontrollierte Lüftung (technische Lüftungsanlage). Der Einsatz einer Lüftungsanlage hat den Vorteil, dass Wärme zurückgewonnen, die Lüftung auf ein Optimum eingestellt und Nachteile freier Lüftung ausgeglichen werden können (z. B. Lärm vorm Fenster). Nachteile sind zusätzlicher Energieverbrauch, keine individuellen Lüftungsmöglichkeiten, der Eigengeräuschpegel, Platzbedarf, bei kleinen Querschnitten der Kanäle dauernd spürbare Luftbewegung in eine Richtung.

Bei der Entscheidung für eine freie Lüftung ist darauf zu achten, dass eine Querlüftung möglich ist, die einen schnellen und vollständigen Luftaustausch ermöglicht. Dazu müssen Fenster an gegenüberliegenden Außenwänden vorhanden sein (Details über Fensterquerschnitte s. Kapitel 5.3 Wandoberflächen, Fenster, Türen).

Ab 200 Besuchern gleichzeitig in einem Raum müssen Räume von einer Größe über 200 m² mit einer Lüftungsanlage (Fachbegriff: Raumlufttechnische Anlage, RLT-Anlage) ausgestattet sein¹¹⁴. Mögliche weitere Gründe für den Einsatz einer Lüftungsanlage in Arbeitsräumen¹¹⁵:

- im Verhältnis zur Raumgröße zu kleine Lüftungsquerschnitte
- Lage des Raumes im Gebäude (z. B. 1 m unter Geländeoberfläche)

¹¹¹ Krüger, S. (2009). Prima Klima? Behaglich arbeiten im Büro (S. 12).

<http://potsdamer-dialog.de/fileadmin/public/Documents/News/Potsdamer-Dialog-2009/fachvortraege/Krueger.pdf> (17.10.2018).

¹¹² ASTA 2012: ASR A3.6, Punkt 4.3.

¹¹³ Krüger, S. 2009, S. 10.

¹¹⁴ MVStättVO Muster-Versammlungsstättenverordnung (2005, letzte Änderung 2014), §17.

¹¹⁵ ASTA 2012: ASR A3.6, Punkt 6.1.

- besondere Nutzung mit hoher Wärmelast oder hoher Anzahl Menschen auf relativ engem Raum (z. B. in Veranstaltungsräumen)
- mit freier Lüftung nicht beherrschbare Wärmelasten
- Lärmquellen vor den Fenstern (z. B. stark befahrene Straße)

Anforderungen an RLT-Anlagen (Auswahl)¹¹⁶:

- ausreichend starker Außenluftstrom (= Luftaustausch), so dass CO₂-Konzentration von 1.000 ppm nicht überschritten wird (nach der bis 2011 gültigen ASR 5 Lüftung wurde ein Luftaustausch von 20 bis 40 m³ pro Stunde und Person vorgeschrieben; dabei sollte für Arbeitsräume mit Publikumsverkehr, zu denen die Bibliotheken zählen, eine Personenbesetzung von 0,2 bis 0,3 Personen/m² Bodenfläche zugrunde gelegt werden¹¹⁷)
- keine unzumutbaren Zuglufterscheinungen (bis zu einer Luftgeschwindigkeit von 0,15 m/sec treten bei einem Turbulenzgrad von 40 % und 20 °C Lufttemperatur ist das in der Regel gegeben)
- Geräuschpegel s. Kapitel 7.1 Schallschutz

Empfohlener Wert für den Luftaustausch bei Einsatz einer RLT-Anlage (sollte bei Bibliotheksbauprojekten als Anforderung formuliert werden):

- min. 30 m³ pro Stunde und Person

Empfohlener Wert für den Luftaustausch bei Einsatz einer Lüftungsanlage für Toiletten¹¹⁸:

- Luftaustausch von min. 30 m³ pro Stunde und Toilettenraum
- Luftaustausch von min. 15 m³ pro Stunde und Toilettenbecken/Urinal

7.3 Brandschutz

Die Einhaltung der Vorschriften zum Brandschutz wird von den Baugenehmigungs-behörden intensiv geprüft. Insofern müssen in diesem Bereich Anforderungen nicht durch den Bibliothekar formuliert werden.

Allerdings haben Brandschutzanforderungen Auswirkungen auf die Raumgestaltung in einem Gebäude und können Nutzerwünschen entgegenstehen. Es ist deshalb von Vorteil, wenigstens solche Regeln des Brandschutzes zu kennen, die besonders große Auswirkungen auf die spätere Nutzung haben.

Die Planer beziehen ggf. Brandschutzprüfer ein, vor allem wenn Ausnahmegenehmigungen und Befreiungen von Vorschriften erzielt werden sollen.

Baulicher Brandschutz

Für alle Bauteile in Gebäuden werden (abhängig von der Gebäudeklasse) bestimmte Baustoffklassen nach Brandverhalten gefordert, wobei grundsätzlich nur Baustoffe von A1 (nicht brennbar) bis B2 (normal entflammbar) eingesetzt werden dürfen¹¹⁹.

Bestimmte Bauteile (vor allem tragende Teile und Teile, die Brandabschnitte trennen) müssen bestimmte Feuerwiderstandszeiten einhalten, in denen sie ihre Funktion

¹¹⁶ ASTA 2012: ASR A3.6, Punkt 6.2.

¹¹⁷ ASTA, Ausschuss für Arbeitsstätten (1979). Lüftung. ASR 5; wurde 2012 ersetzt durch ASR A3.6 Lüftung, die eine Vorgabe nicht mehr enthält.

¹¹⁸ ASTA, Ausschuss für Arbeitsstätten (1976, letzte Änd. 2005). Toilettenräume. ASR 37/1, Punkt 6.2; wurde 2013 ersetzt durch die ASR A4.1 Sanitärräume, die eine Vorgabe nicht mehr enthält; genauso wenig wie die ASR A3.6 Lüftung.

¹¹⁹ DIN, Deutsches Institut für Normung (2010). Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten. DIN EN 13501-1. Berlin: Beuth.

aufrechterhalten. Sie werden dazu in Feuerwiderstandsklassen eingeteilt. Die Anforderungen liegen meist im Bereich von F 30, F 60 oder F 90 (erfüllen ihre Funktion im Brandfall min. 30, 60 oder 90 min)¹²⁰. Stahlstützen erfüllen wegen ihrer hohen Wärmeleitfähigkeit nur dann hohe Feuerwiderstandsklassen, wenn sie mit mineralischen Platten ummantelt sind.

Um die Ausbreitung eines Brandes zu begrenzen, müssen in Gebäuden, die folgende Maße überschreiten, Brandabschnitte gebildet werden¹²¹:

- über 40 m Länge oder Breite
- über 22 m Höhe

Jeder Brandabschnitt darf folgendes Flächenmaß nicht überschreiten:

- 40 m x 40 m

Ausnahmen sind möglich, wenn sonst Gebäudefunktionen nicht erfüllbar wären. In diesem Fall sind zusätzliche Brandschutzmaßnahmen erforderlich (z. B. Verminderung der Brandlast, in Bibliotheken kaum möglich) oder Maßnahmen des anlagentechnischen Brandschutzes (s. Anlagentechnischer Brandschutz). Ausnahmen verhandeln die Planer mit den Baugenehmigungsbehörden bzw. den Brandschutzämtern.

Brandabschnitte müssen durch feuerbeständige Bauteile voneinander getrennt sein. Rauch darf nicht von einem Brandabschnitt in einen anderen gelangen können. Leitungstrassen müssen deshalb an Brandabschnittsgrenzen verschlossen werden.

Brandabschnittsgrenzen, die durch die öffentlichen Flächen einer Bibliothek verlaufen, sollten so weit als möglich vermieden werden, denn sie führen zu zusätzlichen Wänden und beschränken den Durchgang auf einzelne Brandschutztüren. Sind sie unvermeidbar, müssen die Brandschutztüren in Bibliotheken so ausgestaltet sein, dass sie offen stehen können und im Brandfall automatisch schließen. Verteilt sich die Bibliotheksfläche auf mehrere Etagen, die durch interne Treppen miteinander verbunden sind, ist eine Trennung der Etagen als einzelne Brandabschnitte ausgeschlossen. Hier muss ein ausreichender Brandschutz ggf. durch andere Maßnahmen (s. oben) gewährleistet werden.

Zum baulichen Brandschutz zählen auch die Rettungswege, also Wege, die Rettungskräfte beim Einsatz nutzen (nicht identisch mit Fluchtwegen, s. unten und Kapitel 5.1 Wege- und Raummaße, Raumerschließung). Die wichtigsten Regelungen dazu sind¹²²:

- jede Nutzungseinheit in einem Gebäude, die dem Aufenthalt von Menschen dient, muss zwei voneinander unabhängige Rettungswege haben, wobei beide denselben Flur nutzen dürfen
- bei Obergeschossen muss der erste Rettungsweg immer über eine Treppe führen; der zweite kann unter Umständen (wenn keine Versammlungsstätte) auch über ein dafür ausgewiesenes Fenster führen, an das die Feuerwehr mit Leitern herankommt (s. a. Kapitel 5.3 Wandoberflächen, Fenster, Türen)
- bei Versammlungsstätten, also Aufenthaltsräumen für gleichzeitig 200 oder mehr Besucher, muss der zweite Rettungsweg in jedem Fall baulich angelegt und ohne fremde Hilfe begehbar (also ein Fluchtweg) sein¹²³
- die Ausgänge aus Räumen, die größer als 100 m² sind, sollen so weit als möglich auseinander und entgegengesetzt liegen¹²⁴

¹²⁰ DIN, Deutsches Institut für Normung (1977). Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen. DIN 4102-2.

¹²¹ MBO Muster-Bauordnung (2002, zuletzt geändert 2016), §30; s. a. Landesbauordnungen.

¹²² MBO 2002, § 33-38.

¹²³ MVStättVO 2005, § 6.

¹²⁴ MVStättVO 2005, § 6.

Zur Unterscheidung Fluchtwege - Rettungswege:

- Begriff "Fluchtweg" vor allem in der AStättVO und den ASR genutzt; "Rettungsweg" in der Muster-Bauordnung, den Landesbauordnungen, der MVStättVO und den Versammlungsstättenverordnungen der Länder
- Fluchtwege sind entsprechend gekennzeichnete schnelle und sichere Wege ins Freie oder in einen gesicherten Bereich
- Anforderungen an Fluchtwege: Abtrennung mit Brandschutztüren von anderen Bereichen, die aber in Richtung Fluchtweg leicht zu öffnen sind; geringe Brandlast; wenig hindurchführende Versorgungsleitungen; Mindestabmessungen s. Kapitel 5.1 Wege- und Raummaße, Raumschließung
- jeder ohne fremde Hilfe begehbare Rettungsweg ist ein Fluchtweg; ein Fluchtweg wird zum Rettungsweg, wenn er als solcher deklariert wird und die Anforderungen an Rettungswege erfüllt

Anlagentechnischer Brandschutz

Der Anlagentechnische Brandschutz kommt zum Einsatz, wenn die Brandabschnitte vorgeschriebene Maße überschreiten (s. Baulicher Brandschutz) oder die Brandschutzanforderungen hoch sind (z. B. durch hohe Brandlasten oder große Menschenmengen).

Anlagen des anlagentechnischen Brandschutzes:

- Brandmeldeanlagen: gelten als Ersatz für mehr Brandabschnitte meist nur dann, wenn sie bei der Feuerwehr aufgeschaltet sind; Nachteil: hohe laufende Kosten durch Feuerwehrvertrag
- selbsttätige Feuerlöschanlagen; Nachteil: hohe Investitionskosten

Zu den selbsttätigen Feuerlöschanlagen zählen:

- Sprinkleranlagen (in Räumen, wo sich Menschen aufhalten); Nachteil: Gefahr massiver Wasserschäden
- Gaslöschanlagen (in Räumen, wo sich keine Menschen aufhalten, aber wertvolles Material lagert)
- Überdrucklüftungsanlagen (sollen Eindringen von Rauch in Räume vermeiden, die Flucht- und Rettungswege sind; werden als Ersatz für zweiten Fluchtweg eingesetzt)

Bearbeitung: *Roman Rabe*
Letzte Überarbeitung: *8. 11. 2018*

8. Elektrik, Datenleitungen, Beleuchtung, Telekommunikations- und Sicherheitstechnik

8.1 Elektro- und Datenleitungsplanung

Leitungsführung

Leitungen sollten so verlegt werden, dass Bibliotheken in Bezug auf die Möblierung flexibel bleiben. Varianten sind:

- in möglichst flachem um den gesamten Raum laufendem Sockelleistenkanal direkt über dem Boden (flach, damit wandständige Möbel nicht zu weit abgerückt stehen und aus ästhetischen Gründen); sinnvoll in kleinen Bibliotheken und Büros (in Büros Kabelkanal auch unter den Fenstern üblich)
- in abgehängter Decke; sinnvoll bei größeren Flächen, wo auch an wandfernen Positionen Verbraucher geplant werden
- in Doppel-/Hohlraumböden (s.a. Kapitel 6.1 Fußbodenaufbau); lohnt wegen hoher Kosten nur für Bibliotheken mit häufig wechselnder Installation und umfangreicher Verkabelung
- in Unterflurkanal (abgestimmt auf das Ausbau- und Möblierungsraster werden die Kanäle direkt auf der Rohdecke oder mit Abstand montiert; in benötigten Abständen auf den Raum verteilt werden Unterflur-Anschlussdosen gesetzt); Flexibilität entsteht hier durch die Zahl der vorhandenen Dosen; Kabel können zwischen zwei Dosen mit etwas Mühe nachverlegt werden; zusätzliche Kanäle sind nach Verlegen des Estrichs nicht mehr möglich

Dimensionierung der Stromversorgung

Als bauliche Anforderung für das Elektroleitungsnetz und die Zahl der Steckdosen einer kleineren Bibliothek hat sich die Formulierung bewährt: „Standard des Vermieters mit Ergänzungen durch die Bibliothek wie ...“

Sinnvoll ist die Übergabe eines Grundrisses der Räume an den Elektroplaner, in dem vonseiten der Bibliothek die Standorte von feststehenden Verbrauchern eingezeichnet sind.

Die wichtigsten Verbraucher in Bibliotheken sind:

- Beleuchtung (Details s. Kapitel 8.2 Beleuchtung)
- tongebende und visuelle Kommunikationstechnik (Details s. Kapitel 8.3 Kommunikationstechnik)
- Technik an der Ausleihtheke, an Auskunftsplätzen und in Büros (Details s. Kapitel 9.2 Technische Ausstattung für Mitarbeiterplätze)
- Selbstverbuchungsgeräte, Mediensortier- und Transportanlagen (Details s. Kapitel 9.3 Technik zur Selbstverbuchung und zum Medientransport)
- PC- und Netztechnik sowie Medienabspielgeräte für Nutzer (Details s. Kapitel 9.4 Informations- und Abspieltechnik für Nutzer)
- Präsentations- und Veranstaltungstechnik (Details s. Kapitel 9.5 Präsentations- und Veranstaltungstechnik)
- Sicherungsgates (Details s. Kapitel 9.6 Mediensicherung)
- Kassenautomaten (Details s. Kapitel 9.7 Bezahltechnik)
- Besucherzählgeräte (Details s. Kapitel 9.8 Besucherzählgeräte)
- Küchengeräte (Herde, Kühlschränke, Mikrowellengeräte, Wasserkocher, Kaffeeautomaten)
- Wärmeerzeuger (Warmwasserboiler, elektrische Heizgeräte)

Die Stromversorgung für alle IT-Geräte, die zum Library Management System (LMS) der Bibliothek gehören (Server, Verbuchungsgeräte, OPACs, integrierte PCs, Drucker usw.) sollten an von anderen Verbrauchern getrennte Stromkreise angeschlossen werden, so dass das LMS nicht abgeschaltet wird, wenn wegen eines anderen Gerätes eine Sicherung die Stromversorgung unterbricht. Steckdosen für diese Geräte sollten deutlich gekennzeichnet sein.

Damit beim gleichzeitigen Wiederhochfahren der Geräte nach einem Stromausfall und der damit verbundenen kurzzeitig hohen Leistungsaufnahme nicht Sicherungen den Stromkreis erneut unterbrechen, sollten möglichst wenig zentrale LMS-Geräte über einen Stromkreis abgesichert sein. Als Alternative kommen spezielle Sicherungsautomaten in Frage, die kurzzeitig hohe Einschaltströme verkraften (Auswahl nur über Fachplaner).

Verbraucher mit Anschlusswerten von ≥ 2 kW benötigen immer einen eigenen Stromkreis, auch wenn sie über eine Steckdose angeschlossen werden¹²⁵.

Um bei Stromausfall Computer noch geregelt herunterfahren zu lassen, werden Geräte zur Unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) eingesetzt. Sie können je nach Bauart auch Ober- und Unterspannungen sowie Netzfrequenzänderungen ausgleichen. Sie lohnen sich vor allem in den DV-Zentralen größerer Bibliothekssysteme mit Zweigstellennetzen.

Anforderungen an das Datenleitungsnetz

Der IT-Dienstleister des Unterhaltsträgers hält meist eine Vorschrift bereit, in der von ihm festgelegte Anforderungen an die Ausstattung des Datenleitungsnetzes detailliert beschrieben werden. Wichtige Regelungen sind häufig:

- durchgehende Verwendung von Acht-Draht-Diensten, dafür sind alle Verbindungen zu den Anschlusspunkten achtadrig zu verlegen und vollständig auf Patchfelder und Dosen aufzulegen
- Verwendung von Kabeln der Kategorie 6 (Cat-6) für Betriebsfrequenzen bis 250 MHz; für Breitbandübertragung Kategorie 6A bis 500 MHz und 7 (alle vier Adernpaare einzeln abgeschirmt) bis 600 MHz
- Verlegung von LWL-Kabel zwischen den Verteilerschränken (LAN-Schränken) und von Kupferkabel zwischen LAN-Schrank und Endgerät
- vollständige Schirmung des Leitungsnetzes
- Verwendung von Datensteckdosen mit zwei Anschlüssen (platzsparend, geschirmte RJ 45-Buchsen)
- Ausstattung jedes Büroarbeitsplatzes mit drei Anschlussports und jedes Raumes ohne Personalarbeitsplatz mit zwei Anschlussports (einer Doppeldose RJ 45)
- Verteilerschränke mit 19-Zoll-Architektur; nehmen die passiven Komponenten des Netzes (Patchpaneels) und die aktiven Komponenten (Server) sowie Komponenten der Stromversorgung auf; Auslegung so, dass 30 % Platzreserve bleibt
- Aufstellung der Verteilerschränke möglichst in separaten Technik- und Serverräumen
- Temperatur in allen Räumen mit IT- und TK-Infrastrukturtechnik zwischen +5 und +28 °C (ggf. Kühlung notwendig)
- räumliche Abtrennung der Verteilertechnik von Büros und öffentlichen Räumen (Geräuschbelästigung, Sicherheit)
- Beschriftung der Datenfelder im Verteiler-Schrank und der Datendosen mit Maschinenschrift auf selbstklebendem Beschriftungsband
- Zertifizierung der Datenverkabelung Kupferkabel durch eine Twisted-Pair-Messung gemäß ISO/IEC 11801¹²⁶ sowie der LWL-Kabelstrecken durch eine OTDR-Messung (Optical Time Domain Reflection-Messung) gemäß ISO/IEC 11801; Übergabe der vollständigen Dokumentation der Anlage einschließlich Messprotokolle bei der Übergabe der Anlage/Räume

¹²⁵ DIN, Deutsches Institut für Normung (2010). Elektrische Anlagen in Wohngebäuden, Teil 2 Art und Umfang der Mindestausstattung. DIN 18015-2. Berlin: Beuth.

¹²⁶ ISO, International Organization for Standardization (2017). Information technology - Generic cabling for customer premises - Part 1: General requirements. ISO/IEC 11801. Berlin: Beuth.

8.2 Beleuchtung

Lichtplanung

Die Beleuchtung spielt für die Nutzungs- und Aufenthaltsqualität der Bibliotheksräume eine wichtige Rolle. Ziele der Lichtplanung sollten sein:

- optimale Ausleuchtung der Räume
- Energieeffizienz (Beleuchtung zählt zu den größten Verbrauchern elektrischer Energie im Gebäude; Maßnahmen z. B. helle Wandoberflächen, niedrige Aufhängung, Auswahl energiesparender Leuchtmittel, Lichtsteuerung)
- Raumgestaltung (Beleuchtung wirkt immer auch gestalterisch auf den Raum - positiv oder negativ; Beleuchtung und architektonisches Konzept sollten deshalb aufeinander abgestimmt sein)
- Unterstützung der Orientierung im Raum (unterschiedliche Ausleuchtung von Regalflächen und Erschließungsflächen, Leuchtbänder verfolgen Hauptwege, Beispiel: Zentralbibliothek Oberhausen)
- Lenkung der Aufmerksamkeit auf einzelne Angebote/Bereiche

Ein gestalterisch anspruchsvolles und gleichzeitig energiesparendes Beleuchtungskonzept erfordert die Beauftragung eines Lichtplaners.

Beleuchtungsstärke

Die Beleuchtungsstärke E ist eine Messgröße zur Darstellung der Stärke eines Lichtstroms pro Fläche, auf die er auftrifft. Sie nimmt also mit der Entfernung von der Lichtquelle ab. Außerdem ist sie abhängig vom Winkel, mit dem das Licht auf die Fläche auftrifft. Gemessen wird die Beleuchtungsstärke in Lux (lx).

Die heute geltenden Vorschriften zur Helligkeit in Räumen geben nicht mehr einfach eine Nennbeleuchtungsstärke für eine bestimmte Raumart an, sondern differenzieren¹²⁷:

- nach Planungswert und Mindestwert (= Wertungswert \bar{E}_m): Mindestwert ist ein Minimalwert der mittleren Beleuchtungsstärke auf einer Gesamtfläche, der nicht unterschritten werden darf und bei dessen Erreichung die Anlage gewartet werden muss (berücksichtigt, dass vor allem bei den neueren Energie sparenden Leuchtmitteln die Beleuchtungsstärke mit der Zeit durch Ermüdung des Leuchtmittels und Verschmutzung abnimmt)
- nach stärker beleuchtetem Arbeitsbereich und dunklerem Umgebungsbereich in einem Raum: der Arbeitsbereich umfasst Arbeitsplätze plus Bewegungsflächen (auf der sich Beschäftigte am Arbeitsplatz bewegen) plus (für die unmittelbare Arbeit benötigte) Lagerflächen; Unterteilung nicht zwingend, es kann auch ein gesamter Raum Arbeitsbereich sein; ein jeweils 50 cm breiter Streifen an den Wänden eines Raumes entlang kann Umgebungsbereich bleiben, sofern dort kein Arbeitsplatz angeordnet ist; in Ausleihbereichen von Bibliotheken ist diese Unterscheidung sinnvoll, hier werden meist nur Theken- und Auskunftsbereich, Nutzerarbeitsplatzbereiche sowie Regalflächen als Arbeitsbereiche deklariert
- nach horizontalen und vertikalen Arbeitsflächen: bei vertikalen Arbeitsflächen ist die Beleuchtungsstärke vertikal zu messen, was bei gleichem von oben einfallendem Licht zu deutlich niedrigeren Messergebnissen führt; die bei Regalflächen in Bibliotheken anzuwendende in der ASR A3.4 aufgeführte Tätigkeit an vertikalen Arbeitsflächen ist „Lesetätigkeit an Schrank und Regalflächen“

¹²⁷ ASTA, Ausschuss für Arbeitsstätten (2011, zuletzt geänd. 2014). Beleuchtung. ASR A3.4, Punkte 3, 5.2 und 7.3.

Konkrete Anforderungen s. Tabelle Beleuchtungsanforderungen nach ASR A3.4. Darüber hinaus gilt¹²⁸:

- an keiner Stelle im Bereich des Arbeitsplatzes darf das 0,6-fache der mittleren Beleuchtungsstärke unterschritten werden; der niedrigste Wert darf nicht im Bereich der Hauptsehaufgabe liegen
- an keiner Stelle im Bereich des Arbeitsplatzes darf ein Einzelwert die Beleuchtungsstärke von 300 lx unterschreiten

Farbwiedergabeindex und Lichtfarbe

Der Farbwiedergabeindex R_a oder CRI (Color Rendering Index) ist eine Messgröße zur Darstellung der Qualität des Lichtes eines Leuchtmittels (wie natürlich, wie ähnlich dem Spektrum des Sonnenlichts). Gemessen wird, wie sich die Farbwiedergabe von 8 (R_a) oder - aussagekräftiger - 14 Farben (CRI) beim Einsatz des zu prüfenden Leuchtmittels gegenüber dem Sonnenlicht ändert.

Die Qualität ist an einem dreistelligen Zifferncode auf dem Leuchtmittel ablesbar. Die erste Ziffer bezeichnet den Farbwiedergabeindex (8 = 80 bis 90, 9 = 90 bis 100, die zweite und dritte Ziffer bezeichnen die Lichtfarbe).

Glühlampen erreichen bei der Farbwiedergabe annähernd den Höchstwert 100, bei allen anderen Leuchtmitteln gibt es sehr große Qualitätsunterschiede je nach Produkt. Der für die meisten Sehaufgaben geforderte Wert von 80 wird von Leuchtstoffröhren weiß de Luxe erreicht.

Als Lichtfarbe kommen „warmweiß - ww“ (wohnlich, Code-Ziffern 27 und 30) sowie „neutralweiß - nw“ (sachlich, Code-Ziffern 40 und 50) in Frage; „tageslichtweiß - tw“ (Code-Ziffern 54 und 65) ist für Bibliotheken und Büros zu kalt¹²⁹.

Tabelle: Beleuchtungsanforderungen nach ASR A3.4¹³⁰

Arbeitsräume, Arbeitsplätze, Tätigkeiten	Mindestwert Beleuchtungsstärke, Wartungswert (Auswahl)*	Mindestwert der Farbwiedergabe Index R_a
Eingangshallen (einschl. Garderoben)	200	80
Messen und Ausstellungshallen (Allgemeinbeleuchtung)	300	80
Bibliotheken, Bereich Bücherregale	200 vertikal!	80
Bibliotheken, Lesebereiche	500	80
Bibliotheken, Umgebung von Lesebereichen	300	80
Verkaufsräume, Kassenbereich, Packtisch (vergleichbar: Ausleihtheke, Beratungsplätze)	500	80
Spielzimmer, Krippenräume, Bastelräume	300 (Dimmbarkeit empfohlen)	80
Unterrichtsräume, Computerübungsräume	300	80

¹²⁸ ASTA 2011: ASR A3.4, Punkt 5.2.

¹²⁹ DGUV, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2008). Beleuchtung im Büro. DGUV Information 215-442. Berlin, Punkt 2.5.

¹³⁰ ASTA 2011: ASR A3.4, Anhang 1.

Bürräume (Schreiben, Lesen, Datenverarbeitung)	500	80
Bürräume (Schreiben, Lesen, Datenverarbeitung), Umgebung des Arbeitsbereiches	300	80
Archive	200	80
Lagerräume mit Leseaufgaben	200	60
Lagerräume mit Suchaufgabe bei nicht gleichartigem Lagergut	100	60
Teeküchen, Pausenräume	200	80
Waschräume, Toiletten, Umkleieräume	200	80
Haustechnische Anlagen, Schaltgeräte Räume	200	60
Verkehrsflächen und Flure mit Stufen und Treppen	100	40
Verkehrsflächen und Flure ohne Treppen	50	40

* die Werte sind auf der Bezugsfläche der Sehaufgabe zu messen, die horizontal, vertikal oder geneigt sein kann; bei Leuchtstofflampen nach mindestens 100 Betriebsstunden¹³¹

Tabelle: Höhe der Bezugsebenen für horizontale Beleuchtungsstärken E_h und vertikale Beleuchtungsstärken E_v , wenn die Bezugsfläche nicht bekannt ist¹³²

Räume, Tätigkeiten	Beleuchtungsstärke horizontal, m über dem Boden	Beleuchtungsstärke vertikal, m über dem Boden
überwiegend stehende Tätigkeiten	0,85	1,60
überwiegend sitzende Tätigkeiten	0,75	1,20
Verkehrswege (z. B. Flure und Treppen)	bis 0,20	--

Minimierung von Blendungen und Reflexionen

Blendungen und Reflexionen schwächen Konzentration und Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz. Sie führen zu schnellerer Ermüdung während der Arbeit. Deshalb sollten sie minimiert werden. Die ASR A3.4 macht zu entsprechenden Maßnahmen leider nur sehr allgemeine Aussagen. Folgende konkretere die künstliche Beleuchtung betreffende Maßnahmen können helfen:

- Einsatz von mehr Leuchtmitteln mit geringerer Leuchtdichte des einzelnen Leuchtmittels
- richtige Auswahl und Anordnung der Leuchten:
 - Leuchten mit breitstrahliger Lichtabgabe¹³³

¹³¹ ASTA 2011: ASR A3.4, Punkt 7.3.

¹³² ASTA 2011: ASR A3.4, Punkt 7.3.

¹³³ DGUV, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2015). Bildschirm- und Büroarbeitsplätze. Information 215-410. Berlin, Punkt 7.4.2.

- Kombination aus Direkt- und Indirektbeleuchtung; werden direkt strahlende Leuchten verwendet, nur solche einsetzen, die von oben leuchten
- verspiegelte Leuchten (streuen das Licht stärker und verhindern hohe Leuchtdichten an einer Stelle)
- Anordnung von Lichtbändern parallel zum Fenster (in Räumen mit Bildschirmarbeitsplätzen sinnvoll: wenn Bildschirme im 90 °-Winkel zum Fenster stehen, sind Reflexionen auf dem Bildschirm tagsüber und abends minimiert)
- Verringerung der Helligkeitsunterschiede zwischen Blendquelle und Umfeld (z. B. durch helle Decken und Wände)
- Auswahl matter Oberflächen bei Arbeitsflächen, Möbeln und Geräten

Weitere Anforderungen an die Beleuchtung

Zu achten ist außerdem auf folgende Punkte:

- Vermeiden von flimmerndem Licht (elektronische Vorschaltgeräte oder Drei-Phasen-Schaltung verwenden)
- Vermeiden von zu harten Schatten (z. B. durch Verteilung der Lichtquellen im Raum)
- bei Pendelleuchten: Beleuchtung des Raumes oberhalb der Leuchten (z. B. durch Einsatz von Leuchten mit teilweiser Lichtlenkung nach oben oder von zusätzlichen nach oben strahlenden Leuchten)

Leuchtmittel

Im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen umfasst der Energieverbrauch für die Beleuchtung 28 % des Gesamtenergieverbrauches. Hier zählt die Leuchtstoffröhre als das meistgenutzte Leuchtmittel heute immer noch zu den sparsamsten (Anschaffung und Energieeffizienz). Weitere Energieeinsparungen wird die Durchsetzung der LED als Leuchtmittel auch im gewerblichen Bereich mit sich bringen.

Im Folgenden werden die verbreitetsten Leuchtmittel miteinander verglichen.

Glühlampe

- traditionelles Leuchtmittel, bei dem Licht über eine Glühwendel (Wolframdraht) in einem Glaskolben ohne Luftaustausch nach außen emittiert wird
- erreicht ihre volle Lichtleistung sofort nach dem Einschalten
- sehr hohe Lichtqualität
- stufenlos dimmbar (allerdings mit sinkender Energieeffizienz)
- geringe Energieeffizienz
- (war) preiswert in der Anschaffung
- geringe Lebensdauer
- keine Gesundheitsrisiken
- Entsorgung über Hausmüll
- kommen für den Einsatz in öffentlichen Gebäuden/Räumen nicht mehr in Frage; in Europa dürfen nur noch Sonderformen produziert und vertrieben werden

Halogenglühlampe

- Glühlampe, bei der die Glühwendel von einem Halogengas umgeben ist, dadurch setzt sich weniger verdampftes Wolfram von der Glühwendel auf dem Glaskolben ab
- erreicht ihre volle Lichtleistung sofort nach dem Einschalten
- sehr hohe Lichtqualität
- dimmbar mit Hilfe eines Halogentrafos (allerdings mit sinkender Energieeffizienz; das Wolframgas verbindet sich schlechter mit dem Halogen und setzt sich so lange am Glas ab, bis sie wieder unter Vollast leuchtet, dann verdampft es erneut)
- geringe Energieeffizienz (etwas günstiger als Glühlampe)
- teurer in der Anschaffung als Glühlampe
- geringe Lebensdauer (Nachteil: Personalaufwand für den Austausch der Leuchtmittel bei hohen Stückzahlen und schwer erreichbaren Standorten wie hohen Decken)

- keine Gesundheitsrisiken (Ausnahme: einige Formen wegen höherer UV-Licht-Anteile und grellen Lichts für das Auge auf Dauer möglicherweise schädlich)
- Entsorgung über Hausmüll
- Niedrigstromhalogenlampen in Gebäuden vor allem für Spot-Leuchten eingesetzt; kommen in Bibliotheken für Spotbeleuchtungen und Einzelplatzbeleuchtung in Frage

Leuchtstofflampe

- eine Form der Gasentladungslampe; in einer Röhre erzeugen statt der Heizwendel 4 bis 8 mg Quecksilbergas UV-Licht, das von einem Leuchtstoff an der Röhreninnenseite in sichtbares Licht umgewandelt wird; benötigt ein Vorschaltgerät; Varianten:
 - konventionelles Vorschaltgerät (KVG) aus Drossel und Starter; wegen hohen Stromverbrauchs nicht mehr im Handel; Drossel (Verschleißteil) vom Hausmeister wechselbar
 - verlustarmes Vorschaltgerät (VVG) aus Drossel und Starter (durch besser leitendes Material geringerer Verbrauch); Vorteil: Drossel (Verschleißteil) vom Hausmeister wechselbar
 - elektronisches Vorschaltgerät (EVG); keine Drossel enthalten; bei Defekt nach 8 (ältere Geräte) bis 15 Jahren (neuere Geräte) komplett vom Elektriker zu wechseln; Vorteile: niedriger Eigenstromverbrauch, höhere Leuchtmittelleistung; kein Flimmern des Leuchtmittels, auch nicht beim Einschalten, geringe Wärmeentwicklung; beim Einsatz von Geräten, die zwei Leuchtmittel ansteuern können, gibt es kaum einen Preisunterschied zu VVG
- es gibt verschiedene Röhrendurchmesser, T5 (16 mm) und T8 (26 mm) sind die häufigsten Größen; es gibt verschiedene Längen bis 1,80 m
- erreicht ihre volle Lichtleistung erst nach einer Verzögerung
- hohe Lichtqualität (R_a ab 90) beim Einsatz von 5-Banden-Leuchtstoff, mittelmäßige (R_a ab 80) bei 3-Banden-Leuchtstoff, schlechte (R_a ab 50) bei 2-Banden-Leuchtstoff¹³⁴
- dimmbar mit elektronischen Vorschaltgeräten, dabei kein Effizienzverlust
- sehr hohe Energieeffizienz (Lichtausbeute 50 bis 100 Lumen pro Watt¹³⁵), bei 3-Banden-Leuchtstoff höher als bei 5-Banden-Leuchtstoff; Lichtleistung sinkt mit der Lebensdauer deutlich, T5-Lampen gibt es als HO (High Output) bzw. FQ (Fluorescent Quintron), beide auf hohe Lichtleistung optimiert, sowie HE (High Efficiency) bzw. FH (Fluorescent High Efficiency) auf hohe Effizienz optimiert
- preiswert in der Anschaffung (Vorschaltgerät nicht Teil des Leuchtmittels)
- mittlere Lebensdauer; hängt stark von der Häufigkeit der Schaltvorgänge ab
- Gesundheitsrisiken: Emission geringer Mengen UV-Strahlung, Erzeugung magnetischer und elektrischer Felder durch die Vorschaltgeräte; Gefahr, dass durch Zerstörung der Röhre das Quecksilber in den Raum gelangt (Ggf. sofort 30 min lüften!)
- müssen fachgerecht über Sammelstellen entsorgt werden
- derzeit höchster Anteil an der Lichterzeugung in Gebäuden, vor allem in Rasterleuchten und Lichtbändern im Einsatz; derzeit das leistungsfähigste und effizienteste Leuchtmittel für die Ausleuchtung größerer Flächen

Kompaktleuchtstofflampe

- dasselbe Prinzip wie Leuchtstofflampe, Vorschaltgerät in das Leuchtmittel integriert
- sehr große Unterschiede in Bezug auf die Lichtqualität, Zeit bis zum Erreichen der vollen Helligkeit (im Vergleich zur Produktangabe), Effizienz, Flimmerfreiheit und Lebensdauer,

¹³⁴ Buschmann, J. (2007). Effiziente Beleuchtungstechnik für Büro- und Verwaltungsgebäude. http://www.energieeffizienz-aachen.de/dokumente/effiziente_beleuchtungstechnik_buschmann.pdf (09.08.2018).

¹³⁵ Rüdiger P. (2010, letzte Änd. 2018). Leuchtstofflampe. Das RP-Energiespar-Lexikon. <http://www.energielexikon.info/leuchtstofflampe.html> (09.08.2018).

so dass eine Bewertung schwierig ist¹³⁶; die Werte in der Tabelle unten werden vielfach nicht erreicht

- erreicht ihre volle Lichtleistung erst nach einer Verzögerung
- nicht dimmbar, außer Speziallampen
- Lichtausbeute niedriger als bei Leuchtstofflampe, streut das Licht ungleichmäßig¹³⁷
- Leuchtmittel in akzeptabler Qualität teuer in der Anschaffung
- mittlere Lebensdauer, aber nicht geeignet für häufige Schaltvorgänge; Lichtleistung sinkt mit der Lebensdauer deutlich
- Gesundheitsrisiken: Emission geringer Mengen UV-Strahlung, Erzeugung magnetischer und elektrischer Felder durch die Vorschaltgeräte (elektrische Wechselfelder überschreiten in 30 Zentimeter Abstand deutlich die Werte, die die TCO-Zertifizierung für strahlungsarme Bildschirme vorgibt, dazu kommen die höheren Frequenzen als Folge der elektronischen Vorschaltgeräte)¹³⁸; Gefahr, dass durch Zerstörung der Röhre das Quecksilber in den Raum gelangt (sofort 30 min lüften)
- müssen fachgerecht über Sammelstellen entsorgt werden
- nicht geeignet für die Ausleuchtung größerer Flächen, nicht geeignet für Arbeitsplatzleuchten; ansonsten überall einsetzbar, wo Glühlampen ersetzt werden müssen und wo Punktbeleuchtung Leuchtstofflampen aus funktionalen oder gestalterischen Gründen vorgezogen wird

LED-Lampe

- ein Leuchtmittel, das in einem Halbleiterkristall durch elektrische Ladungsbewegungen Licht direkt erzeugt; meist werden blaue LEDs durch eine gelbe Schicht geleitet, um weißes Licht zu erzeugen
- erreichen ihre volle Helligkeit sofort nach dem Einschalten
- gute Lichtqualität möglich; Licht wird allerdings oft als kalt wahrgenommen
- ohne Farbänderung und bei konstantem Wirkungsgrad dimmbar, aber nicht alle Produkte
- Lichtausbeute sehr hoch, 100 bis 200 Lumen pro Watt möglich¹³⁹; lichtstarke LEDs benötigen Aluminium als Träger, um die Wärme abzuführen; sonst Abfall des Wirkungsgrades und bei 150 °C Ausfall des Leuchtmittels
- zur Zeit noch relativ teuer in der Anschaffung; viele Produkte relativ lichtschrach, so dass die Zahl der benötigten Leuchtmittel pro Fläche groß ist
- höchste Lebensdauer, wenn keine Überhitzung und keine Stromspitzen; Lichtleistung sinkt mit der Lebensdauer; Lebensdauer wird meist bis zu dem Zeitpunkt angegeben, an dem noch 70 % der Anfangsleistung vorhanden ist
- Gesundheitsrisiken: immer leistungsstärkere LEDs konzentrieren immer mehr Licht auf einen Punkt; direktes Hineinschauen für die Augen ungünstig; Erzeugung magnetischer und elektrischer Felder durch die Vorschaltgeräte
- müssen als Elektronikschrott fachgerecht über Sammelstellen entsorgt werden, da sie giftige Stoffe enthalten¹⁴⁰
- die Entwicklung der letzten Jahre lässt erwarten, dass LED-Lampen weiter an Attraktivität und Marktanteil gewinnen werden, zunehmend auch für den Einsatz auf großen Flächen

¹³⁶ 18 Energiesparlampen im Test – Kein Highlight, Ökotest (2009). Frankfurt am Main: Öko-Test. https://www.oekotest.de/bauen-wohnen/18-Energiesparlampen-im-Test_92405_1.html (09.08.2018).

¹³⁷ 18 Energiesparlampen im Test – Kein Highlight 2009.

¹³⁸ Maes, W. (2009). Hinters Licht geführt: Energiesparlampen. <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/dokumente-downloads/fachpublikationen> (09.08.2018).

¹³⁹ Rüdiger P. (2010, letzte Änd. 2018). Leuchtdiode, Das RP-Energiespar-Lexikon. <http://www.energie-lexikon.info/leuchtdiode.html> (09.08.2018).

¹⁴⁰ Umweltbundesamt (2009). Beleuchtungstechnik mit geringerer Umweltbelastung, Punkt A6. http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/UBA_Licht_Ausgabe_03.pdf (09.08.2018).

(Energiesparlampe)

- Kompaktleuchtstofflampen werden immer noch häufig und unberechtigt als „Energiesparlampen“ bezeichnet
- der Gebrauch der Bezeichnung „Energiesparlampe“ ist seit dem 1. September 2010 nicht mehr frei; es dürfen nur Lampen mit einer Leistungsaufnahme (Watt) als Energiesparlampe bezeichnet werden, deren Energieverbrauch um mindestens 75 v.H. niedriger ist als der einer Standardglühlampe gleicher Lichtleistung; die Bauart spielt keine Rolle¹⁴¹⁾

Tabelle: Vergleich Leuchtmittel in Zahlen¹⁴²

Einheit	Glühlampe	Halogenlampe	Leuchtstofflampe	Kompaktleuchtstofflampe	SMD-LED-Lampe
Lichtausbeute des Leuchtmittels	15 lm/W	20 lm/W	70 lm/W	55 lm/W	70 lm/W
Lichtausbeute der Leuchte *	7,5 lm/W	10 lm/W	49 lm/W	37 lm/W	67 lm/W
Lebensdauer	1.000 h **	1.000 bis 3.000 h **	12.000 h **	12.000 h **	50.000 h ***
Betriebskosten (20 Cent/kWh)	52 Euro	39 Euro	9,36 Euro	13 Euro	7,80 Euro
Austausch des Leuchtmittels	oft	regelmäßig	selten	selten	keiner
Wärmeentwicklung	sehr stark	sehr stark	mittel bis stark	mittel bis stark	gering bis mittel

* die Lichtausbeute ist abhängig vom Leuchtengehäuse

** danach Ausfall

*** danach mind. 70 % der ursprünglichen Helligkeit

Leuchten

Die Auswahl der Leuchten beeinflusst die Lichtqualität ebenso wie das Leuchtmittel.

Leuchten für Innenräume unterscheiden sich¹⁴³:

- nach dem Befestigungsort:
 - Deckenleuchten
 - Wandleuchten
 - Bodenleuchten
- nach der Befestigungsart:
 - Einbau in die Decke/Wand
 - halb eingebaut/halb auf der Decke/Wand
 - Anbau auf der Decke/Wand
 - Pendelleuchte (von der Decke abgehängt)
- nach der Leuchtrichtung:
 - direkt (auf die Bezugsfläche der Sehaufgabe)
 - indirekt (auf eine reflektierende Fläche, die das Licht in den Raum abstrahlt; kann Teil der Leuchte sein oder eine Wand des Raumes)

¹⁴¹ Umweltbundesamt 2009.

¹⁴² Umweltbundesamt 2009.

¹⁴³ Brandt, U., Geissmar-Brandt, C. (2001). Lichtbuch: Die Praxis der Lichtplanung (S. 52-58). Basel: Birkhäuser.

- direkt und indirekt kombiniert (ein Teil des Lichtes strahlt direkt in den Raum, ein anderer gegen einen Reflektor oder nach oben gegen die Decke/nach hinten gegen die Wand)
- nach der Geometrie der Lichtquelle:
 - Punktstrahler
 - Langfeldleuchten
- nach der Abdeckung durch Reflektoren, Raster und Diffusoren (Ziel ist es dabei, das Licht zu lenken, zu streuen und/oder zu entblenden):
 - Spiegelrasterleuchten (besitzen reflektierende wabenartige Abdeckung, die das Licht so streut, dass die Blendung herabgesetzt wird)
 - BAP-Leuchten (Bildschirmarbeitsplatzleuchten), alle speziell auf den Anwendungsfall hin entwickelten Spiegelrasterleuchten mit weitgehender Blendfreiheit; gibt es als Darklight-Raster (spiegelt Licht so stark, dass bei Blick in die Leuchte praktisch nicht mehr erkennbar, ob Licht ein- oder ausgeschaltet, keine Blendung mehr) und als Mattraster
 - Prismenleuchten (streuen das Licht durch eine Glas- oder Kunststoffabdeckung, die eine Prismenstruktur besitzt)

8.3 Kommunikationstechnik

Rufanlage

Rufanlagen sollen Durchsagen ermöglichen und stellen keine besonderen Anforderungen an die Tonqualität (im Gegensatz zu Lautsprecheranlagen für Musikbeschallung und Veranstaltungen, die sich vor allem in Schulungs- und Veranstaltungsräumen lohnen, s. Kapitel 9.4 Informations- und Abspieltechnik für Nutzer). Rufanlagen werden bei großen Gebäuden häufig bereits als Anforderung des Brandschutzes eingebaut. Bibliotheken sollten bei der Planung darauf achten:

- dass in diesen Fällen in ihrem Verantwortungsbereich ein eigenes Tableau mit Mikrofon installiert wird, so dass die Anlage auch über den Evakuierungszweck hinaus für bibliothekseigene Zwecke eingesetzt werden kann
- dass Veranstaltungs-, Schulungs- und Besprechungsräume von Ansagen ausgenommen werden können

Klingelanlage

Klingelanlagen werden in Bibliotheken vor allem benötigt, damit das Personal bei Tätigkeiten im Büro erreichbar ist.

Positionen für Läutwerke mindestens vorsehen:

- im Büro
- an der Theke

Positionen für Taster mindestens vorsehen:

- an Außentüren
- an der Theke (soll nur Klingeln im Büro auslösen)

Türsprechanlage

Türsprechanlagen ersetzen Einlass- und Infotheken im Bereich von Türen. Sie ermöglichen die Kommunikation zwischen Besuchern und Mitarbeitern und, in Verbindung mit einem elektrischen Türöffner, das Fernöffnen der Tür.

In größeren Häusern mit weitläufigen Bürobereichen, wo von der Tür aus direkt die Büros erreicht werden sollen, ist es sinnvoll eine Anlage zu wählen, die mit der Telefonanlage gekoppelt ist und die Anwahl interner Rufnummern ermöglicht.

Telefonanlage (auch TK-Anlage)¹⁴⁴

Telefonanlagen verbinden intern Telefone und andere Endgeräte, ohne das öffentliche Netz zu nutzen. Dadurch kann die Zahl der Anschlüsse an das öffentliche Telefonnetz optimiert werden.

Übliche Funktionen digitaler Telefonanlagen sind:

- Anklopfen/Anklopfschutz
- Anruferliste
- Anrufschutz
- Call Management
- Durchwahl
- Gruppenruf/Sammelanschluss
- Info bei Faxempfang
- Rufumleitung

Telefonanlagen werden nach der Art der Datenübertragung unterschieden in:

- ISDN-Anlagen (digitaler Standard für Festnetztelefonie); zwei Anschlusstypen möglich:
 - ISDN-Mehrgeräteanschluss mit zwei Leitungen (auch Bestellung mehrerer Anschlüsse möglich)
 - Primärmultiplexanschluss (PMx) mit bis zu 30 Nutzkanälen
- VoIP-Anlagen; existieren virtuell in Form einer Software auf einem Rechner; die Übertragung erfolgt mittels Internetprotokoll (VoIP – Voice over IP), IT-Datenleitungen und Server mit Standardbetriebssystem; Vorteil: Bestandteil der Informationstechnologie, dadurch Ersparnis von Hardware und Wartungskosten
- Hybridanlage; über ISDN an das Festnetz angeschlossen, interne Kommunikation über VoIP

Anforderungen, die die Auswahl der Endgeräte beeinflussen:

- Art der Telefonanlage (s. o.)
- ortsfestes oder Schnurlostelefon
- Anzahl frei programmierbarer Tasten
- Größe Display
- Telefonbuchfunktion
- Headset-Anschlussmöglichkeit
- PC-Anschlussmöglichkeit
- Anzahl Klingeltöne
- Lautsprecher, Freisprechfunktion

Gefahrenmeldeanlage

Brandmeldeanlage (BMA)

In Bibliotheken, die „Gebäude besonderer Art und Nutzung“ (Sonderbauten)¹⁴⁵ sind, gehören Brandmeldeanlagen fast immer zum Brandschutzkonzept.

Brandmeldeanlagen mit einer Aufschaltung zur Feuerwehr sollten nur eingesetzt werden, wenn sie unvermeidlich sind. Die Aufschaltung zur Feuerwehr verursacht laufende Kosten und es besteht die Gefahr von Fehlalarmen, die ebenfalls Kosten erzeugen.

Einbruchmeldeanlagen (EMA)

Einbruchmeldeanlagen lösen im Einbruchfall ein Ton-/Lichtsignal, eine Meldung an eine beauftragte Stelle oder die Aufzeichnung einer Videoaufnahme aus. Sie werden eingeteilt

¹⁴⁴ Telefonanlagen: Infos zu Arten, Test & Vergleich. <http://www.kaeufportal.de/buero-gewerbe/telefonanlagen/test-vergleich/#0> (09.08.2018).

¹⁴⁵ MBO Musterbauordnung (2002, zuletzt geändert 2012), § 51; definiert, welche Bauten Gebäude „besonderer Art und Nutzung“ sind; in die meisten Landesbauordnungen übernommen.

nach:

- Überwachung der Außenhaut, z. B. durch Magnetkontakte bei Fenstern, Schließblechkontakte, Glasbruchmelder, Alarmgläser
- Innenraumüberwachung, z. B. durch Bewegungsmelder, Lichtschranken, Kontaktmattenmelder (unter dem Bodenbelag, hohe Überwachungsqualität)

Einbruchmeldeanlagen können eine mechanische Sicherung von Türen und Fenstern ergänzen. In Öffentlichen Bibliotheken sind sie, sofern keine Kulturgüter von besonderem Wert aufbewahrt werden, normalerweise nicht notwendig.

Für den Abschluss einer Sachwertversicherung ist die Klassifizierung der Anlagen durch den Verband der Sachversicherer e.V. Köln (VdS) erforderlich.

Videoüberwachungsanlage

Videoüberwachungsanlagen haben vor allem eine abschreckende Wirkung. Sie eignen sich für sensible und schlecht einsehbare Bereiche (z. B. Ein- und Ausgänge, Garderoben, Tiefgaragen). Im Bereich von Personalarbeitsplätzen sind sie nicht erlaubt. Sie erfordern die Zustimmung des Datenschutzbeauftragten und eine Information der Besucher (Hinweisschilder „Videoüberwacht“).

Der Personalaufwand für eine dauernde Beobachtung der Bildschirme ist hoch.

Zu den verbreiteten Technologien gehören:

- analoge Kamera, an Computer angeschlossen, der die Daten erst digitalisiert und dann speichert
- IP-Kamera, an Computer angeschlossen, der die bereits digital gelieferten Daten speichert
- Kamera, die erst bei Bewegung aufzeichnet
- Videoüberwachungsanlage mit Drahtlosübertragung der Daten vom Sender an der Kamera, Übertragung im ISM-Band (unverschlüsselt, daher ggf. problematisch) oder über CCTV (verschlüsselt)

8.4 Schließanlage

Eine Schließanlage ist ein System der Schließzylinder zusammenhängender Räume, Gebäude oder Schränke und der dazugehörigen Schlüssel, die nach vergebenen Rechten den Zugang zu einzelnen oder mehreren Räumen ermöglichen.

Die Zugangskontrolle erfolgt über:

- Schlüssel
- Tastenfeld/Code
- Schlüsselkarten-System mit Codekarten (Vorteil: Karten schnell deaktivierbar, so dass Schlösser bei Verlust nicht ausgetauscht werden müssen; können kombiniert werden mit einer Alarmanlage oder der Zeiterfassung; gibt es mit Magnetstreifen oder Chip)
- Überprüfung von biometrischen Angaben (Iris, Fingerabdruck, Stimme; noch sehr teuer)
- die Einrichtung unterschiedlicher Schließkreise zur Vergabe unterschiedlicher Zugangsberechtigungen (z. B. Feuerwehr, Hausmeister, Bibliotheksleitung, Mitarbeiter, Aushilfskräfte)

8.5 Weitere Quellen

DIN, Deutsches Institut für Normung (2011). Beleuchtung von Arbeitsstätten – Arbeitsstätten in Innenräumen. DIN EN 12464-1. Berlin: Beuth.

AMEV, Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (Hrsg.) (2015). EltAnlagen 2015: Planung und Bau von Elektroanlagen in öffentlichen Gebäuden. Berlin. <https://www.amev-online.de/AMEVInhalt/Planen/Elektrotechnik/EltAnlagen%202015/eltanl2015.pdf> (07.11.2018).

Laasch, T., Laasch, E. (2015). Haustechnik, Grundlagen – Planung, Ausführung, Wiesbaden: Springer Vieweg.

Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013). Nanobasierte Beleuchtungssysteme: Organische Licht emittierende Diode (OLED). Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/datenblatt_nanoprodukte_nanobasierte_beleuchtungssysteme.pdf (07.11.2018).

Steimle, F. (2000). Handbuch Haustechnische Planung. Stuttgart: Krämer.

Bearbeitung: *Roman Rabe*
Letzte Überarbeitung: *7. 11. 2018*

9. Informations-, Medienverbuchungs- und Veranstaltungstechnik

9.1 Integrierte Bibliothekssoftware

Die folgenden Angaben zur technischen Ausstattung von Mitarbeiter- sowie Selbstverbuchungs- und Katalogplätzen für Nutzer, zu Mediensicherung, Bezahltechnik und Besucherzählung gehen vom Einsatz einer integrierten Bibliothekssoftware (auch bezeichnet als Library Management System - LMS) für Medienverbuchung, Nutzerverwaltung, Medienerwerbung und -verwaltung sowie Bestandserschließung und Statistik aus. Alle Geräte, an denen das LMS genutzt wird, sind über LAN in einem Datennetzwerk verbunden.

9.2 Technische Ausstattung für Mitarbeiterarbeitsplätze

Hier nicht behandelt werden ergonomische Anforderungen an Bildschirmarbeitsplätze gemäß DGUV Information 215-410¹⁴⁶ und blendfreie Aufstellung von Bildschirmen (s. Kapitel 8.2 Beleuchtung).

Die technische Ausstattung eines Thekenplatzes mit Verbuchungsfunktion umfasst:

- PC mit Monitor, Tastatur und Maus
- Belegdrucker (Thermopapier nicht empfohlen, da evt. gesundheitlich bedenklich, wird kontrovers diskutiert¹⁴⁷)
- Barcodescanner (mit Aktivierungs-/Deaktivierungsgerät als aufgesetzte Manschette bei Mediensicherung mit Magnetstreifen) oder alternativ RFID-Lese-/Schreibgerät (elektronische Mediensicherung integriert)
- Magnetöffner (wo Safer im Einsatz)
- Registrierkasse
- Telefon

Die technische Ausstattung eines Auskunftsplatzes ohne Verbuchungsfunktion umfasst:

- PC mit Monitor, Tastatur und Maus
- Telefon

Die technische Ausstattung eines Mitarbeiterarbeitsplatzes für rückwärtige Dienstleistungen (Erwerbung, technische Medienbearbeitung, Mediensicherung, Medienpflege, Management) umfasst:

- PC mit Monitor, Tastatur und Maus (bei technischer Medienbearbeitung und Mediensicherung auch Scanner oder RFID-Lese-/Schreibgerät)
- Drucker
- Telefon
- ggf. Abspielgeräte für alle Nonbook-Medienarten im Bestand

9.3 Technik zur Selbstverbuchung und zum Medientransport

Für die Selbstverbuchung eignet sich besonders die RFID-Technologie, weil

- Buchung und Sicherung/Entsicherung am stärksten miteinander verbunden sind,

¹⁴⁶ DGUV, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2015). Bildschirm- und Büroarbeitsplätze. DGUV Information 215-410. Berlin, Punkt 7.4.2.

¹⁴⁷ http://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_bisphenol_a_in_verbrauchernahen_produkten-7195.html (07.08.2018); <https://www.bund.net/service/presse/pressemitteilungen/detail/news/verbot-des-hormongifts-bisphenol-a-nicht-weiter-verzoegern-hersteller-von-thermopapieren-zum-rueckruf/> (07.08.2018).

- Medien nur ungeführt und ohne spezielle Positionierung in ein Magnetfeld gehalten werden müssen,
- mehrteilige Medien auf Vollständigkeit prüfbar und
- auf Grund dieser Gründe Stapelverbuchungen möglich sind.

Ausleihgeräte benötigen nur den Platz eines PCs. Üblich sind Möbel, die denen für Steh-OPACs ähneln. Häufig kommen Möbel zum Einsatz, in die Technik bereits integriert ist. Die Technik besteht aus

- PC,
- Monitor (Touchscreen),
- PC mit Tastatur, Maus (verschlossen gelagert),
- Lese-/Schreibgerät,
- Belegdrucker

RFID-Ausleihgeräte können auch für die Rückgabe verwendet werden. Notwendig ist es in diesem Fall, direkt neben dem Gerät Ablagemöglichkeiten für die zurückgebuchten Medien anzubieten (üblich Bücherwagen und Regale), ggf. bereits verbunden mit einer Vorsortierung durch den Nutzer.

Alternativ können für die Medienrückgabe RFID-Rückgabeautomaten installiert werden (zum Einsatz außerhalb der Öffnungszeiten und zum direkten Anschluss an eine Sortieranlage). Die Medien werden vom Nutzer durch einen Schlitz gegeben und automatisch in das Lese-/Schreibfeld des Automaten transportiert. Nach der Erkennung und Rückbuchung transportiert der Automat das Medium in einen Rücknahmebehälter (nur bei kleineren Mengen) oder in eine Sortieranlage. Befindet sich der Automat an der Außenhaut des Gebäudes, empfiehlt sich ein Gerät, dessen Eingabeschlitz verschlossen ist und erst nach einer Authentifizierung (üblich: RFID-Etikett eines Mediums, seltener: Benutzerausweis) geöffnet wird.

Der Einsatz einer Sortieranlage ist besonders sinnvoll bei hohen Ausleihzahlen, wenn die Personalkosten für Handsortierung höher liegen als die Betriebs- und Investitionskosten der Anlage bezogen auf den Zeitraum ihrer Nutzungsdauer. Die Größe (Anzahl der Ausgabestellen/Sammelbehälter) richtet sich nach:

- den Ausleihzahlen,
- der Raumsituation (vor allem Anzahl der Geschosse),
- der gewünschten Sortiertiefe und
- wiederum der Relation Kosten zu Personaleinsparung.

Ggf. müssen die Medien von den Rückgabeautomaten bis zur Sortieranlage horizontal und/oder vertikal transportiert werden. Bei den dazu benötigten Transportanlagen bieten sich zwei prinzipielle Lösungen an:

- Aufzug nach Paternosterprinzip: für direkten vertikalen Medientransport bis zu einer Auswurfstelle
- Schienensystem, an dem eingehängte Container laufen: für gleichzeitig vertikalen und horizontalen Transport und Auswurfstellen auf verschiedenen Etagen/an verschiedenen Stellen

Hinweis zur Kostenplanung im Rahmen von Bauprojekten: Transportanlagen, je nach Sichtweise auch Sortieranlagen, zählen nicht zur Kostengruppe 6 (Ausstattung und Kunstwerke) sondern zur Kostengruppe 4 (Technische Anlagen), speziell Gruppe 460 (Förderanlagen), also zu den direkten Baukosten. Daraus kann ein Konflikt in der Kostenplanung entstehen (z. B. wenn das Hochbauamt die Baukosten und die Bibliothek die Ausstattungskosten plant). Frühzeitige verbindliche Absprachen sind zwingend erforderlich.

Ausführliche Informationen zu RFID in Bibliotheken s. Bibliotheksportal¹⁴⁸.

9.4 Informations- und Abspieltechnik für Nutzer

Der Erfolg von Bibliotheken hängt nicht zuletzt von ihrer Ausstattung mit Informations- und Abspieltechnik ab. Zu den verbreitetsten angebotenen technischen Geräten zählen:

- PCs für Katalogrecherche, Internetnutzung und Nutzung von Anwendungsprogrammen
- spezielle rechnerbasierte Geräte (Spielkonsolen, Smarttables)
- Abspielgeräte für alle angebotenen Nichtbuchmedien (vor allem Hör- und Filmdokumente; in Öffentlichen Bibliotheken ohne Archivfunktion vor allem CD-, DVD-, Bluray-Player)
- ggf. Reader-Printer/Film-Scanner zur Nutzung von Microfilmen und Microfiches

Die technische Ausstattung von PC-Arbeitsplätzen für Nutzer kann umfassen:

- vernetzter PC mit Monitor, Tastatur und Maus
- Ausgabemöglichkeiten (USB-Anschluss, DVD-Brenner, Klinkeanschluss)
- Internetverbindung
- Kopfhörer, Mikrofon
- Drucker (bei mehreren PC-Arbeitsplätzen zentraler Netzwerk-Drucker mit Druckmanagement über Nutzererkennung empfohlen)
- Scanner
- weitere Peripheriegeräte

Bei hoher Anzahl von Nutzer-PCs empfiehlt sich der Einsatz eines Servers, auf dem eine Verwaltungssoftware (Authentifizierungs-, Nutzer- und Gebührenverwaltung) läuft.

Von manchen Bibliotheken werden technische Geräte auch verliehen, z. B.:

- Notebooks (meist nur innerhalb des Hauses)
- Kopfhörer (meist nur innerhalb des Hauses)
- eReader
- WLAN-Router

Für die Nutzung mitgebrachter und ausleihbarer Endgeräte sollten in ausreichendem Umfang angeboten werden:

- ELT-Dosen
- LAN-Dosen und/oder
- WLAN (Wi-Fi)

9.5 Präsentations- und Veranstaltungstechnik

Vor der Planung sollte auch bei diesem Thema eine Klärung des Bedarfs der Bibliothek stehen. Dazu lässt sich immer noch gut eine ältere Checkliste der früheren Süddeutschen Gemeinschaft für Kommunikationstechnik (SÜDCOM) nutzen.¹⁴⁹

Umso größer ein Veranstaltungs- oder Schulungsraum und seine Einsatzzwecke sind, umso mehr technische Ausstattung benötigt er. Die folgende Aufzählung der möglichen Ausstattung ist in der Reihenfolge der für Öffentliche Bibliotheken wahrscheinlichen Priorität geordnet:

- Ringschleifenanlage (auch ‚Hörschleife‘ genannt) für Empfang mit Hörgeräten

¹⁴⁸ RFID – Einführung. <https://bibliotheksportal.de/ressourcen/digitale-services/rfid/> (07.08.2018).

¹⁴⁹ Südcom u. a. (2004). Leitfaden zur Planung von Konferenz- und Schulungsräumen. https://www.guenther-akustik.de/wp-content/uploads/2017/07/Leitfaden_fuer_die_Planung.pdf (07.08.2018).

- Flipchart, Weißwandtafel (Whiteboard), ggf. auch interaktives Whiteboard (IWB)
- Projektionstechnik: mobiler PC (HDMI-Schnittstelle, VGA-Anschluss) einschließlich Leinwand (oder beschichtete Wand oder Display), verbunden mit Beamer oder Display, Overheadprojektor, Diaprojektor
- Abspielgeräte für Tonträger und Filme
- Netzwerkanschluss für Internetzugang (LAN oder WLAN)
- Mikrofonaanlage (Mikrofone, Verstärker mit Mikrofonanschluss und Lautsprecherboxen)
- Scheinwerferanlage (Traversen an der Decke, Scheinwerfer Rechner zur Steuerung von Bild- und Tontechnik (Sendeablaufmischer/Präsentation Mixer) sowie der Scheinwerferanlage

Umso mehr Steuertechnik zum Einsatz kommen soll, umso dringender wird ein verschließbarer Steuerplatz für die eingesetzte Technik benötigt.

Interaktives Whiteboard

Interaktive Whiteboards werden vor allem im Bildungsbereich genutzt und sind für Bibliotheken, die Schulungen anbieten, von Interesse. Sie bestehen aus:

- einem Whiteboard, auf dem digitale Tafelbilder angezeigt, bearbeitet (wie auf einer Schultafel, mit speziellen Stiften oder sogar nur mit dem Finger) und wieder gespeichert werden können
- einem Beamer, der die Tafelbilder auf das Whiteboard projiziert und
- einem PC, auf dem die Präsentationssoftware läuft und der Tafelbild-Dateien speichert und an den Beamer schickt
- bei Systemen, wo das Whiteboard selbst keine Sensoren besitzt: einer Kamera oder speziellen Stiften zur Aufzeichnung entstehender Tafelbilder

Baulich ergeben sich folgende Varianten:

- Whiteboard und Beamer fest an Wand und Decke installiert (nur einmal zu justieren)
- Whiteboard an der Wand montiert, aber höhenverstellbar; Nahprojektions- (= Short-Throw-) oder Kurzdistanz- (=Ultra-Short-Throw-) Beamer¹⁵⁰ über Galgenkonstruktion fest am Whiteboard befestigt, bewegt sich also mit dem Whiteboard mit
- mobile Whiteboards auf Rollständen zum Transport zwischen Räumen; Beamerbefestigung wie bei höhenverstellbaren Whiteboards

Projektionstechnik¹⁵¹

Es kommen in Frage:

- Beamer (Vorteil: preisgünstiger bei großer Fläche) mit Leinwand
- Display¹⁵² (Vorteile: weniger Probleme mit Umgebungslicht, leiser, leichter zu warten, mobil nutzbar)

Je größer das Bild sein soll, umso mehr spricht für einen Beamer, ab ca. 7 m Raumtiefe bzw. 60 Zoll Bildschirmdiagonale ist er klar im Vorteil.

Besonders wichtig ist eine ausreichende Lichtstärke. Empfohlen wird für Präsentationen:

- mit stehenden Bildern: Lichtstärke pro Quadratmeter mindestens 5-mal so groß wie die Umgebungshelligkeit (in Lux)

¹⁵⁰ Geräte mit speziellen Linsen, die eine besonders geringe Entfernung zur Projektionsfläche erlauben, blenden Referenten nicht, Geräusche weniger störend.

¹⁵¹ Hauptfleisch, K. (2016). Besser präsentieren mit Beamer oder Display?. <http://www.com-magazin.de/praxis/hardware/besser-praesentieren-beamer-display-1082432.html> (07.08.2018).

¹⁵² Stand der Technik sind LCD-Bildschirme mit LED-Hintergrundbeleuchtung, die für den Vergleich herangezogen wurden. Sie sind heute ausreichend hell, farbtreu, langlebig und haben einen ausreichend großen Betrachtungswinkel. Noch teuer, aber seit 2018 verstärkt im Verkauf sind OLED-Bildschirme, die keine Hintergrundbeleuchtung mehr benötigen.

- von Filmen und Videos: Lichtstärke pro Quadratmeter mindestens 20-mal so groß wie die Umgebungshelligkeit (in Lux).

Daraus ergibt sich die folgende Formel:

Lichtstrom (lm) = Umgebungshelligkeit (lx) x Faktor (5 oder 20) x Leinwandgröße (in m²)¹⁵³.

Displays sollten auf möglichst viele unterschiedliche Auflösungen einstellbar sein.

Für die Leinwandgröße gibt es folgende Empfehlungen:

- zuerst Beamer kaufen und von dessen Bildbreite und Projektionsformat aus planen
- Höhe: ungefähr 1/6 des Abstandes von der Leinwand zur letzten Sitzreihe und zweimal der Abstand der Leinwand von der ersten Sitzreihe
- Abstand unterer Rand der Leinwand vom Boden: min. 1,20 m

Beschallungsanlage

Eine Beschallungsanlage besteht min. aus:

- Mikrofon(en)
- Mischpult
- Verstärker (bei aktiven Lautsprechern in der Lautsprecherbox verbaut)
- Lautsprechern
- Mikrofonständer(n)
- Verkabelung (XLR-Mikrofonkabel, ...)

Zu entscheiden ist, ob der Raum mit einer fest installierten Beschallungsanlage ausgestattet werden (bei großen Räumen und häufiger Nutzung) oder eine mobile Anlage (bei Nutzung an unterschiedlicher Stelle) zum Einsatz kommen soll.

Die Auswahl der Misch-, Verstärker- und Lautsprechertechnik stellt ein relativ komplexes Thema dar und lässt zahlreiche Lösungen zu. Sie kann deshalb hier nicht detailliert beschrieben werden. In der Regel sollte sie Fachplanern überlassen werden. Besonders wichtig ist, dass bei der Verstärkung der menschlichen Stimme die Sprachverständlichkeit bewahrt bleibt und dass bei Bild-Ton-Aufführungen der Ton aus der Richtung des visuellen Ereignisses kommt.

Bei der Mikrofonauswahl erscheint eine Vorgabe des Nutzers eher sinnvoll. Für den breiten Einsatz auf der Bühne eignen sich besonders:

- Großmembranmikrofone (sehr gute Ergebnisse für Sprache und Gesang, nehmen Höhen sehr gut auf) und
- dynamische Mikrofone (günstig, mechanisch robust, vertragen höhere Lautstärken, nehmen Umgebungsgeräusche weniger auf)

Zu entscheiden ist außerdem, ob

- Funk-/Drahtlosmikrofone (für unauffällige Nutzung und mobile Akteure notwendig) oder
- kabelgebundene Mikrofone (keine Akkuausfälle, keine Sender-/Empfänger-Technik und keine Ladegeräte notwendig)

gebraucht werden. Drahtlosmikrofone besitzen einen Sender, der entweder mit dem Mikrofon verdrahtet ist und in die Tasche des Akteurs gesteckt wird (bei Ansteck-/Lavaliermikrofonen oder Headsets, Mikrofon nur knopf groß, nimmt Sprache sehr gut auf) oder der mit dem Mikrofon selbst in einem Gehäuse verbaut ist. Funk-/Drahtlosmikrofone benötigen außerdem ein Empfangsgerät, das mit dem Mischpult oder Verstärker verbunden wird. Bei der Nutzung einiger Sendefrequenzen für die Übertragung muss das System bei der Netzentur angemeldet werden. Öffentliche Einrichtungen sind von Gebühren in

¹⁵³ Hauptfleisch, K. 2016.

diesem Zusammenhang freigestellt.¹⁵⁴

Scheinwerferanlage

Die Entscheidung für eine professionelle Scheinwerferanlage (Scheinwerfer an Deckentraversen, Lichtstellpult zur Steuerung) erhöht die Kosten für die technische Ausstattung eines Veranstaltungsraums erheblich, aber auch seine Einsatzmöglichkeiten.

Empfohlene Anforderungen sind:

- Eignung für Lesungen/Podiumsgespräche, Theateraufführungen, Konzerte
- Bedienung der Anlage ohne Fachpersonal möglich

Empfohlen wird die Beschränkung auf LED-Scheinwerfer. Die Vorteile dieser Technik sind:

- weniger Scheinwerfer notwendig (jeder Scheinwerfer kann alle Farben darstellen)
- weniger Verkabelung (Schaltung in Reihe je Traverse mit Steuerung über Bus)
- Dimmeranlage mit Zuleitung zu jedem Scheinwerfer entfällt
- geringer Energieaufwand (gegenüber Halogenscheinwerfern ca. 80 % Einsparung)
- geringer Wartungsaufwand (Austausch von Leuchtmitteln und Farbfiltern entfällt)
- flexibel erweiterbar und reduzierbar

Einen guten Überblick über den Ausstattungsbedarf eines Veranstaltungsraumes mit LED-Beleuchtungstechnik zeigt ein aktuelles Planungsbeispiel der Feiner Lichttechnik GmbH für eine Schulbühne von 5 x 3 m bzw. von 6 x 4 m (Größe dürfte für Veranstaltungsräume von Bibliotheken in vielen Fällen passen).¹⁵⁵

9.6 Mediensicherung

Die Mediensicherung erfolgt durch Sicherungsgates an Ein-/Ausgängen, die auf Magnetsicherungsstreifen oder RFID-Etiketten in den Medien mit akustischem Signal reagieren, wenn diese nicht beim Ausleihvorgang deaktiviert wurden. Zum Standort der Gates müssen im Boden ELT- und Datenleitungen geführt werden, bei einigen Systemen auch zwischen linkem und rechtem Gate.

Bei den meisten Systemen darf der Abstand zwischen zwei Gates nicht mehr als 0,90 m, bei neueren RFID-Gates bis 1,00 m oder sogar bis 1,20 m betragen. Bei breiteren Durchgängen muss mit zusätzlichen Gates gearbeitet werden. Nutzt man die maximalen Breiten nicht vollständig aus, erhöht sich die Erfolgsquote. Alternativ können die Gates auf eine niedrigere elektromagnetische Strahlung eingestellt werden.

9.7 Bezahltechnik

Ein konsequentes Konzept für den Selbstverbuchungsservice schließt auch die Kassierung von Gebühren mittels Kassenautomaten ein. Bauliche und organisatorische Anforderungen für den Einsatz eines Kassenautomaten sind:

- feste Verbindung mit dem Boden oder besser einer Wand im Rücken (nicht zwingend, aber verhindert Kippen und erschwert Diebstahl)
- ELT- und Datenanschlüsse an der Rückwand des Automaten

¹⁵⁴ Thomann. Online-Ratgeber (2018): Funkmikrofone, 2. Allgemeines – 5. Informationen zu Frequenzuteilungen.
https://www.thomann.de/de/onlineexpert_page_funkmikrofone_informationen_zu_frequenzuteilungen.html, (07.08.2018).

¹⁵⁵ Feiner Lichttechnik (2017). Bühnenbeleuchtung mit LED-Technik Einfache Schulbühne Planungsbeispiel.
<http://www.feiner-lichttechnik.de/musterplanungen.html> (07.08.2018).

- Zugänglichkeit von einem nichtöffentlichen Raum hinter dem Automaten zur Leerung und Auffüllung von Wechselgeld (nicht zwingend, aber Öffnung des Automaten von den öffentlichen Räumen aus nach den meisten Kassenordnungen nicht während des Publikumsverkehrs erlaubt)

Die Ausstattung des Kassenautomaten hängt vom Konzept ab. Möglich sind neben der Bezahlungsfunktion mit Quittungsdruck:

- Geldwechsel
- Aufwertung von Geld-/Prepaidkarten zur Gebührenabrechnung
- Verkauf von Artikeln

Da die Telekom ihr analoges Telefonnetz bis 2018 auf IP-Technik umstellt, müssen bis zur Umstellung die ec-Karten-Terminals auf ISDN-Basis gegen solche mit LAN-Anschluss getauscht sein. Bei Neustart mit Electronic Cash ist es sinnvoll, bereits jetzt mit LAN-Technik starten.

9.8 Besucherzählgeräte

Folgende technische Lösungen (jeweils kombiniert mit einer Zählleinheit) sind verbreitet:

- Bewegungsmelder über der Tür/an der Decke (sehr preiswert, hohe Fehlerrate, vor allem, wenn sich oft Personen in Türnähe aufhalten)
- Infrarot-Reflektionsschranke (preiswert, Fehler bei mehreren gleichzeitig durchgehenden Personen, meist ca. 1 m hohe Säulen links und rechts vom Eingang notwendig)
- zwei Reflexlichtschranken und ein digitaler Impulszähler (richtungsabhängige Personenzählung; Fehler bei mehreren gleichzeitig durchgehenden Personen, meist ca. 1 m hohe Säulen links und rechts vom Eingang notwendig)
- scannender optischer Sensor an der Decke (Laser oder Photozelle) erkennt Bewegungen von Bildmustern (teuer, geringe Fehlerrate, kann z.T. Erwachsene von Kindern unterscheiden)

Bearbeitung: *Roman Rabe*
Letzte Überarbeitung: *8. 11. 2018*

10. Bibliothekseinrichtung

10.1 Einrichtungsplanung

Die Grundlage der Einrichtungsplanung bildet ein Raumprogramm (s. Kapitel 3. Flächenbedarf und Raumprogramm).

Bestimmte Wege- und Gangbreiten müssen nicht nur beim Bau, sondern auch in der Einrichtungsplanung eingehalten werden (Anforderungen s. Kapitel 5.1 Wege- und Raummaße, Raumschließung).

Aktuelle Trends in der Einrichtungsplanung sind:

- Betonung der Aufenthaltsfunktion (Bibliothek als Ort), weniger der Mediensammlung (herausragende Beispiele: DOKK1 Aarhus, Dänemark; Biblio Toyen, Oslo, Norwegen)
- Zonierung der einzelnen Funktionen nach Licht-, Schallschutz-, Klima- und anderen Anforderungen
- verdichtete Regalaufstellung, parallele Regalreihen statt wechselnder geometrischer Figuren
- hohe Flexibilität der Möblierung in Lernräumen und anderen kommunikativen Aufenthaltsbereichen (herausragendes Beispiel: DOKK1 Aarhus, Dänemark)
- Zielgruppenorientierung bei der Raumgestaltung (herausragendes Beispiel: Biblio Toyen, Kinder- und Jugendbibliothek, Oslo, Norwegen)
- Inszenierung der Medienangebote durch Gestaltung des Raums als Kulisse für einzelne Themen (herausragendes Beispiel: de nieuwe bibliotheek stad, Almere, Niederlande)
- Visualisierung virtueller Angebote im Raum
- Verschmelzung von Technik und Möbeln (Beispiel: Zentralbibliothek der Städtischen Bibliotheken Dresden)
- intensive Planung der Schnittstelle Raum/Möblierung zugunsten einer hohen innenarchitektonischen Qualität (herausragendes Beispiel: Stadtbibliothek Stuttgart am Mailänder Platz)
- Nutzung von Erkenntnissen und Tendenzen der Ladengestaltung (Retail Design; herausragendes Beispiel: de nieuwe bibliotheek stad, Almere, Niederlande)

10.2 Allgemeine Auswahlkriterien Möbel

Die Auswahl der Möbel sollte nach folgenden Kriterien erfolgen:

- Funktionalität
- Ergonomie
- Stabilität/Belastbarkeit/Haltbarkeit (Materialien, Oberflächenqualität, Kantenausbildung, Verbindungen)
- Sicherheits- und Qualitätsprüfung (GS-Zeichen, Qualitätszertifikat, für Werkstoffe Zulassung in Deutschland oder EU)
- Nachliefergarantie
- Flexibilität (Modellvielfalt, Zubehörangebot)
- Design/Gestaltung (Oberflächenmaterial, Struktur, Farbe)
- Farbauswahl
- Nachlieferbarkeit

Eine Reihe von Fachfirmen hat sich auf die Möblierung von Bibliotheken spezialisiert¹⁵⁶. Bei der Ausstattung einer Bibliothek mit Fachmobiliar ist es sinnvoll, auf Produkte dieser Firmen

¹⁵⁶ Adressen von Bibliothekseinrichtern in folgender Liste mit enthalten, s. u.
<https://bibliotheksportal.de/ressourcen/branchenbuch/anzeigen/?category=43> (03.08.2018).

zurückzugreifen, da sie ausgereifte, funktionelle und geprüfte Möbel anbieten. Individuelle Anfertigungen können dort sinnvoll sein, wo sich Möbel passgenau in die Gebäudearchitektur einfügen oder besondere Akzente gesetzt werden sollen.

10.3 Checkliste für Material- und Farbkonzept

Das Farb- und Materialkonzept für eine Bibliothek muss neben den Gebäudeoberflächen (Wände, Decken, Treppen, Bodenbelag, Fenster, Türen), der Gebäudetechnik (Jalousien, Heizungen, Lüftungsauslässe, Verkleidungen, Schaltschränken, Steuerpanelen), den Leuchten und dem Leit- und Orientierungssystem (s. Kapitel 11 Leit- und Orientierungssystem) und den technischen Geräten (Sicherungsgates, Computer, Telefone, Infoscreens, Abspielgeräte) auch die Möbel einbeziehen.

Checkliste der zu berücksichtigenden Elemente:

- Regale: Tragrahmen, Stirnseitenverkleidungen, Fachböden, Ein- und Aufsätze, Buchstützen, Beschilderung
- Tröge: Korpusse, Einsätze
- Präsentationselemente und -möbel: Rahmen, Platten, Zubehör
- Schränke: Türen, Korpusse
- Theken: Arbeitsplatten, Verkleidungen
- Tische: Arbeitsplatten, Gestell
- Stühle: Sitzschale, Polster, Gestell
- Couches, Sessel: Polster, Rahmen, Füße
- Podeste: Belag, Kantenausbildung

10.4 Bibliotheksregale

Aufstellung

Abhängig von Funktion und Konzept der Bibliothek sind bei der Einrichtungsplanung eine strenge parallele Aufstellung oder freie, vielfältige Formen bevorzugbar:

- Vorteile paralleler Reihen: geringerer Flächenverbrauch, leichtere Orientierung bei alphabetischer und systematischer Aufstellung, wirkungsvolle Betonung einzelner abweichender Formen; seit Ende der 90er Jahre wieder im Trend
- Vorteile freier Formen: unterstützen ungezieltes Suchen (Browsing) und thematische Aufstellung nach Interessengebieten, entsprechen Kundenerfahrungen im Einzelhandel (Bibliothek/Kaufhaus als Erlebnisraum), ermöglichen eine Gliederung des Raumes nach inhaltlichen Angeboten bzw. Interessengebieten (Wechselspiel von Transparenz und Abschirmung)

Breite der Bediengänge (= Regalgassen):

- möglichst nicht unter 1,20 m (für Rollstuhlfahrer gerade ausreichend)

Länge der Bediengänge:

- möglichst nicht über 5 m

Je länger der Bediengang gewählt wird, umso breiter sollte er sein.

Berechnung Regalbedarf

Für die Berechnung des Regalbedarfs ist folgendes Fassungsvermögen von Regalfächern

bei einer Fachlänge von 100 cm zugrunde zu legen¹⁵⁷:

- Sach- und Fachliteratur, Belletristik 20 bis 30 Bände
- Kinderliteratur 25 bis 35 Bände
- gebundene Zeitschriften 15 bis 25 Bände

Der Medienbestand für die Regalbedarfsberechnung (= unterzubringender Nettobestand) berechnet sich wie folgt (Berechnung des Flächenbedarfs s. Kapitel 3.2 Flächenbedarf):

- Zielbestand (= Bruttobestand) minus Absenz in der ausleihschwächsten Zeit

Bei der Erstellung von Leistungsverzeichnissen für Bibliothekseinrichtungen sollten die Bruttobestände immer mit angegeben werden, da die meisten Bibliotheksmöbelanbieter von diesen Zahlen ausgehen und nach einer eigenen Formel den Regalbedarf errechnen.

Maße

Umso mehr Regalbreiten eine Firma im Standardprogramm anbietet, umso optimaler kann sich die Einrichtung der Raumsituation anpassen.

Übliche Regalbreiten für Standardregale:

- 100 cm (breiter aus statischen Gründen nicht empfohlen)
- 90 cm, 75 cm und 50 cm (ergänzende Maße zur optimalen Raumausnutzung)

Die Regaltiefen haben einen hohen Einfluss auf den Flächenbedarf, was für kleine Tiefen spricht, sowie auf die Flexibilität der Nutzung, was für größere Tiefen spricht.

Übliche Tiefen der Fachböden für Standardregale:

- 25 cm und 30 cm
- 40, 50 cm und 60 cm für spezielle Anforderungen (z. B. Spiele)

Die Regalhöhe beeinflusst ebenfalls den Flächenbedarf, was für große Höhen spricht, aber auch das Raumerlebnis, was für niedrige Regalhöhen spricht. Freistehende Regale über 1,80 m erzeugen einen magazinartigen Raumeindruck. Sie sollten in Öffentlichen Bibliotheken, wenn möglich, nur an den Wänden eingesetzt werden. 1,50 m hohe Regale erlauben für Erwachsene noch einen Überblick über den gesamten Raum, erleichtern dadurch Kommunikation, aber sie erhöhen auch den Flächenbedarf und bewirken einen hohen Anteil an ergonomisch ungünstigen sehr tief liegenden Fachböden. In Kinderbibliotheken sollte bei freistehenden Regalen die Höhe von 1,50 m und bei wandständigen Regalen die Höhe von 1,80 m nicht überschritten werden.

Übliche Regalhöhen in Öffentlichen Bibliotheken:

- 5 bis 6 Fachböden ca. 2,05 m (= 1,80 m Griffhöhe)
- 4 bis 5 Fachböden ca. 1,80 m (= 1,50 m Griffhöhe)
- 3 bis 4 Fachböden ca. 1,50 m (= 1,20 m Griffhöhe)

Dank einheitlicherer Buchformate sind im Belletristik-Bereich bei 1,80 m Höhe 6 Fachböden möglich.

Der barrierefreie Zugang am Regal für sitzende Nutzer (Rollstuhlfahrer) liegt zwischen einer Höhe von 40 cm und 150 cm.¹⁵⁸ Außerhalb dieser Höhe muss das Bibliothekspersonal Hilfestellung zum Erreichen der Medien leisten.

¹⁵⁷ DIN, Deutsches Institut für Normung (2017). Bau von Bibliotheken und Archiven – Anforderungen und Empfehlungen für die Planung. DIN 67700. Berlin: Beuth, Punkt 7.4.7.1.

¹⁵⁸ Voříšková, Š. (2016). Barrierefreiheit - eine Herausforderung?! In Praxishandbuch Bibliotheksbau (S. 259-269). De Gruyter: Berlin/Boston.

Materialbearbeitung, Oberflächen allgemein

Auf folgende Qualitäten sollte geachtet werden:

- Dreischichtspanplatte P2: in E1-Qualität (geringer Formaldehydanteil im Leim), CE-Kennzeichen
- Kantenprofil: abgerundet oder gefasst
- Beschichtung Dreischichtspanplatte: Melamin
- Beschichtung Massivholz und Multiplex-Platten: klarlackiert
- Beschichtung Metallteile: Epoxydharzfarbe pulverbeschichtet und eingebrannt

Tragrahmen

Modulare Regalsysteme für Bibliotheken nutzen meist Tragrahmen aus Stahl. Miteinander verbundene Regalreihen bestehen aus einem Grundregal und Anbauregalen, deren Bedarf an Tragrahmen sich unterscheidet:

- pro Grundregal (= Grundeinheit GE) 2 Stück
- pro Anbauregal (= Anbaueinheit AE) 1 Stück

Bei (freistehenden) Doppelregalen gibt es zwei Varianten: teilbare und unteilbare. Teilbare Doppelregale lassen sich bei Umplanungen auch als wandständige Einfachregale verwenden, sind aber teurer und besitzen meist ein weniger ansprechendes Design. Endbuchstützen sollten in die Tragrahmen integriert oder integrierbar sein. Der Rücken des ersten Buches sollte nicht seitlich hinter dem Tragrahmen verschwinden und nicht zwischen zwei verbundene Regale fallen können.

Tragrahmen müssen so gestaltet sein, dass Fachböden und -einsätze sowie weiteres Zubehör ohne Werkzeugeinsatz ausgebaut und auf einer anderen Höhe wieder eingesetzt werden können. Sie sollten außerdem erlauben, dass Fachböden zur Frontalpräsentation mit der Buchanschlagleiste nach vorn schräg eingesetzt werden können.

Rastermaß für die Verstellbarkeit der Fachböden:

- max. 25 mm

Fachböden und -einsätze

Als Materialien kommen in Frage:

- Stahlblechprofil
- Multiplex (Sperrholzplatte mit mindestens fünf Furnierlagen)
- Dreischichtspanplatte P2

Empfohlene Materialstärke für Fachböden aus Dreischichtspanplatte P2:

- min. 25 mm

Empfohlene Ausbildung von Metallfachböden:

- Blechstärke min. 1,0 mm
- vorn min. dreifach, hinten min. zweifach, an den Seiten min. einfach gekantet

Die Belastbarkeit bei lose aufliegenden (nicht steif mit dem Tragrahmen verbundenen) Fachböden ist abhängig von Fachbodenbreite, dem eingesetzten Material, der Materialstärke und der Profilgestaltung.

Empfohlene Belastungsgruppe für Buchregale („schwere Bücher, Akten im öffentlichen Gebrauch“) gemäß DIN 68874-1:1985-01¹⁵⁹:

- L 125

¹⁵⁹ DIN, Deutsches Institut für Normung (1985). Möbel-Einlegeböden und -Bodenträger; Anforderungen und Prüfung im Möbel. DIN 68 874-1. Berlin: Beuth.

Diese Belastungsgruppe erlaubt bei einer Fachlänge von 100 cm folgende max. Nutzlasten je Fachboden¹⁶⁰:

- bei Fachtiefe 0,25 m ca. 31 kg
- bei Fachtiefe 0,30 m ca. 37 kg

Im Zweifelsfall sollte man sich vom Anbieter eine Aussage (Ergebnis eines Prüfberichts) zur Belastbarkeit und zur Durchbiegung einholen. Selbst bei namhaften Anbietern können sich Fachböden in unakzeptabler Weise durchbiegen.

Bibliotheksregalsysteme sollten neben Standardfachböden zur Medienunterbringung außerdem anbieten:

- Fachböden mit Buchanschlagleiste
- ausziehbare Fachböden
- Eckfachböden
- auf- und einsetzbare Elemente: Kästen, Schübe, Boxen, Tröge, Gitter, Bügel für spezielle Medienformate

Weitere Ausstattung

Für Doppelregale sollte es eine Systemvariante mit Rollen geben (für harte Böden weiche Rollen und für weiche Böden harte Rollen), wobei bei rollbaren Regalen möglichst max. ein Grundregal mit einem Anbauregal verbunden sein sollte. Die Verbindung mit mehr Anbauregalen erschwert das Bewegen bei Regalhöhen über 1,50 m erheblich.

Höhenverstellbare Füße mit Bodenausgleichsschrauben erleichtern das Ausrichten auf unebenem Boden. Bis 1 cm Ausgleich sollten min. möglich sein.

Zum Regalsystem passend sollten vom Hersteller Beschriftungselemente oberhalb des Regals („Fahnen“), an Stirnseiten und an Fachböden angeboten werden.

Als Buchstützen gibt es zwei verbreitete Systeme:

- von unten in den Fachboden integrierte Hängebuchstützen
- freistehende oder mit Gleitrand vorn versehene Winkelbuchstützen

Hängebuchstützen sollten vor einer Entscheidung auf Funktionsfähigkeit und Belastbarkeit geprüft werden. Zu planende Stückzahl:

- pro Fachboden und pro Systematikstelle 1 Buchstütze oder pro Fachboden 1,5 Buchstützen

Aufstellungs- und Präsentationsmöglichkeiten eines Regalsystems sollten erweiterbar sein durch:

- Präsentationselemente an den Stirnseiten
- Stirnseitenregale
- Elemente zur Frontalpräsentation
- Verbindungsstücke für winklig zueinander stehende Regale
- Deckböden, Sockelbodenabdeckungen, Stirnseitenverkleidungen und komplette Umrahmungen von Regalreihen (ermöglichen die Anpassung eines Regalsystems an verschiedene gestalterische Anforderungen)
- Regalseiten- und Regalrückwände
- Regaltüren
- integrierte Ablagetische
- integrierte Regalbeleuchtung

¹⁶⁰ Nutzlast nach DIN 1985: Norm 68 874-1; in Bibliotheksregalen kann eine Papierlast von max. 125 kg/m² angenommen werden; als grobe Orientierung kann folgender an diese DIN angelehnter Test dienen: alle Fachböden eines Regals mit doppelter max. Nutzlast belasten, die Durchbiegung auch nach 28 Tagen darf bei 1 m langen Fachböden 10 mm nicht überschreiten.

10.5 Weitere Möbel zur Medienunterbringung und –präsentation

Zeitschriftenunterbringung

Bibliotheksmöbelhersteller bieten spezielle Zeitschriftenschränke an, die auf die Bedürfnisse von Bibliotheken abgestimmt sind. Zeitschriftenschränke enthalten meist einzelne Fächer für je einen Zeitschriftentitel mit schräg stehenden Frontklappen davor, auf denen jeweils die neuesten Hefte und hinter einer transparenten Folie eine Kopie des Titelblattes präsentiert werden können. Frontklappen müssen so konstruiert sein, dass sie in geöffneter Stellung arretierbar und beim Herausnehmen einzelner Zeitschriftenhefte aus dem jeweiligen Fach nicht im Wege sind. Außerdem müssen sie leise zufallen.

Manche Hersteller bieten für Standardregale in Regalfächer einstellbare Kästen mit Frontklappen oder Fächer überspannende Frontklappen an (vor allem bei Integration der Zeitschriften in den Buchbestand sinnvoll).

Eine preisgünstige, aber wenig komfortable Alternative sind in Regalfächer geschobene oben offene Boxen (am besten aus Plexiglas), in die die Hefte eines Zeitschriftentitels hineingestellt werden.

Für Zeitschriften, die 14-tägig oder wöchentlich erscheinen, reicht ein Fach pro Titel nicht aus, wenn ein gesamter Jahrgang präsentiert werden soll, deshalb hier zwei bis vier Fächer planen. Für Tageszeitungen werden größere Fächer benötigt als für Zeitschriften. Bei Tageszeitungen reicht ein Fach pro Titel max. für einen Monat. Für die Bereitstellung von Zeitungen/Zeitschriften in Lounges oder Lesecafes gibt es Zeitungshalter, die an Haken gehängt oder auf Schienen aufgelegt werden können (Beispiel: Hauptbücherei Wien).

Unterbringung von CD/MC und Blu-ray Disc/DVD/Video

Die Organisation der Ausleihe, die Art der Mediensicherung und die Medienpräsentation sind entscheidend für die Wahl des Non-Book-Möbels. Folgende Fragen müssen beantwortet sein:

- Werden die Medien im Freihandbereich in Safern (verschlossene Sicherheitshüllen) präsentiert?
- Was wird frei zugänglich aufgestellt (das gesamte Medium, Hülle mit Cover oder Hülle mit Kopie des Covers)?
- Sollen die Medien frontal präsentiert werden? (empfohlen)
- Wie hoch ist der Anteil von Mehrfachhüllen und wie sollen diese untergebracht werden?

Grundsätzlich gibt es drei Möbelvarianten für die Frontalpräsentation:

- Nutzung des Regalsystems mit Fachböden (ausziehbare Böden empfohlen) und Blätterschienenaufsatz oder aufgesetztem Trog - flexibel, nur eingeschränkt mehrere Tröge gleichzeitig zugänglich
- Nutzung der Tragrahmen des Regalsystems mit eingehängten Trögen (ausziehbare Tröge empfohlen) - flexibel, nur eingeschränkt mehrere Fächer gleichzeitig zugänglich
- spezielle Tonträgermöbel - nicht flexibel, aber Ergonomie optimiert

Auf Drehständern kann immer nur die vorderste CD frontal präsentiert werden. Um CD/MC bei Frontalpräsentation vor Verrutschen zu schützen, bieten Hersteller zwei Lösungen an:

- auf den Böden werden Blätterschienen/Schwenkgitter (verschiedenste Fabrikate) aufgeklebt; Vorteile: Verrutschen ausgeschlossen; Medien lassen sich leicht "umblättern", da sie einzeln stehen
- Einlage von Rillengummi oder Moosgummi als Rutschschutz, ergänzt durch Fachteiler zwischen den einzelnen Stapeln; Vorteile: funktioniert auch bei nicht normgerechten Größen (z. B. Safer, die unten breiter sind als das Medium, Mehrfach-Hüllen, Sonderverpackungen); das Zurückstellen eines Mediums muss nicht passgenau erfolgen

Bei Leerhüllenpräsentation lassen sich die originalen Medien am einfachsten in Platz sparenden Lagerhüllen hinter der Theke unterbringen, die in Regaleinsätzen oder in Medienschränken mit Auszügen vorgehalten werden.

Videos können dank ihres breiten Rückens wie Bücher aufgestellt werden. Sie rutschen aufgrund ihres niedrigen Gewichts allerdings leicht aus dem Regal, deshalb empfiehlt es sich, Fachböden auch bei Rückenpräsentation durch Fachtrenner oder Buchstützen zu unterteilen oder schräg gestellte Fachböden mit Anschlagleiste vorn zu verwenden.

Unterbringung von Faltkarten

Es gibt keine speziellen Möbel (Displays von Kartenverlagen ausgenommen) für die Unterbringung von Faltkarten. Bei Sonderpräsentation aller Faltkarten an einem Ort bieten sich stufenförmige Medientröge wie für die CD-Unterbringung an (Frontalpräsentation, Suche durch Blättern). Für eine getrennte Unterbringung bei den zugehörigen Sachgruppen des Buchbestandes sind Boxen aus Plexiglas, Kunststoff oder Pappe verwendbar.

Unterbringung von Spielen

Spiele werden üblicherweise in Regalen auf (möglichst) min. 40 cm tiefen Fachböden gestapelt.

Präsentationsmöbel

Auf dem Markt gibt es eine große Vielfalt, es bieten sich auch Möbel von bibliotheksfernen Herstellern an. Die Möbel haben immer auch eine gestalterische Funktion, darum sollte auf das Design besonders geachtet werden.

Mögliche Formen sind:

- Präsentationssäulen, -türme, -ständer (auch drehbar, rollbar) für integrierte Bildschirme, für E-Book-Reader oder für traditionelle Medien
- Bilderbuchtröge
- Modulsysteme vorn offener stapelbarer Kästen
- Vitrinen
- Atlanten-Pulte
- Pinnwände
- Ausstellungswände/Displaywände
- Litfaßsäulen
- Bildträger und Bildleisten

Ideen für die Gestaltung liefern auch Inneneinrichtungen des Einzelhandels und Messestände.

10.6 Theken

Organisatorische Bedingungen

Vor der Gestaltung einer Theke müssen Fragen zur Funktion und zur Organisation der Ausleihe geklärt sein (s. auch Kapitel 9.1 Technische Ausstattung für Mitarbeiterplätze):

- Welche Funktionen sollen enthalten sein (Erstinformation, Anmeldung, Ausleihe, Rückgabe, Clearing)?
- Inwieweit erfolgen Ausleihe und Rückgabe durch Mitarbeiter (abhängig von Prozentanteilen an Selbstverbuchung bei Ausleihe und Rückgabe)?
- Sollen Rückgabe und Ausleihe getrennt sein?
- Wie hoch ist die Zahl der benötigten Ausleih-/Rückgabepplätze?
- Wird eine Sitz- oder eine Stehtheke oder eine Kombination benötigt, welche Plätze sollen höhenverstellbar sein?
- Welche Geräte welcher Größe (Telefone, PCs, Monitore, Tastaturen, Scanner, Aktivierer für Mediensicherungssystem, Drucker, Kassen, Überwachungsbildschirme, Abspielgeräte ...) müssen untergebracht werden?

- Werden RFID-Lesegeräte eingesetzt (ggf. lange Metallrohre und Verblindungen aus Metall vermeiden) und wenn ja an welchen Positionen (Lage von Ausfräsungen unter der Arbeitsplatte für RFID-Pads festlegen)?
- Welche nicht direkt zugänglichen eingebauten Geräte müssen gewartet werden (Revisionstüren planen)?
- Welche Zettel-/Kartenapparate sind unterzubringen?
- Werden Regale für die Unterbringung vorgemerakter Medien benötigt?
- Wird Platz für die Unterbringung von Medienkisten für Fernleihbestellungen benötigt?
- Wird Platz für die Unterbringung von Medien benötigt, von denen in Freihand nur Leerhüllen präsentiert werden?
- Sollen Displays mit Infomaterial aufgestellt werden?
- Wie viele Bücherwagen sollen unter oder hinter der Theke Platz finden?
- Was soll sonst untergebracht oder abgestellt werden?
- Ist ein Transportsystem einzubinden?
- Soll es eine Taschenablage geben (empfohlen)?
- Müssen Geräterückseiten und Kabel auf der Thekenplatte verdeckt werden?
- An welchen Positionen müssen Kabeldurchlässe durch die Arbeitsplatte (und ggf. durch den Thekenkorpus) führen?
- Wie viele Nutzer müssen vor der Theke Platz finden?

Vom Kunden wird die Theke tendenziell als Verwaltungsmöbel für einen bürokratischen Kontrollvorgang erlebt, sie sollte deshalb den Raum möglichst wenig dominieren. Distanz bzw. Der Sichtkontakt zwischen Mitarbeiter und Nutzer sollte möglichst wenig behindert werden. Die Umstellung auf Selbstverbuchung in vielen Bibliotheken ermöglicht kleinere Theken im Eingangsbereich. Neuere Einrichtungskonzepte weisen auch bei Auskunftstheken in ihrer Größe deutlich reduzierte Lösungen auf (zum Teil nur noch Stehpulte mit Notebook oder PC; Beispiele: Stadt:Bibliothek Salzburg, DOKK1 Aarhus).

Gemäß Arbeitssicherheitsgesetz¹⁶¹ ist die Fachkraft für Arbeitssicherheit und gemäß den Personalvertretungsgesetzen¹⁶² ist der Personalrat bei der Einrichtung von Mitarbeiterarbeitsplätzen zu beteiligen. Eine frühzeitige Einbeziehung ist zu empfehlen.

Formen, Materialien, Oberflächen

Bibliotheksmöbelhersteller bieten Theken an, die aus transportablen kombinierbaren Modulen bestehen (Vorteile: hohe Funktionalität; Standortwechsel, Umbau, Erweiterung möglich). Architekten sehen in der Theke in stärkerem Maß ein Objekt der Raumgestaltung und bevorzugen häufig Eigenkreationen, zum Teil fest eingebaut (Vorteil: hochwertiges Design).

Für die Arbeitsplatte ist die Oberflächenausbildung wegen der besonders hohen Beanspruchung besonders wichtig. Verbreitete Materialien (von hoher zu niedriger Belastbarkeit geordnet) sind:

- Acrylstein (Schichtdicke ab ca. 3 mm, Beispiel: Staatsbibliothek zu Berlin, einfach aufzuarbeiten)
- HPL (High Pressure Laminate, Schichtdicke 0,8 bis 1,2 mm üblich)
- Melamin (verbreitetste Variante, Schichtdicke meist um 0,15 mm, Haltbarkeit stark von der Dicke und Qualität der Beschichtung abhängig)
- Linoleum (ca. 2 mm)
- Klarlack (auf Holz furnier oder Massivholz)
- Öl/Wach (auf Holz furnier oder Massivholz, einfach aufzuarbeiten)

¹⁶¹ ASiG Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (1973, letzte Änd. 2013), § 6.

¹⁶² BPersVG Bundespersonalvertretungsgesetz (1974, letzte Änd. 2016), § 75.

Maße

Es gelten die Vorgaben für Bildschirmarbeitsplätze (s. Kapitel 10.8 Sonstige Möbel, Büroarbeitsmöbel). Höhenverstellbare Theken sind zu empfehlen bei regelmäßig längerem Thekendienst, um zwischen Sitzen und Stehen wechseln zu können, aber auch allgemein, um die Höhe optimal der Körpergröße anzupassen.

Der Mindestabstand zwischen Thekenplatte und Rückgaberegal sollte für ausreichend Bewegungsfreiheit min. 100 cm betragen (Erfahrungswert).

10.7 Möbel für Nutzerplätze

Arten von Nutzerplätzen

Bibliotheken sind heute so gestaltet, dass sich große Teile des Alltags ihrer Nutzer darin abspielen können. Sie sind nicht nur ein Lern- und Arbeitsort, sondern schaffen mit Bereichen zur Entspannung, zur Kommunikation und zur gastronomischen Versorgung ein Umfeld, das sie zum Lebens- und Erlebnisraum machen. Umso vielfältiger die Funktionen von Nutzerplätzen sind, umso vielfältiger müssen auch die dafür ausgewählten Möbel gestaltet sein.

In Öffentlichen Bibliotheken sind folgende Arten von Nutzerplätzen verbreitet:

- Arbeitsplatz für konzentrierte Einzelarbeit (ohne oder mit Computer- und sonstiger technischer Ausstattung) – mit Tisch und Stuhl
- Carrel – mit Kabine aus in den Raum gestellten Wänden, Tisch und Stuhl
- Gruppenarbeitsplatz – mit Tisch oder Tischelementen, flexibel anordenbar, und Stühlen
- Gruppenarbeitsabteil – mit in eine einseitig offenen Kabine fest eingebauten zwei Bänken und einem Tisch dazwischen
- Steharbeitsplatz für kurzzeitiges Arbeiten (ohne oder mit Computerausstattung) – mit Tisch oder Pult
- Platz für Lesen, Entspannung und Kommunikation – mit bequemen Sitzmöbeln, auch Couchtischen, Couches, Sesseln, Hockern, Sitzsäcken, die zu Sitzgruppen verbunden sein können; für Kinder auch eingebaut in Spiellandschaften
- Sitzstufen für Lesen, Entspannung und Kommunikation, auch als Sitzfläche für Veranstaltungen – mit fest installiertem Podest oder auf einer zum Gebäude gehörenden Sitztreppe
- Abhör-/Abspielplatz für audiovisuelle Medien – mit Tisch und Stuhl, aber auch in anderen Möbelformen, z. B. als Sessel mit eingebauter Technik
- Gamingplatz (Konsolenspielplatz) – mit Möbel zur Anbringung eines großen Bildschirmes, bequemen Sitzmöbeln für min. zwei Personen, Unterbringungsmöglichkeiten für die eingesetzte Technik
- Platz zur gastronomischen Versorgung – mit Tisch und Stuhl

Die Auswahl (Arten und Mengen je Art) wird beeinflusst durch das Bibliothekskonzept, die Zielgruppen und die Raumsituation (s. a. Kapitel 3.3 Funktionsbereiche).

Spezielle Qualitätskriterien bei Tischen und Stühlen für Nutzerarbeitsplätze (s. a. Kapitel 10.2 Allgemeine Auswahlkriterien Möbel) sind:

- Bequemlichkeit
- Oberflächenauswahl bei den Beinen
- Langlebigkeit der Gleiter
- Sicherung der Schrauben vor Demontage
- Gewicht (wenn Transportabilität notwendig)

Tische

Für die Beanspruchung in Öffentlichen Bibliotheken kommen nur Objektische in Frage. Spezielle Auswahlkriterien für die Auswahl von Nutzerarbeitstischen (s. a. Kapitel 10.2 Allgemeine Auswahlkriterien Möbel):

- Breite, Länge und Form der Arbeitsplatte
- Höhe (nach Alter der Zielgruppe)
- Kombinationsmöglichkeiten
- Stapelbarkeit, Klappbarkeit

Einzuhaltende Maße bei Nutzerarbeitsplätzen für Erwachsene¹⁶³:

- Tischtiefe min. 80 cm
- Tischbreite bei Steharbeitsplatz min. 80 cm
- Tischbreite bei Arbeitsplatz für konzentrierte Einzelarbeit (ohne Computer- und sonstiger technischer Ausstattung) min. 120 cm
- Tischbreite bei Arbeitsplatz für konzentrierte Einzelarbeit (mit Computer- und sonstiger technischer Ausstattung) min. 160 cm

Einzuhaltende Tischhöhen¹⁶⁴:

- | | |
|--|-------|
| - für Körpergröße 174 bis 207 cm (Erwachsene) | 82 cm |
| - für Körpergröße 159 bis 188 cm (Schule/Erwachsene) | 76 cm |
| - für Körpergröße 146 bis 176,5 cm (Schule) | 70 cm |
| - für Körpergröße 133 bis 159 cm (Schule/Hort) | 64 cm |
| - für Körpergröße 119 bis 142 cm (Kita) | 59 cm |
| - für Körpergröße 108 bis 121 cm (Krippe/Kita) | 53 cm |
| - für Körpergröße 93 bis 116 cm (Krippe) | 46 cm |
| - für Körpergröße 80 bis 95 cm (Krippe) | 40 cm |

Mögliche Ausstattung von Nutzerarbeitstischen:

- Steckdose 220 V
- Datendose
- Arbeitsleuchte
- Sicherungsbügel zum Anschließen eines Notebooks
- visuelle und akustische Abschirmung zu benachbarten Nutzerarbeitstischen
(technische Ausstattung s. Kapitel 9.2 Technische Ausstattung für Mitarbeiterplätze)

Stühle

Für die Beanspruchung in Öffentlichen Bibliotheken kommen nur Objektstühle in Frage.

Spezielle Auswahlkriterien für die Auswahl von Nutzerarbeitsstühlen (s. a. Kapitel 10.2

Allgemeine Auswahlkriterien Möbel):

- Breite, Tiefe und Form von Sitzfläche sowie Lehne
- Größe/Höhe (nach Alter der Zielgruppe)
- Vierfuß oder Freischwinger
- Gleiter für verschiedene Böden
- Stapelbarkeit, Klappbarkeit
- Verkettbarkeit (auch als Reihenverbindung bezeichnet, ab 200 Plätzen notwendig)¹⁶⁵

Mögliche Ausstattung von Nutzerarbeitsstühlen:

- Polster für Sitzfläche und Lehne
- Armlehnen
- Größe/Höhe (nach Alter der Zielgruppe)

¹⁶³ DIN 2017: Norm DIN 67700, Punkte 6.4.3 und 7.2.3.

¹⁶⁴ DIN, Deutsches Institut für Normung (2016). Möbel – Stühle und Tische für Bildungseinrichtungen – Teil 1: Funktionsmaße (Anhang A). DIN EN 1729-1. Berlin: Beuth.

¹⁶⁵ MVStättVO Muster-Versammlungsstättenverordnung (2005, letzte Änderung 2014), §10 und Versammlungsstättenverordnungen der Länder.

Einzuhaltende Stuhlhöhen (Höhe Sitzfläche)¹⁶⁶

- | | |
|--|-------|
| - für Körpergröße 174 bis 207 cm (Erwachsene) | 51 cm |
| - für Körpergröße 159 bis 188 cm (Schule/Erwachsene) | 46 cm |
| - für Körpergröße 146 bis 176,5 cm (Schule) | 43 cm |
| - für Körpergröße 133 bis 159 cm (Schule/Hort) | 38 cm |
| - für Körpergröße 119 bis 142 cm (Kita) | 35 cm |
| - für Körpergröße 108 bis 121 cm (Krippe/Kita) | 31 cm |
| - für Körpergröße 93 bis 116 cm (Krippe) | 26 cm |
| - für Körpergröße 80 bis 95 cm (Krippe) | 21 cm |

10.8 Sonstige Möbel

Bücherwagen

Zahl und Größe (vor allem Höhe der Fachböden) sind abhängig von Thekenorganisation und Thekenmaßen.

Spezielle Auswahlkriterien für Bücherwagen (s. a. Kapitel 10.2 Allgemeine Auswahlkriterien Möbel):

- Anzahl der Fachböden übereinander (üblich sind 2 bis 3)
- beidseitige oder einseitige Bedienbarkeit (einseitig bedienbare Bücherwagen können von vorn bedient werden, was in engen Bediengängen von Vorteil ist)
- bei beidseitig bedienbaren Bücherwagen: mit oder ohne Mittelsteg
- Lastaufnahme

Gebräuchlichste Abmessungen für beidseitig bedienbare Bücherwagen sind:

- Breite ca. 90 cm
- Höhe ca. 100 cm
- Tiefe ca. 50 cm

Taschen- und Garderobenschränke

Taschen- und Garderobenschränke sind keine spezifischen Bibliotheksmöbel. Sie müssen sich funktional und gestalterisch trotzdem an das Bibliothekskonzept anpassen.

Bibliothekseinrichter bieten für Taschenschränke verschiedene Größen an. Günstig ist eine Kombination aus kleineren und größeren Fächern (größere Fächer für Rucksäcke, Motorradhelme, Koffer u. ä.). Übliche Maße für die kleinsten Fächer sind:

- Breite ca. 30 cm
- Höhe ca. 40 cm
- Tiefe ca. 50 cm

Folgende Schließsysteme sind verbreitet:

- Schlüssel, an denen große unhandliche Schlüsselanhänger hängen im Schloss steckend, solange das Fach ungenutzt ist (Anhänger verhindern nur versehentliches Mitnehmen des Schlüssels; einfaches Handling für den Nutzer; wenig Personalaufwand; Schlösser preiswert)
- wie oben, aber Schlüsselausgabe an der Theke gegen Pfand (kaum Schlüsselverluste; umständliches Handling für den Nutzer; hoher Personalaufwand; Schlösser preiswert)
- wie oben, aber statt Pfand Verbuchung der Schlüssel über das Ausleihsystem (wenig Schlüsselverluste; umständliches Handling für den Nutzer; relativ hoher Personalaufwand; Schlösser preiswert)

¹⁶⁶ DIN 2016: Norm DIN EN 1729-1, Anhang A.

- Schlüssel im Schloss steckend, Entnahme nur bei Münzeinwurf möglich (relativ hohe Schlüsselverluste; Handling für den Nutzer nur aufwändig, wenn er eine passende Münze nicht hat; erhöhter Personalaufwand durch Nachfrage nach Wechselgeld; Defekte durch Verwendung von Einkaufswagenchips); Schlösser relativ preiswert)
- elektronische Schlösser, mit Nuterausweis zu öffnen (keine Schlüsselverluste, einfaches Handling für den Nutzer, keine Lösung für nicht angemeldete Besucher; wenig Personalaufwand; Schlösser teuer)
- elektronische Schlösser mit PIN-Eingabe, PIN frei wählbar (keine Schlüsselverluste; einfaches Handling für den Nutzer, solange er seine PIN nicht vergisst; erhöhter Personalaufwand wegen vergessener PIN-Nummern; Schlösser teuer)
- elektronische Schlösser mit Fingerabdruckleser (keine Schlüsselverluste; einfaches Handling für den Nutzer, solange Fingerabdruck erkannt wird; erhöhter Personalaufwand wegen Fehleranfälligkeit des Lesegerätes bei unterschiedlicher Luftfeuchte; Schlösser teuer)

Bei elektronischen Schlössern mit zentraler Steuerung können nach Schließung der Bibliothek alle Türen automatisch geöffnet werden. Die Stromversorgung von elektronischen Schlössern mit Batterien erfordert einen erhöhten Personalaufwand.

Garderobenständer und -haken können ein begrenztes Angebot an Garderobenschränken ergänzen (z. B. im Lesecafe, im Veranstaltungsbereich). Ein Ablegen von Mänteln und Jacken kann jedoch mit Verweis auf offen zugängliche Garderobenständer und -haken nicht verlangt werden.

Zur Vermeidung von Verletzungsgefahren sollten Garderobenhaken in Kinderbibliotheken gemäß der DGUV Regel für Kindertageseinrichtungen¹⁶⁷ mit geeigneten Abschirmungen versehen sein.

Büroarbeitsmöbel

Folgende Anforderungen an Büroarbeitstische müssen eingehalten werden¹⁶⁸:

- Radius von Kanten und Ecken min. 2 mm, besser 3 mm
- Reflexionsgrad von Arbeitsflächen 0,15 bis 0,75
- Glanzgrad max. seidenmatt oder 60°-Glanzwert bis max. 20
- Arbeitstisch möglichst höhenverstellbar bis zu einer Nutzung als Stehtisch
- Höhe Arbeitsfläche fest für Sitzen 74 cm +/- 2 cm
- Höhe Arbeitsfläche verstellbar für Sitzen min. 65 bis 85 cm
- Höhe Arbeitsfläche fest für Stehen 105 cm +/- 2 cm
- Höhe Arbeitsfläche verstellbar für Stehen min. 95 bis 125 cm
- Breite Arbeitsfläche min. 160 cm (bei nur einem Bildschirmgerät, wenig Schriftgut und ohne wechselnde Tätigkeiten min. 120 cm)
- Tiefe Arbeitsfläche min. 80 cm
- Breite Beinraum für Sitzen min. 85 cm, besser 120 cm
- Breite Beinraum für Stehen min. 79 cm

Büroarbeitsstühle müssen nach DIN EN 1335-3¹⁶⁹ geprüft und zugelassen sein. Die Rollen müssen dem Bodenbelag angepasst sein (für harte Böden weiche Rollen und für weiche Böden harte Rollen).

¹⁶⁷ DGUV, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2009). Kindertageseinrichtungen. DGUV Regel 102-002. Berlin.

¹⁶⁸ DGUV, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2015). Bildschirm- und Büroarbeitsplätze. DGUV Information 215-410. Berlin.

¹⁶⁹ DIN, Deutsches Institut für Normung (2009). Büromöbel – Büro-Arbeitsstuhl, Teil 3: Prüfverfahren. DIN EN 1335-3. Berlin: Beuth.

10.9 Weitere Quellen

Brunner, S. (2016). Die Kinderbibliothek (S. 224-237). In P. Hauke, K. U. Werner (Hrsg.), Praxishandbuch Bibliotheksbau. Berlin/Boston: De Gruyter.

Eigenbrodt, O. (2009). Möblierung und Einrichtung (S. 228-249). In P. Hauke, K. U. Werner (Hrsg.), Bibliotheken bauen und ausstatten. Bad Honnef: Bock + Herchen. <https://edoc.hu-berlin.de/bitstream/handle/18452/2835/228.pdf?sequence=1> (06.11.2018).

Fansa, J. (2009). Bibliotheksdesign – Zur gestalterischen Verantwortung im bibliothekarischen Raum (S. 218-227). In P. Hauke, K. U. Werner (Hrsg.), Bibliotheken bauen und ausstatten, Bad Honnef: Bock + Herchen. <https://edoc.hu-berlin.de/bitstream/handle/18452/2834/218.pdf?sequence=1> (06.11.2018).

Fischer, N. (2012). Medienplatzierung und Medienpräsentation (S. 391-404). In Handbuch Bestandsmanagement in Öffentlichen Bibliotheken. Berlin/Boston: De Gruyter.

Herrmann, S. (2011). Ambient Room – neue Elemente der Innenarchitektur und ihr Potenzial für den modernen Bibliotheksbau. Bibliothek – Forschung und Praxis 35(1), 74-83.

Keller-Loibl, K. (2016). Die Jugendbibliothek. In: P. Hauke, K. U. Werner (Hrsg.), Praxishandbuch Bibliotheksbau (S. 212-223). Berlin/Boston: De Gruyter.

Medien(t)räume – Raumvisionen: Kinder- und Jugendbibliotheken. 2012. B.I.T.online Sonderheft 2/2012.

Rabe, R. (2014). Bibliothekseinrichtung und –technik (S. 125-144). In R. Griebel, H. Schäfer, K. Söllner (Hrsg.), Praxishandbuch Bibliotheksmanagement. Berlin/Boston: De Gruyter.

Richter, A. (2009). Die Gestaltung von Arbeitsplätzen (S. 250-261). In P. Hauke, K. U. Werner (Hrsg.), Bibliotheken bauen und ausstatten. Bad Honnef: Bock + Herchen. <https://edoc.hu-berlin.de/bitstream/handle/18452/2836/250.pdf?sequence=1> (06.11.2018).

Seitz, E. (2009), Thekenplanung in Öffentlichen Bibliotheken (S. 274-286). In P. Hauke, K. U. Werner (Hrsg.), Bibliotheken bauen und ausstatten. Bad Honnef: Bock + Herchen. <https://edoc.hu-berlin.de/bitstream/handle/18452/2838/274.pdf?sequence=1> (06.11.2018).

Bearbeitung: *Roman Rabe*
Letzte Überarbeitung: *6. 11. 2018*

11. Leit- und Orientierungssystem

11.1 Definition und Funktionen

Ein Leitsystem führt den Besucher mit einer Folge von Ja-/Nein-Entscheidungen an den gewünschten Zielort innerhalb der Bibliothek. Umfang und Differenzierungsgrad sind abhängig von der Gebäudegröße und –struktur.

Ein Orientierungssystem erläutert die topographische Lage der Objekte vor Ort und deren Inhalt (zum Beispiel: In der Informationsabteilung findet man Katalog/Opac ...). Es folgt einer starken Hierarchie, vom Allgemeinen zum Speziellen und gilt besonders für die Bestandserschließung am Regal.

Weitere Funktionen eines Leit- und Orientierungssystems sind:

- organisationsfördernde Funktion (weniger Personalkapazitäten durch die Beantwortung von Orientierungsfragen gebunden)
- ästhetische Funktion (hat Einfluss auf die Wirkung des Raums)
- imagebildende Funktion (als Teil des Corporate Designs)

11.2 Planungsvorbereitung

Das Leit- und Orientierungssystem ist grundsätzlich als Teil der Gebäudeplanung mit zu berücksichtigen. Die Planung bedarf der professionellen Hilfe durch einen Kommunikationsdesigner. Bei Neu- und Umbauten ist die Einrichtung einer eigenen Kostenposition unumgänglich.

Vor der Planung sind ggf. Denkmalschutz- oder andere Auflagen der Kommune zu prüfen (s. Kapitel 11.7 Werbung im Außenbereich):

- Elemente im Außenbereich und an der Fassade
- Beschriftungen (Hinweisschilder) im Verkehrsraum (Ordnungsamt/Stadtmarketing)

Grundlage für die Entwicklung eines Leit- und Orientierungssystems ist die Bestandsaufnahme bzw. die analytische Gebäudebegehung (durch Personal und mit Außenstehenden; ggf. Kundenbefragung). Sollte sich herausstellen, dass die Funktionsbereiche der Bibliothek nicht durch ein leicht verständliches Leitsystem erschlossen werden können, sollte über ein neues Raumkonzept nachgedacht werden.

Die Wegeplanung kann das Leitsystem unterstützen: Hauptwege sollten gut sichtbar und ihre Struktur auf mehreren Etagen gleich sein (Bodenbeläge, Deckenmarkierungen, Beleuchtung)

Empfehlung: Vor der endgültigen Produktion ca. 1 Monat Test mit Probebeschilderung, um evtl. Änderungsbedarf zu ermitteln.

11.3 Corporate Design

Das Corporate Design ist Teil der Corporate Identity einer Organisation, eines Unternehmens oder einer Persönlichkeit, welche alle Merkmale beinhaltet, um sich von anderen Unternehmen zu unterscheiden.

Die Entwicklung eines einheitlichen Erscheinungsbildes ist nicht nur für Wirtschaftsunternehmen von großer Bedeutung, sondern auch für die Positionierung der

Bibliothek in Politik, Verwaltung und Öffentlichkeit zu empfehlen. Das Corporate Design garantiert für alle visuellen Informationen der Bibliothek ein einheitliches Erscheinungsbild (von Drucksachen wie Mahnbriefen, Plakaten, Handzetteln, Visitenkarten über die Möblierung bis zum Leit- und Orientierungssystem).

Deshalb sollte bei jeder Neubau- oder Renovierungsmaßnahme vorab die Entscheidung für die Entwicklung eines Corporate Designs getroffen oder die Aktualisierung des vorhandenen geprüft werden. Es ist mit Fachleuten (Kommunikationsdesigner/Grafiker) zu entwickeln und deshalb mit Kosten verbunden, die aber vor dem Hintergrund des großen Nutzens aufgebracht werden sollten.

Ein Corporate Design muss in Gestaltungsrichtlinien festgelegt werden:

- Verwendung des Signets
- Vorgaben von Schrifttyp und Farbe (Hausfarbe? Raumfarben?)
- Standardisierung von Formaten und Satzspiegeln

Die Wahl von Schrift, Farben, Formen und Materialien sollte immer im Kontext der Corporate Identity der Organisation erfolgen, zur architektonischen Situation passen und wahrnehmungspsychologische sowie -physiologische Aspekte berücksichtigen.

11.4 Gestaltung von Leit- und Orientierungssystemen

Leit- und Orientierungssysteme sollten sich durch hohe Flexibilität auszeichnen, um veränderten Funktionsbereichen, neuen Service-Angeboten und Bestandänderungen gerecht zu werden. Informationen sollten auf das Wesentliche reduziert sein und es sollten nur eindeutige Informationen vermittelt werden.

Ein Leit- und Orientierungssystem sollte immer aus der Perspektive des Besuchers/ Nutzers entwickelt werden. Bedürfnisse besonderer Nutzergruppen (ältere Menschen, Kinder, Behinderte) sind zu berücksichtigen. Je nach Einzugsbereich der Bibliothek ist zu entscheiden, ob es mehrsprachig angelegt werden soll.

Die Wegeführung sollte natürlichen Verhaltensweisen der Kunden entsprechen. Beim Betreten der Bibliothek sollten sich dem Besucher die wichtigsten Service- und Funktionsbereiche sofort erschließen (Gebäude- bzw. Etagenpläne im Eingangsbereich). Der Weg des Erstbesuchers sollte in einem Test nachverfolgt werden (vom Außenbereich durch alle Bibliotheksbereiche):

- Fassade, Außenbereich: Schriftzug mit Logo (weit sichtbar, beleuchtet), Schaufenster/Schaukasten (beleuchtet)
- Eingangstür: Informationstafel mit Öffnungszeiten, Telefonnummer, Internetadresse
- Eingangsbereich (wesentlich für die Grundorientierung im Gebäude): Lageplan mit Hinweis auf die großen Funktionsbereiche (Informationstheke, Ausleihzone, Sachgebiete, Toilettenanlagen, Cafe, Kopierer ...)
- Wegabzweigungen an Hauptwegen, Treppenhäuser: Richtungsentscheidung auf der Basis von Ja-/Nein-Entscheidungen
- Bestands- und Zielgruppenbereiche: Erschließung durch Orientierungssystem, Beschilderung von Geräten (Auskunftsplatz, OPAC, Drucker/Kopierer), Regalbeschriftung

Die persönliche Auskunft ist Teil des Leit- und Orientierungssystems. Für sie ist zu beachten bzw. zu entscheiden:

- Informationstheken vom Eingangsbereich und von Treppen und Aufzügen aus gut sichtbar, gut ausgeschildert; Hinweisschild bei Nicht-Besetzung auf alternative Informationsplätze

- Namensschilder für das Personal

11.5 System-, Material- und Schriftwahl

Soweit die Bibliothek ein eigenes Corporate Design entwickelt hat, sollten Formen, Materialien, Schriften und Farben dessen Grundrichtlinien aufgreifen.

Mögliche Träger von Informationen:

- Schilder und Banner (Türschilder, Tischaufsteller, Namensschilder, Leinwände)
- Leuchttransparente/-schriftenschriften (s. Kapitel 11.7 Werbung im Außenbereich)
- Oberflächen von Gebäudeteilen (Wände, Säulen, Böden, Decken, Türen, Fenster)
- Druckprodukte (Flyer, Broschüren, Lagepläne ...)
- elektronische Ausgabemedien (Bildschirme, Schriftlaufbänder, Audioguides)

Bei Einsatz elektronischer Systeme oder beleuchteter Schilder sind Strom- und ggf. Datenleitungen einzuplanen.

Trägermaterialien für Beschriftungen

- Metalle, z. B. Edelstahl
- Kunststoffe, z. B. Plexiglas
- Holz
- Schichtstoffe, z. B. Resopal
- Textilien
- Wände, z. B. Sichtbeton, Putz oder Gipskarton, angestrichen oder tapeziert

Befestigungssysteme

Bei der Wahl der Befestigungssysteme sind die baulichen Voraussetzungen zu beachten:

- Decke (Sichtbeton, Putz, Holzbalken, Holzdecke, Gipskartonplatten, abgehängte Fertigteile)
- Fußboden (s. a. Kapitel 6. Bodenbelag)
- Wand (Beton, Ziegel, Gipskarton, Holz, Wärmedämmstoff mit Dünnschichtputz ...)

Es gibt ohne Beschädigung lösbare und nur mit Beschädigung lösbare Befestigungen.

In Frage kommen u. a.:

- Einhängen/Einschieben
- Schrauben
- Kleben

Beschriftung

Besonders wichtig ist die Wahl einer klaren, übersichtlichen und verständlichen Sprache.

Änderungen sollten einfach und hausintern mit verbreiteten Computerprogrammen (Textverarbeitungsprogramm, Grafikprogramm) möglich sein.

Beschriftung kann erfolgen über:

- Gravuren (für dauerhafte Beschriftungen)
- Klebebuchstaben (relativ langlebig und veränderbar)
- Papiereinlagen (bei notwendigen Veränderungen selbst herstellbar)

Bei der Entscheidung für eine weit verbreitete Schriftart sind Ergänzungen und Neubeschaffungen einfacher. Sowohl bei Printmedien, als auch im digitalen Bereich sind die Lizenzrechte für Schriftarten zu berücksichtigen.

Die Erkennbarkeit von Schrift ist abhängig vom Betrachtungsabstand.

Empfehlungen zur Schriftgröße:

- Kleinbuchstabenhöhe 1/200 des max. Betrachtungsabstandes¹⁷⁰
- Mindestgröße 25 mm Versalhöhe¹⁷¹
- Beschriftung von Objekten, an denen vorbeigelaufen wird, 1,2 mal höher als an beschrifteten Objekten, vor denen man steht¹⁷²

Beschriftungen am Regal:

- Beschriftungsplatten für Regallängsseiten
- Beschriftungsplatten für Regalstirnseiten
- Regalfahnen

Fachbodenbeschriftungen:

- Beschriftungswürfel
- Stellklötze
- Buchstützen mit Signaturrahmen für Beschriftung
- Beschriftungsschilder für Fachbodenschmalseiten (zum Aufsetzen, Aufstecken oder Aufkleben)

11.6 Spezielle Lösungen

Piktogramme

In der visuellen Kommunikation haben Piktogramme dann Vorteile gegenüber Texten, wenn sie in ihrem Informationsgehalt eindeutig sind (z. B. das typographisch gestaltete „I“ für „Information“). Piktogramme benötigen weniger Platz und erzeugen geringere Kosten (wenn das Piktogrammsystem nicht neu entwickelt werden muss). Allerdings sind die wenigsten Piktogramme eindeutig. Da neu entwickelte Piktogramme häufig erklärungsbedürftig sind, ist ein sparsamer Einsatz zu empfehlen.

Für Bibliotheken gibt es kein einheitlich gehandhabtes, weit verbreitetes Piktogrammsystem.

Farbleitsysteme

Die Entwicklung eines Farbleitsystems bedarf der Zusammenarbeit mit einem Kommunikationsdesigner und dem Innenarchitekten.

Der Farbcode kann neben Schildern auch Raumelemente (Boden, Decke, Säulen ...) einbeziehen. Farbleitsysteme sind im Nachhinein nur mit hohem Aufwand veränderbar und müssen dem Kunden häufig „übersetzt“ werden. Deshalb sind sie zwar zur Groborientierung gut geeignet müssen jedoch durch Beschriftung ergänzt werden.

Elektronische Orientierungssysteme

Elektronische Leit- und Orientierungssysteme ergänzen die konventionellen Systeme.

Zu ihnen gehören:

- Monitore (Info-Screens) an zentraler Stelle ohne Steuerelement für den Kunden, die über tagesaktuelle Ereignisse, z. B. Schulungstermine oder Termine von Kulturveranstaltungen, informieren; Empfehlung: Bildschirme mit geringer Blickwinkelabhängigkeit (z. B. MVA-Panels) verwenden
- Bildschirmterminals mit Tastatur oder TouchScreen-Technologie (Point-of-Information-Systeme, Kiosksysteme)

¹⁷⁰ Naumann, U. (1994). Funktionen des Leit- und Orientierungssystems. In Bibliotheksbau: Kompendium zum Planungs- und Bauprozess (S. 230). Berlin: Deutsches Bibliotheksinstitut. (DBI-Materialien 131).

¹⁷¹ Braun, V. (2003). Leit- und Orientierungssysteme in Bibliotheken (Diplomarbeit). Stuttgart: Hochschule der Medien. http://opus.bsz-bw.de/hdms/volltexte/2004/378/pdf/Diplomarbeit_Volker_Braun.pdf (30.10.2018).

¹⁷² Naumann, U. 1994.

- der Online-Katalog (OPAC)
- virtuelle Rundgänge („Guided Tour“) durch die Bibliothek, die als Apps auf Smartphones, auf Webseiten und Kunden-Terminals in der Bibliothek verfügbar sind
- Online-Leitsysteme, die zum Buchstandort oder zu Servicebereichen führen (meist direkt mit dem OPAC verknüpfte Raumpläne, die aus der Titelanzeige heraus generiert werden); für die Zukunft ist auch die Nutzung von RFID für die Standortsuche eines Mediums denkbar
- Beacons: basieren auf einem Sender-Empfänger-Prinzip, im Raum angebrachte Sender (Beacons) senden per Bluetooth Low Energy (BLE) Daten an einen Empfänger, z.B. ein Smartphone; in Reichweite von mindestens 3 Beacons kann der Standort des Empfängers im zweidimensionalen Raum errechnet werden; durch vorinstallierte App kann der Nutzer durch die Bibliothek navigiert werden; Beacons senden Informationen über Objekte oder Räume an Empfänger

11.7 Werbung im Außenbereich

Werbeanlagen im Außenbereich sind häufig genehmigungspflichtig: an/auf Mietobjekten zuerst durch den Vermieter, darüber hinaus in der Regel durch die untere Bauaufsichtsbehörde.¹⁷³ Beschriftungen, wie Hinweisschilder im Verkehrsraum sind mit dem örtlichen Ordnungsamt/Stadtmarketing abzusprechen.

Empfehlung: bei der Ausschreibung die Einholung der Genehmigung mit ausschreiben, da Antrag meist von einem Fachplaner gestellt werden muss, der bei Fachfirmen zur Verfügung steht

Beispiele für Standard von Außenwerbeanlagen sind:

- Beschilderung (z.B. aus Metall, evtl. angestrahlt) an der Gebäudefassade
- Leuchttransparent (Acrylglashaube, Beschriftung mit transluzenter Folie, dahinter Aluprofilkasten, Leuchtmittel Leuchtstoffröhren oder LED Vor- und Nachteile verschiedener Leuchtmittel s. Kapitel 8.2 Beleuchtung, Leuchtmittel); preisgünstig in Herstellung und Pflege, sehr gut sichtbar
- Leuchttransparent (Acrylglashaube mit durchgesteckten und dadurch erhabenen Buchstaben, dahinter Aluprofilkasten, Leuchtmittel Leuchtstoffröhren oder LED); wirkt hochwertig, etwas teurer sehr gut sichtbar
- beleuchtete Einzelbuchstaben (Buchstabenkörper und Hauben aus z. T. dichtem und z. T. transluzentem Material, Beleuchtung durch mundgeblasene Hochspannungsleuchtstoffröhren oder LED); hochwertig und teuer, manche Formen nicht gut sichtbar, hoher Pflegeaufwand, Austausch von Leuchtmittel ist teuer
- angeleuchtete freistehende Pylons
- Vitrinen/Schaukästen an der Gebäudeaußenwand oder freistehend

Planungshinweise:

- Logo, Farben und Schriftart nach Corporate Design vorgeben
- Elektroleitung bis zum Standort einplanen
- Dämmerungsschalter und Zeitschaltuhr vorsehen
- empfohlene Minimalausstattung:
 - Schriftzug „Stadtbibliothek“/„Stadtbücherei“/„Bibliothek“ mit Logo am/auf dem Gebäude
 - Öffnungszeitenchild im Eingangsbereich (eventuell weitere Informationen wie Telefon/Internetadresse/Fax/Postanschrift; gut einsehbar)
 - Beschriftungen von Schaufenstern/Schaukästen

¹⁷³ S. a. Bauordnungen der Länder und Werbesatzungen der Kommunen; rechtlicher Überblick s. <http://www.juraforum.de/lexikon/werbeanlagen> (30.10.2018).

11.8 Leit- und Informationssysteme für Menschen mit Behinderungen

Die Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen sollten bei der Konzeption eines Leit- und Orientierungssystems berücksichtigt werden. Die nachfolgenden Hinweise sind dem IFLA-Report Nr. 89 „Access to libraries for persons with disabilities – Checklist“¹⁷⁴ entnommen:

- Beschilderung eines Behindertenparkplatzes möglichst nah beim Haupteingang der Bibliothek
- klare und einfach zu lesende Hinweise (kurze Sätze, bekannte Wörter, schwarze Schrift auf hellem Untergrund).
- Feueralarm: Lautsprecherdurchsagen, für Gehörlose sichtbare Warnhinweise
- Aufzug: Piktogramm-Hinweise zum Aufzug, Sprachausgaben im Aufzug, Braille-Beschriftung der Tasten
- tastbare Boden- und Geländemarkierungen für Blinde
- Informationen über die Bibliothek und ihr Angebot in folgenden Formaten:
 - Großdruck
 - Braille-Schrift
 - Audio-Version
 - Video-Version
 - Verbreitung auch über die barrierefreie Website¹⁷⁵ der Bibliothek

11.9 Weitere Quellen

Franke, M. (2009). Leit- und Orientierungssysteme. In P. Hauke, K. U. Werner (Hrsg.), Bibliotheken bauen und ausstatten (S. 262-273). Bad Honnef: Bock + Herchen
<https://edoc.hu-berlin.de/bitstream/handle/18452/2837/262.pdf?sequence=1> (30.10.2018).

Gekeler, H. (1982). Was kann ein Grafik-Designer für eine Bibliothek tun? (S. 97–115). In Öffentlichkeitsarbeit an Wissenschaftlichen Bibliotheken: Erfahrungen und Empfehlungen aus dem Darmstädter Modellversuch. Berlin: Deutsches Bibliotheksinstitut. (DBI-Materialien 15).

Schneider, H. (1997). Funktion oder Animation: Leit- und Orientierungssysteme – Aspekte des Designs (S. 75-85). In M. Pisarik (Hrsg.), Bibliotheks(t)räume: Bibliotheken planen, einrichten, erneuern. Wien: Büchereiverband Österreichs. (BVOe-Materialien 4)
<https://www.bvoe.at/sites/default/files/attachments/bibliotheksraeume.pdf> (30.10.2018).

Bearbeitung: *Petra Büning, Anja Thimm, Roman Rabe*
Letzte Überarbeitung: *30. 10. 2018*

¹⁷⁴ Irvall, B., Skat Nielsen, G. (2005). Access to libraries for persons with disabilities – Checklist.
<https://www.ifla.org/publications/ifla-professional-reports-89> (30.10.2018).

¹⁷⁵ <http://www.die-barrierefreie-website.de/> (30.10.2018).

Autorenteam

Sabine Brunner
Landesfachstelle für Öffentliche Bibliotheken in Thüringen
Schillerstr. 40
99096 Erfurt
✉ info@bibliotheken-thueringen.de

Petra Büning
Bezirksregierung Düsseldorf
Am Bonnhof 35
40474 Düsseldorf
✉ petra.buening@brd.nrw.de

Ute Palmer-Horn
Bayerische Staatsbibliothek
Landesfachstelle für das öffentliche Bibliothekswesen
Kaulbachstraße 19
80539 München
✉ ute.palmer-horn@bsb-muenchen.de

Roman Rabe
Städtische Bibliotheken Dresden
Freiberger Straße 33
01067 Dresden
✉ r.rabe@bibliotheken-dresden.de

Lutz Sanne
Land Brandenburg, Landesfachstelle für Archive und öffentliche Bibliotheken im
Brandenburgischen Landeshauptarchiv
Am Mühlenberg 3
14476 Potsdam OT Golm
✉ Lutz.Sanne@blha.brandenburg.de

Erika Seitz
Münchner Stadtbibliothek
Rosenheimer Str. 5
81667 München
✉ erika.seitz@muenchen.de

Anja Thimm
Bezirksregierung Düsseldorf
Am Bonnhof 35
40474 Düsseldorf
✉ anja.thimm@brd.nrw.de

Kirsten Wieczorek
Regierungspräsidium Stuttgart
Referat 23 - Fachstelle für das öffentliche Bibliothekswesen
Ruppmannstr. 21
70565 Stuttgart
✉ kirsten.wieczorek@rps.bwl.de

Impressum

Herausgegeben im März 2012
Letzte Überarbeitung November 2018

Fachkonferenz der Bibliotheksfachstellen in Deutschland
Alexander Budjan
c/o Hessische Fachstelle für Öffentliche Bibliotheken
Rheinstraße 55-57, 65185 Wiesbaden
<http://www.fachstellen.de>

FAG Bau der Fachkonferenz der Bibliotheksfachstellen in Deutschland
Koordination:
Kirsten Wieczorek
c/o Regierungspräsidium Stuttgart, Referat 23
Ruppmannstr. 21, 70565 Stuttgart