



---

Verfahrensvorschlag zur  
Stärkung der Durchlässigkeit  
zwischen Berufs- und  
Hochschulbildung

---



## Herausgeber & Projektkoordination

BGZ Berliner Gesellschaft  
für internationale Zusammenarbeit mbH  
[www.bgz-berlin.de](http://www.bgz-berlin.de)

## Projektpartner:

### In Berlin

- Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW)
- Max-Bill-Schule-OSZ Planen, Bauen, Gestalten

### In Belgien

- Zentrum für Aus- und Weiterbildung des Mittelstandes VoG St. Vith (ZAWM)
- Robert-Schuman-Institut (RSI)

### In Dänemark

- Aarhus Tech
- VIA University College (VIA)

### In Polen

- Zespół Szkół Budowlanych (ZSB) Posen
- PUT Politechnika Poznańska (TU Posen)

[www.fit4bim.eu](http://www.fit4bim.eu)

## Bildnachweis

© iStock.com/fstop123

Berlin, 2020



# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
2. Durchlässigkeit in Deutschland	5
3. Durchlässigkeit in den Partnerländern	11
4. „Alte“ und „neue“ Kenntnisse und Qualifikationen im Bauwesen - ausgewählte Lernergebnisse	13
5. Digitale Methoden - aktueller Arbeitsmarkt und Anforderungen an Arbeitnehmer	19
6. Entwicklung eines neuen Tätigkeitsfeldes - „BIM-Assistent“	20
7. Die Weiterbildung zum BIM-Assistenten	23
Quellen	27
Kontakt zur Partnerschaft	28

# 1. Einleitung

Die politische Vorgabe, Durchlässigkeit zu fördern, um einen steigen Fachkräftebedarf zu bedienen, wurde und wird von den Hochschulen angenommen. Wie die Bundesministerin für Bildung und Forschung, Johanna Wanka, anlässlich des BIBB-Berufsbildungskongresses in Berlin bereits 2014 festgestellt hat, wird die Quote von über 50 Prozent Studienanfängern eines Altersjahrgangs von der OECD positiv gewertet. Allerdings verweist die Ministerin auch auf die Schwierigkeiten der kleinen und mittleren Betriebe, geeignete Auszubildende zu finden. Ferner, dass es um die Durchlässigkeit von beruflicher zu akademischer Bildung und in Gegenrichtung geht.<sup>1</sup> Für Letztere zeigt die eigene Recherche, dass es an zahlreichen Institutionen keine durchgängige Strategie gibt. Mit der vorliegenden Ausarbeitung soll ein möglicher Weg aufgezeigt werden, wie die Durchlässigkeit in der Ausbildung im Bereich Building Information Modeling (BIM) umgesetzt werden kann.

Mit der Veröffentlichung des Stufenplans Digitales Planen und Bauen im Dezember 2015 durch das BMVI wurde der Prozess, Methoden bei Bauprojekten zu nutzen, die als Building Information Modeling bezeichnet werden, beschleunigt. Bis zu diesem Zeitpunkt wurde die Verbreitung von BIM in erster Linie von buildingSMART-Deutschland (bS) vorangetrieben. Der weltweit operierende Dachverband (im Weiteren als bSi abgekürzt) und seine regionalen Chapter verfolgen mit ihren Aktivitäten die Förderung der Digitalisierung im Bauwesen und insbesondere den Informationsaustausch mittels offener, herstellernerneutraler Schnittstellen. Im Fokus der Bemühungen steht seit 20 Jahren die organisatorische, prozessuale und technische Unterstützung digitaler Prozesse in der gesamten Wertschöpfungskette Bau mit dem Ziel einer offenen, d. h. hersteller- und produktunabhängigen Arbeitsweise.<sup>2</sup> Aus dem o.g. Grund wird die aktuelle Entwicklung auch maßgebend durch die ehrenamtlich tätigen Mitglieder von bS geprägt.

Als Hemmnis für den Einsatz von BIM wurden von Praktikern u.a. fehlende Vorgaben (Muster) im Bereich der technischen Abwicklung durch Normen und Richtlinien und entsprechende Vertragsstrukturen genannt. Diesem Problem folgend wurden im BMVI und den Institutionen DIN, VDI und VBI teilweise schon vor 2015 Arbeitsgruppen eingesetzt, die in Teilen Normen und Richtlinien veröffentlichen haben. Das BMVI wird für BIM-Projekte im Bereich der Infrastruktur vermutlich in 2019 eine vollständige Musterprojektvorlage veröffentlichen, die dann die bisherige Kritik ausräumen dürfte.

Da es sich bei BIM um eine Methodik handelt, die Arbeitsprozesse teilweise neu definiert, sind klare Strukturen, die im Allgemeinen in Regelwerken (beispielsweise DIN-Normen oder VDI-Richtlinien) fixiert werden, erforderlich. Diese sind dann auch Bestandteil der Aus- und Weiterbildung. Betroffen sind davon alle im Bauwesen tätigen Berufsgruppen, nach Maßgabe ihrer Qualifikation. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die VDI-Richtlinie 2552 Blatt 8.1 („Building Information Modeling - Qualifikationen - Basiskenntnisse“), die im Dezember 2017 veröffentlicht und in enger Zusammenarbeit mit bS entwickelt wurde. Die Weiterbildungsmaßnahmen der Bundesingenieurkammer und der Bundes Architektenkammer bzw. deren Landesvertretungen orientieren sich an dieser. Damit wird auch der Mindeststandard für die Hochschulen bei der Entwicklung von Studieninhalten vorgegeben.

---

<sup>1</sup> Vgl. Wanka, J. (2014)

<sup>2</sup> Vgl. <https://www.buildingsmart.de/>



Die zuvor genannten Rahmenbedingungen stecken das Umfeld ab, in dem die Entwicklung des „Verfahrensvorschlags zur Stärkung der Durchlässigkeit zwischen Berufs- und Hochschulbildung (Arbeitspaket 05)“ aus deutscher Sicht stattfinden muss.

## 2. Durchlässigkeit in Deutschland

Der Begriff „Durchlässigkeit“ im Bildungssystem steht laut Gabler Wirtschaftslexikon in der politischen Debatte in enger Beziehung zur Bildungsmobilität. Hierbei kann zwischen horizontaler und vertikaler unterschieden werden. Bildungsauf- bzw. -abstiege werden als vertikale Mobilität bezeichnet, Veränderungen innerhalb einer Bildungsschicht als horizontale.<sup>3</sup> Im Weiteren steht die vertikale Mobilität im Vordergrund der Betrachtung.

Wie das Bundesinstitut für Berufsbildung (BiBB) unter der Überschrift „Verzahnung: Bereichsübergreifende Bildungsformate“ feststellt, existieren bis dato kaum Angebote im Weiterbildungsbereich, *„die gleichermaßen die berufliche wie die hochschulische Bildung stärken und neue Formen dieser Art der Verzahnung aufweisen. Vielmehr sind berufliche Weiterbildung und wissenschaftliche Weiterbildung weitestgehend unverbunden. Gerade im Anschluss an eine berufliche Ausbildung (Gesellenebene) fehlt es dadurch an flexiblen Weiterbildungsmöglichkeiten, die nicht nur Elemente von berufspraktischer Weiterentwicklung und akademischer Reflexionsfähigkeit verbinden, sondern auch von beiden Seiten anerkannte Qualifikationen entwickeln.“*<sup>4</sup>

Mit dem vom BMBF-geförderten Projekt „DQR-Bridge5“ wurde die o.g. Thematik aufgegriffen, indem man exemplarisch Konzepte für die Bereiche Informationstechnik (IT) und Kraftfahrzeuggewerbe (Kfz) entwickelt hat. Unter dem Titel „Förderung von Durchlässigkeit zur Fachkräftegewinnung - Entwicklung von bildungsbereichsübergreifenden Maßnahmen auf Stufe 5 des Deutschen Qualifikationsrahmens (DQR)“ wurden bereichsübergreifende Bildungsmaßnahmen auf Niveau 5 des DQR entwickelt, die gleichermaßen als Aufstiegsfortbildung auf der DQR-Stufe 5 und im Bachelorstudium Gültigkeit haben. Diese enthalten zusätzliche Bildungsoptionen, die Elemente akademischer und beruflicher Bildung integrieren und dabei wechselseitige Übergänge zwischen den Bildungsbereichen ermöglichen. Das Projekt wurde 2016 abgeschlossen.<sup>5</sup>

Wie eingangs erwähnt, wird in der weiteren Betrachtung nicht nur die Aufstiegsfortbildung berücksichtigt, sondern auch der „Bildungsabstieg“ in Form des Studienabbruchs.

### Qualifikationswege im Bauwesen

Die Erkenntnis, dass die Qualifikation der Beschäftigten eine wichtige Grundlage für die nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit ist, haben die Verbände der Bauwirtschaft bereits 2003 in einer gemeinsamen Erklärung veröffentlicht. Mit der Verordnung über die Prüfung zum anerkannten Fortbildungsabschluss Geprüfter Polier im Jahr 2012 wurde die Aufstiegsfortbildung der Bauwirtschaft dann über die Stufen Vorarbeiter, Werkpolier und geprüfter Polier festgelegt. Der Polier entspricht dem „Industriemeister“ für die Bauwirtschaft und wird somit im DQR auf dem Level 6 eingestuft.<sup>6</sup>

<sup>3</sup> Vgl. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/durchlaessigkeit-54045/version-277100>; Revision von Durchlässigkeit vom 19.02.2018 - 15:58 und <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/bildungsmobilitaet-54040/version-277095>

<sup>4</sup> <https://www.bibb.de/de/64484.php>

<sup>5</sup> <https://www.bibb.de/de/64484.php>, in Verbindung mit <https://www.bibb.de/de/25789.php>

<sup>6</sup> Vgl. Zimmer, K. (2013), S. 49

Neben dem o.g. Qualifikationsweg kann auch ein Fachschulstudium (Dauer Vollzeit 2 Jahre) nach abgeschlossener Berufsausbildung und mindestens einjähriger Berufserfahrung zu dem Abschluss Bautechniker auf Level 6 DQR führen. Dieser wird in unteren und mittleren Führungsebenen von Baufirmen, Architektur- und Ingenieurbüros und Bauämtern eingesetzt.

Ein Bachelorstudium wird von beruflich Qualifizierten eher selten aufgenommen. Die Auswertung der Zulassungszahlen an der HTW Berlin für den Studiengang Bauingenieurwesen zeigt eine Bewerberquote von unter 2%, bezogen auf die Gesamtbewerberanzahl. Der klassische Weg in das Hochschulsystem erfolgt über das Abitur bzw. Fachabitur.

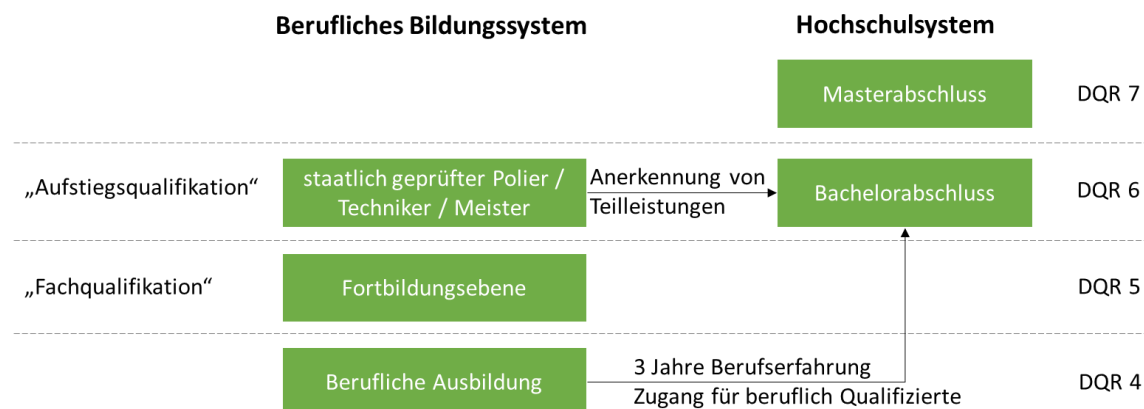


Abbildung 0.1: Qualifizierungsweg und Anerkennung zwischen den Bildungsbereichen im Bauwesen<sup>7</sup>

Die Anrechnung von Leistungen, die im beruflichen Bildungssystem erworben worden sind, werden von den Hochschulen sehr unterschiedlich behandelt, was gleichermaßen auch für den umgekehrten Weg von Hochschulsystem in die berufliche Ausbildung gilt. Welche Anrechnungssysteme existieren und welche sich davon im Sinne der Durchlässigkeit bewährt haben, wird in Kapitel 0 beschrieben.

### Studienabbruch IST-Situation

Das Deutsche Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW GmbH) hat in mehreren Untersuchungen, die Ursachen und Motivation für einen Studienabbruch in Deutschland dargelegt. Demnach liegt der Umfang des Studienabbruchs über alle Hochschularten und Fächer bei 28 %, bezogen auf die Studienanfänger der Jahrgänge 2012 und 2013. Bei den Fachhochschulen beträgt die Quote 25 % (vgl. Abbildung 0.2). Betrachtet man nur die Ingenieurwissenschaften, steigt der Wert für Universitäten auf 35 % und auf 34 % bei den Fachhochschulen.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> In Anlehnung an Hemkes, B. et al. (2015), Seite 29

<sup>8</sup> Vgl. Heublein, U., Schmelzer, R. (2018), Seite 5 ff

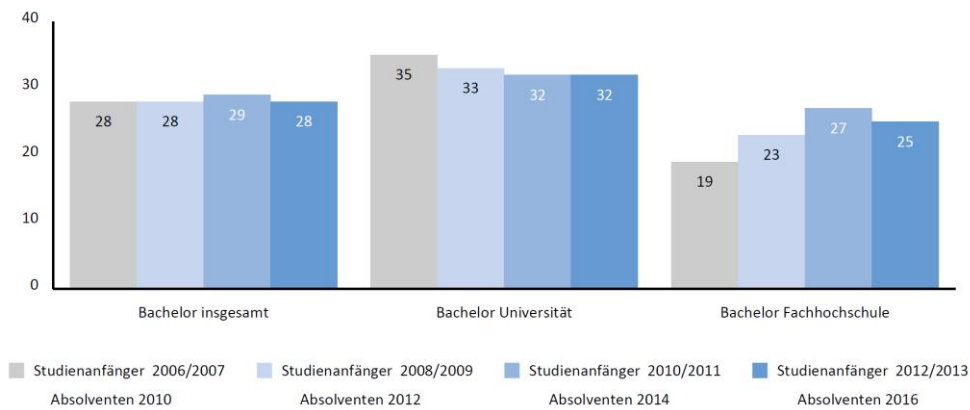


Abbildung 0.2: Entwicklung der Studienabbruchquoten für deutsche Studierende im Bachelorstudium nach Hochschulart Bezugsgruppe Absolventen 2010, 2012, 2014 und 2016, Angaben in Prozent (Quelle: Heublein, U., Schmelzer, R. (2018), Abb. 2)

Die Gründe für einen Studienabbruch wurden vom DZHW in einer Studie von 2016 für das Bundesland Baden-Württemberg (BW) ermittelt. Wie die Untersuchung belegt, sind Leistungsprobleme (u.a. zu viel Studien- und Prüfungsstoff und zu hohe Studienanforderungen) und eine mangelnde Studienmotivation (u.a. falsche Erwartungen in Bezug auf das Studium) für einen Abbruch ausschlaggebend (vgl. Abbildung 0.3).<sup>9</sup> Hochschulen reagieren seit Jahren in der Weise darauf, dass Studiengänge für Interessierte umfassend hinsichtlich der Studieninhalte und der späteren Beschäftigung beschrieben werden. Mitunter wird den Interessierten über ein Online Self Assessment darüber hinaus die Möglichkeit gegeben, die Eignung für das Studienfach zu überprüfen. Leistungsprobleme dürften u.a. ein Ergebnis des politischen Willens sein, mehr Bürgern einen höheren Bildungsabschluss zu ermöglichen. In welchem Umfang das sinnvoll ist, soll an dieser Stelle nicht diskutiert werden.

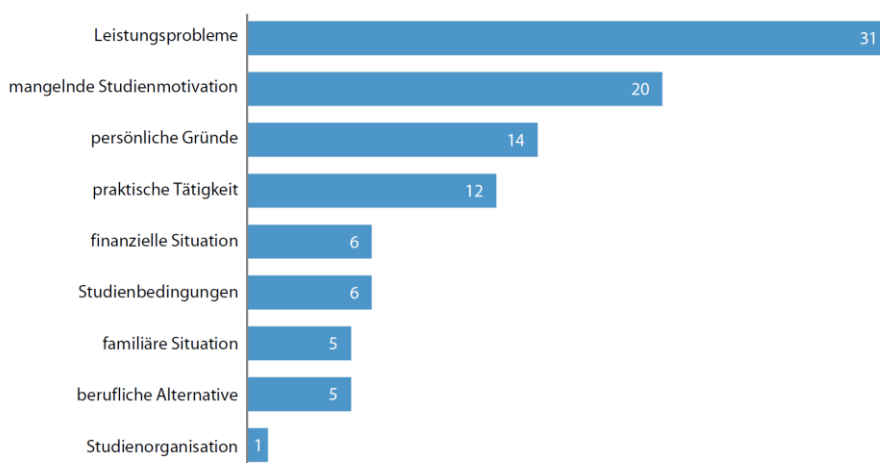


Abbildung 0.3: Ausschlaggebende Studienabbruchgründe, Angaben in Prozent (Quelle: Heublein, U. et. al. (2017), Abb. 3.2)

Ferner wurde untersucht, welcher berufliche Weg nach vorzeitiger Beendigung des Studiums von den Abbrechern eingeschlagen wurde. Interessant ist, dass 44 % der Studienabbrecher in BW ein halbes Jahr nach der Exmatrikulation eine Berufsausbildung aufgenommen haben, hierbei entfallen 14 % auf schulische und 30 % auf betriebliche Berufsausbildungen. Jeder dritte Studienabbrecher (32 %) ist direkt in eine Berufstätigkeit übergegangen.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> Vgl. Heublein, U. et al. (2017), Seite 13 ff  
<sup>10</sup> Vgl. Heublein, U. et al. (2017), Seite 200 ff

Als Informationsquellen im Rahmen der Entscheidungsfindung für eine bestimmte berufliche Tätigkeit oder eine Berufsausbildung wurden von den Befragten in erster Linie Freunde und Bekannte, sowie Homepages von Firmen benannt (vgl. Abbildung 0.4). Die Studienberatung an Hochschulen spielt demnach eine untergeordnete Rolle.



Abbildung 0.4: Genutzte Informationsquellen bei der Entscheidung für die Tätigkeit ein halbes Jahr nach Studienabbruch (Quelle: Heublein, U. et. al. (2017), Abb. 8.9)

Der sich von Jahr zu Jahr verschärfende Fachkräftemangel hat das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) veranlasst, im Jahr 2015 eine Befragung von Ausbildungsbetrieben hinsichtlich der Zielgruppe Studienabbrecher durchzuführen. Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass Studienabbrecher aus Sicht der Betriebe immer stärker in den Fokus bei der Besetzung von Ausbildungsstellen rücken und sich die Unternehmen zunehmend öffnen. Das Hauptproblem für eine Integration der Studienabbrecher/-innen in die duale Berufsausbildung scheint primär die Kontaktherstellung zur Zielgruppe zu sein. Darüber hinaus auch die Überzeugungsarbeit, dass dieser Weg für die Studienabbrecher/-innen eine gute Option ist.<sup>11</sup>

### Angebote für Studienabbrecher/-innen

An allen Hochschulen existieren Abteilungen, die die Studierenden umfassend vor und während des Studiums beraten (Studierendenservice). Darüber hinaus pflegen die Hochschulen diverse Schnittstellen zur Wirtschaft, um Absolventen den direkten Schritt in den Arbeitsmarkt zu erleichtern (Career Services). Wenn das Stichwort „Studienabbruch“ in den Suchfeldern der jeweiligen Homepages eingegeben wird, findet man häufig Verweise auf psychologische Beratung. Ein klares Profil bezüglich eines geordneten Ausstiegs aus dem Studium existiert nur bei wenigen Hochschulen. Hierbei ist noch zu unterscheiden zwischen solchen, die neben dem „allgemeinen“ Beratungsangebot zum Studienaustieg, einschließlich der Verlinkung zu Leistungen der Agentur für Arbeit und den IHKs<sup>12</sup> sich auch dem im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Defizits (fehlendes Netzwerk zwischen Abbrecher/-in und Unternehmen) annehmen und Lösungen anbieten. Zu solchen HS gehören beispielsweise die HS Wismar<sup>13</sup> und die HS Harz<sup>14</sup>. Letztere arbeitet als Partner in einem Verbundprojekt zum Thema Durchlässigkeit mit den Hochschulen Anhalt und Merseburg an einem geordneten Übergang für Studienabbrecher/-innen in die berufliche Ausbildung. Im Rahmen des Projektes „Wissenschaftliche Weiterbildung für KMU in Sachsen-Anhalt 2015-2017“ wurde u.a. die Anrechnung akademisch erworbener Kompetenzen auf eine berufliche Aus- oder Fortbildung untersucht. Als Ergebnis wurde festgestellt, dass in Deutschland grundsätzlich ein Potential für die Anrechnung von Vorleistungen aus dem Studium auf die Berufsbildung vorhanden ist. Zudem wird die These formuliert, dass abhängig von der fachspezifischen Ausrichtung Deckungsgrad und Umfang des Potentials von HS zu HS und

<sup>11</sup> Vgl. Ebbinghaus, M. (2016), Seite 13 f

<sup>12</sup> <https://www.fh-bielefeld.de/zsb/studienabbruch-neustart>

<sup>13</sup> <https://www.hs-neu-ulm.de/studium/studienberatung/studienzweifel/>

<sup>14</sup> <https://www.hs-wismar.de/studium/nach-dem-studium/karrierestart/studienabbruch/>

<sup>15</sup> <https://www.hs-harz.de/studienabbruch/>

vermutlich sogar von Studienfach zu Studienfach variieren.<sup>15</sup> Diese Einschätzung kann durch die gelebte Praxis im Bereich des Bauingenieurwesens für die Anerkennung von Studienleistungen an anderen HS bestätigt werden.

Studienabbrecher/-innen erhalten auf der Homepage des o.g. Hochschulverbundes Beratungsangebote und weiterführende Links, u.a.:

- <https://www.studienabbruch-und-dann.de/> (Betreiber BMBF)
- <http://www.wegbereiter-studienabbruch.de> (Betreiber TU Braunschweig)
- <https://www.studienabbrecher.com/> (privater Betreiber)

Während die öffentlichen Betreiber, wie beispielsweise das BMBF und die TU Braunschweig, ihr Angebot auf Beratungsleistungen, Fallbeispiele und Erfahrungsberichte beschränken, bieten die privaten wie „studienabbrecher.com“ auch Stellensuche und -gesuche an. Eine Analyse der Stellenangebote zeigt, dass der Schwerpunkt im kaufmännischen und im IT-Bereich liegt. So werden beispielsweise Ausbildungen zum Mediengestalter (w/m), Bank- oder Versicherungskaufmann (w/m) angeboten. Eher handwerklich ausgerichtete Ausbildungen sind nur vereinzelt zu finden, so z.B. Kfz-Mechatroniker. Das Bauhandwerk war zum Zeitpunkt der Recherche nicht vertreten.

### **Anerkennung von (beruflichen) Vorleistungen/Kompetenzen**

Mit der ANKOM-Initiative wurden 20 Projekte im Zeitraum 2011 bis 2014 zu dem Thema „Übergänge von der beruflichen in die hochschulische Bildung“ durch das BMBF gefördert. Die Ergebnisse wurden in mehreren umfassenden Beiträgen publiziert.<sup>16</sup> Die HS Harz hat im Rahmen des Verbundprojektes „Wissenschaftliche Weiterbildung für KMU in Sachsen-Anhalt 2015 - 2017“ darauf aufbauend die Möglichkeiten der Anrechnung beruflicher Lernergebnisse untersucht und einen Leitfaden<sup>17</sup> entwickelt. Wenngleich dieser die Anrechnung non-formaler Lernergebnisse auf ein Hochschulstudium betrachtet, lässt sich das Vorgehen auch auf andere Formen der Weiterbildung übertragen.

Die Anrechnung von Lernergebnissen setzt grundsätzlich eine kompetenzorientierte Modulbeschreibung voraus, die ggf. von den Bewerbern eigenständig zu erstellen sind. Neben den zertifizierten Lernergebnissen, die durch formales Lernen erreicht worden sind (z.B. ein IHK-Abschluss), können auch nicht-zertifizierte Lernergebnisse für die Anrechnung herangezogen werden. Zu Letzteren gehören beispielsweise Berufserfahrung und Weiterbildungsmaßnahmen, die nicht mit einem formalen Abschluss enden. Während bei zertifizierten Lernergebnissen eine pauschale Anrechnung möglich ist, müssen nicht-zertifizierte in jedem Fall individuell geprüft werden. Zertifizierte Lernergebnisse werden an der HS Harz beispielsweise zweistufig geprüft. Eine Anrechnung erfolgt, sofern bei einer Gegenüberstellung der Lernergebnisse mind. 75% übereinstimmen und ferner das Niveau anhand der Deskriptoren (EQR/DQR) vergleichbar ist.<sup>18</sup> Wie die Abbildung 0.5 zeigt, führt der Weg zur Anrechnung entweder über ein Testverfahren oder über ein Portfolio, das vom Bewerber/Studenten ggf. in Verbindung mit den entsprechenden Kompetenznachweisen zu erstellen ist, sofern dies nicht von Arbeitgebern oder Schulungseinrichtungen bestätigt wurde. Die HS Harz bietet den Studenten hierzu umfassende Vorlagen, um ein Portfolio erstellen zu können.<sup>19</sup>

<sup>15</sup> Vgl. Koch-Rogge, M. (2016), Seite 5

<sup>16</sup> U.a. Stamm-Riemer, I./Loroff C./Hartmann, E.A. (2011); Freitag, W./Buhr, R./Danzeglocke, E.-M./Schröder, S./Völk, D. Hrsg. (2015)

<sup>17</sup> Anrechnung non-formaler Lernergebnisse auf ein Hochschulstudium – Leitfaden für Studierende und Bewerber, Hochschule Harz, [https://www.hs-harz.de/user-mounts/246\\_m1438/Hochschule\\_Harz\\_Anrechnung\\_Leitfaden\\_Portfolioerstellung.pdf](https://www.hs-harz.de/user-mounts/246_m1438/Hochschule_Harz_Anrechnung_Leitfaden_Portfolioerstellung.pdf)

<sup>18</sup> Vgl. Koch-Rogge (o.J.), S. 7f

<sup>19</sup> Vgl. Hochschule Harz (o.J.), S. 7f.

Die Anerkennung von Studienleistungen erfolgt in der Regel über eine individuelle Überprüfung der Lernergebnisse anhand von Modulbeschreibungen, was dem Portfolioverfahren entspricht. Nur in seltenen Fällen erfolgt eine pauschale Anerkennung über Äquivalenztabelle. Dies wird von den HS häufig praktiziert, wenn Studierende innerhalb der HS zwischen Studiengängen wechseln.

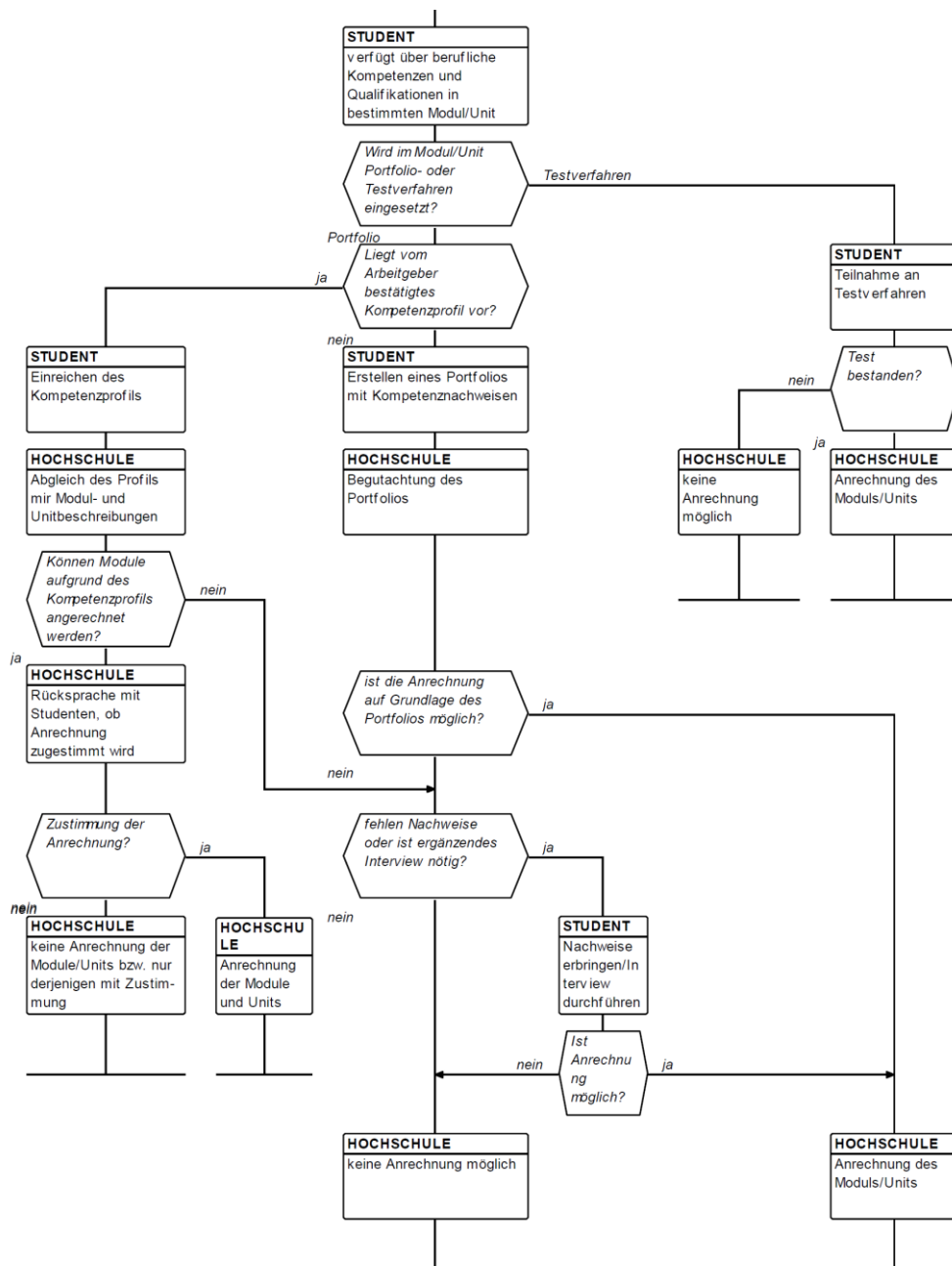


Abbildung 0.5: Übersicht Anrechnungswege beruflicher Kompetenzen und Qualifikationen an der Hochschule Harz (Quelle: Hochschule Harz (o.J.), S. 4))



### 3. Durchlässigkeit in den Partnerländern

#### Dänemark

In Dänemark werden durch das Bildungsministerium (Ministry of Higher Education and Science) Standards vorgegeben. Die grundlegenden Prinzipien des dänischen Bildungssystems sind neben dem lebenslangen Lernen auch die aktive Beteiligung der Bürger. Darüber hinaus werden als charakteristische Merkmale hohe Standards und interdisziplinäre Aktivitäten als integrierter Bestandteil der jeweiligen Ausbildungsstufen in Form von Projektarbeit benannt.<sup>20</sup> Der Aufbau des Schulsystems ist vergleichbar mit dem deutschen. So dauert die klassische Schulbildung, bestehend aus Grund- und Sekundarschule, 9 bzw. 10 Jahre. Anschließend führt der Weg in die berufliche Ausbildung oder den höheren Schulabschluss, der direkt zum Hochschulstudium berechtigt (vgl. Abbildung 0.6).

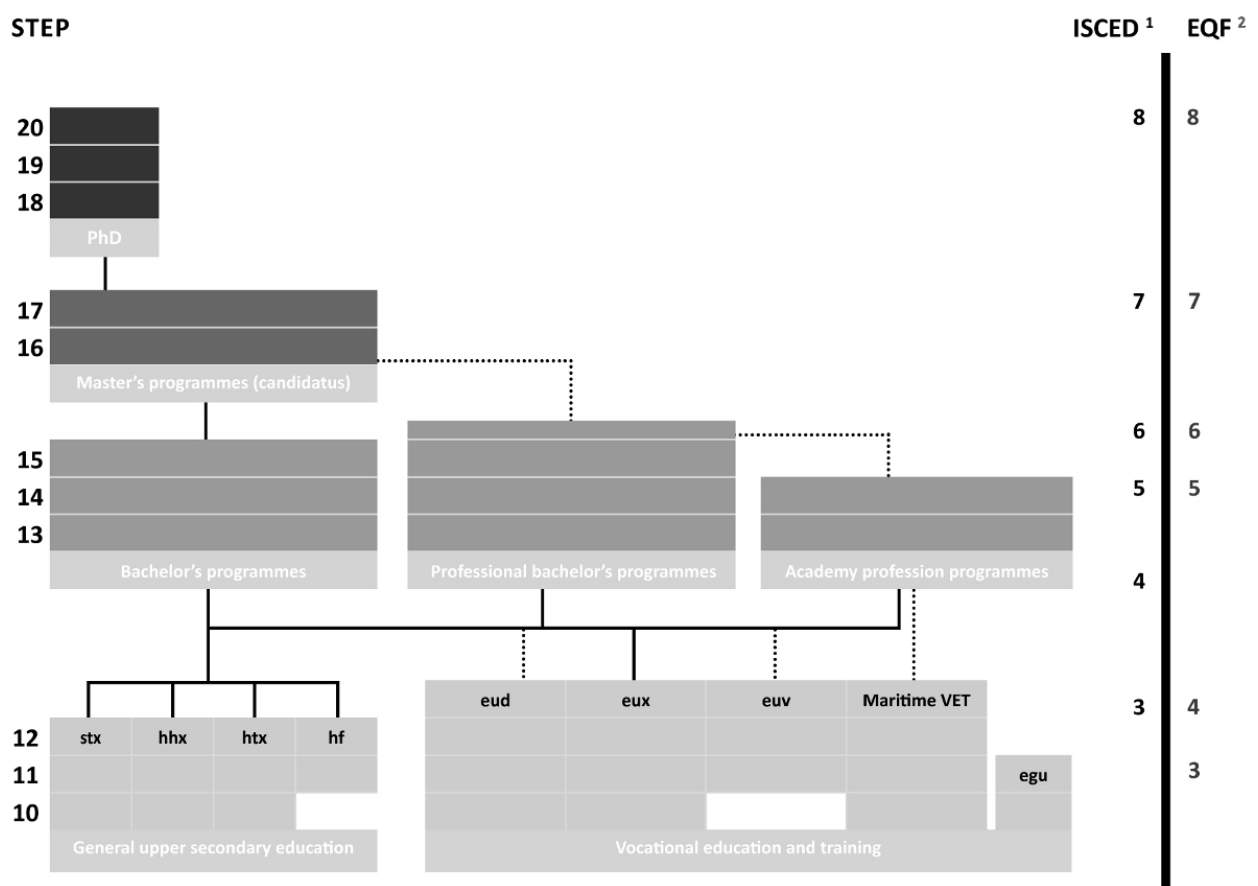


Abbildung 0.6: Übersicht Dänisches Bildungssystem nach Erreichen des mittleren Schulabschlusses (Quelle: [https://ufm.dk/en/education/the-danish-education-system/overview/danish\\_education\\_system](https://ufm.dk/en/education/the-danish-education-system/overview/danish_education_system))

Wie Abbildung 0.6 zeigt, ist das System sowohl für den Weg der schulischen als auch für die berufliche Ausbildung durchgängig. Der Unterschied zum Deutschen Bildungssystem besteht in erster Linie in der Ausbildung auf Level 5 nach EQR, was im Hinblick auf die Durchlässigkeit wichtig ist. Die sog. „academy profession programmes“ können je nach Bildungsweg im Rahmen von 90 -150 ECTS (bei normaler Hochschulzugangsberechtigung) oder 60 ECTS (berufliche Weiterbildung mit nachgewiesener Berufserfahrung) abgeschlossen werden.<sup>21</sup>

<sup>20</sup> Vgl. <https://ufm.dk/en/education/the-danish-education-system/principles-for-education-in-denmark>

<sup>21</sup> Vgl. <https://ufm.dk/en/education/recognition-and-transparency/transparency-tools/euopass/diploma-supplement/standardbeskrivelse-danish-higher-education-system.pdf>

An der Partnerhochschule VIA University College, die zur Ausbildung auf Level 5 und 6 nach EQR berechtigt ist, wird ein Ausbildungsweg angeboten, der hinsichtlich Durchlässigkeit als Vorbild angesehen werden kann. VIA bietet neben dem 7-semesterigen Bachelorstudium „Architectural Technology & Construction Management (ATCM)“ auch die 4-semesterige Ausbildung „Construction Technology (CT)“ an (Academy Profession Degree, vgl. Abbildung 0.6). Die Studieninhalte sind in den ersten drei Semestern in beiden Programmen identisch, so dass Studierende hier in beide Richtungen flexibel sind. Die Lerninhalte werden am VIA durchgängig projektorientiert unterrichtet, was als elementarer Unterschied zu den Formaten in den Partnerländern werden kann (vgl. hierzu Abbildung 0.7).<sup>22</sup>

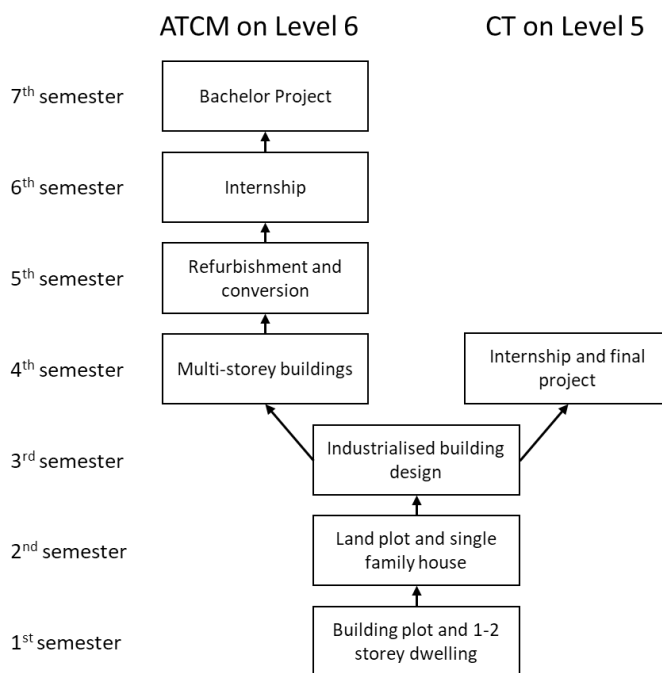


Abbildung 0.7: Ausbildung auf Level 5 und 6 am VIA University College (Y-Modell)

Über den Verbleib und den beruflichen Werdegang von Studienabbrechern liegen in Dänemark keine Informationen vor.

## Polen

Das polnische Bildungssystem zeigt einige Unterschiede zu den zuvor beschriebenen. Es wird in drei Bereiche unterteilt: Primar-, Sekundar- und Tertiärbereich. Der Primarbereich gleicht der 6 Jahre dauernden deutschen Grundschule. In Polen schließt sich dann für alle polnischen Schüler eine dreijährige Ausbildung auf einem *Gimnazjum* an (Sekundarbereich I). Eine Differenzierung erfolgt dann erst im Sekundarbereich II:

- dreijährige allgemeinbildende und profilierte Lyzeen (vergleichbar mit den deutschen Gymnasien),
- vierjährige berufsbildende Schulen (Technika),
- ergänzende Lyzeen und ergänzende berufsbildende Schulen (Technika),
- sowie drei- bzw. vierjährige Berufsschulen.<sup>23</sup>

<sup>22</sup> Vgl. <https://en.via.dk/programmes/technology-and-construction/construction-technology-ap-degree>, <https://en.via.dk/programmes/technology-and-construction/architectural-technology-bachelor>

<sup>23</sup> Vgl. Institut für ökonomisch Bildung (IÖB), Das polnische Bildungssystem: <http://www.ioeb.de/bildungssystem>

Nach Abschluss einer Ausbildung an einem allgemeinbildenden, bzw. profilierten Lyzeum oder technischen Fachschule (Technika), besitzen die Schüler die Zugangsberechtigung zu Universitäten und Fachhochulen. An diesen können dann Bachelor- und Masterprogramme auf Level 6 und 7 EQR abgeschlossen werden. Im Zusammenhang mit dem hier betrachteten Thema wurde von den Kollegen der Technischen Universität Posen (PUT) mitgeteilt, dass es eine Ausbildung auf dem Level 5 EQR bisher nicht gibt, was gleichermaßen auch für den Beruf des Bauzeichners gilt. Die Ausbildung von Bauingenieuren folgt Curricula, die mit den deutschen vergleichbar sind (vgl. Kapitel 0). Studienabbrechern stehen in Polen die gleichen Wege offen, wie in Deutschland.

## 4. „Alte“ und „neue“ Kenntnisse und Qualifikationen im Bauwesen - ausgewählte Lernergebnisse

Gegenstand des Fit for BIM-Projektes ist die Entwicklung von Lernmodellen für die Berufs- und Hochschulbildung im Kontext zur Digitalisierung im Bauwesen. Um einen Vorschlag zur Stärkung der Durchlässigkeit entwickeln zu können, sind zunächst die aktuellen Ausbildungsinhalte der relevanten Berufsgruppen darzustellen. Als relevant werden hier die Berufsgruppen „Bauzeichner“, „Bautechniker“ und „Bauingenieur (Bachelor)“ angesehen.

### **Bauzeichner**

Die Ausbildung zum Bauzeichner beträgt in der Regel 3 Jahre (vollschulisch) und kann im Rahmen einer dualen Ausbildung auf 2 Jahre verkürzt werden, wenn die Hochschulreife vorliegt. Der aktuelle Rahmenlehrplan wurde von der Kultusministerkonferenz mit Datum vom 14.06.2002 beschlossen.<sup>24</sup> Das Datum impliziert, dass digitale Methoden nach heutigem Entwicklungsstand nicht Bestandteil des Rahmenlehrplans sein können. Der Rahmenplan des Landes Berlin aus dem Jahr 2008 beinhaltet das Zeichnen in 3D, was sich inzwischen fest etabliert hat. Der methodische Ansatz von BIM und den weitergehenden Anwendungsfällen wird noch nicht unterrichtet. Um später Lerninhalte abgrenzen zu können, sind die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Bauzeichner in der folgenden Tabelle wiedergegeben.

---

<sup>24</sup> Vgl. Kultusministerkonferenz (2002)

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Bauzeichner/Bauzeichnerin				
Lernfelder		Zeitrichtwerte		
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
1	Mitwirken bei der Bauplanung	40		
2	Aufnehmen eines Bauwerkes	60		
3	Erschließen eines Baugrundstückes	60		
4	Planen einer Gründung	60		
5	Planen eines Kellergeschosses	60		
6	Konstruieren eines Stahlbetonbalkens		60	
7	Konstruieren von Treppen		80	
8	Planen einer Geschossdecke		60	
9	Entwerfen eines Dachtragwerkes		80	
<b>Schwerpunkt Architektur</b>				
10 (A)	Erstellen eines Bauantrages			60
11 (A)	Entwickeln einer Außenwand			60
12 (A)	Planen einer Halle			40
13 (A)	Konstruieren eines Dachaufbaues			60
14 (A)	Ausbauen eines Geschosses			60
<b>Schwerpunkt Ingenieurbau</b>				
10 (I)	Sichern eines Bauwerkes			40
11 (I)	Entwickeln einer Außenwand			60
12 (I)	Planen einer Halle			60
13 (I)	Konstruieren eines Daches			60
14 (I)	Planen eines Stahlbetonbauwerkes			60
<b>Schwerpunkt Tief-, Straßen- und Landschaftsbau</b>				
10 (TSL)	Ausarbeiten eines Straßenentwurfs			60
11 (TSL)	Konstruieren eines Straßenoberbaues			60
12 (TSL)	Planen einer Wasserversorgung			40
13 (TSL)	Planen einer Wasserentsorgung			60
14 (TSL)	Planen einer Außenanlage			60
	Summe (insgesamt 840 Std.)	280	280	280

Abbildung 0.8: Übersicht Lernfelder Bauzeichner (Quelle: Kultusministerkonferenz (2002), S. 8)

## Bautechniker

Die Aufstiegsfortbildung zum Bautechniker dauert 2 Jahre in Vollzeit. Rahmenlehrpläne werden von den Bundesländern herausgegeben. Ein Vergleich der Lehrpläne der Bundesländer Hessen, Nordrhein-Westfalen, Bayern und Baden-Württemberg zeigt, dass digitale Methoden - abgesehen von CAD - noch nicht berücksichtigt worden sind. Vielmehr ist die Ausbildung sehr traditionell aufgebaut, wie die Abbildung 0.9 für das Bundesland Bayern zeigt.

Auch ergab die stichprobenartige Suche auf den Homepages verschiedener Technikerschulen nach dem Stichwort „BIM“ oder „Building Information Modeling“ keine Treffer.

Fächer	Wochenstunden	
	1. Schuljahr	2. Schuljahr
<b><u>Pflichtfächer</u></b>		
Deutsch <sup>1)</sup>	2	-
Englisch <sup>1)</sup>	2	2
Mathematik I	5	-
Mathematik II <sup>1) 2)</sup>	-	2
Wirtschafts- und Sozialkunde <sup>1)</sup>	2	-
Betriebspsychologie	2	-
Betriebswirtschaft	-	2
Datenverarbeitung	2	-
Bauphysik	3	-
Baustofftechnologie	4	-
Baukonstruktion	4	-
CAD	2	-
Baurecht und Bauplanung <sup>4) 5)</sup>	2	4
Darstellende Geometrie	2	-
Baugeschichte	-	1
Baustatik	3	-
Vermessung	2	-
	<b>37</b>	<b>11</b>
		+ 23 Wochenstunden Wahlpflichtfächer <sup>3)</sup>
	<b>37</b>	<b>34</b>

Abbildung 0.9: Übersicht Kernfächer Bautechniker (Quelle: Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (2011), S. 6)

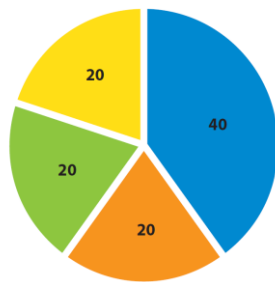
Zu den in der Tabelle zitierten Wahlpflichtfächer gehören beispielsweise Straßen- und Brückenbau, Projektmanagement, Bemessung von Tragwerken oder Technischer Ausbau.

### Bauingenieur (Bachelor)

Die Lehrinhalte eines Bauingenieurstudiums werden vom Akkreditierungsverbund für Studiengänge des Bauwesens (ASBau) e.V. und dem Fakultätentag (für Universitäten) bzw. Fachbereichstag (für Fachhochschulen) für Bauingenieurwesen entwickelt. Der Fachbereichstag hatte 2013 in Leipzig die Kerninhalte eines Bauingenieurstudiums diskutiert und 2015 veröffentlicht. Während der Bearbeitung des Arbeitspaketes O5 wurde im November 2018 ein neuer Referenzrahmen<sup>25</sup> vorgestellt. Ein Bachelorstudium des Bauingenieurwesens an Hochschulen für angewandte Wissenschaften umfasst mindestens 6 Theoriesemester und soll darüber hinaus erste berufspraktische Erfahrung im Umfang von mindestens 12 Wochen (Praktikum) vermitteln. Das entspricht 180 bis 210 Leistungspunkten. Die Kerninhalte werden im aktuellen Referenzrahmen mit 135 ECTS vorgegeben und gliedern sich, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Akkreditierungsverbund für Studiengänge des Bauwesens (ASBau) e.V., Referenzrahmen für Studiengänge des Bauingenieurwesens (Bachelor), Berlin 2018

<sup>26</sup> ASBau (2018), Seite 9



■ Grundlagen ■ Bemessung ■ Planung ■ Baumanagement

Abbildung 0.10: Kompetenzdimensionen entsprechend ASBau Referenzrahmen (Quelle: ASBau (2018), Seite 9)

Eine Analyse der „Modulbeschreibungen“ bzw. Kompetenzcluster zeigt, dass zwischen den Vorgaben von 2015 und 2018 das digitale Bauen im Bereich der Grundlagen neben der Ingenieurinformatik neu aufgenommen wurde. Die entsprechenden Kenntnisse/Fertigkeiten/Kompetenzen sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

<b>Ingenieur-informatik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise einer höheren Programmiersprache</li> <li>• Techniken für den Datenaustausch über Netzwerke</li> <li>• bauspezifische Anwendungssoftware für verschiedene Fachgebiete des Bauwesens</li> <li>• Computer-Algebra-Systeme und ihre Einsatzmöglichkeiten</li> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen</li> <li>• Objektorientierte Programmierung</li> <li>• Datensicherheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauspezifische Anwendungssoftware für Standardaufgaben auswählen und anwenden</li> <li>• Randbedingungen eindeutig beschreiben</li> <li>• Berechnungs- und Bemessungsaufgaben erkennen und deren Umsetzung in digitaler Programmierung realisieren</li> <li>• Algorithmen in einer höheren Programmiersprache implementieren</li> <li>• Ingenieuraufgaben mit Unterstützung einer Tabellenkalkulation lösen</li> <li>• Computer-Algebra-Systeme zur Lösung von Problemstellungen einsetzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig Aufgaben aus dem Bauingenieurwesen für die Anwendung von Computerprogrammen aufbereiten, entsprechende Software anwenden</li> <li>• Schnittstellen in Programmen nutzen und bedienen</li> <li>• Ergebnisse computerunterstützter Berechnungen überprüfen und verständlich darstellen</li> </ul>
<b>Digitales Bauen</b>	<p>Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informations-, Wissens- und Datenmanagement</li> <li>• Digitale Technologien</li> <li>• Trackingsysteme für Maschinen und Werkzeuge</li> <li>• CAD-Programme</li> <li>• Software</li> <li>• Robotik im Bauwesen</li> <li>• Prinzipien und Anwendung des Building Information Modeling (BIM)</li> <li>• Künstliche Intelligenz/Big Data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hard- und Software auswählen und einsetzen</li> <li>• Daten elektronisch verarbeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktuelle digitale Technologien selbstständig anwenden</li> <li>• digitale Technologien in Planungs- und Ausführungsprozessen bewerten und implementieren</li> </ul>

Abbildung 0.11: Informatik und digitales Bauen nach aktuellem ASBau Referenzrahmen (Quelle: ASBau (2018), Seite 15)

Zu den Grundlagen gehören ferner: Mathematik, Technische Mechanik elastischer Körper, Bau-Konstruktion, Bauphysik, Baustoffkunde und Geodäsie. Die Prinzipien und Methoden des BIM sind Bestandteil des digitalen Bauens und stellen damit kein eigenes Fach/Modul dar, was für die weitere Diskussion und das grundlegende Verständnis wichtig ist. An vielen Hochschulen wird BIM noch als eigenständige Disziplin verstanden und nicht als Bindeglied zwischen Planen, Bauen und Betreiben von baulichen Anlagen. Dies äußert sich in isolierten CAD/BIM-Modulen.



## Schnittmengen der Lerninhalte

Wie die vorangegangenen Kapitel gezeigt haben, besitzen die hier untersuchten Bildungsbereiche bei den Lerninhalten Schnittmengen. Eine genauere Betrachtung auf der Ebene von Modulbeschreibungen zeigt für die hier im Fokus stehenden Bildungsebenen „Bauzeichner“ und „Bauingenieur (Bachelor)“, dass in Fächern, wie „Baukonstruktion“ und „Darstellungsmethoden/Technisches Zeichnen“ eine große Übereinstimmung bei den Lerninhalten besteht). Darüber hinaus werden im Rahmen der Ausbildung zum Bauzeichner auch einzelne Themen aus den Fachgebieten „Bauphysik“, „Vermessungskunde“ und „öffentliches Baurecht“ vertieft. Weitere kleinere Schnittmengen sind in der nachstehenden Grafik gelb markiert (vgl. Abbildung 0.12).

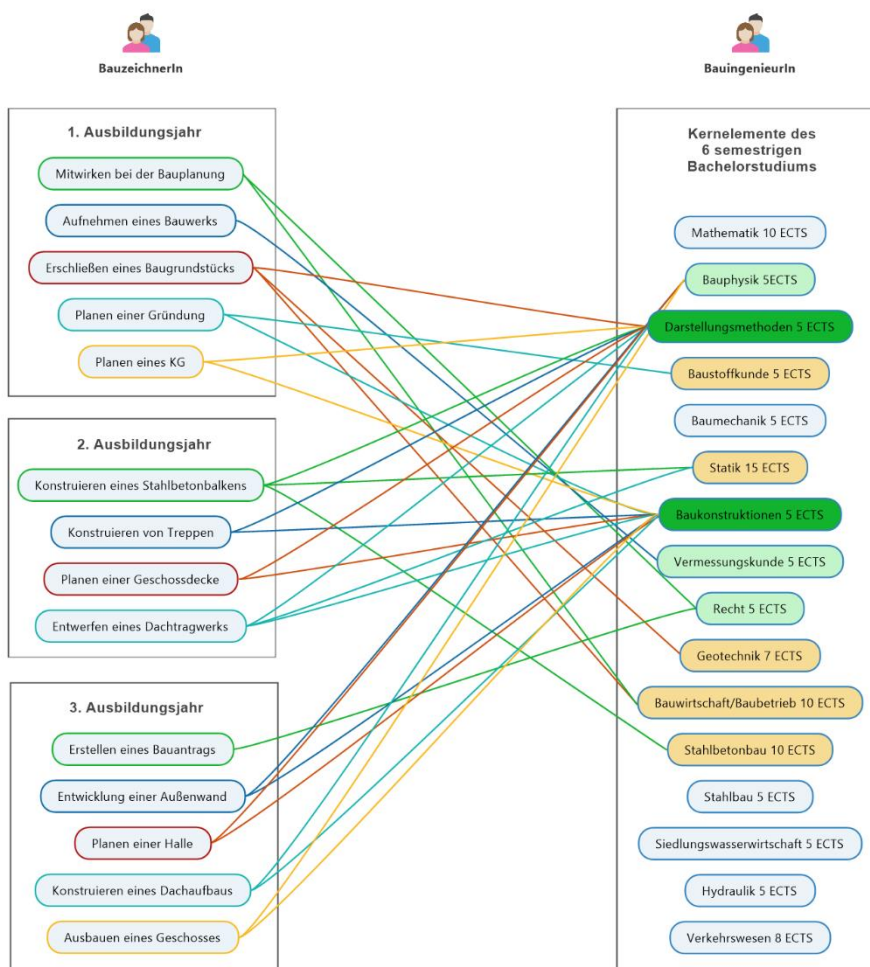


Abbildung 0.12: Schnittmengen bei den Lerninhalten BauzeichnerIn und BauingenieurIn

## BIM Basiswissen und Lehrinhalte

Die vom VDI im Januar 2019 in Zusammenarbeit mit bS veröffentlichte Richtlinie 2552 Blatt 8.1 soll „der Qualitätssicherung von Aus-, Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen (dienen), indem Kompetenzen, Qualifikationen und Lehrinhalte dargelegt sowie Rahmenbedingungen für den Ablauf von Aus-, Fort- und Weiterbildungen vorgegeben werden.“<sup>27</sup> Wie eingangs erwähnt, orientieren sich die Bundesingenieur- und Bundesarchitektenkammer bereits im Rahmen ihrer Weiterbildungsmaßnahmen an dieser Richtlinie. Aus diesem Grund ist die Entwicklung von neuen

<sup>27</sup> VDI/BS 2552, Blatt 8.1 (2019), S. 3

Lehrmodulen oder Berufsbildern vor dem Hintergrund von Durchlässigkeit nicht ohne die Berücksichtigung der VDI 2552 Blatt 8.1 sinnvoll, weshalb in diesem Kapitel eine genauere Betrachtung erfolgt.

In Anlehnung an das von bSi entwickelte „openBIM Professional Certification Program“ wurden in Deutschland die zwei Phasen „Individual Qualification“ und „Professional Certification“ übernommen. Im Entwurf der Richtlinie aus dem Jahr 2017 orientierte sich die Gliederung noch an den Tätigkeitsfeldern im gesamten Lebenszyklus von Immobilien (Planen, Bauen, Betreiben und Managen). Dies wurde in der verabschiedeten Version aufgegeben, wie Abbildung 0.13 zeigt. In der zweiten Phase erfolgt dann die Spezialisierung. Zu Letzterer werden die Lernziele und -inhalte aktuell erarbeitet. Mit einer Veröffentlichung ist allerdings erst 2021 zu rechnen<sup>28</sup>.

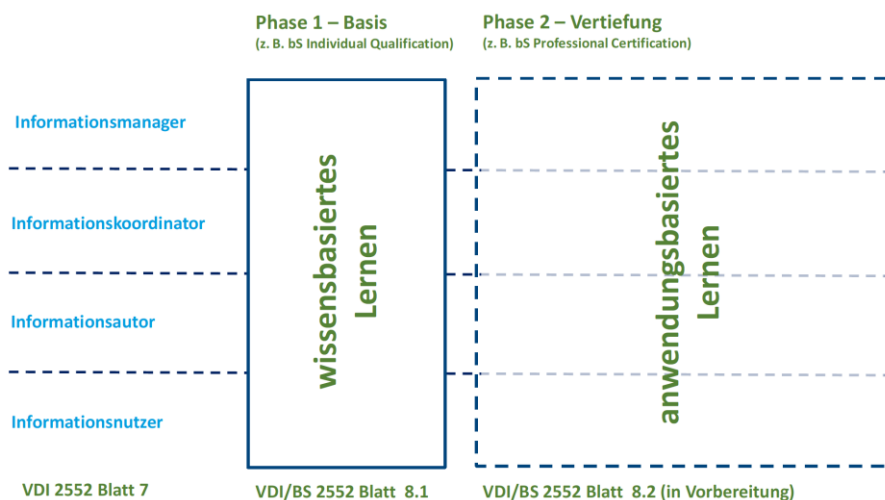


Abbildung 0.13: Qualifikationsstruktur (Quelle: VDI/bS 2552, 8.1 (2019), Seite 4)

*„Zu den grundlegenden Kenntnissen im Rahmen der Basiskenntnisse zählen Begriffsdefinition und -herleitung, Fachterminologie im Sinne eines einheitlichen Vokabulars und das Verständnis von BIM als Methodik der Kooperation, Kollaboration und Ko-Kreation. In diesem Zusammenhang sind die Unterschiede zwischen BIM-Prozessen und traditionellen Prozessen sowie auch potenzielle Mehrwerte und Herausforderungen auf Projekt- und Organisationsebene besonders relevant. Theoretische Schritte auf dem Weg zur Umsetzungsebene beinhalten das Wissen um Modellaufbau, Werkzeuge sowie Strukturierung und Ablauf eines BIM-Projekts.*

*Die Basiskenntnisse sind durchweg auf ein dynamisches System, bestehend aus den fünf BIM-Faktoren, „Menschen“, „Prozesse“, „Daten“, „Technologie“ und „Rahmenbedingungen“ sowie auch deren Wechselwirkung mit ihrer Umwelt, zu beziehen. In dieser Hinsicht muss das dazu notwendige Systemdenken in den Basiskenntnissen einbezogen werden.“<sup>29</sup>*

Im Weiteren werden in der Richtlinie die nachstehenden 12 Themengebiete mit Stichworten/Halbsätzen beschrieben:

1. Einführung (u.a. Entwicklung und Hintergründe von BIM, Unterschiede zwischen 2-D, 3D und BIM, Chancen und Risiken, Informationsmodelle, Informationsmanagement)
2. Aktuelle und in Entwicklung befindliche Normen und Richtlinien
3. Mehrwerte und Herausforderung bei Einführung und Anwendung von BIM
4. Anwendungsformen von BIM (u.a. Abgrenzung von open BIM und closed BIM, Austauschformate, Information Delivery Manual, Model View Definition)
5. Objektorientierter Modellaufbau (u.a. Aufbau und Verknüpfung von Fach- und

<sup>28</sup> <https://education.buildingsmart.org/structure/>, abgerufen am 17.08.2018

<sup>29</sup> VDI/BS 2552, 8.1 (2019), S. 5

- Teilmodellen, Granularität, Bauteilbibliotheken und Produktkataloge)
6. BIM-Implementierung Unternehmen entlang der 5 BIM-Faktoren
  7. BIM-Implementierung im Projekt (BIM-Anwendungsfelder und -Anwendungsfälle, Auftraggeber-Informationsanforderung, Rollen und Verantwortlichkeiten, BIM-Abwicklungsplan, Modellierungsrichtlinien, Datenübergabepunkte)
  8. Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen
  9. Koordinierung (u.a. Definition, Aufbau und Struktur von Koordinationsmodellen, Koordinierungsprozess, Änderungsmanagement)
  10. Übergabe (Übergabe und Entgegennahme der Daten und Informationen in die folgende Projektphase des Planens, Bauens und Betreibens)
  11. Rechtliche Aspekte
  12. Perspektiven

Aufgrund der hohen Akzeptanz bei den Kammern und Verbänden wird hier davon ausgegangen, dass die VDI-Richtlinie 2552 Blatt 8.1 den Mindeststandard bezüglich der Lerninhalte aus Sicht der Bauwirtschaft definiert. Dieser Mindeststandard gilt auf jeden Fall für die Ausbildung von Bauingenieuren auf der Niveaustufe 6 des DQR/EQF und dient im Weiteren als Vorgabe für die zu entwickelnden Lerninhalte im Rahmen des Arbeitspaketes O5.

## 5. Digitale Methoden - aktueller Arbeitsmarkt und Anforderungen an Arbeitnehmer

Bei der Entwicklung von Lerninhalten und -konzepten werden neben der o.g. VDI-Richtlinie auch die Bedürfnisse der Arbeitsgeber berücksichtigt. Um die Anforderungen an Arbeitnehmer abzuleiten, wurden fortlaufende Recherchen in einschlägigen Berufsportalen<sup>30</sup> im Hinblick auf die ausgeschriebenen Tätigkeitsprofile im Zeitraum Frühjahr bis Herbst 2018 durchgeführt. Darüber hinaus haben Gespräche mit Stakeholdern aus der Bau- und Immobilienbranche stattgefunden. Allgemein kann festgestellt werden, dass in nahezu allen Anforderungsprofilen aus den Bereichen „Architektur“, „Bauingenieurwesen“ und „Technisches Zeichnen“ der Wunsch nach ersten Erfahrungen mit BIM geäußert wird. Nur wenige Unternehmen können jedoch den Bedarf präzise formulieren. So ergab die Suche mit dem Stichwort „BIM“ ca. 100 Treffer, im Vergleich hierzu die Stichworte „Bauingenieur“ oder „Architekt“ mehr als 1.000.

Betrachtet man die mit konkreten BIM-Leistungen verbundenen Tätigkeitsprofile, lassen sich die nachstehenden Kategorien bilden:

- a) BIM-Modellierer / 3D-Modellierer (BIM)
- b) BIM-Koordinator/in / Projektleiter BIM-Projekte (m/w)
- c) Sonstige BIM Spezialisten

Zu den sonstigen BIM-Spezialisten (Kategorie c) gehören beispielsweise „Mitarbeiter/in BIM Schulung und Weiterbildung“, „Mitarbeiter/in Produktdatendigitalisierung“ oder „BIM Spezialist (w/m) Termin- und Kostenplanung“, die aufgrund der sehr speziellen Anforderungsprofile im Weiteren nicht betrachtet werden.

---

<sup>30</sup> stepstone.de, indeed.de, monster.de, arbeitsagentur.de

Die Tätigkeitsprofile der Kategorien a) und b) beinhalten in der Regel:

a)

- Erstellung und Bearbeitung von Gebäudemodellen in allen Planungsphasen
- BIM-Modellierung für die Kalkulation innerhalb der Entwurfsphase
- Mitwirkung bei der Einführung von modellbasierten Kalkulationsbearbeitungen
- Aufbau und Weiterentwicklung von Bauteildatenbanken

b)

- Erarbeitung von Standards für BIM-Leistungen
- Erstellung von Grundlagendokumenten, Leitfäden, Vorgaben und Prozessen im Zusammenhang mit der BIM-Implementierung
- Koordination der Planungsleistungen mit der BIM-Methode
- Erarbeitung von BIM-Projektabwicklungsplänen
- Entwicklung von projektbezogenen BIM-Zielen und Anwendungsfällen, Aufstellen von Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA)
- Beratung der Anwender bei der Entscheidungsfindung hinsichtlich Auswahl von Software für spezielle Aufgabenstellungen
- Konzept- und Workflowentwicklung von BIM-Methoden und Qualitätsstandards
- Organisation und Durchführung des Wissenstransfers von BIM-Leistungen

Die Beschreibungen zeigen, dass das bisherige Rollenverständnis zwischen Ingenieur und Technischem Zeichner auch bei BIM-Projekten übernommen wird. Der Technische Zeichner zeichnet, bzw. modelliert und der Ingenieur macht den Rest.

## 6. Entwicklung eines neuen Tätigkeitsfeldes - „BIM-Assistent“

### BIM Anwendungsfälle und Workloadverteilung

Bei der Abwicklung von Bauprojekten mit Hilfe der BIM-Methodik legt der Bauherr vertraglich fest, in welchem Umfang und wofür Daten (sog. Anwendungsfälle) genutzt werden. In der Praxis finden sich u.a. die in der Abbildung 0.14 dargestellten Anwendungsfälle. Die Abbildung zeigt den qualitativen Workload für die Berufsgruppen „Bauzeichner“ und „Ingenieur“<sup>31</sup> in Abhängigkeit des jeweiligen Anwendungsfalls in den Stufen 0/25/50/75/100. Die Aufteilung erfolgt auf der Grundlage der aktuellen Ausbildungsstandards (vgl. Kapitel 3).<sup>32</sup>

	BIM-Anwendungsfall	Workload	
		Bauzeichner	Ingenieur
1	Bestandserfassung erstellen (3D-Scanning, Modellieren, Datensätze einpflegen)	75	25
2	Raumprogramm erstellen	25	75
3	Planung erstellen	75	25
4	Kollisionsprüfung durchführen	25	75
5	Mengenermittlung erstellen	25	75

<sup>31</sup> Da Architekten auch Ingenieure sind, wir hier auf eine Differenzierung verzichtet.

<sup>32</sup> Die Bewertung erfolgte durch eine Arbeitsgruppe an der HTW Berlin, die sich in der Forschung und Lehre mit BIM beschäftigt.

6	Ausschreibung und Vergabe durchführen		100
7	Planungskoordination durchführen	25	75
8	Bemusterung durchführen	25	75
9	Änderungsmanagement durchführen	25	75
10	Kostenplanung und -kontrolle erstellen und durchführen		100
11	Ablaufplanung durchführen		100
12	Baukalkulation durchführen		100
13	Logistikplanung durchführen	25	75
14	mobile Qualitätssicherung durchführen		100
15	Anlagen-/Bauteilsteckbriefe erstellen/pflegen	25	75
16	Dokumentation erstellen	50	50
17	Integrationsplattform administrieren	25	75

Abbildung 0.14: Verteilung des Workloads zwischen Technischen Zeichnern und Ingenieuren für ausgewählte Anwendungsfälle

Der Tabelle kann entnommen werden, dass die Anwendungsfälle (AF) bei denen das Zeichnen bzw. Modellieren dominiert (AF1 und AF3) auch den anteilig größten Workload für die Technischen Zeichner darstellt, was nicht verwundert. In allen anderen AF liegt der Schwerpunkt bei den Ingenieuren. Viele Tätigkeiten, die zurzeit noch von den Ingenieuren übernommen werden, erfordern jedoch kein klassisches Bauingenieurstudium. Insbesondere profundes Wissen aus Fächern, wie Mechanik, Statik, Tragwerkslehre sind für viele AF nicht erforderlich. Vielmehr müssen Kenntnisse darüber vorhanden sein, wie Projekte in der Planung und auf der Baustelle realisiert werden. Neben dem Wissen über die Prozesse müssen Grundlagenkenntnisse u.a. in den Bereichen Baukonstruktion, Baustoffkunde und Bauphysik ausgebildet sein, damit AF eigenverantwortlich bearbeitet werden können. Einige dieser Grundlagenkenntnisse werden bereits in der Ausbildung zum Bauzeichner vermittelt, reichen jedoch nicht aus, um AF eigenverantwortlich zu bearbeiten.

Die nachstehende Matrix zeigt qualitativ, welche Grundlagenkenntnisse für die hier betrachteten AF erforderlich sind. Dass für alle AF Softwareprodukte eingesetzt werden, liegt auf der Hand, weshalb mit „angewandter Bauinformatik“ an dieser Stelle der Umgang mit Daten, beispielsweise Datenbanken verstanden wird.

BIM Anwendungsfall		Baukonstruktion	Baustoffkunde	Bauphysik	Vermessungswesen	Projekt-/Prozessmanagement	Baubetrieb und -verfahrenstechnik	angewandte Bauinformatik	Vergabe- und Baurecht
1	Bestandserfassung erstellen (3D-Scanning, Modellieren, ...)	✓	✓		✓			✓	
2	Raumprogramm erstellen					✓			
3	Planung erstellen	✓	✓	✓		✓			
4	Kollisionsprüfung durchführen	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
5	Mengenermittlung erstellen				✓	✓	✓		✓
6	Ausschreibung und Vergabe durchführen					✓	✓		✓
7	Planungskoordination durchführen	✓	✓	✓		✓			
8	Bemusterung durchführen	✓	✓			✓	✓		
9	Änderungsmanagement durchführen					✓	✓		✓
10	Kostenplanung und -kontrolle erstellen und durchführen	✓	✓			✓	✓		
11	Ablaufplanung durchführen	✓				✓	✓		
12	Baukalkulation durchführen	✓	✓	✓			✓		
13	Logistikplanung durchführen					✓	✓		
14	mobile Qualitätssicherung durchführen	✓	✓	✓		✓	✓		
15	Anlagen-/Bauteilsteckbriefe erstellen/pflegen	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
16	Dokumentation erstellen				✓	✓	✓	✓	✓
17	Integrationsplattform administrieren					✓		✓	✓

Abbildung 0.15: Erforderliche Grundlagenkenntnisse für ausgewählte Anwendungsfälle

### Veränderte Workloadverteilung durch Einführung eines „BIM-Assistenten“

Viele AF können, wie in Kapitel 0 dargestellt, von Arbeitskräften bearbeitet werden, die kein Ingenieurstudium abgeschlossen haben. Allerdings reicht die Fachkompetenz der Bauzeichner nicht aus, um diese Arbeit vollumfassend zu übernehmen. Diese Lücke kann durch einen „BIM-Assistenten“ ausgefüllt werden, der aufbauend auf die Ausbildung zum Bauzeichner im Bereich der BIM-Methodik und konkreter Anwendungsfälle Kenntnisse und Kompetenzen besitzt. Sofern diese vorhanden sind, dürfte sich die Workloadverteilung, wie in Abbildung 0.16 dargestellt, verschieben. Hierdurch käme es zu einer Entlastung der Ingenieure, einhergehend mit einer Kostenreduktion. Der Begriff „BIM-Assistent“ wurde hier als Bezeichnung eingeführt, da zum aktuellen Zeitpunkt die Leistungsinhalte der „BIM-Koordinatoren“ und „BIM-Manager“ noch nicht allgemeingültig definiert worden sind.



	BIM-Anwendungsfall	Workload		
		Bauzeichner	Assistent	Ingenieur
1	Bestandserfassung erstellen (3D-Scanning, Modellieren, Datensätze einpflegen)	50	25	25
2	Raumprogramm erstellen	25	25	50
3	Planung erstellen	75		25
4	Kollisionsprüfung durchführen	25	50	25
5	Mengenermittlung erstellen	25	50	25
6	Ausschreibung und Vergabe durchführen		25	75
7	Planungskoordination durchführen		50	50
8	Bemusterung durchführen	25	25	50
9	Änderungsmanagement durchführen	25	25	50
10	Kostenplanung und -kontrolle erstellen und durchführen		50	50
11	Ablaufplanung durchführen		50	50
12	Baukalkulation durchführen		50	50
13	Logistikplanung durchführen	25	25	50
14	mobile Qualitätssicherung durchführen		50	50
15	Anlagen-/Bauteilsteckbriefe erstellen/pflegen	25	50	25
16	Dokumentation erstellen	25	50	25
17	Integrationsplattform administrieren	25	50	25

Abbildung 0.16: Veränderte Workloadverteilung nach Einführung eines BIM-Assistenten

## 7. Die Weiterbildung zum BIM-Assistenten

### Konzept

Der Empfehlung des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung vom 12. März 2014 für Eckpunkte zur Struktur und Qualitätssicherung der beruflichen Fortbildung<sup>33</sup> ist zu entnehmen, dass im Rahmen der geregelten Fortbildung drei Niveaus zu unterscheiden sind, die den DQR-Niveaus 5 bis 7 zugeordnet werden können (vgl. Abbildung 0.17).<sup>34</sup>

Zu den beruflichen Anforderungen und Kompetenzen der ersten Weiterbildungsstufe wird in den Empfehlungen des BIBB ausgeführt:

*„Absolventinnen und Absolventen dieses Fortbildungsniveaus können in ihrem Berufsfeld Funktionen wie Berater/-in, Betreuer/-in, Entwickler/-in, Projektleiter/-in, Tester/-in oder Trainer/-in wahrnehmen. Diesen Funktionen sind komplexe Aufgaben mit Budgetverantwortung oder Bereichsverantwortung zugeordnet, die verantwortlich und eigenständig erfüllt werden. ... verfügen über Kompetenzen zur selbständigen Planung und Bearbeitung umfassender fachlicher Aufgabenstellungen in komplexen, spezialisierten und sich verändernden Tätigkeitsfeldern. Sie sind in der Lage, die Qualität ihrer Arbeit selbst einzuschätzen und zu verantworten, sowie die Weiterentwicklung ihrer individuellen Berufslaufbahn selbständig zu planen und umzusetzen.“<sup>35</sup>*

<sup>33</sup> Vgl. Bundesinstitut für Berufsbildung (2014)

<sup>34</sup> Vgl. Wilbers (2014), S.

<sup>35</sup> Bundesinstitut für Berufsbildung (2014), S. 3

Die Anforderungen passen auf die Zielgruppe Bauzeichner, Bautechniker und Studienabbrecher aus den Studiengängen Bauingenieurwesen oder Architektur. Diese Arbeitskräfte bringen bereits Grundlagen mit, die eine kompakte Weiterbildung im Zeitrahmen von 400 Stunden (Präsenzseminare + Selbststudium)<sup>36</sup> ermöglichen, vgl. hierzu auch Kap. 0.

Qualifikationsniveaus	Qualifikationsziele	Level DQR
Erstes berufliches Fortbildungsniveau	Qualifikationen auf diesem Niveau befähigen zur Übernahme von Aufgaben, die die in der Berufsausbildung erworbenen Kompetenzen erweitern und vertiefen und neue Inhalte umfassen.	DQR 5
Zweites berufliches Fortbildungsniveau	Qualifikationen dieses Niveaus befähigen zur Übernahme von Fach- und Führungsfunktionen, in denen zu verantwortende Leistungsprozesse eines Unternehmensbereichs oder eines Unternehmens eigenständig gesteuert, ausgeführt und dafür Mitarbeiter/-innen geführt werden. Qualifikationen dieses Niveaus erweitern und vertiefen die Kompetenzen des ersten Fortbildungsniveaus.	DQR 6
Drittes berufliches Fortbildungsniveau	Qualifikationen dieses Niveaus erweitern die Kompetenzen des zweiten Fortbildungsniveaus und beziehen Kompetenzen mit ein, die zur verantwortlichen Führung von Organisationen oder zur Bearbeitung von neuen komplexen Aufgaben- und Problemstellungen notwendig sind. Sie umfassen die Entwicklung von Verfahren und Produkten und die damit verbundene Personalführung. Die Anforderungen sind durch häufige und unvorhersehbare Veränderungen gekennzeichnet.	DQR 7

Abbildung 0.17: Niveau-Modell der geregelten beruflichen Fortbildung (Quelle: Bundesinstitut für Berufsbildung (2014), S. 3)

Da Studienabbrecher, die den Hochschulzugang über das Gymnasium und das Abitur gewählt haben, keinen berufsqualifizierenden Berufsabschluss besitzen, können diese nicht direkt eine berufliche Fortbildung aufnehmen. In diesem Fall ist es erforderlich, dass zunächst die Ausbildung als Bauzeichner abgeschlossen wird, was aufgrund der in der Regel vorhandenen umfassenden Vorkenntnisse innerhalb eines Jahres möglich sein sollte. Darauf aufbauend erfolgt dann die Weiterbildung zum BIM-Assistenten (vgl. Abbildung 0.18).

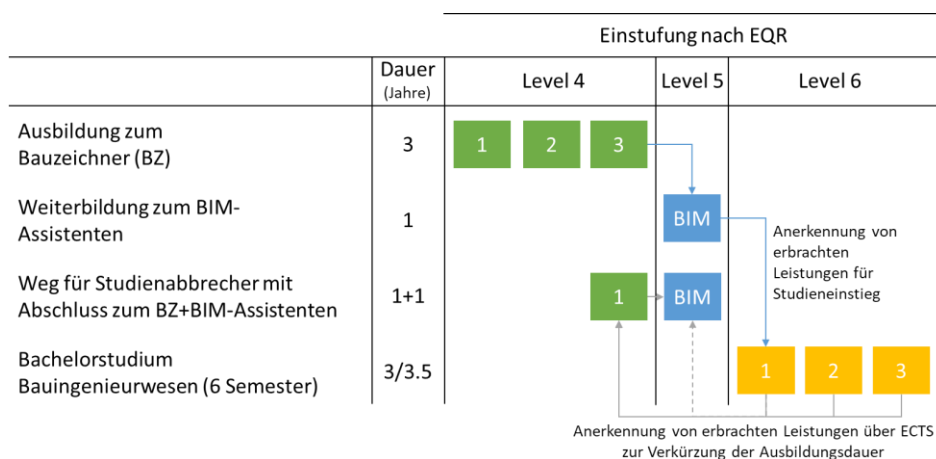


Abbildung 0.18: Qualifizierungsweg zum BIM-Assistenten

<sup>36</sup> Das BIBB sieht hier auf der Stufe einen durchschnittlichen Lernumfang von 400 Stunden und auf der Stufe zwei einen von 1.200 Stunden vor.

Wie in Kapitel 0 anhand von BIM-Anwendungsfällen dargestellt, sind bestimmte Grundlagenkenntnisse im Rahmen der Weiterbildung auszubauen. Im Gegensatz zu der Ausbildung zum Bauzeichner, Techniker oder Bauingenieur steht hier jedoch der Einsatz der BIM-Methodik im Vordergrund. D.h., dass das alle Lerninhalte einen direkten Bezug zu dieser haben müssen. Beispielsweise lässt sich das durch ein integriertes, modulübergreifendes Projekt erreichen (vgl.

Abbildung 0.19). Ein einzelnes BIM-Modul, wie es in vielen Curricula zu finden ist, ist nicht Bestandteil des Konzeptes.

Geht man von einem Gesamtumfang für Präsenzunterricht und Selbststudium in Höhe von 400 Stunden aus, könnte sich der Workload auf die einzelnen Fachgruppen wie in der folgenden dargestellt abbilden (vgl.

Abbildung 0.20). Die 200 Stunden Präsenzunterricht und die Projektarbeit, die dann elementarer Bestandteil der Prüfung wäre, lassen sich berufsbegleitend in einem Jahr abschließen. Der Gesamtumfang kann bedarfsgerecht skaliert werden, wobei die Vorgaben des BiBB zu beachten sind.

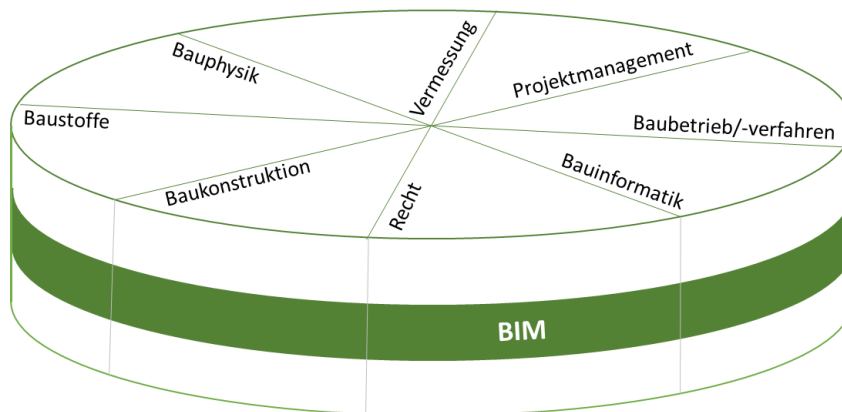


Abbildung 0.19: Übersicht Lerninhalte BIM-Assistent

Fachgruppe	Präsenzzeit [%]	in Stunden	Selbststudium [%]	in Stunden
Baukonstruktion	10	20		
Baustoffe	5	10		
Bauphysik	5	10		
Vermessung	5	10		
Projektmanagement	20	40		
Baubetrieb- / verfahren	20	40		
Bauinformatik	30	60		
Recht	5	10		
Projekt			100	200
<b>Summe</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

Abbildung 0.20: Gewichtung der Lerninhalte BIM-Assistent

Die im Rahmen des Projektes „Fit for BIM“ u.a. entwickelten Lerneinheit A (Basic BIM) und die Kompetenzmatrix können zur Festlegung von konkreten Lerninhalten auf Level 5 EQR genutzt werden.

### Durchlässigkeit

Wie in der Einführung dargestellt, richtet sich das Konzept auch an Studienabbrecher der Studiengänge Bauingenieurwesen und Architektur. Ob auch Abbrecher aus dem Bereich der Technischen Gebäudeausrüstung / Versorgungstechnik zum BIM-Assistenten ausgebildet werden können, ist noch näher zu untersuchen. Viele Studienabbrecher haben die Grundlagenmodule bereits erfolgreich abgeschlossen. Insofern kann hier die Präsenzzeit u.U. verkürzt werden. Da bei dem vorliegenden Konzept die abschließende Prüfung über eine Projektarbeit mit Verteidigung erfolgt und keine Modulprüfungen im klassischen Sinne vorgesehen sind, ist eine Anerkennung von Modulen nicht zwingend erforderlich. Das Gleiche gilt für Techniker.

Für Bauzeichner oder Technische Zeichner sind die Lerninhalte neu, so dass eine Anerkennung von Leistungen nicht relevant ist. Auch aufgrund des Weiterbildungsformates (freiwillige Teilnahme an Lehrveranstaltungen), entscheiden die Teilnehmer bei bereits existierenden Kenntnissen und Fertigkeiten aufgrund der beruflichen Praxis, inwiefern die Präsenzzeit ggf. verkürzt werden kann. Im Hinblick auf ein Fachhochschulstudium ist festzustellen, dass die Ausbildung zum BIM-Assistenten mit 400 Stunden einem Modul mit 14 ECTS entspricht. Die Anerkennung wird jede Hochschule individuell nach dem Portfolioverfahren durchführen (vgl. Kap. 0).

Die HTW Berlin würde nach dem aktuellen Stand des Curriculums bei einem erfolgreichen Abschluss als BIM-Assistent die Module:

- Darstellungsmethoden (5 ECTS)
- Baukonstruktionen (5 ECTS)
- Bauwirtschaft und Baubetrieb 1 (5 ECTS)

anerkennen. Die Benotung dieser Einzelmodule erfolgt dann auf Grundlage der Note aus der Projektarbeit, ggf. mit einer zusätzlichen Erläuterung durch den Studierenden (vgl. Abbildung 0.5).

# Quellen

Hinweise auf Links und Literatur zum Thema

1. EU-BIM-TASKGROUP, 2017: Handbuch für die Einführung von Building Information Modelling (BIM) durch den europäischen öffentlichen Sektor Strategische Maßnahmen zur Verbesserung der Leistung des Bauwesens: Wert schöpfen, Innovationen vorantreiben und Wachstum steigern (<http://www.eubim.eu/wp-content/uploads/2018/02/GROW-2017-01356-00-00-DE-TRA-00-1.pdf>)
2. DIAL GmbH, 2016: Was ist BIM eigentlich? Vorteile von BIM in der Planung (<https://www.dial.de/article/was-ist-bim-eigentlich-vorteile-von-bim-in-der-planung/>)
3. Dr. Nicolai Ritter, 2017: Masterplan Bauen 4.0: Was Sie zur Implementierung von BIM wissen müssen ([https://www.haufe.de/immobilien/entwicklung-vermarktung/marktanalysen/building-information-modeling-was-der-masterplan-40-voraussetzt\\_84324\\_409672.html](https://www.haufe.de/immobilien/entwicklung-vermarktung/marktanalysen/building-information-modeling-was-der-masterplan-40-voraussetzt_84324_409672.html))
4. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.), „Stufenplan Digitales Planen und bauen“, 2015 (<https://www.autodesk.de/redshift/bim-stufenplan/>)
5. GTAI, 2019: Belgien will bei der Digitalisierung Rolle als europäischer Hub festigen (<https://www.gtai.de/gtai-de/trade/branchen/branchenbericht/belgien/belgien-will-bei-der-digitalisierung-rolle-als-europaeischer-22620>)
6. Roland BERGER, 2017: Digitalisierung der beruflichen Bildung Kurzstudie auf Basis einer repräsentativen Befragung - ([https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/I/Intelligente-Vernetzung/studie-digitalisierung-der-beruflichen-bildung.pdf?\\_\\_blob=publication-File&v=4](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/I/Intelligente-Vernetzung/studie-digitalisierung-der-beruflichen-bildung.pdf?__blob=publication-File&v=4))
7. Prof. Dr. Irene Bertschek, Dr. Thomas Niebel, 2020: Digitalisierung? Gern, aber später. Digitaler Wandel in der Baubranche (<https://www.build-ing.de/fachartikel/detail/digitalisierung-gern-aber-spaeter/>)
8. Hemkes, Barbara; Wilbers, Karl; Heister, Michael (Hrsg.): Durchlässigkeit zwischen beruflicher und hochschulischer Bildung. Bonn / 1. Auflage 2019, Herausgeber: Bundesinstitut für Berufsbildung
9. Technisch wissenschaftliches Institut Brüssel (<https://www.cstc.be/homepage/index.cfm>)

## Kontakt zur Partnerschaft

### Deutschland

BGZ Berliner Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit mbH  
Pohlstraße 67  
DE - 10785 Berlin  
Telefon: +49 (30) 80 99 41 11  
Telefax: +49 (30) 80 99 41 20  
info@bgz-berlin.de  
www.bgz-berlin.de  
www.fit4bim.eu



**Hochschule für Technik  
und Wirtschaft Berlin**  
University of Applied Sciences

[www.htw-berlin.de](http://www.htw-berlin.de)



**Max-Bill-Schule**  
OSZ Planen | Bauen | Gestalten

[www.max-bill-schule.net](http://www.max-bill-schule.net)

### Belgien



[www.rsi-eupen.be](http://www.rsi-eupen.be)



[www.weiter-mit-bildung.be](http://www.weiter-mit-bildung.be)

### Dänemark



[www.aarhustech.dk](http://www.aarhustech.dk)



**VIA University  
College**

[www.via.dk](http://www.via.dk)

### Polen



[www.put.poznan.pl](http://www.put.poznan.pl)



**Zespół Szkół  
Budowlanych**

[www.zsb.com.pl](http://www.zsb.com.pl)

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.