HELMHOLTZ
Klimagerecht Bauen

Dokumentation von Bestandsunterlagen – Basis für ressourcenschonende Lebenszyklen von Forschungsgebäuden

LEITFADEN
09

Im Forschungsbau gewinnen Gebäudeerhalt und -modernisierung aus wirtschaftlichen und ökologischen Erfordernissen zunehmend an Bedeutung. Immer kürzer werdende Innovationszyklen sowie neue Arbeitsformen erhöhen den Anpassungsbedarf. Eine wesentliche Voraussetzung für ressourcenschonende Baumaßnahmen in einem bestehenden Gebäude ist eine aussagekräftige Bestandsdokumentation. In der Praxis sind diese Unterlagen jedoch häufig unvollständig oder aufwendig zu sichten und zu sammeln.

Die vorliegende Arbeitshilfe unterstützt die Bauabteilungen in den Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft dabei, Bestandsunterlagen gezielt zu erfassen, zu strukturieren und langfristig verfügbar zu machen. Zunächst ordnet sie die rechtlichen Anforderungen entlang bauordnungs-, haushalts- und werkvertragsrechtlicher Belange ein. Dafür wurden exemplarisch Bestandsdokumentationen verschiedener Helmholtz-Forschungsgebäude aus unterschiedlichen Planungszeiträumen analysiert. Aufbauend darauf werden Empfehlungen zu Auswahl, Struktur, Formaten und Speicherung der Unterlagen sowie zum Umgang mit Dokumentationslücken formuliert. Abschließend wird erläutert, welche Rolle eine strukturierte Bestandsdokumentation für den künftigen Einsatz Künstlicher Intelligenz spielt. Die Empfehlungen sind als Checklisten in der Anlage zusammengeführt.

INHALT

1. Einleitung 4
2. Rechtlicher Rahmen 5
Bauordnungsrechtliche Belange 5
Haushaltsrechtliche Belange 5
Werkvertragsrechtliche Belange 7
As-Planned vs. As-Built 8
Überblick einschlägiger Regelwerke 8
3. Exemplarische Analyse von Bestandsdokumenten 10
Analoge Planung 10
Hybride Planung 11
Digitale Planung 12
Hinweise auf wiederkehrende Lücken in der Archivierung 13
4. Generelle Empfehlungen zur Dokumentation von Bestandsunterlagen 13
Welche Informationen sollten dauerhaft gesichert werden? 13
Wie bleiben die relevanten Informationen langfristig nutzbar? 14
Strategien zur Schließung von Dokumentationslücken 15
5. Nutzung Künstlicher Intelligenz für die Bestandsdokumentation 16
Potentielle Anwendungsfälle 16
Prototypisches Fallbeispiel 17
Schlussfolgerung zur KI-Implementierung 17
6. Fazit 18
Danksagungen 19
7. Anlagen 20
Anlage 1: Empfohlene Unterlagen zur dauerhaften Dokumentation 20
Anlage 2: Qualitätsprüfung je Unterlage 22
Anlage 3: Grobstruktur für Leistungsanforderungen an die Bestandsdokumentation 23

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Dokumentation von Bestandsunterlagen – Basis für ressourcenschonende Lebenszyklen von Forschungsgebäuden

Tizian Alkewitz, Christoph Gengnagel, *Universität der Künste Berlin,* Ralf Streckwall, *Max Delbrück Center, Helmholtz Kompetenznetzwerk Klimagerecht Bauen,* Anna-Magdalena Dimanski, Michael Hinz, Christian Langfeld, *Helmholtz Kompetenznetzwerk Klimagerecht Bauen*

1. Einleitung

Vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen und Investitionsmittel sowie steigender energie- und klimapolitischer Anforderungen gewinnen Erhalt und Weiterentwicklung bestehender Gebäude gegenüber dem Ersatzneubau an Priorität. „Umbau vor Neubau" wird somit zum neuen Normal. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen hat 2026 den Bestandserhalt als wesentlichen Treiber des ressourcenschonenden Bauens bezeichnet und die digitale Dokumentation von Gebäuden als eine zentrale Voraussetzung hierfür benannt.[1]

Bestandserhaltende Gebäudemodernisierung oder Umbauten sind insbesondere im Forschungsbau von großer Bedeutung, da sich technische Anforderungen oder Nutzungsgewohnheiten über die Lebensdauer eines Forschungsgebäudes vielfach ändern.

Umbauten, Umnutzungen und technische Anpassungen setzen voraus, dass Informationen zu Tragwerk, Materialien und technischen Anlagen verfügbar und verlässlich sind. Eine wesentliche Grundlage ist die systematische Kenntnis des Bestandsgebäudes sowie seiner Veränderungen über den bisherigen Lebenszyklus.

Die Gebäudedokumentation ermöglicht es, bauliche und technische Zusammenhänge zu verstehen, um Eingriffe zu planen und fundierte Entscheidungen im Umgang mit dem Bestand zu treffen. Auch für den Bauunterhalt und den Betrieb von Gebäuden sind diese Informationen relevant, etwa für Wartung, Instandhaltung oder energetische Optimierungen.

In der Praxis liegen Bestandsdokumentationen häufig nur unvollständig, schwer zugänglich oder als heterogene Dokumentensammlung vor. Dies führt dazu, dass bestehende Gebäude nur eingeschränkt bewertet beziehungsweise weiterentwickelt werden können. Die Folgen sind erhöhte Planungsaufwände und Kosten, während vorhandene Potenziale für Umnutzung nicht ausgeschöpft werden können.

Somit stellt sich nicht zwingend die Frage nach maximaler Vollständigkeit, sondern vielmehr nach Relevanz, Qualität und Nutzbarkeit der Informationen. Welche Daten sind notwendig, um handlungsfähig zu bleiben? In welcher Tiefe müssen sie vorliegen? Und wie können sie so strukturiert werden, dass sie langfristig zugänglich und verwertbar sind?

Die vorliegende Arbeitshilfe enthält Empfehlungen dazu, wie eine sinnvolle Dokumentation der baulichen und technischen Bestandsunterlagen gestaltet werden sollte.

[1] Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU): „Zirkulär bauen: Bestand erhalten, Kreisläufe schließen. Stellungnahme" (2026); unter: https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2024_2028/2026_04_Zirkulaer_bauen_Download.pdf?__blob=publicationFile&v=2

2. Rechtlicher Rahmen

Für die Dokumentation von Gebäuden bestehen verschiedene formale Anforderungen, Richtlinien und Regelwerke. Sie beziehen sich auf unterschiedliche Phasen des Planungs-, Bau- und Nutzungsprozesses und verfolgen jeweils eigene Zielsetzungen, wie die rechtssichere Abnahme von Bauleistungen, die Sicherung von Gewährleistungs- und Haftungsansprüchen oder die Bereitstellung von Informationen für Betrieb, Wartung und Instandhaltung.

Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über Verfahren, Richtlinien und Fristen im Forschungsbau und ordnet sie entlang bauordnungsrechtlicher, haushaltsrechtlicher sowie werkvertragsrechtlicher Belange ein.

Bauordnungsrechtliche Belange

Eine einheitliche gesetzliche Regelung zur Bestandsdokumentation existiert nicht. Die **Landesbauordnungen** (LBO) verpflichten Bauherren jedoch i.d.R., Bauvorlagen für die Dauer der Nutzung aufzubewahren[2] – allerdings im genehmigten Zustand, der nicht immer dem letzten realisierten Zustand entspricht. Da bei Umbauten und Nutzungsänderungen aktualisierte Bauvorlagen einzureichen sind, besteht grundsätzlich eine Fortschreibungspflicht, die jedoch nicht konsequent umgesetzt wird.

Aus dem bauordnungsrechtlichen Verfahren gehen Genehmigungsplanung, Brandschutz- und Standsicherheitsnachweise sowie energetische Nachweise nach dem Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG)[3] hervor. Diese Unterlagen dokumentieren den genehmigten Planungsstand.

Auf der energetischen Ebene zeichnet sich eine weitere Ausweitung der Nachweispflichten ab. Mit der novellierten **EU-Gebäuderichtlinie** (EU 2024/1275; EPBD) wird die Berechnung und Darstellung des Lebenszyklus-Treibhausgaspotentials (GWP) ab 2028 für Neubauten mit mehr als 1.000 m² Nutzfläche und ab 2030 für alle Neubauten verpflichtend. Die Umsetzung in nationales Recht erfolgt über das GModG. Das GWP erfasst die Treibhausgasemissionen, die gemäß Art. 2 Nr. 24 EPBD in den unterschiedlichen Lebenszyklusphasen eines Gebäudes auftreten, über einen Bezugszeitraum von 50 Jahren.[4] Für deren Berechnung sind insbesondere Informationen zu den tatsächlich verbauten Baustoffen, ihren Mengen und den zugehörigen Umweltproduktdeklarationen (EPDs) erforderlich. EPDs werden von Baustoffherstellern bereitgestellt und enthalten Umweltindikatoren über den Lebenszyklus eines Produkts, die angeben sollen, wie stark ein Material die Umwelt von der Herstellung bis zur Entsorgung belastet. Diese Indikatoren bilden die Grundlage für die Berechnung des Lebenszyklus-Treibhausgaspotenzials nach Art. 7 Abs. 2 in Verbindung mit Anhang III EPBD. Weiterhin ist zu erwarten, dass künftig Emissions-Grenzwerte für Gebäude (kg CO_2äq./m²) etabliert werden. Für die Ermittlung der Lebenszyklus-Treibhausgasemissionen ist daher eine vollständige Gebäudedokumentation erforderlich. Auch im Rahmen der BNB-Zertifizierung erhobene Nachweise (vgl. Kapitel Haushaltsrechtliche Belange) können hierfür relevante Datengrundlagen liefern.

Die ursprünglich vorgesehene, gesetzliche Forderung nach einem Gebäuderessourcenpass wurde aus der EPBD entfernt, so dass die Aufstellung vorerst eine fakultative Leistung im Rahmen einer Zertifizierung gemäß BNB oder DGNB bleibt.

Haushaltsrechtliche Belange

Für Helmholtz-Zentren als bedarfsfinanzierte Einrichtungen mit institutioneller Förderung des Bundes und der Länder gilt § 44 der **Bundeshaushaltsordnung**

[2] Beispiel NRW (§ 74 Abs. 5 BauO NRW); unter: https://recht.nrw.de/lrgv/gesetz/01012024-bauordnung-fuer-das-land-nordrhein-westfalen-landesbauordnung-2018-bauo-nrw/

[3] Das Gebäudemodernisierungsgesetz wurde im Juli 2026 beschlossen und löst das Gebäudeenergiegesetz (GEG) ab.

[4] Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: GEG-Infoportal, „Europäische Gebäuderichtlinie (EPBD)"; unter: gmodg.bund.de (zu Art. 7 EPBD 2024/1275/EU).

(BHO) über die Gewährung von Zuwendungen. Grundsätzlich gilt, dass öffentliche Mittel wirtschaftlich und sparsam einzusetzen sind. Investitionsentscheidungen müssen nachvollziehbar und überprüfbar sein, was belastbare Informationen zum Gebäudezustand voraussetzt.[5]

Rechte und Pflichten der Zentren werden über die jeweilige Satzung und über regelmäßige, spezifische Zuwendungsbescheide mit gesetzesgleichem Charakter geregelt. Der haushaltsrechtliche Genehmigungsprozess für Baumaßnahmen ist in den **Richtlinien für die Durchführung von Zuwendungsbaumaßnahmen** (RZBau) grundsätzlich definiert.

Besondere Dokumentationspflichten und -fristen ergeben sich aus der BHO sowie individuellen Vorgaben, z.B. Bindefristen aus den Zuwendungsbescheiden oder dem Prüfvorgang zum Verwendungsnachweis. Im Einzelfall gelten auch Klauseln aus Überlassungs- oder Erbbaurechtsverträgen.

Weitere Regelungen werden mit den für das jeweilige Zentrum zuständigen Mittelbehörden (z.B. OFD, BBR) abgestimmt. Diese beziehen sich häufig auf Regelungen für den Bundesbau, insbesondere die **Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes** (RBBau) und werden als ‚Üblichkeiten' vereinbart, sofern die Anwendung plausibel erscheint. Eine grundsätzliche Verpflichtung zur Einhaltung dieser Vorgaben für den Bundesbau besteht allerdings nicht. Grundsätzlich sinnvoll ist eine Übernahme des Abschnitts F der RBBau (Juli 2024). Er behandelt die Bauübergabe, die Baudokumentation, die Bestandsdokumentation sowie aufbewahrungspflichtige Unterlagen. Die Bestandsdokumentation ist nach RBBau lebenszyklusbezogen, digital zu führen und bei späteren Änderungen aktuell zu halten. Verantwortlich für die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften, Prozessorganisation, Dokumentationsbeauftragung, Qualität, Pflege und Fortschreibung sind die Bauherren, die intern Regelungen über die operative Zuständigkeit treffen müssen.[6,7]

Über die rechtlichen und vertraglichen Vorgaben hinaus bestehen detailliertere Richtlinien, die für die Helmholtz-Zentren zwar in der Regel nicht verbindlich sind, jedoch als Orientierung herangezogen werden können. Einzelne Zentren haben zudem eigene Richtlinien entwickelt (z.B. DRL KIT, MDC).

Richtlinien

Die **baufachlichen Richtlinien Gebäudebestandsdokumentation** (BFR GBestand; 06/2021) dienen der einheitlichen Erstellung und Pflege der digitalen Bestandsdokumentation von Gebäuden auf Bundesliegenschaften. Sie sind ein umfangreiches Regelwerk für Bestandsdokumentation im öffentlichen Bereich, dessen Verhältnis von Aufwand zu Nutzen vor Anwendung zu prüfen wäre.

Ergänzend enthält die noch breiter angelegte **Dokumentationsrichtlinie des BBR** (DRL, aktuellste Fassung 2008) Vorgaben zur Kennzeichnung, Strukturierung, Übergabe und Qualitätssicherung von Unterlagen und versteht die Bestandsdokumentation als planbaren und zu beauftragenden Bestandteil eines Bauprojekts ab Projektbeginn.

Nachhaltigkeitszertifizierung

Die Zuwendungsgeber fordern für Baumaßnahmen der außeruniversitären Forschungseinrichtungen ab 2 Mio. Euro in aller Regel eine Zertifizierung nach dem **Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen** (BNB). Dieses dient der Optimierung der Planungs- und Prozessqualität im Hinblick auf einen nachhaltigen Lebenszyklus von Gebäuden bei einem bewussten Umgang mit vorhandenen Ressourcen. Grundlagen dafür sind die Erstellung der Ökobilanzberechnung (LCA) und der

[5] https://www.gesetze-im-internet.de/bho/__7.html
[6] Vgl. DRL des KIT, S. 16; unter: https://www.fm.kit.edu/downloads/Dokumentationsrichtlinie-KIT-FM-Version-2019-01.pdf
[7] Neue RBBau (2024); unter: https://www.fib-bund.de/Inhalt/Richtlinien/RBBau/RBBau_Fassung_01.07.2024_%28Überarbeitung%20vom%2019.07.2024%29.pdf

Lebenszykluskostenberechnung (LCC). Zusammen mit den zu sammelnden Produktdatenblättern (EPDs) wird eine Grundlage für ein Material- und Stoffkataster des Gebäudes erzeugt.

Im Ergebnis der BNB-Zertifizierung steht eine umfangreiche, allerdings nicht umfassende Gebäudedokumentation. Zum Verständnis der Besonderheiten eines Gebäudes tragen eine Vielzahl thematisch strukturierter Konzepte bei, wie z.B. das Abfallmanagementkonzept oder das Nutzerkomfortkonzept. Das Mess- und Monitoringkonzept sowie die Abnahmeprotokolle und Protokolle der Inbetriebnahme dienen der Optimierung der Anlagentechnik und der Betriebsprozesse (siehe auch HKB | Leitfaden 05, Ziffer 4).

Eine Darstellung der statischen Prinzipien erfolgt im Erläuterungsbericht Tragwerk und im Tragwerkskonzept als Systembeschreibung mit Angaben zu Raster, Spannweiten und Lastannahmen. Schal- oder Bewehrungspläne sind jedoch nicht Bestandteil einer üblichen BNB-Dokumentation.

Das BNB beurteilt für Laborgebäude (BNB_LN, Steckbrief 5.1.5)[8] sowie Büro- und Verwaltungsgebäude (BNB_BB, Steckbrief 5.3.7)[9] u.a. die lebenszyklusbegleitende Objektdokumentation nach gestuften Qualitätsniveaus, die sich an Umfang und systematischer Fortschreibung bemessen. Diese ist Voraussetzung für eine wirtschaftliche und systematische Bewirtschaftung. Gefordert werden bauliche und technische Bestandspläne als geometrische Daten sowie ein Raum- und Gebäudebuch mit beschreibenden Angaben.

Über die BNB-Dokumentation hinaus existiert mit dem **Gebäuderessourcenpass** der DGNB ein Instrument, das das Gebäude als künftiges Rohstofflager begreift. Es werden verbaute Materialien und Mengen, deren Herkunft und Schadstofffreiheit dokumentiert sowie, als eigentlicher Kern, die Demontage- und Kreislauffähigkeit der Konstruktion. Darüber hinaus werden die Treibhausgasemissionen in allen Lebenszyklusphasen nach DIN EN 15978[10] abgebildet. Je nach Datenlage kann er in vollständiger oder reduzierter Fassung erstellt werden. Für Helmholtz-Zentren gilt er nicht verbindlich, doch die Entwicklung auf nationaler und europäischer Ebene deutet auf eine wachsende Bedeutung material- und kreislaufbezogener Nachweise hin.

Werkvertragsrechtliche Belange

Verjährungsfristen begründen keine Dokumentationspflicht, bestimmen aber, wie lange Unterlagen zur Durchsetzung von Mängelansprüchen benötigt werden. Nach § 634a Abs. 1 Nr. 2 BGB verjähren Mängelansprüche fünf Jahre nach Abnahme[11]; bei wirksam vereinbarter VOB/B beträgt die Frist vier Jahre (§ 13 Abs. 4 Nr. 1 S. 1 VOB/B)[12]. Bis zum Ablauf dieser Fristen sollten alle relevanten Unterlagen gesichert sein.

Für die nachträgliche Beschaffung fehlender Unterlagen ist zwischen **vertraglichen** und **eigentumsrechtlichen Herausgabeansprüchen** zu unterscheiden. Unterlagen, die Eigentum des Bauherrn sind und lediglich für die Projektdauer vom Planer genutzt werden - etwa Bauverträge, Leistungsverzeichnisse, Katasterpläne, Baugenehmigung, statische Berechnungen sowie Gutachten, soweit sie im Namen des Bauherrn bei Dritten beauftragt –, kann der Bauherr gemäß § 985 BGB herausverlangen. Dieser eigentumsrechtliche Herausgabeanspruch verjährt grundsätzlich nach 30 Jahren (§ 197 Abs. 1 Nr. 2 BGB).[13] Vom Planungsbüro gefertigte Originalpläne, Bestandszeichnungen und selbst erstellte Berechnungen verbleiben dagegen in dessen Eigentum. Der Bau-

[8] https://www.bnb-nachhaltigesbauen.de/fileadmin/steckbriefe/runder_tisch/neubau/v_2020/BNB_LN2020_515.pdf
[9] https://www.bnb-nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/BNB_Steckbriefe_ZM-NuB/BB537_LZDoku.pdf
[10] DIN EN 15978:2026-09 definiert eine standardisierte Methodik zur Bewertung der Umweltqualität von Gebäuden auf Basis von Ökobilanzen.
[11] https://www.gesetze-im-internet.de/bgb/__634a.html
[12] https://dejure.org/gesetze/VOB-B/13.html
[13] https://www.gesetze-im-internet.de/bgb/__197.html

herr kann die Herausgabe von Ausfertigungen oder Kopien verlangen; der Anspruch ergibt sich aus dem Architektenvertrag und unterliegt grundsätzlich der regelmäßigen Verjährung.[14,15]

Dieser Anspruch bietet jedoch keine verlässliche Grundlage. Die Architektenkammer weist selbst auf Unsicherheiten bezüglich der Aufbewahrungspflichten hin und empfiehlt, Herausgabe und Aufbewahrung ausdrücklich vertraglich zu regeln. Entscheidend ist somit, die erforderlichen Unterlagen bereits bei der Beauftragung festzulegen, zum Projektabschluss vollständig einzufordern und anschließend auf Bauherrenseite dauerhaft zu sichern.

Auf dem Werkvertragsrecht beruht auch die Gebäudedokumentation nach der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI). In der **HOAI** ist die Gebäudedokumentation fester Bestandteil der vergüteten Grundleistungen der Leistungsphase 8 (LPH 8; Objektüberwachung und Dokumentation).[16] Sie ist eine geschuldete Werkleistung dieser Leistungsphase und unterliegt damit denselben Regelungen zu Gewährleistung und Beweislast wie die Bauleistung selbst. Die Gebäudedokumentation umfasst eine „systematische Zusammenstellung der Dokumentation, zeichnerischen Darstellungen und rechnerischen Ergebnisse des Objekts".[17] Bis 2013 gehörte diese Dokumentationsform zu den Leistungen der LPH 9 (Objektbetreuung).[18] Mit der Verschiebung in die LPH 8 soll sichergestellt werden, dass der Bauherr vollständige Unterlagen unmittelbar mit der Abnahme (Ende LPH 8) und nicht erst nach Ende der Objektbetreuung (i.e. nach Ablauf der Gewährleistungsfristen) erhält. Die Gebäudedokumentation sollte also am Ende der LPH 8 eingefordert werden.

As-Planned vs. As-Built

Aus den genannten Pflichten entstehen konkrete Unterlagen, die sich vor allem darin unterscheiden, welchen Zustand des Gebäudes sie abbilden. Aus Bauantrag, Genehmigung und Abnahme gehen Genehmigungsplanung, Brandschutz- und Standsicherheitsnachweise sowie energetische Nachweise nach dem Gebäudemodernisierungsgesetz hervor. Diese dokumentieren den geplanten und genehmigten Soll-Zustand, jedoch nicht notwendigerweise den tatsächlich ausgeführten.[19]

Den tatsächlich gebauten Zustand bilden **As-Built-Unterlagen** ab. Sie sind wesentlich für spätere Bewertungen sowie Eingriffe in den Bestand, da diese den real gebauten Zustand wiedergeben sollen. In besonderem Maße gilt dies für die Primärstruktur (siehe HKB | Leitfaden 04). Belastbar sind diese Unterlagen jedoch nur, wenn Änderungen während der Bauausführung tatsächlich nachgetragen wurden. Häufig liegen Planstände vor, aber nicht eindeutig der letzte, gebaute Stand. Entscheidend sind Qualität, Aktualität und Verlässlichkeit der Unterlagen.

Überblick einschlägiger Regelwerke

Die dargestellten Rechtsgrundlagen sind in Abb. 1 tabellarisch zusammengefasst. Die dargestellten Anforderungen schaffen wesentliche Grundlagen, beantworten jedoch nicht, welche Unterlagen über den unmittelbaren Projekt- und Nachweiskontext hinaus langfristig zu sichern sind.

[14] https://www.aknds.de/fileadmin/aknds/PDFs/Infothek/Architekturbüro/101-aufbewahrung_von_planungsunterlagen_01.2019.pdf
[15] Baunetz: „Wie lange soll der Planer seine Unterlagen aufbewahren?"; unter: https://www.baunetz.de/recht/Wie_lange_soll_der_Planer_seine_Unterlagen_aufbewahren__3093549.html#:~:text=Im%20Eigentum%20des%20Architekten%20verbleiben,Jahren%20(§%20197%20BGB)
[16] Vgl. HOAI Grundleistungen (HOAI 2021) - Gebäude und Innenräume, Auszug HOAI Grundleistungen & Besondere Leistungen; unter: https://www.hoai.de/hoai/grundleistungen
[17] Anlage 10 (zu § 34 Abs. 4) Pkt. 10.1 LPH 8 lit. m HOAI.
[18] Deutsches Architekt:innen Blatt: „Architektenvertrag und Honorar", (2017); unter: https://www.dabonline.de/recht/dokumentation-wer-schreibt-der-bleibt-2-leistungsphasen-recht-hoai-transparenz-honorar-planung/
[19] Bundesarchitektenkammer: Broschüre „Digitalisierung und Bauen im Bestand"; unter: https://bak.de/wp-content/uploads/2025/05/BAK_DigitalisierungUndBauenImBestand.pdf

Regelwerk/ Grundlage	Rechtsgrundlage	Zeitlicher Bezug/ Geltungszeitraum	Betroffene Unterlagen/ Dokumentationsanforderung
Bauordnungsrechtliche Belange			
Landesbauordnungen	nach Bundesland	Dauer der Nutzung	genehmigte Bauvorlagen: Lagepläne, Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Genehmigungsurkunden
EU-Gebäuderichtlinie (EPBD), umgesetzt durch GModG	Richtlinie 2024/1275/EU; GModG (07/2026)	Verbindlich ab 2028 (Neubau > 1.000 m²), ab 2030 (alle Neubauten)	Lebenszyklus-Treibhausgaspotenzial: Baustofflisten, Mengen, EPDs
Haushaltsrechtliche Belange			
Wirtschaftlichkeitsprinzip	§ 7 Bundeshaushaltsordnung (BHO)	Fortlaufend bei haushaltswirksamen Entscheidungen	Belastbare Nachweise zum Gebäudezustand für Investitionsentscheidungen
Verwaltungsvorschrift Bundesbau	RBBau (07/24), Abschn. F	Bei vereinbarter Anwendung projektbezogen	Bauübergabe, Bau- und Bestandsdokumentation, aufbewahrungspflichtige Unterlagen
Verwaltungsvorschrift Zuwendungsbau nach § 44 BHO	RZBau	Projektbezogen (bis Verwendungsnachweis)	Prüffähige Unterlagen für Antrag, Prüfung, Ausführung, Nachweis
Richtlinien			
Gebäudebestandsdokumentation	BFR GBestand (06/21)	Lebenszyklusbezogen	Kennzeichnung, Strukturierung, Übergabe, Qualitätssicherung
übergreifende Dokumentationsrichtlinie	DRL BBR 2008	Lebenszyklusbezogen	Kennzeichnung, Strukturierung, Übergabe, Qualitätssicherung
Nachhaltigkeitszertifizierung			
BNB-Objekt-Dokumentation	Laborgebäude: Steckbrief 5.1.5; Büro-/ Verwaltungsgeb.: Steckbrief 5.3.7	Lebenszyklusbezogen	Bestandspläne (geometrisch), Raum- und Gebäudebuch
Gebäuderessourcenpass (nach DGNB)			Materialien, Mengen, Herkunft, Schadstofffreiheit, kgCO_2äq., Demontage-/Kreislauffähigkeit
Werkvertragsrechtliche Belange			
Gewährleistungsfrist für Mängelansprüche (BGB)	§ 634a Abs. 1 Nr. 2 BGB	5 Jahre ab Abnahme	Alle abnahme- und mängelrelevanten Unterlagen
Gewährleistung (VOB/B)	§ 13 Abs. 4 Nr. 1 VOB/B	4 Jahre ab Abnahme / für öffentliche Hand	Alle abnahme- und mängelrelevanten Unterlagen
Herausgabeanspruch (BGB)	§ 197 BGB	30 Jahre	Baugenehmigung, statische Berechnungen, Gutachten, Prüfbescheid des Prüfingenieurs
HOAI	Grundleistung LPH 8 (Anlage 10 Nr. 10.1 HOAI)	zum Ende der LPH 8 (mit Abnahme) / verbindlich gem. Vertrag	Systematische Objektdokumentation, zeichnerische und rechnerische Ergebnisse

Abbildung 1: Tabellarische Zusammenfassung einschlägiger Regelwerke. Grundsätzlich verbindlich, anlassbezogen/normativ

3. Exemplarische Analyse von Bestandsdokumenten aus verschiedenen Planungszeiträumen

Forschungsgebäude sind von regelmäßigen Nutzungsveränderungen betroffen. Typische Forschungszyklen haben eine Laufzeit zwischen 5 und 30 Jahren (Abb. 2). Zudem müssen sogenannte Sekundär- und Tertiärstrukturen wie Fassaden, Gebäudetechnik und Laborausstattungen regelmäßig saniert werden (Abb. 2.). Im Gegensatz dazu kann die Primärstruktur eines Gebäudes – Tragwerk und Rohbau – auf eine Lebensdauer von bis zu 120 Jahren ausgelegt werden. Um im Lebenszyklus eines Forschungsgebäudes eine ressourcen- und energiesparsame Bauweise zu ermöglichen, sollte die Primärstruktur eines Forschungsgebäudes so geplant werden, dass sie mehrere Aus- und Umbauzyklen ermöglicht.[20] Grundlage eines nachhaltigen Umbaus von Forschungsbauten ist die sorgfältige Dokumentation von Bestandsunterlagen. Ebenso wird deutlich, dass auch jede Umbauten für die planmäßig zu erwartenden weiteren Veränderungen sorgfältig dokumentiert werden müssen.

Abb. 2 veranschaulicht aber auch, wie sich anhand des Gebäudealters und der Nutzungszyklen die Zeitpunkte künftiger Sanierungsmaßnahmen grob prognostizieren lassen. Dabei rücken drei Zeiträume in den Blickpunkt in denen große Bauvolumina geschaffen wurden: die 1970er, 1990er und 2010er Jahre. Diese drei Planungszeiträume sind gegenwärtig relevant für zukünftige Transformationen und Sanierungsmaßnahmen im Bestand:

- Aufgrund der Systemlogik eines Forschungsbaus[21] haben Gebäude, die um **2010** errichtet wurden, derzeit etwa die Hälfte ihres ersten Nutzungszyklus von 30 Jahren absolviert, sodass größere Umbauten voraussichtlich in den kommenden 15 Jahren notwendig werden.
- Gebäude aus den **1990**er Jahren haben bereits ein Alter von über 30 Jahren erreicht und stehen somit vor ersten Sanierungen im Rahmen eines zweiten Nutzungszyklus.
- Bauten aus den **1970**er Jahren hingegen nähern sich dem Ende ihres zweiten Nutzungszyklus.

Die genannten Planungszeiträume sind durch unterschiedliche Planungsmodi gekennzeichnet. Während in den frühen 1970er Jahren rein analog geplant wurde, erfolgte mit der Zeit eine Umstellung auf hybride (1990er) und volldigitale Planungen. Somit liegen in den Bauabteilungen heterogene Planformate vor. Anhand ausgewählter Beispiele aus den verschiedenen Zeiträumen wurden die vorhandenen Dokumente in Bezug auf ihren Nutzwert analysiert und miteinander verglichen.

Analoge Planung

Die analoge Gebäudeplanung im Laborbau der frühen 1970er Jahre fokussierte sich auf Effizienz und Standardisierung. Durch das industrielle Bauen entstanden sowohl in der BRD als auch in der DDR ein hoher Vorfertigungsgrad und modulare Systeme, die oft in einer guten Dokumentation der Typisierung und Serienfertigung resultieren.

Für das Haus 31.1 (BJ. 1974–1978) des Max Delbrück Center in Berlin (MDC) liegen ausführungsrelevante Unterlagen – wie Schal-, Bewehrungs- und Werkstattpläne – überwiegend vollständig in analoger und (teil-)digitalisierter Form vor (Abb. 3). Das Gebäude wurde als sogenannte „Sonderkonstruktion SK Berlin 1972“ errichtet, die auch durch Literaturquellen gut dokumentiert ist. Im Zuge späterer Umbauten durch neue Nutzungszyklen wurden Teile des Planbestands sukzessive digitalisiert. So bildeten im Rahmen der Sanierung des Demonstrators 2026 digitalisierte Planunterlagen die Grundlagen für CAD-Pläne.

[20, 21] Vgl. HKB | Leitfaden 04 – Kriterien für einen ressourcenschonenden Rohbau für Standardlaborgebäude, S. 4; unter: https://hkb.helmholtz.de/arbeitshilfen/

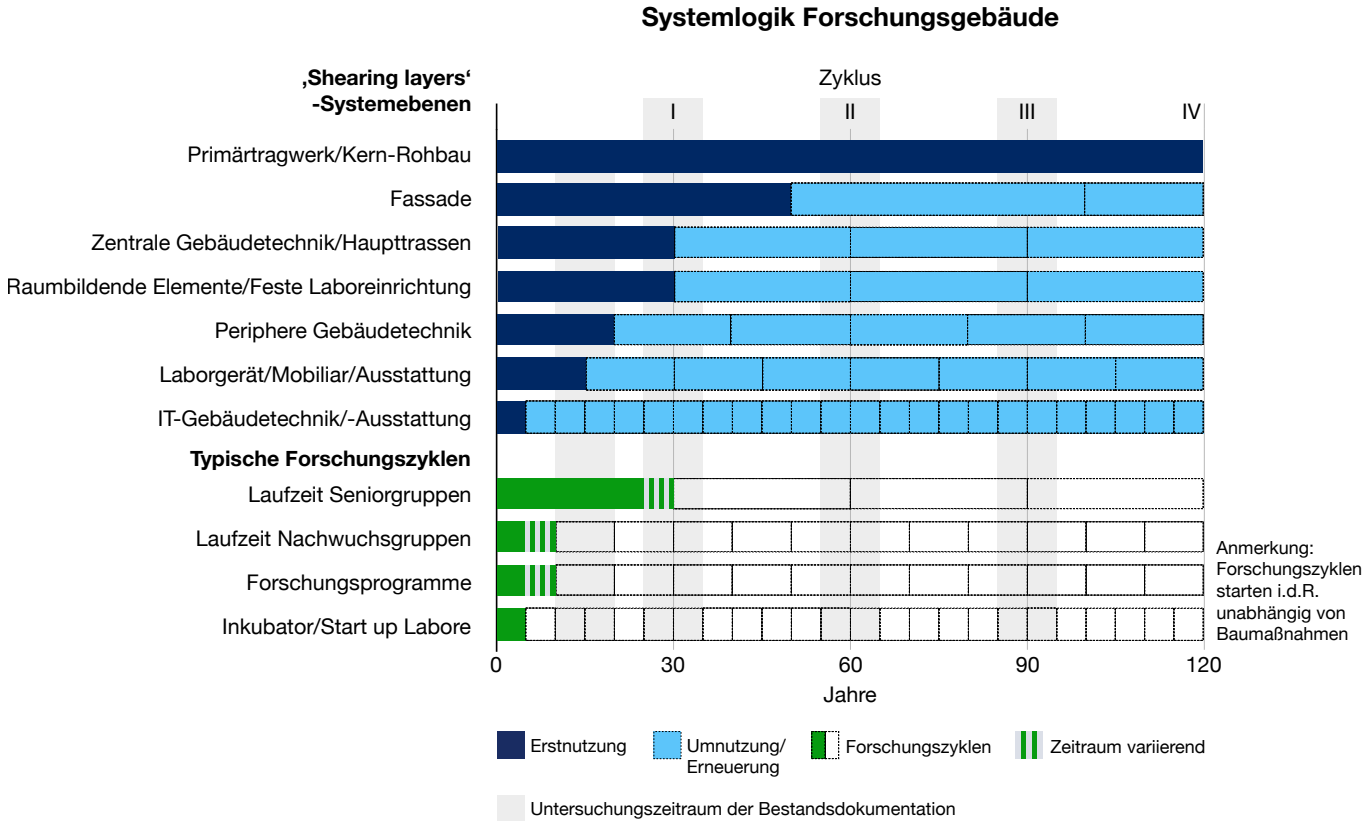

Abbildung 2: Systemlogik Forschungsgebäude

Großformatige Architekturpläne (M 1:50) lassen sich nur mit erheblichem Aufwand einscannen und sind daher häufig digital gar nicht oder nur ausschnittsweise verfügbar. Zudem fehlt es nicht selten an einer systematischen analogen Archivierung und vollständigen Erschließung. Es kann sein, dass analoge Pläne vorhanden sind, das Archiv jedoch nicht über eine Zeichnungsliste erschlossen ist. Bei Umbauten werden Bestandspläne meist bedarfsorientiert digitalisiert. Es ist deshalb wichtig, diese Lücken anlassbezogen – z.B. im Zuge von Sanierungsmaßnahmen (vgl. MDC Haus 31.1 bzw. HZB BESSY II) – vollständig zu schließen. Somit sind analoge Originalpläne aus diesem Planungszeitraum als verlässliche Primärquelle weiterhin unverzichtbar.

Da die Koordinierung und Änderungen der Fachplaner auf den Plänen regelmäßig analog nachgetragen werden mussten, liegt tendenziell eine geringere Gesamtanzahl an separaten Papierversionen des Plans vor, als es heute in der digitalen Planung üblich ist. Häufig wurde ein maßgeblicher Planstand über die Zeit fortgeschrieben und Zwischenstände seltener separat archiviert. Daher ist insbesondere für diesen Zeitraum das Vorliegen dieses aktuellen Plans zu prüfen.

Hybride Planung

Hybride Planung – hier am Beispiel der Synchrotronstrahlungsquelle BESSY II (1994–2001) des Helmholtz-Zentrums Berlin (HZB) – zeichnet sich durch Überschneidungen analoger und digitaler 2D-CAD-Zeichnungen aus und ermöglicht erste komplexere geometrische Explorationen (Abb. 3). Pläne wurden teilweise bereits digital erstellt, auf der Baustelle jedoch analog ausgegeben und weiterbearbeitet. Dadurch entstanden heterogene Plan- und Dokumentationsformate, die durch spätere Umbauten zusätzlich

erweitert wurden. Da sich digitale und analoge Medien somit ergänzen, ist besonders auf die Vollständigkeit und Konsistenz von Genehmigungs- und Ausführungsplänen zu achten. Pläne wurden vielfach durch handschriftliche oder zeichnerische Ergänzungen auf Papier fortgeschrieben, ohne diese Änderungen in der digitalen Ursprungsdatei zusammenzuführen. Zusätzlich besteht das Risiko veralteter Dateiformate sowie inkonsistenter, schwer bearbeitbarer Layer-Strukturen.

Auch bei Gebäuden dieser Planungsperiode werden analoge Pläne vorrangig im Zuge von Umbauten eingescannt und anschließend in CAD nachgezeichnet. Es empfiehlt sich, die Bestandsdokumentation anlassbezogen zu digitalisieren beziehungsweise zusammenzuführen, zu bereinigen und fortzuschreiben, um Dokumentationsbrüche zu reduzieren.

Digitale Planung

Die analysierten Gebäude mit Baujahr zwischen 2010 und 2018 entstanden in einem volldigitalen Planungsmodus. Bauteile sind mit Parametern definiert und es erfolgt ein Übergang von 2D- zu BIM/3D-CAD-Planung.

Obwohl die Architekturpläne bei allen vier Gebäuden – MDC Haus 31.4/5, DZNE, DESY Petra III-Experimentierhalle ‚Paul P Ewald', MDC BIMSB – vollständig sind, weisen Schal-, Bewehrungs- und Werkstattpläne von Bauwerken aus der Zeit nach der Jahrtausendwende trotz des überwiegenden Einsatzes digitaler Planungsmethoden vielfach Fehlstellen auf (Abb. 3). Da die Kommunikation des Bauherrn primär über das Architekturbüro erfolgt, sollte der Bauherr zum Projektende hier besonders auf die Übergabe aller Ausführungspläne durch die übrigen Fachplaner achten. Projekte, die mittels BIM geplant wurden – wie das

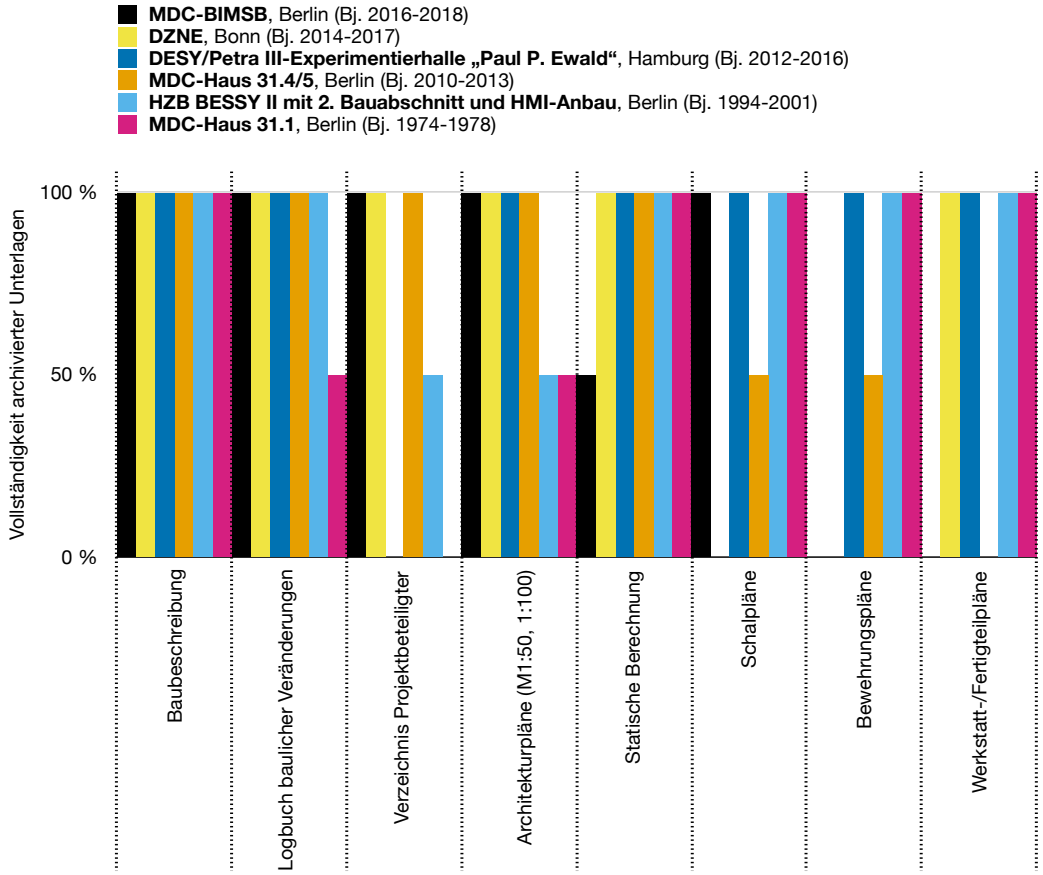

Abbildung 3: Auswertung der für sechs Helmholtz-Zentren archivierten Bestandsunterlagen.

DZNE in Bonn –, verfügen zwar über Planunterlagen, jedoch fehlten die statischen Berechnungen. Dies verdeutlicht, dass BIM keine automatische Garantie für eine vollständige Bestandsdokumentation bietet.

Digitale Planung führt zu einer erheblichen Anzahl an Planversionen und Datensätzen. Das primäre Ziel der Bestandsdokumentation liegt in der Identifikation und Sicherung des jeweils aktuellen, rechtlich und baulich gültigen Planstands.

Hinweise auf wiederkehrende Lücken in der Archivierung

Die in Abb. 3 dargestellte „Vollständigkeit" lässt sich als Maß für den Archivierungsgrad verstehen. Sie kann jedoch – insbesondere bei nicht katalogisierten analogen Plänen – durch die Erschließung bzw. Auffindbarkeit im Archiv, heterogene Ablagestrukturen und projekt- bzw. akteursabhängige Dokumentdichten beeinflusst sein. Dies unterstreicht die Bedeutung einer einheitlichen Gebäudedokumentation und Archivierung. Die mittlere Vollständigkeit der archivierten Bestandsunterlagen über alle untersuchten Gebäude und Dokumentarten liegt bei ca. 75%. Die Untersuchung stützt sich auf eine begrenzte Anzahl an Projekten, sodass sich die Ergebnisse nicht pauschalisieren lassen. Dennoch zeichnen sich Tendenzen ab, die im Baugeschehen grundsätzlich häufiger zu beobachten sind:

- **Altersgradient:** Je älter das Gebäude, desto geringer kann die Vollständigkeit der angefragten Bestandsunterlagen sein.
- **Technikdokumente vs. Administrationsdokumente:** Plan-/Technikunterlagen sind bei älteren Gebäuden teilweise vorhanden, während Adressen/Listen zu Projektbeteiligten/Projektdaten häufiger fehlen, aber für Garantie-/Gewährleistungsansprüche wichtig sein können.
- Die größten systematischen Fehlstellen treten zeitraumübergreifend bei **Bewehrungs-, Schal- und Werkstattplänen** auf – dies deutet auf heterogene Ablageprozesse hin.
- Da Schalpläne die äußere Geometrie der Bauteile aufzeigen und Bewehrungspläne Lage, Durchmesser, Form und Anzahl der Stahlstäbe im Inneren, sind beide Pläne gegenseitig zugeordnet und gelten regelmäßig in direkter Verbindung miteinander. Die Übereinstimmung lässt sich über den Änderungsindex validieren.
- **Architekturpläne im Maßstab 1:100** liegen i.d.R. mit der Baugenehmigung vor, **Ausführungspläne im Maßstab 1:50** – v.a. aus der analogen Planungszeit – weisen Lücken auf oder sind nicht erschlossen.
- Für die Nachvollziehbarkeit komplexer Bauteilaufbauten bei Umbauten ist eine **Werkplanung** besonders wichtig.

Sind in den Bauabteilungen der Helmholtz-Zentren Projekte aus den o.g. Zeiträumen bekannt, ist es ratsam, insbesondere die genannten, typischerweise lückenhaften Unterlagen auf Vollständigkeit hin zu prüfen.

4. Generelle Empfehlungen zur Dokumentation von Bestandsunterlagen

Grundsätzlich sollte von den Verantwortlichen überschlägig geprüft werden, ob die zuvor genannten Unterlagen, insbesondere aus den oben genannten Planungszeiträumen, Lücken aufweisen. Das Verstreichen unterschiedlicher Aufbewahrungsfristen von bis zu 30 Jahren bei Bauämtern, Architekten und Fachplanern kann dazu führen, dass eine Bauwerksdokumentation später nicht mehr nachgefordert werden kann. Im Zweifel wären die Unterlagen bei den entsprechenden Planungsbüros nachzufordern.

Welche Informationen sollten dauerhaft gesichert werden?

Für die Bestandsdokumentation der Primärstruktur und des Bauzustands sind insbesondere jene Informationen wichtig, die den heutigen Gebäudezustand **rechtlich absichern, fachlich herleiten und technisch nachvollziehbar** machen. Dazu zählen vor allem solche Unterlagen, die die zentralen Fragen beantworten:

1. Welcher rechtliche Status gilt heute?
2. Wie ist der genehmigte Zustand geplant und tatsächlich ausgeführt (inkl. Abweichungen und Veränderungen im Betrieb)?
3. Und welche tragwerks- und materialrelevanten Nachweise liegen der Ausführung zugrunde?

Die anliegende Checkliste zur Gebäudedokumentation der Primärstruktur und des Bauzustands gibt einen Überblick über die wichtigsten Unterlagen (Anlage 1: Empfohlene Unterlagen zur dauerhaften Dokumentation). Ergänzend sollten Ansprechpersonen, ausführende Firmen sowie ggf. vorhandene BIM- bzw. 3D-Daten dokumentiert werden, um spätere Rückfragen, Nachbeschaffungen und Umbauten auf einer belastbaren Datenbasis zu ermöglichen.

Wie bleiben die relevanten Informationen langfristig nutzbar?

Um notwendige Daten für die Bestandsdokumentation kompakt auffindbar und langfristig nutzbar zu speichern, sollten sie in geeigneten, möglichst standardisierten Dateiformaten abgelegt werden und die für den jeweiligen Zweck relevanten Informationen konsistent bereitstellen.

Die konkreten Formatvorgaben sind ebenfalls in der anliegenden Checkliste zusammengefasst; einige Fragen der Langzeitsicherung bleiben abzuwägen.

Nachweise und Tabellen

Abgeschlossene Dokumente, Nachweise und Tabellen sollten grundsätzlich in einem dauerhaft lesbaren Format vorliegen. PDF als offener Standard mit der Variante PDF/A[22] ist nach aktuellem Kenntnisstand das sicherste Format für die Langzeitarchivierung. Editierbare Ursprungsdateien (.docx, .xlsx oder .csv), sind zusätzlich zu speichern, wenn sie für spätere Fortschreibungen und Maßnahmen relevant sind. Die Norm ISO 19005 regelt die zulässigen PDF-Funktionen bei der Konvertierung.

Pläne

Für 2D-Pläne gilt ebenfalls die Doppelablage eines dauerhaft lesbaren PDFs sowie einer editierbaren CAD-Datei. Bei den CAD-Formaten sind die herstellerungebundenen Formate DXF (als offener ASCII-Standard, textbasiert, größer) beziehungsweise DWG (an Autodesk-Software gebunden, als Binärcode kompakter) empfehlenswert. Für CAD-Daten gibt es kein Format, das uneingeschränkt für die Langzeitarchivierung geeignet wäre.

3D-Modelle und BIM

Für den dreidimensionalen Bestand sind – sofern vorhanden – herstellerneutrale BIM-/3D-Modelle im Austauschformat .IFC vorzusehen (optional ergänzt durch .DWG/.DXF).

BIM führt vor allem beim Neubau zu einem Mehrwert, da das Modell von Anfang an mitwächst und für manche Förderkontexte ohnehin vorausgesetzt wird. Ein digitales Gebäudemodell nachträglich aus vorhandenen Plänen aufzubauen, ist sehr aufwändig und nicht für jeden Zweck erforderlich. Für ältere Bestandsgebäude können gut gepflegte 2D-Pläne die wirtschaftlichere Grundlage sein. Ein aufwendig erzeugtes Modell ohne Pflegekonzept und ohne klaren Anwendungsfall ist zudem nicht automatisch ein Mehrwert.

Analoge Dokumente

Bei älteren Gebäuden können analoge Originalunterlagen weiterhin die maßgebliche Informationsquelle darstellen. Eine Digitalisierung verbessert deren Zugänglichkeit, ersetzt jedoch nicht zwangsweise das Original. Insbesondere langfristig relevante und nur schwer rekonstruierbare Unterlagen zur Primärstruktur sollten deshalb erhalten und ihr physischer Aufbewahrungsort eindeutig dokumentiert werden.

[22] A = Archivierbar.

Speicherorte
Bestandsunterlagen gehören in ein zentrales, vom Zentrum verantwortetes System (etwa ein Dokumentenmanagement oder eine CAFM-Anwendung), nicht auf persönliche Laufwerke, in Projektordner einzelner Maßnahmen oder in E-Mail-Anhänge. Drei Anforderungen sind dabei wesentlich: Eine benannte Stelle verantwortet Pflege und Fortschreibung. Es existiert mindestens eine weitere andernorts gespeicherte Sicherung. Die projektbezogenen Ablagen externer Planungsbeteiligter enden mit dem Projekt; die Übernahme in die zentrale Ablage ist ein eigener Schritt.

Systematisierung und Aktualitätsprüfung
Zusätzlich ist sicherzustellen, dass die Dokumentation inhaltlich den gebauten Zustand abbildet. Die Dateien sind auf den aktuellen Planstand beziehungsweise den letzten Planindex ausgerichtet, Abweichungen aus der Bauausführung werden nachvollziehbar dokumentiert und die Planstände stimmen über alle Gewerke/Planarten hinweg über Änderungsindizes konsistent überein. Organisatorisch sollten die Unterlagen in einem zentralen, klar gekennzeichneten Ordner (z.B. „Gebauter Zustand“) gesammelt und veraltete Planungsstände darin ausgeschlossen sein; außerdem ist eine regelmäßige Aktualisierung nach Umbau, Austausch oder sonstigen Änderungen sicherzustellen. Maßstab, Index und Datum sollten im Plankopf erkennbar sein, sonst ist eine Datei später nicht mehr einzuordnen. Entscheidend ist, dass die Unterlagen über Projekt- und Personalwechsel hinweg auffindbar, zugänglich und nutzbar bleiben.

Strategien zur Schließung von Dokumentationslücken

Fehlen für geplante Modernisierungsmaßnahmen wesentliche Informationen zum Bestandsgebäude und können nicht mehr eingeholt werden, besteht die Möglichkeit, diese durch gezielte **Bestandserfassung** – bei vertretbarem Aufwand – zu ergänzen. Der Umfang sollte sich dabei am Anlass orientieren, worauf auch die Bundesarchitektenkammer im Leitfaden „Digitalisierung und Bauen im Bestand“ verweist. Beispielsweise erfordert eine einfache Flächenprüfung eine geringere Informationstiefe als ein Eingriff in das Tragwerk, eine Aufstockung oder eine Rückbauplanung.[23]

Bei Umbauvorhaben kann ein digitales Aufmaß sinnvoll sein, wenn Bestandsunterlagen nicht vorliegen oder der Bestand von den Planungsunterlagen wesentlich abweicht. Verfahren wie Laserscanning oder Tachymetrie erfassen die sichtbare Geometrie eines Gebäudes und können als Grundlage für die Erstellung von CAD-Plänen, 3D- oder BIM-Bestandsmodellen dienen. Photogrammetrie kommt teilweise auch zur Anwendung, allerdings primär zur groben Geometrieabschätzung und Texturerfassung. Sie eignet sich allein nicht für eine detaillierte Planungsgrundlage. Die spätere Modellierung aus Punktwolken als Resultat eines Laserscans ist i.d.R. deutlich aufwendiger als die Aufnahme selbst. Je nach Geometrie können auch Ungenauigkeiten auftreten, da aus einer datenintensiven Punktwolke (teil-)automatisiert Punktserien zur Definition von Bauteillinien (Wände, Decken) destilliert werden müssen.

Schwerer wiegt das Fehlen von Informationen zur Tragstruktur, gerade hier bestehen erfahrungsgemäß die größten Lücken (HKB | Leitfaden 04). Sie liegen im Bauteil verborgen und lassen sich nur durch Bauwerksdiagnostik erschließen. Weitgehend zerstörungsfreie Verfahren sind die Bewehrungsortung und Betondeckungsmessung (elektromagnetisch), die Potentialfeldmessung zur Beurteilung des Korrosionszustands sowie Ultraschall- und Endoskopieverfahren.[24] Dabei lassen sich die Eisen durch Messungen sichtbar machen und können so nachgezeichnet werden. Diese Verfahren eignen sich eher bei kleineren Flächen, da sie mit hohem (Kosten-)

[23] Bundesarchitektenkammer: Broschüre „Digitalisierung und Bauen im Bestand“; unter: https://bak.de/wp-content/uploads/2025/05/BAK_DigitalisierungUndBauenImBestand.pdf
[24] DGZfP, Merkblätter B02 (Betondeckungsmessung und Bewehrungsortung); unter: https://de.scribd.com/document/757477471/Merkblatt-Nr-B02-DGZfp-zerstorungsfreie-Betondeckungsmessung-Ortung-von-Betonstahl

Aufwand verbunden und in den Möglichkeiten begrenzt sind (Erfassungstiefe des Stahls in den Bauteilen je nach Anwendungsfall limitiert, Darstellung oft zweidimensional).

Für statische Nachweise sind die Verfahren noch durch stichprobenartige Bauteilöffnungen zu kalibrieren, mit denen die Bewehrung punktuell freigelegt und überprüft wird; ergänzend liefern Bohrkernentnahmen Aufschluss über Druckfestigkeit und Karbonatisierung.[25]

5. Nutzung Künstlicher Intelligenz für die Bestandsdokumentation

Mit Hilfe Künstlicher Intelligenz (KI) können große Datenmengen schnell und gezielt analysiert werden. Eine KI-Auswertung kann im Grundsatz auch für das schnelle Auffinden von Informationen aus komplexen Bestandsunterlagen genutzt werden. Allerdings müssen entsprechende KI-Anwendungen zunächst entsprechend trainiert werden. Vorhandene Bestandsdokumentationen von Gebäuden können hier als Wissensressource und Hilfestellung genutzt werden. Da Algorithmen mittels strukturierter Datenbanken trainiert werden, ist es umso wichtiger, dass sogenannte Trainingsdaten aktuell und maschinenlesbar sind. Eine KI ist immer nur so gut, wie es die Datengrundlage hergibt, weshalb auch die Datenvorbereitung den Großteil eines KI-Trainings ausmacht. Vektorbasierte, durchsuchbare Dokumente (Textdateien, CAD-Pläne) sind zu favorisieren, wohingegen Bilddateien (JPG, TIFF) vorab per Texterkennung (OCR) zur Durchsuchbarkeit maschinenlesbar gemacht werden müssen. Analoge Bestandspläne sollten hochauflösend sowie planparallel und orthogonal eingescannt werden. Nur ein verzerrungsfreier Scan stellt sicher, dass Maßstab und Geometrie erhalten bleiben und Pläne korrekt automatisiert verarbeitet werden.

Potentielle Anwendungsfälle

Um KI in den Forschungsbau zu integrieren, ist es notwendig, bestehende KI-Modelle durch Kopplung mit einem eigenen Datensatz[26] – hier die Bestandsdokumentationen von Gebäuden mehrerer Helmholtz-Zentren – zu verbessern und damit auf potentielle Anwendungsfälle zu spezialisieren:

- **Wissenstransfer:** Abgleich neuer Planungsfragen mit historischen Projektdaten. Bestehende (vergleichbare) Lösungen und Erfahrungswerte aus dem Gebäudebestand könnten durchsucht, identifiziert und für eine Neuplanung nutzbar gemacht werden.
- **Automatisierte Dokumentenanalyse:** KI-gestütztes Auswerten/Durchsuchen heterogener Dokumente (z.B. Baugenehmigungen, Zuwendungsbescheide, Grundlagenberichte, Tragwerksberichte oder Vertragsdokumente). Relevante Daten könnten automatisch extrahiert und für die Nutzung im Facility Management oder andere Klassifizierungen formatiert werden.
- **Planungshilfe:** Automatisierte Auswertung und Abgleich standardisierter Labor-Grundrisse. Da Laborbauten auf festen Rastersystemen und kodifizierten geometrischen Randbedingungen basieren, könnte die Einhaltung von Normen in einer Neuplanung durch einen Abgleich mit Bestandsgrundrissen gegengeprüft werden.
- **Vollständigkeitsprüfung:** Bilderkennung zur Klassifizierung von Plantypen (z.B. nach Bewehrungsplänen, Schalplänen, Grundrissen; vgl. Abb. 4). Der Abgleich des Ist-Bestands mit den Soll-Vorgaben der vorliegenden Empfehlung zur Bestandsdokumentation könnte fehlende Dokumente im Projektarchiv automatisch identifizieren. Dies konnte anhand eines prototypischen Fallbeispiels im Folgenden untersucht werden.

[25] DGZfP-Merkblätter (B02, B03, B06)
[26] Technik basiert u.a. auf Retrieval-Augmented Generation (RAG).

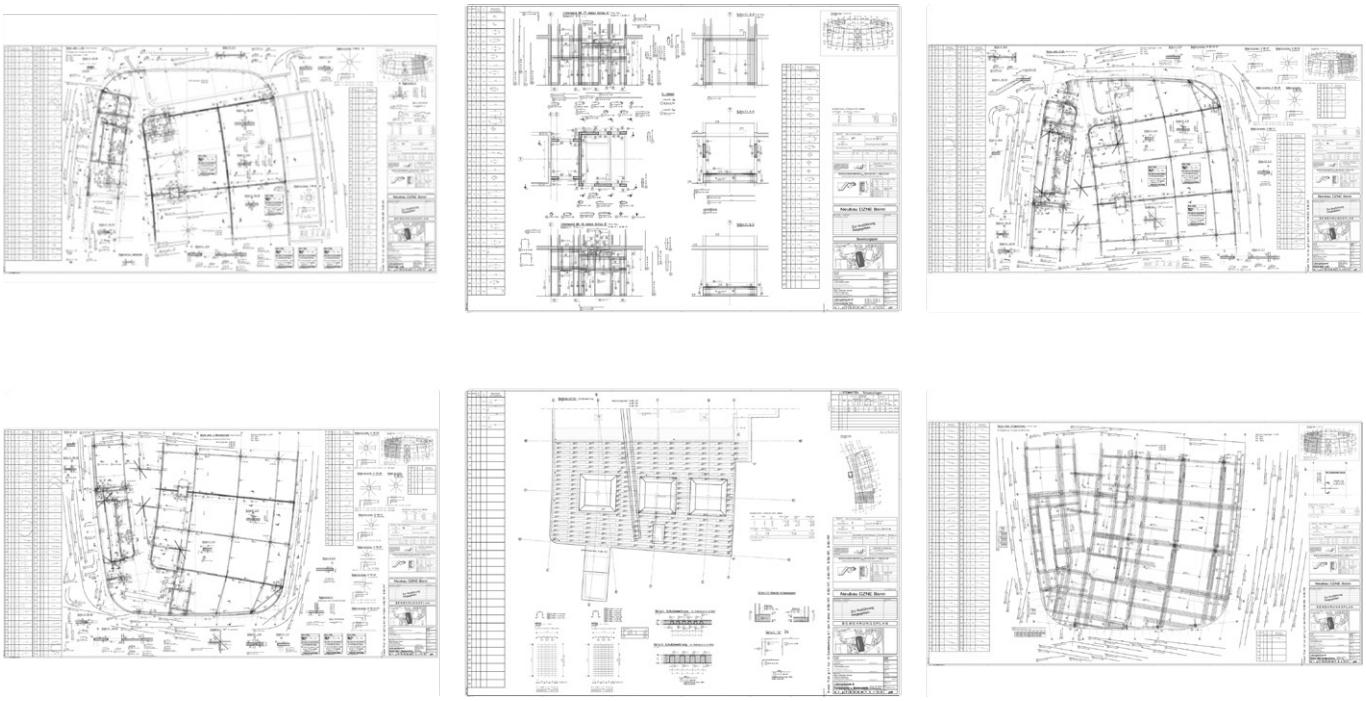

Abbildung 4: Auswahl einiger Bewehrungspläne des DZNE (Abschnitt LAB), die als Trainingsdatensatz für eine Bilderkennung mittels KI zur Klassifizierung von Plantypen verwendet wurden.

Prototypisches Fallbeispiel

Die archivierten Datenmengen können je nach Projekt stark variieren, sodass die Vollständigkeit einer Bestandsdokumentation nicht pauschal beurteilt werden kann. Zum Vergleich umfassten die Unterlagen des zuvor analysierten DZNE etwa 43 GB, die des BIMSB hingegen ca. 300 MB. Daher erschien es zielführend zu untersuchen, ob die Vollständigkeit der Planunterlagen mithilfe von Bilderkennung automatisiert festgestellt werden kann.

Auf der Grundlage von ca. 350 Plänen des DZNE wurde prototypisch eine Bilderkennungssoftware[27] trainiert. Verschiedene Plantypen weisen regelmäßig eigenständige Muster auf, z.B. typische Linienstrukturen/-cluster bei Bewehrungsplänen (Abb. 4), Legenden und Planköpfe. Mit der Software konnten automatisiert bauwerksübergreifend Plantypen (hier: Grundriss/Schalplan/Bewehrungsplan) des DZNE, MDC-BIMSB (Berliner Institut für Medizinische Systembiologie) und MDC-Haus 31.4/5 per Algorithmus identifiziert und einer Kategorie zugeordnet werden (Abb. 5).

Eine solche Bildklassifizierung ermöglicht es potenziell, ein digitales Planarchiv automatisch zu sortieren, um Lücken im Datenbestand einer Bestandsdokumentation aufzudecken. Anhand des Fallbeispiels wurde deutlich, dass eine umfangreichere, wachsende Datenbank an Bestandsplänen als „Trainingsdatensatz" Präzision und Nutzen der KI-Anwendung steigert.

Schlussfolgerung zur KI-Implementierung

In einer der KI zugrundeliegenden Datenbank fungieren Ordnerstrukturen und Dateinamen bereits als sogenannte Metadaten, d.h. sie helfen einem Algorithmus, Datensätze zu strukturieren und zu kata-

[27] Erkennung mittels Computer Vision auf Grundlage von EfficientNet (convolutional neural network) zur Bildklassifizierung, Objekterkennung und Segmentierung.

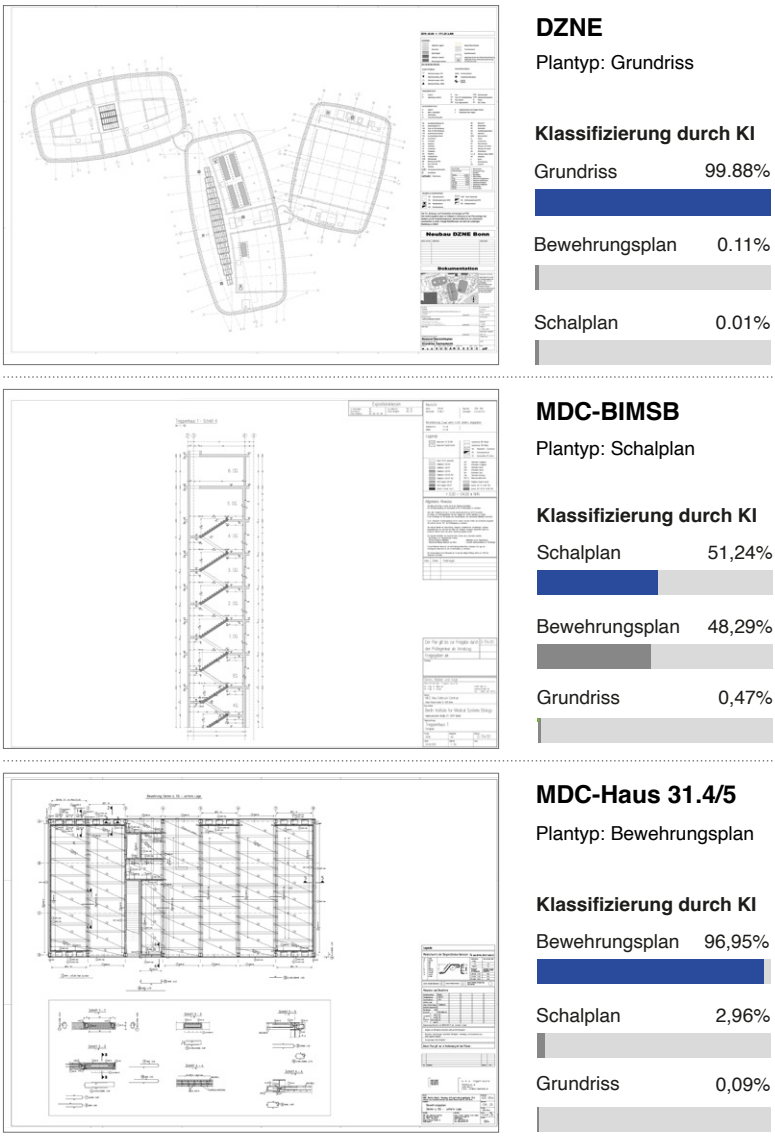

Abbildung 5: KI-gestützte Archivierung: Prototypische bauwerksübergreifende Klassifizierung von Planunterlagen des DZNE, MDC-BIMSB und MDC-Haus 31.4/5 nach Bewehrungsplan, Schalplan oder Grundriss mit Angabe zur Wahrscheinlichkeitsverteilung.

logisieren, um einen „Datenbaum" (hierarchische Datenstruktur) zu generieren. Klare Namenskonventionen sollten deshalb einen logischen Rückschluss auf den Planinhalt und die Verortung des Plans im Gebäude ermöglichen.

Zusammenfassend sind Bestandsdokumentationen der Helmholtz-Zentren als digitale Wissensspeicher laborspezifischer Planungen zu betrachten und damit eine wertvolle Ressource für eine zukünftige Implementierung Künstlicher Intelligenz. Trotz des hohen Unterstützungspotenzials erfordert die systemische Fehleranfälligkeit auch weiterhin eine konsequente menschliche Qualitätskontrolle.

6. Fazit

Die Zukunftsfähigkeit eines Gebäudes entscheidet sich bereits darin, welches Wissen über den gebauten Bestand fortlaufend gesichert wird. Je besser verschiedene Parameter zur Konstruktion, zu den technischen Systemen oder Materialien nachvoll-

ziehbar dokumentiert sind, desto größer ist der Handlungsspielraum für spätere Umbaumaßnahmen und Sanierungen.

Die exemplarische Untersuchung zeigt, dass Dokumentationslücken – in der Stichprobe – unabhängig vom jeweiligen Planungszeitraum auftraten. Besonders kritisch sind dabei fehlende oder nicht eindeutig zuordenbare Unterlagen zum Tragwerk und zur Ausführung, da hier eine nachträgliche Rekonstruktion üblicherweise mit erheblichen und vermeidbaren Zeit- und Kostenaufwänden verbunden ist. Auch eine digitale Planung führt folglich nicht automatisch zu einer belastbaren Bestandsdokumentation.

Umso entscheidender ist es, Dokumentation als lebenszyklusbegleitende Aufgabe zu verstehen. Anforderungen sollten bereits bei der Beauftragung festgelegt und Verantwortlichkeiten klar geregelt werden. Zum Projektabschluss ist deren Vollständigkeit zu prüfen und die dauerhafte Sicherung zentrumsintern festzulegen. Verschiedene Zentren haben dafür eigene Dokumentationsrichtlinien verfasst.

Umbau- und Sanierungsmaßnahmen sollten immer als Gelegenheit genutzt werden, vorhandene Lücken zu protokollieren sowie, wenn möglich, direkt zu schließen und somit die Dokumentation auf einen aktuellen Stand zu bringen.

Eine gut strukturierte aussagekräftige Datenbasis eröffnet darüber hinaus perspektivisch neue Möglichkeiten, vorhandenes Gebäudewissen systematisch zu erschließen und künftig auch für KI-gestützte Anwendungen nutzbar zu machen. Auch wenn eine belastbare Bestandsdokumentation zunächst zusätzliche Sorgfalt und Ressourcen erfordert, zahlt sie sich über den Lebenszyklus aus.

Danksagungen

Für die Informationsbeiträge und Praxis-Beiträge aus den Zentren danken wir Robert Müller und Margit Böhm (HZB Helmholtz Zentrum Berlin), Axel Simon (DESY Deutsches Elektronen-Synchrotron), Stefan Gensicke und Hannah Stief (MDC Max Delbrück Center Berlin), Klaus Hovestadt (DZNE Deutsche Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen) sowie Wolfram Eschbach und Michael Kropfitsch (KIT Karlsruher Institut für Technologie).

7. Anlagen

Anlage 1: Empfohlene Unterlagen zur dauerhaften Dokumentation

Die folgende Liste benennt jene Unterlagen, die für die Bewertung, Sanierung, Umnutzung und Weiterentwicklung von Forschungsgebäuden besonders relevant sein können. Der Schwerpunkt liegt auf Unterlagen zur Primärstruktur und zum gebauten Zustand. Je nach Gebäude, Alter, Verfahren und geplanter Maßnahme kann der erforderliche Umfang variieren.

Unterlagen	Relevanz	Liegt vor	Aktualität/ geprüft
Bauordnungsrecht			
Die vollständige erteilte Baugenehmigung, v.a. - planungsrechtliche Grundlagen - Ausführungsgrundlagen - ggf. Anforderungen in den Anlagen zum Bescheid	Rechtliche und fachliche Grundlage	☐	☐
Haushaltsrecht			
Zuwendungsbescheid	Rechtliche Grundlage und finanzielles Steuerungsinstrument	☐	☐
Werkvertragsrecht*			
Detaillierte Baubeschreibung mit Angaben zu Baujahr, Konstruktion, räumlicher Aufteilung, Haustechnikkonzept sowie den Planungsbeteiligten	Überblick und Grundverständnis zum Gebäude	☐	☐
Ein Logbuch mit der Dokumentation maßgeblicher baulicher Veränderungen der ursprünglichen Struktur während des Betriebs	Nachvollziehbarkeit baulicher Änderungen bei späteren Eingriffen	☐	☐
Genehmigungsplanung (Grundrisse; Ansichten; Schnitte) im Maßstab 1:100	Rechtliche Grundlage, Nutzungsgrundlage	☐	☐
Ausführungspläne (Grundrisse; Ansichten; Schnitte) im Maßstab 1:50	Bauliche Detailinformationen	☐	☐
Die statischen Berechnungen des Gebäudes: 1. Kurze Einführung in Grundannahmen (Lasten, Bemessung, angewandte Normen) 2. Konstruktionsbeschreibung 3. Ausführliche Dokumentation aller Materialqualitäten 4. Angaben zu Lasten im Gebäude; vertikal/horizontal, je Ebene 5. Lastenpläne 6. Grundrisse mit Eintragung/Markierung tragender Bauteile 7. Rechnerische Nachweise	Tragfähigkeit, v.a. bei Umbauten unerlässlich	☐	☐

* Überschneidungen zwischen Rechtsgebieten möglich

Unterlagen	Relevanz	Liegt vor	Aktualität/ geprüft
Werkvertragsrecht*			
Bewehrungspläne	Informationen über das Innere eines Bauteils sind für Umbauten essentiell.	☐	☐
Schalpläne	Geometrie des Rohbaus; gelten i.d.R. nur in Verbindung mit Bewehrungs-plänen, vice versa.	☐	☐
Werkstattpläne im Fall von Stahl- oder Holzbauten bzw. Fertigteilpläne	I.d.R. von ausführenden Firmen erstellt; geben gebauten Zustand wieder.	☐	☐
Kontaktdaten relevanter Ansprechpersonen (Hausdienst, Planungsbeteiligte, technische Leitung)	Für Nachbeschaffungen, Rückfragen und Durchsetzung von Gewährleis-tungs- und Haftungsansprüchen.	☐	☐
Verzeichnis der ausführenden Firmen	Für Nachbeschaffungen, Rückfragen und Durchsetzung von Gewährleis-tungs- und Haftungsansprüchen.	☐	☐
Ein 3D-/BIM-Modell, soweit beauftragt	Zur Fortschreibung einer Gebäude-dokumentation (As-Built BIM)	☐	☐

* Überschneidungen zwischen Rechtsgebieten möglich

Anlage 2: Qualitätsprüfung je Unterlage

Kiterium	Ja	Nein
1. Einordnung / Zeitpunkt		
- Die Gebäudedokumentation wurde zum Ende der LPH 8 eingefordert.	☐	☐
2. Inhaltliche Richtigkeit (As-Built)		
- Pläne spiegeln den gebauten Zustand wider (As-Built).	☐	☐
- Abweichungen, die während des Baus auftreten sind konsequent dokumentiert.	☐	☐
3. Aktualität / Fortschreibung		
- Die Dokumentation wird nach Umbau/Änderung/Austausch regelmäßig aktualisiert.[28]	☐	☐
- Zustand (geplant, genehmigt, ausgeführt, revidiert) ist klar erkenntlich.	☐	☐
4. Gültigkeit und Konsistenz über Fachdisziplinen		
- Pläne, insb. der Tragwerksplanung, weisen den aktuellen Planindex/Planstand auf	☐	☐
- Der letzte gültige Planstand ist eindeutig gekennzeichnet.	☐	☐
- Pläne stimmen plantyp- und fachübergreifend entsprechend dem Änderungsindex überein.	☐	☐
5. Nachvollziehbarkeit der Angaben		
- Planindex, Datum, Verfasser, Fachdisziplin sind nachvollziehbar gekennzeichnet.	☐	☐
- Die Unterlage ist dem Gebäude, Bauteil oder Anlagenbereich eindeutig zugeordnet.	☐	☐
6. Ablage / Organisation / Zuordnung		
- Unterlagen sind in einem zentralen Ordner gesammelt, der mit „Gebauter Zustand" o.ä. deutlich gekennzeichnet ist.	☐	☐
- Veraltete Planungsstände sind darin nicht enthalten und ausgesondert bzw. als überholt markiert.	☐	☐
7. Analoge und digitale Formate		
- Die Existenz analoger Originale und deren Aufbewahrungsort ist vermerkt.	☐	☐
- Alle Dokumente sind als PDF / PDF/A-Dokument gespeichert.	☐	☐
- Relevante Listen und Tabellen zusätzlich im Format .docx, .xlsx oder .csv	☐	☐
- 2D-Pläne liegen zusätzlich im Format .DWG, Planlisten im Format .xlsx vor: o DWG (Modellbereich und Layouts), o PDF (druckbares Layout), möglichst mit schaltbaren Layern; muss Layout der DWG-Datei entsprechen und Pläne im Maßstab 1:50 und 1:100 abbilden.	☐	☐
- 3D-/BIM-Modelle im herstellerneutralen Datenaustauschformat .IFC (Industry Foundation Classes), wenn verfügbar zusätzlich .DWG bzw. DXF	☐	☐
8. Verantwortung / Fortführung		
- Die Verantwortung für die Fortschreibung ist geklärt.	☐	☐

[28] Vgl. DGNB, „Optionale Zusatzblätter zum DGNB Gebäuderessourcenpass, Abschnitt „Dokumentation"; unter: https://www.dgnb.de/de/nachhaltiges-bauen/zirkulaeres-bauen/gebaeuderessourcenpass

Anlage 3: Grobstruktur für Leistungsanforderungen für die Bestandsdokumentation

1. Gegenstand, Ziel und Umfang der Dokumentationsleistung
- Zweck und Umfang der Dokumentationsleistung projektspezifisch zur Sicherung relevanter Informationen festlegen
- Gewerke- bzw. leistungsbezogene Dokumentationsanforderungen festlegen
- Verweis auf Anlage 1 (Unterlagen), Anlage 2 (Prüfkriterien), Richtlinie des Zentrums
- Bereitstellung von Vorlagendateien

2. Verantwortlichkeiten und Schnittstellen
- Verantwortlichkeiten für Erstellung, Zusammenführung, Prüfung und Übergabe festlegen
- Verpflichtung der Planungsbeteiligten, die Anforderungen in die Leistungsverzeichnisse der ausführenden Firmen zu übernehmen
- Vorprüfungen durch den Planer

3. Fortschreibung während der Ausführung
- Änderungen gegenüber der Planung nachvollziehbar dokumentieren
- Dokumentation entsprechend dem letzten Ausführungsstand fortführen
- abschließenden Plan- und Dokumentenstand eindeutig festlegen

4. Übergabe und Termine
- Termine für die Vorlage der Dokumentation; bei längeren Bauzeiten Zwischenstände vereinbaren; Zeitpunkt der abschließenden Übergabe
- Übergabeprotokoll mit Dokumentation der Übergabe

5. Prüfung und Nachbesserung
- Verweis auf Anlage 2 für die Prüfkriterien
- Prüfung durch den Auftraggeber, Frist
- Verfahren und Nachlieferungsfrist für fehlende / mangelhafte Unterlagen
- Leistung erst mit erfolgreicher Prüfung erbracht

6. Datenübergabe und Weiterverwendbarkeit
- projektspezifische Anforderungen an digitale Übergabe festlegen
- Verweis auf Anlage 2 für geeignete Formate
- ggf. Übergabe bearbeitbarer Ausgangsdateien und erforderliche Nutzungsrechte regeln

Impressum

Herausgeber
Helmholtz Kompetenznetzwerk Klimagerecht Bauen
c/o Max Delbrück Center in Berlin-Buch

Robert-Rössle-Str. 10, 13125 Berlin
Telefon: +49 (0) 30 94 06-21 61
E-Mail: hkb@mdc-berlin.de
Webadresse: www.hkb.helmholtz.de

Einzelheiten zur inhaltlichen und rechtlichen Verantwortlichkeit finden Sie auf:
www.hkb.helmholtz.de

Stand
01/10/2026