



DER PRÜFINGENIEUR

Das Magazin der Bundesvereinigung der Prüfsingenieure für Bautechnik

Themenheft Digitalisierung

- Die Planungsmethoden werden sich digital grundlegend verändern
- Die materiellen Nachteile des analogen Prüfens sind eklatant
- Im Dialog: Wie gelingt die Umstellung von analog auf digital?
- „Prüfakte NRW“: Digitaler Austausch bautechnischer Prüfungsdaten
- BIM: Digitale Modelle erleichtern die Arbeit der Prüfsingenieure
- QES-Signaturen erfüllen die gesetzliche Schriftform aller EU-Staaten
- OZG: Bund und Länder sind bis 2022 zur Digitalisierung verpflichtet
- Schwerin: Zentrale Plattform für papierlose Baugenehmigungen
- EC 2, Teil 4: Einheitliche neue Regelung für Befestigungen im Beton

Es wird spannend



Dr.-Ing. Markus Hennecke
Prüfingenieur für Baustatik,
Fachbereich Massivbau; Vize-
präsident der Bundesvereini-
gung der Prüfingenieure für
Bautechnik (BVPI), Vorsitzender
der Vereinigung der Sachver-
ständigen/Prüfer für Bautechni-
sche Nachweise im Eisenbahn-
bau (vpi-EBA); Geschäftsfüh-
render Gesellschafter der ZMH
Prüfingenieure GbR (München)
und der ZM-I Gruppe (ZM-I
GmbH, München)

Der grün gestempelte Plan ist das Markenzeichen der Prüfingenieure. Durch den einfachen Stempel und die persönliche Unterschrift wird der Plan als *das* verbindliche Dokument für die Bauausführung aus einem großen Topf von Planständen, Plots und Pausen herausgehoben.

Sowohl während der Bauausführung als auch in der späteren Nutzungsphase ist der geprüfte Plan das verlässliche Dokument für die Bauausführung. Der grüne Stempel und die Unterschrift stehen dafür, dass die technischen Vorschriften richtig und vollständig umgesetzt sind und somit sicher gebaut werden kann.

Die Aufgabe des Prüfingenieurs übernehmen heute die Prüfingenieure und Prüfsachverständigen für Standsicherheit und Brandschutz im Ordnungsrahmen der Landesbauordnungen und der Bundesbehörden.

Der grün gestempelte Plan ist ein Papierexemplar. An diesem Punkt stehen wir vor einem Wandel. Die Digitalisierung gibt uns heute mehr und bessere Möglichkeiten, Daten und Informationen für das Bauen zu verarbeiten und

weiterzugeben. Damit werden die Prozessqualität und die Effizienz des Bauens gesteigert, wie das in vielen anderen Industriesparten bereits geschehen ist.

Die Macht eines Wandels haben wir in den letzten zwölf Monaten unmittelbar erlebt. Derjenige, der Anfang 2020 vorgeschlagen hätte, dass ein Viertel aller Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen, alle Schüler und Studenten ihrer Beschäftigung von Zuhause aus nachgehen oder Kongresse und Konferenzen am Computer verfolgen sollen, der wäre im günstigsten Fall als Visionär, auf jeden Fall aber als absolut realitätsfern eingeschätzt worden. Gravierende Veränderungen kommen jedoch nicht langsam und planvoll daher, sondern als Umbruch.

Die Bundesvereinigung der Prüfingenieure sieht die Etablierung des Prüfens in einen digitalen Prozess als hervorgehobene Zukunftsaufgabe. Es freut mich daher, dass diese Ausgabe des PRÜFINGENIEURS einen Überblick über die Digitalisierung im professionellen Bereich der Prüfingenieure und Prüfsachverständigen und ihrer Partner gibt. Das hier Beschriebene ist keinesfalls abschließend, sondern es stellt einen Teil des aktuellen Sachstandes dar, in dem traditionelle Handlungen in digitale Prozesse eingebunden werden.

Die Entwicklung wird weitergehen. In (naher?) Zukunft werden die aus einem digitalen Zwilling des Bauwerks abgeleiteten Pläne vielleicht nicht mehr als Prüfexemplare gelten, sondern der digitale Zwilling selbst, den der Prüfer testiert.

Es wird spannend, und ich freue mich darauf.

digital signiert
von: Markus Hennecke
am: 19.04.2021
um: 10:34:42 +02

Liebe Leserinnen und Leser,



Anne Katrin Bohle
Staatssekretärin im Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat

... wir stehen heute vor einer Vielzahl gesellschaftlicher Herausforderungen: der Schaffung bezahlbaren Wohnraums, der Bewältigung des Klimawandels, dem Fachkräftemangel und – wie wir in den letzten Monaten erfahren haben – auch globalen Pandemien. Zugleich verändern digitale Technologien unser Leben auf tiefgreifende Weise. Ihr Einsatz ist kein Selbstzweck. Sie sind effiziente Werkzeuge, die uns in unterschiedlichsten Bereichen unseres Lebens unterstützen und helfen können.

Eine der vielfältigsten Branchen in Deutschland und eine tragende Säule unserer Wirtschaft ist die Bauwirtschaft. Sie ist auch ein Schlüssel, um viele der vor uns liegenden Aufgaben zu bewältigen.

Im Baubereich wurde die Digitalisierung in der Vergangenheit mehrheitlich von der IT-Seite getrieben. Die Digitalisierung ist aber ein Querschnittsthema. Für eine erfolgreiche Digitalisierung müssen die Nutzer und Anwender im Mittelpunkt stehen. Nur sie kennen ihre Prozesse und deren Anforderungen. Hierfür müssen wir das Bewusstsein wecken.

Ein zentraler Bestandteil der Digitalisierung ist Kommunikation – hierfür benötigen wir eine gemeinsame Sprache. In der digitalen Welt sind dies offene und herstellerneutrale Standards für den Datenaustausch. Besonders den kleinen und mittelständischen Unternehmen wird durch

sie die Teilhabe an der Digitalisierung ermöglicht. Innovative Unternehmen haben die Chance, mit neuen Ideen den Baubereich zu fördern. Zukünftige Entwicklungen und bestehende Prozesse können so miteinander verbunden und die Effizienz gesteigert werden.

Bei der Digitalisierung des Bauwesens verfolgt die Bundesregierung einen ganzheitlichen Ansatz über den gesamten Lebenszyklus von Bauwerken. Dieser beinhaltet sowohl das Planen, Bauen und Betreiben, aber auch relevante Verwaltungsprozesse. Dafür wollen wir die technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen schaffen.

Mit der Initiative *BIM Deutschland – Zentrum für die Digitalisierung des Bauwesens* fördern das Bundesinnenministerium und das Bundesverkehrsministerium deshalb gemeinsam die Einführung und Anwendung der Digitalisierungsmethode Building Information Modeling (BIM). Von BIM Deutschland erstellte Produkte sollen der gesamten Wertschöpfungskette Bau zur Verfügung gestellt werden.

Mit den Ländern und Kommunen arbeiten wir an der Umsetzung des Onlinezugangsgesetzes (OZG), das in dieser Ausgabe mehrmals Erwähnung findet und erläutert wird. Für eine ressourcenschonende und flächendeckend einheitliche Digitalisierung der Verwaltungslandschaft wurde das Modell *Einer für Alle/Viele* (EfA) entwickelt. Eine wichtige Verwaltungsleistung ist hier das digitale Baugenehmigungsverfahren.

Bei der Digitalisierung der Wertschöpfungskette Bau haben wir bereits viele Erfolge erzielt. Weitere Aufgaben liegen aber noch vor uns. Mit einem gemeinsamen und kooperativen Vorgehen werden wir auch diese Herausforderungen meistern und die Digitalisierung in der Wertschöpfungskette Bau erfolgreich umzusetzen.

Ihre
Anne Katrin Bohle



Foto: Florian Heine, München

DIE EKLATANTEN SCHWÄCHEN DES ANALOGEN PRÜFENS hat ein „digitaler“ Prüfenieur seinen freiberuflichen, verbeamteten und angestellten Kollegen aufgeschrieben und ihnen vorgerechnet, wie gewichtig die materiellen und organisatorischen Vorteile der Digitalisierung des Prüfwesens sind, was nachzulesen ist auf Seite 22

EDITORIAL

Dr.-Ing. Markus Hennecke: Es wird spannend 3

GRÜßWORT

der Staatssekretärin im Bundesministerium des Innern,
für Bau und Heimat, Anne Katrin Bohle 5

NACHRICHTEN

- Zehn Jahre PRB-Arbeit an den künftigen Eurocodes:
„Es gibt noch viel zu tun!“ / Viele ihrer Vorschläge wurden in Europa
eingbracht / Ziel bleibt die deutliche Verbesserung der Eurocodes 8
- Beim Wasserbau ist er ganz in seinem Element:
Hamburgs vpi-Vorsitzender Ulrich Jäppelt wurde 60 10
- BVBS-Richtlinie zum Austausch von Bewehrungsdaten für die digitale
verlustfreie Übertragung von Stahllisten 11
- Neue BÜV-Ausbildungslehrgänge Sachkundige Planer im Kontext der
DIBt-TR Instandhaltung von Betonbauwerken / Schon jetzt großes Interesse
an einem Lehrgang für ein „zukünftig überaus auftragsträchtiges Aufgabengebiet“ 12
- Die Prüfenieure verlängern das Mandat des Vorstandes ihrer
Bundesvereinigung um zwei Jahre / Dessen wichtigstes Ziel bleibt die
Anerkennung der Tätigkeit der Prüfenieure als hoheitliches Amt 13
- Franz-Josef Weber neuer Vorsitzender der vpi-Saarland 14
- Kammern gründen Auskunftsstelle für die Prüfung der
Bauvorlageberechtigung im digitalen Verfahren 14
- EuGH-Urteil: EU-Staaten dürfen national als lückenhaft beurteilte
harmonisierte Normen nicht konkretisieren 15
- Binnenmarkt-Ausschuss der EU fordert eine deutliche Verbesserung der
Überwachung von Bauprodukten / „In den Leistungserklärungen muss stets ein
klarer und spezifischer Verwendungszweck angegeben sein“ 16
- Die Hinweise zur Gefährdung der Standsicherheit durch abstehende
Nagelplatten wurden erneut überarbeitet / Das „Herauswandern“ der
Nagelplatten kann die Standsicherheit der jeweiligen Konstruktion gefährden 16
- „Die bautechnische Prüfung ist ein wichtiger Bestandteil der Digitalisierung
der bauordnungsrechtlichen Verfahren“ / Der BVPI-Vorstand ergänzt seine
Fachressorts und gründet einen Arbeitskreis und eine Beiratsstelle Digitalisierung 17

Titelfoto: Florian Heine, München

DIGITALISIERUNG

Dr.-Ing. Markus Hennecke:

Die Digitalisierung wird die traditionellen Arbeitsweisen und Planungsmethoden grundlegend verändern / Wenn kleine und mittlere Büros die neue Technik einüben, werden sie sich im Markt behaupten können

18

DIGITALE PRÜFUNG

Dr. Ing. Peter Lenz:

Die Schwächen des analogen Prüfens sind eklatant: Allein das Hin und Her der Unterlagen dauert sieben Tage / Die digitale Prüfung bedeutet weniger Kosten, effektive Zeitplanung, hohe Konsistenz und Transparenz

22

DIGITALE PRÜFUNG

Prof. Dr.-Ing. habil. Gerd Geburtig / Dipl.-Ing. Martin Hamann:

Ein holpriger Weg in steinigem Gelände: Die Umstellung der bautechnischen Prüfung von analog auf digital / Zwei Prüffingenieure in einer kontroversen Diskussion: 2 Perspektiven, 2 Meinungen, 2 Denkart, 1 Ergebnis

27

eBAUAKTE

Dipl.-Ing. Roland Eisler / Prof. Dr.-Ing. Dieter Lehnen / Dipl.-Inform. Jens Seiler / Dr.-Ing. Thorsten Timm / Dr.-Ing. Wulf Zillinger:

„Prüfakte NRW“: Digitaler Austausch von Daten und Unterlagen der bautechnischen Prüfung / Konzept eines Standards für die Entwicklung digitaler Arbeitsweisen in den Bundesländern

33

BIM-BASIERTER BAUANTRAG

Michael Theiler M.Sc. / Dr. Jan Tulke:

Höherer Automatisierungsgrad und effizientere Prozesse durch die Integration von BIM in die Baugenehmigung / Digitale Modelle können die Arbeit von Bauprüfern erleichtern und viel Zeit für das Wesentliche schaffen

39

ELEKTRONISCHE SIGNATUR

Dr. Fabian Grabicki / Dipl.-Ing. MBA Claudia Obermüller:

Die Qualifizierte Elektronische Signatur (QES) erfüllt die gesetzliche Schriftform in allen Staaten der EU / Im digitalen Baugenehmigungsverfahren kommt man mit ihr schneller, kostengünstiger und rechtsbindend ans Ziel

46

ONLINEZUGANGSGESETZ

Christoph Leitsch:

Das Onlinezugangsgesetz verpflichtet Bund und Länder zur vollständigen Digitalisierung ihrer Leistungen / In Mecklenburg-Vorpommern wurde schon ein bundesweit nutzbares digitales Baugenehmigungsverfahren entwickelt

51

DIGITALE BAUVERWALTUNG

Dipl. Ing. (FH) M.Sc. Anja Scheidung

Digitale Bauverwaltung in Schwerin: Zentrale Plattform für das Baugenehmigungsverfahren ganz ohne Papier / Die Zeitspanne von der elektronischen Antragstellung bis zur Erteilung des Bescheides wurde erheblich reduziert

57

NORMUNG

Dr.-Ing. Wolfgang Roeser:

In dem neuen Eurocode 2, Teil 4, wird die Bemessung von Befestigungen im Beton einheitlich geregelt / Künftig ersetzen ETAs die bisherigen Zulassungen und geben nur noch produktspezifische Beiwerte wieder

63

IMPRESSUM

69

Zehn Jahre PRB-Arbeit an den künftigen Eurocodes: „Es gibt noch viel zu tun!“

Viele ihrer Vorschläge wurden in Europa eingebracht

Ziel bleibt die deutliche Verbesserung der Eurocodes

Nach zehn Jahren Arbeit hat die Initiative Praxisgerechte Regelwerke im Bauwesen (PRB), die vor nunmehr zehn Jahren von allen bedeutenden Verbänden, Kammern und technisch-wissenschaftlichen Organisationen des Bauwesens gegründet worden ist, um eine Vereinfachung und Verbesserung der Praxistauglichkeit der Baunormen (Eurocodes, Nationalen Anhänge und Normen) zu bewirken, nun eine Art Bergfest erreicht: Die bisher erarbeiteten Vorschläge der PRB wurden in die europäischen Beratungen eingebracht, und einiges davon wird in den europäischen Normentwürfen auch so enthalten sein, wie es in der PRB erarbeitet worden war. Manches steht aber auf dem Prüfstand und wird nun mit den Verbesserungsvorschlägen aus anderen Ländern verglichen. In diesen Beratungen, die sich sicherlich noch die nächsten drei bis sechs Jahre hinziehen werden, gilt es weiterhin, die Idee der Gründung der PRB vor zehn Jahren aufrechtzuerhalten: Die Eurocodes müssen praxisgerechter werden! Dass dieser *Ease of Use* ein notwendiges, aber auch schwieriges Unterfangen ist, wurde inzwischen allen Beteiligten auch in Europa klar. Allerdings gilt es nun, gute Kompromisse bei der Beantwortung der Frage zu finden, was eine Norm konkret besser macht. Denn diese Frage wird in Europa von den verschiedenen Akteuren unterschiedlich beantwortet. Die PRB wird ihre Ideen konsequent weiterentwickeln und in die Beratungen einbringen. Das zeigt auch die folgende retrospektive Zusammenfassung dessen, was sie bisher geleistet und was sie für die Zukunft geplant hat.

1 Anlass für die Gründung der PRB

„Am 13. Januar 2011 wurde in Berlin die PRB gegründet und die Beantragung der Eintragung als Verein beim Amtsgericht in Berlin-Charlottenburg beschlossen. Beweggrund hierfür war die einheitliche Auffassung, dass die Praxistauglichkeit der Regelwerke im Bauwesen in Deutschland und Europa verbessert werden muss.“ – So heißt es in der Präambel der Satzung der PRB. Ziel der PRB war und ist bis heute die Verbesserung der

Normen – insbesondere der Eurocodes. Hierzu werden Forschungsvorhaben im Vorfeld der Erstellung von Normen durchgeführt, um die pränormative Arbeit mit konkreten Vorschlägen aktiv zu gestalten.

2 Aktuelle Fragen

Die Arbeiten auf europäischer Ebene schreiten voran. Eines der wesentlichen Ziele dieser Überarbeitung ist die Verbesserung der Anwendbarkeit der Eurocodes.

Bereits jetzt ist absehbar, dass die von PRB und insgesamt von deutscher Seite vorgetragenen Erwartungen an eine deutliche Verbesserung der Handhabbarkeit und Anwendbarkeit der Eurocodes von verschiedenen Akteuren auf europäischer Ebene nicht oder nur teilweise geteilt werden.

Schon jetzt ist erkennbar, dass es in vielen Fällen nicht zu einer Vereinfachung und damit zu einer Verbesserung der Anwendbarkeit kommen wird, sondern dass sich – teilweise durch neue Inhalte, die eher den Stand der Wissenschaft als den Stand der Technik repräsentieren – in einigen Eurocodes sehr umfangreiche, teilweise neue und gegebenenfalls noch nicht einmal in der Praxis erprobte Regelungen wiederfinden werden.

Vor diesem Hintergrund und unter Berücksichtigung dessen, dass bisher vorgesehen ist, die neue, derzeit in Erarbeitung befindliche Generation der Eurocodes in Deutschland bauaufsichtlich einzuführen, ist nun zu klären, ob die notwendigen Voraussetzungen für eine bauaufsichtliche Einführung überhaupt erfüllt sind.

Denn der Staat empfiehlt dem Planer ja konkrete Bemessungsregeln, mit denen die Anforderungen an Bauwerke, die in den Bauordnungen nur sehr allgemein formuliert sind, eingehalten werden können.

Es stellen sich daher insbesondere folgende Fragen:

1. Sind die zukünftigen Eurocodes technisch aktuell und richtig und für einen Großteil der Bauwerke anwendbar und handhabbar?

2. Können die zukünftigen Eurocodes den gegenwärtigen national geforderten Sicherheitsstandard ermöglichen?

3. Sind die Eurocodes so formuliert, dass die in Deutschland tätigen Ingenieure damit sicher und wirtschaftlich planen und bauen können? Verbessern die Eurocodes also die Planung und die Bauausführung unter den Aspekten Baukosten und Ressourcenschutz? Wird dabei auf Sicherheit und Effizienz beim Planen und des Materialverbrauchs geachtet?

4. Welche Veränderungen ergeben sich im Vergleich mit den derzeit bauaufsichtlich eingeführten Eurocodes und für wen sind die Auswirkungen relevant?

5. Werden die Eurocodes den gestiegenen Anforderungen gerecht, die an die deutsche Bauwirtschaft gestellt werden, im Hinblick auf einen steigenden Bedarf an Wohnraum, Experten und Nachwuchs in allen Bereichen dieses Sektors?

6. Schaden die Eurocodes gegebenenfalls den in Deutschland etablierten und auf die Leistungsfähigkeit von KMU vertrauenden wirtschaftlichen Strukturen im Baubereich?

Diese Fragen werden derzeit in einem vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) aus den Mitteln der ARGEBAU geförderten Forschungsvorhaben bearbeitet.

Die Fragen sollen anhand der derzeit in den europäischen Gremien beratenen (Vor-)Entwürfe zu den künftigen Eurocodes für die Grundlagen der Bemessung (EN 1990), die Einwirkungen auf Bauwerke (EN 1991), den Betonbau (EN 1992), den Stahlbau (EN 1993), den Verbundbau (EN 1994), den Holzbau (EN 1995), den Mauerwerksbau (EN 1996) und die Geotechnik (EN 1997) untersucht und Antworten gefunden werden.

Dabei sollen auch Schnittstellen zu den Produktnormen einbezogen werden, die im direkten Zusammenhang mit den Eurocodes stehen (insbesondere: Nennung bemessungsrelevanter Anforderungen an Produkte, Zuverlässigkeitsniveau der Leistungserklärung) und zu den Ausführungsnormen (insbesondere: Umsetzung des Konzepts der Schadensfolgeklassen, Festlegung von Toleranzen

für die Bauausführung unter Berücksichtigung der Modellgenauigkeiten).

3 Wie geht es weiter: Gelingt Plan A oder brauchen wir einen Plan B?

Die PRB hat sich zum Ziel gesetzt, die Praxistauglichkeit der Regelwerke im Bauwesen in Deutschland und Europa zu verbessern und sich deshalb im Vorfeld der Erstellung von Normen und anderen Regelwerken im Sinne pränormativer Arbeiten aktiv zu beteiligen.

Die PRB hat bereits Vorschläge vorgelegt, wie diese Verbesserungen aussehen könnten. Hierzu wurden konsolidierte Fassungen der verschiedenen Eurocode-Teile erarbeitet, in denen in pränormativer Arbeit entwickelte Verbesserungen für einen potenziellen Normentext umgesetzt sind.

Aus den Gremien des CEN/TC 250 werden seitens der dort mitwirkenden Vertreter aus Deutschland teilweise Stimmen laut, dass die Arbeiten nicht ausreichend an der Verbesserung der Nutzerfreundlichkeit (*Ease of Use*) orientiert seien. Stattdessen würden von verschiedenen Seiten (zum Beispiel Mitgliedsstaaten, Einzelpersonen, Untergremiengremien, Chairpersons) neue, teilweise nicht oder nur bedingt praxiserprobte Themen und Regelungsvorschläge in die Beratungen eingebracht, die eher eine Verkomplizierung oder ein Aufblähen der Eurocodes verursachen. Dies ist auch dadurch begründet, dass seit dem Beginn der Arbeiten der Zeitplan auf europäischer Ebene mehrfach verzögert wurde und dadurch viele neue Ideen in die Arbeiten einfließen. Diese müssen mühsam beraten und auf Richtigkeit geprüft werden. Inzwischen haben sich dadurch auch die vier Phasen der Arbeiten der PRB deutlich verschoben (**Abb. 1**).

Es entsteht also zunehmend der Eindruck, dass die Vorschläge der PRB sich nur begrenzt in Europa umsetzen lassen könnten. Zwar wird die PRB weiterhin daran festhalten, mit ihren Vorschlägen auf europäischer Ebene zu den gewünschten praxismgerechten Verbesserungen zu kommen (**Abb. 2**). Zusätzlich wird jedoch überlegt, wie mit einer Situation umgegangen werden soll, in der die PRB-Vorschläge überwiegend nicht akzeptiert und umgesetzt wurden (**Abb. 3**).

Plan B bedeutet, auf der Grundlage der von PRB erstellten Vorschläge ein Regelwerk zu erstellen, das hinsichtlich der Struktur auf den Eurocodes basiert, aber auf der sicheren Seite liegend Vereinfachungen und gegebenenfalls Ergänzungen vornimmt (*Easycodes*).

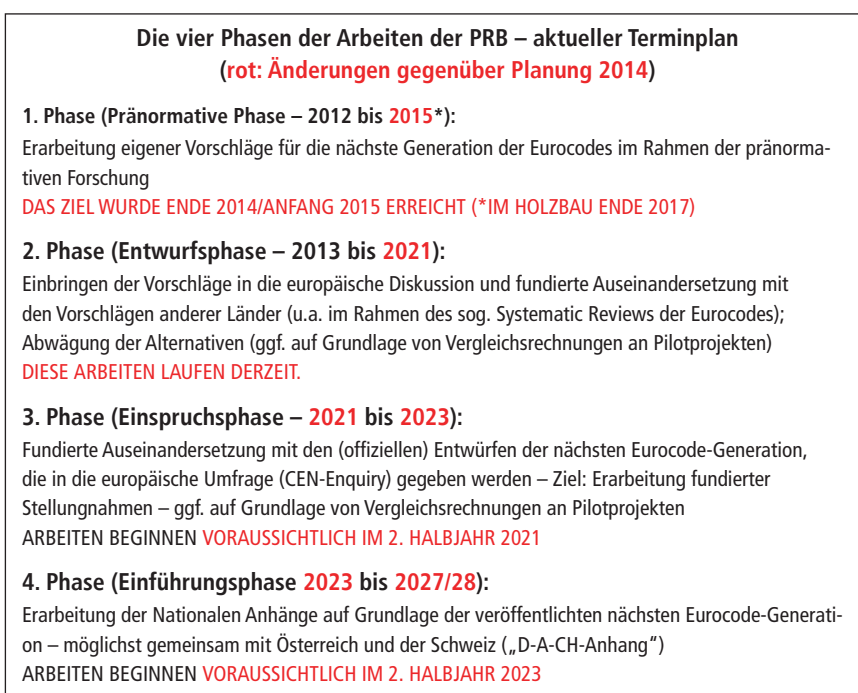


Abb. 1: Aktualisierter 4-Phasen-Plan der PRB – Stand 2021

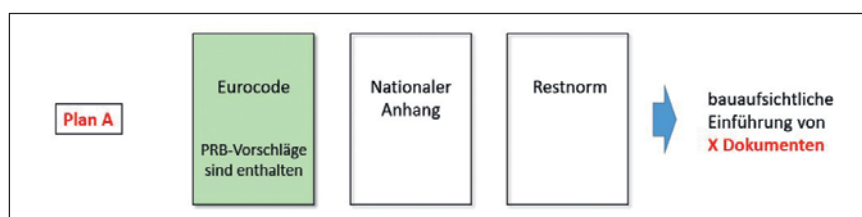


Abb. 2: Definition von Plan A

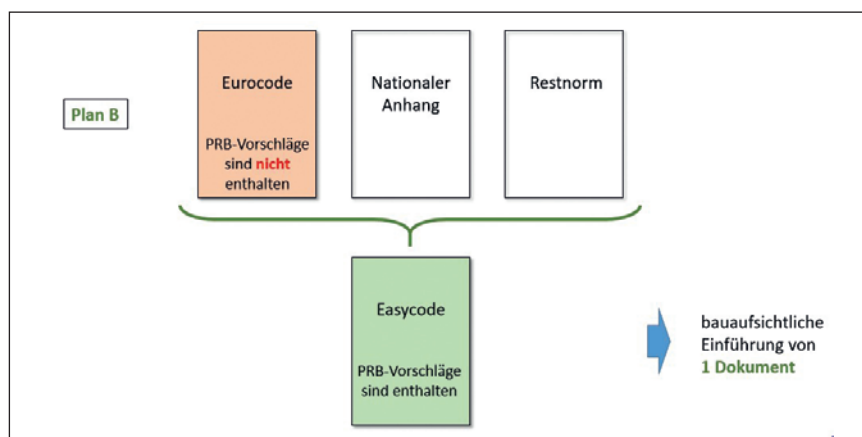


Abb. 3: Definition von Plan B

Ein solches Regelwerk kann für die verschiedenen Teile der Eurocodes unterschiedlich ausfallen.

Dabei muss in Phase 3 gemäß **Abb. 1** eine fundierte Auseinandersetzung mit den (offiziellen) Entwürfen der nächsten Eurocode-Generation sichergestellt werden, die in die europäische Umfrage (*CEN-Enquiry*) gegeben werden. Ziel ist dabei die Erarbeitung fundierter Stellungnahmen gegebenenfalls auf

Grundlage von Vergleichsrechnungen an Pilotprojekten. Sofern diese Arbeiten erfolgreich sind, wird ein Plan B im Idealfall nicht notwendig.

Zusammenfassend: Es gibt noch viel zu tun!

Dr.-Ing. Lars Meyer, Berlin,
Geschäftsführer der PRB und Geschäftsführer des Deutschen Beton- und Bautechnikvereins (DBV)

Beim Wasserbau ist er ganz in seinem Element: Hamburgs vpi-Vorsitzender Ulrich Jäppelt wurde 60

Am 12. Februar ist der Vorsitzende der Landesvereinigung der Prüfengeure in Hamburg, der Beratende Ingenieur und Prüfengeur für Massiv- und Metallbau, Dr.-Ing. Ulrich Jäppelt, 60 Jahre alt geworden. Jäppelt ist Partner und Geschäftsführender Gesellschafter der Ingenieurberatungsgesellschaft WTM Engineers (Hamburg).

Ulrich Jäppelt wurde 1961 in Freiburg geboren. Sein Vater, ein promovierter Biologe, war als Dezernatsleiter für die Reinhaltung der Oberflächengewässer in Niedersachsen und der Nordsee zuständig und weckte bei seinem Sohn das Interesse am Bauingenieurwesen, was er dann von 1982 bis 1989 auch an der Leibniz Universität Hannover mit der Vertiefung Konstruktiver Ingenieurbau und Wasserbau studierte.

Nach Abschluss als Diplom-Ingenieur begann er seine erste Berufstätigkeit im damaligen Ingenieurbüro Windels · Timm · Morgen (WTM) in Hamburg. Entsprechend der seinerzeit im Büro üblichen Einführung in den Bauingenieurberuf bearbeitete er Schal- und Bewehrungspläne für das Heizkraftwerk Tiefstack der HEW (heute Vattenfall). Nach dieser ersten Phase folgte die Erstellung der statischen Berechnungen für das Hanseatic Trade Center am westlichen Ende der Speicherstadt.

Nach zwei Jahren zog es ihn zurück an seine Alma Mater, ans Institut für Statik zu Prof. Dr.-Ing. Heinrich Rotherth. Zum Ende seiner Assistentenzeit von 1992 bis 1997 wurde er mit einer Arbeit über das „Beulen versteifter Zylinderschalen“ mit Auszeichnung zum Dr.-Ing. promoviert. Auch während seiner Assistentenzeit wollte er allerdings nicht auf den Kontakt zur Praxis verzichten und jobbte deswegen als freier Mitarbeiter in zwei Ingenieurbüros.

1998 kam er zu WTM zurück und bearbeitete in einem großen, interdisziplinären Team den Masterplan für die neue HafenCity mit dem Schwerpunkt Hochwasserschutz. Dazu gehörte auch die erste hochwassersichere Anbindung des neuen Stadtteils durch die von Professor Dr.-Ing. h.c. Volkwin Marg (gmp) gestalteten Kibbelstegbrücken. Daneben begleitete er als Tragwerksplaner die Umnutzung eines alten Getreidesilos in ein Studien-



Foto: Liener

*Wasserbauingenieur aus Leidenschaft:
Dr.-Ing. Ulrich Jäppelt wurde 60*

tenwohnheim. Besondere Herausforderungen stellten dabei die komplexen Bauabläufe für das Öffnen der einzelnen Silozellen dar.

Im Zuge der Nachfolge des damals in den Ruhestand tretenden WTM-Seniorpartners, Dr.-Ing. Rolf Windels, wurde Ulrich Jäppelt 2001 Partner und Gesellschafter von WTM. Schon damals begann er, seinen beruflichen Schwerpunkt auf den konstruktiven Wasserbau auszurichten und hat diesen Arbeitsbereich seither konsequent weiterverfolgt und ausgebaut. Seine ersten eigenen Akquiseerfolge waren die Sanierung der innerstädtischen Hafenbecken in Bremerhaven, die Mitarbeit am Entwurf der dortigen neuen Kaiserschleuse sowie schließlich der Gewinn des Wettbewerbs für die Brücke über den alten Hafen.

Parallel dazu intensivierte Ulrich Jäppelt seine Kontakte zu den Hamburger Behörden und Hafenfirmer und führte nach dem Ausscheiden des damaligen Seniorpartners von WTM, Dr.-Ing. Günter Timm, dessen Engagement für den Hochwasserschutz im Hamburger Hafen durch die Bearbeitung mehrerer Polder fort.

Bei einem Küstenschutzprojekt in Scharbeutz gelang es ihm, den sechs Kilometer langen konstruktiven Hochwasserschutz so stimmig in die Dünenlandschaft zu integrieren, dass die touristische Attraktivität des Ortes erhalten geblieben ist.

Auch die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) rückte verstärkt in sein Arbeitsfeld, und Schleusen am Nord-Ostsee-Kanal, an der Donau, am Main-Donau-Kanal, am Neckar sowie Wehranlagen an der Elbe und der Donau konnten erfolgreich, häufig in Arbeitsgemeinschaften mit anderen Büros, akquiriert werden. Bei all diesen Projekten handelt es sich um Gesamtplanungen, von der Objekt- über die Tragwerksplanung bis zur Bauüberwachung. Hafenprojekte in Hamburg, Rostock, Helgoland, Wilhelmshaven und Neustadt und ein Trockendock im Marinahafen Wilhelmshaven folgten.

Als Wasserbauer reizte Ulrich Jäppelt auch das Feld der Offshore Windanlagen. Mit der GOCert GmbH (German Offshore Certification), einer hundertprozentigen Tochter der WTM Engineers International GmbH, bearbeitet er die Zertifizierung solcher Anlagen und auch die wiederkehrende Prüfung von Offshore Windparks auf hoher See.

Die bereits während seiner Tätigkeit als freier Mitarbeiter im Ingenieurbüro Meyer in Wunstorf entfachte Begeisterung für den Brückenbau fand ihre Fortsetzung. Nach der bereits erwähnten Fußgänger-Drehbrücke in Bremerhaven folgten Aufträge in Hamburg, beispielsweise die Zustandsbeurteilung der Köhlbrandbrücke, die Ertüchtigung der Reihertstiegklappbrücke und der Waltershofer Brücken.

Auf der Grundlage seiner gewachsenen Erfahrung mit der Tragwerksplanung von Hochbauten wurde Ulrich Jäppelt 2004 als Prüfengeur für Massiv- und Metallbau anerkannt. Seit 2012 ist er Landesvorsitzender der Prüfengeure für Bautechnik in Hamburg. Auch in seinem Lieblingsfeld Wasserbau ist Ulrich Jäppelt prüfend tätig. Neben mehreren Prüfungen für Schleusen und Wehre der WSV konnte auch ein großer Prüfauftrag in Israel akquiriert werden. Es handelte sich um die unabhängige Prüfung der neuen Hafenanlagen für die Häfen in Ashdod, Haifa und Eilat. Ganz aktuell erhielt WTM mit Part-

nern aus anderen Büros den Prüfauftrag für die weltweit größte Sparschleuse in Lüneburg.

Bei so viel Wasserbaukompetenz blieb nicht aus, dieses Know-how auch in die neue Planungsmethode BIM einzubringen, und Ulrich Jäppelt arbeitet von Beginn an im Projekt

BIM4Infra des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur und an dessen Nachfolgeprojekt *BIM Deutschland* mit.

Ehrenamtlich engagiert Ulrich Jäppelt sich in zahlreichen berufsständischen Gremien und Normenausschüssen, so ist er Vorstandsmitglied der Hamburgischen Ingenieurkammer

Bau, der Hafentechnischen Gesellschaft und als Landesvorsitzender der vpi Hamburg Mitglied des Erweiterten Vorstandes der Bundesvereinigung der Prüfsachverständigen für Bautechnik (BVPI). Seine Erfahrung teilte er in bisher über 30 Veröffentlichungen seinen Fachkollegen mit.

Karl Morgen

BVBS-Richtlinie zum Austausch von Bewehrungsdaten für die digitale verlustfreie Übertragung von Stahllisten Ziel: Ein durchgängiger Workflow und die Digitalisierung der Stahlbewehrung von der Planung bis zur Ausführung

Der Bundesverband Bausoftware (BVBS) hat mitgeteilt, dass die neue Version (3.0) seiner herstellerunabhängigen frei verfügbaren „Richtlinie für den Datenaustausch von Bewehrungsdaten“, die im Herbst 2019 fertiggestellt und zwischenzeitlich von zahlreichen CAD-Softwareunternehmen implementiert und für die Anwender bereitgestellt worden ist. Ziel des BVBS sei es darüber hinaus, dass die Prüfsachverständigen auch die Planungsunternehmen auf die Möglichkeit der Bewehrungsdatenübertragung per *.abs*-Dateien hinweisen, um Übertragungsfehler bei der Bauausführung zu minimieren, womit ein durchgängiger Workflow und die Digitalisierung der Stahlbewehrung von der Planung bis zur Ausführung möglich würde.

Die Schal- und Bewehrungsplanung für den Stahlbetonbau gehört zu den ureigenen Leistungen der Tragwerksplanung. Die Einführung von 3D-Konstruktion und BIM-Methodik erweiterte in den vergangenen Jahren die technischen Möglichkeiten für den CAD-Planungsprozess kontinuierlich. Vom Entwurf über die Bemessung bis hin zur Ausführung stehen bei der Tragwerksplanung für den Datenaustausch verschiedene Schnittstellen zur Verfügung. Doch wie übermitteln die Planungsbüros die Stück- und Biegelisten, die zu den Bewehrungsplänen gehören, an die Baufirmen und Biegebetriebe?

Stahllisten werden nach wie vor oft als pdf-Datei versendet. Diese dokumentorientierte Ausgabe der elektronisch vorhandenen Informationen ist für die Prüfsachverständigen gut handhabbar, verhindert allerdings eine weitere di-

gitale Nutzung. In den Biegebetrieben müssen pdf-Stahllisten manuell abgetippt werden. Die händische Übertragungsmethode birgt eine hohe Fehlergefahr, deren Auswirkungen sich später auf der Baustelle, manchmal erst bei der Bewehrungsabnahme bemerkbar machen. Um manuelle Übertragungsfehler zu vermeiden und um einen durchgängigen und digitalisierten Prozess in der Tragwerksplanung und -ausführung zu gewährleisten, können Bewehrungsdaten bedeutend besser digital übertragen werden.

Bereits vor 25 Jahren hatte der BVBS eine erste Richtlinie mit Definitionen und Beschreibungen für den „Datenaustausch von Bewehrungsdaten“ zur Verfügung gestellt. Seit der Herausgabe der Version 2.0 im Jahr 2002 entwickelte sich die BVBS-Schnittstelle für den Austausch von Bewehrungsdaten zu einem Standard, wurde aber dennoch in der Planungspraxis wenig genutzt. Fast alle namhaften CAD-Programme können im Zusammenhang mit der pdf-Stahlliste sogenannte BVBS-Dateien beziehungsweise ABS-Dateien mit der Datei-Endung *.abs* erzeugen. Die Bewehrungsdaten werden hierbei komplett auf Basis der CAD-Planung erstellt und sind digital für die weitere Verarbeitung verfügbar.

Im Herbst 2019 veröffentlichte der BVBS die Version 3.0 dieser Richtlinie. Dazu hatten die Bausoftwareunternehmen eng mit dem Institut für Stahlbetonbewehrung (ISB), einem Verband der Betonstahlindustrie, der die Hersteller und Weiterverarbeiter von Betonstahl repräsentiert, sowie mit Biegemaschinenherstellern, Biegebetrieben und Bauausführenden zusammengearbeitet. Nahezu alle im Stahlbetonbau gängigen Bewehrungstypen können mit der Version 3.0 beschrieben und

als *abs*-Datei exportiert werden. Neben ebenen und räumlichen Biegeformen, Betonstahlmatten und Spiralen können mit der Version 3.0 auch Gitterträger, Distanzstreifen (Schlangen) und Unterstützungskörbe beschrieben werden. Eine redaktionell überarbeitete Version 3.1 einschließlich der englischen Übersetzung der Richtlinie ist im Frühjahr 2021 erschienen.

Die herstellerunabhängige frei verfügbare Schnittstelle wurde bereits von zahlreichen CAD-Softwareunternehmen implementiert und soll für die Anwender mit den neuen Versionen spätestens 2021 bereitgestellt werden. Der große Vorteil der *abs*-Dateien besteht darin, dass die Daten vom Planungsbüro ohne Mehraufwand direkt aus der CAD-Software exportiert und fehlerfrei an die Datenverarbeitung der Bauunternehmen und Biegebetriebe übermittelt werden können. Bei Änderungen der Bewehrung werden indizierte Dateien bereitgestellt und die Veränderungen im System erkannt. Für die modellbasierte Planung sind die Bewehrungsdaten ebenfalls nutzbar. Zukünftig soll die BVBS-Schnittstelle an einen BIM-konformen IFC-Standard angepasst werden.

Betonstahl wird auch in der nahen Zukunft als baustellenbezogenes Produkt nach individuellen Vorgaben hergestellt werden. Aktuelles Ziel ist, dass auch die Prüfsachverständigen die Planungsunternehmen auf die Möglichkeit der Bewehrungsdatenübertragung per *abs*-Dateien hinweisen, um Übertragungsfehler bei der Bauausführung zu minimieren. Dies ermöglicht den durchgängigen Workflow und die Digitalisierung der Stahlbewehrung von der Planung bis zur Ausführung.

Dr.-Ing. Ines Prokop, BVBS

Neue BÜV-Ausbildungslehrgänge Sachkundige Planer im Kontext der DIBt-TR Instandhaltung von Betonbauwerken

Schon jetzt großes Interesse an einem Lehrgang für ein „zukünftig überaus auftragsträchtiges Aufgabengebiet“

Der Bau-Überwachungsverein (BÜV) hat die Zahl seiner Ausbildungslehrgänge für Sachkundige Planer für den Schutz und die Instandsetzung von Betonbauwerken erhöht und inhaltlich an die neue Technische Regel (TR) Instandhaltung von Betonbauwerken (Teil 1 und Teil 2, Stand Mai 2020) angepasst. Sie gilt seit Beginn dieses Jahres als eingeführt und wird mit der Änderung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen 2020/1 (MVV TB) jetzt sukzessive in den Bundesländern in Gebrauch genommen. Das hat der Arbeitskreis Bauwerkserhaltung, -instandsetzung und -überwachung des BÜV mitgeteilt, dessen Mitglieder als Organisatoren dieser Lehrgänge davon ausgehen, dass sich das Interesse der Fachwelt an diesem Tätigkeitsfeld vervielfachen wird, weil es „ein für die Zukunft überaus auftragsträchtiges Aufgabengebiet“ sei.

Durch Einführung der neuen TR Instandhaltung ist ein lang andauernder und für die maßgeblich am Bau Beteiligten unzumutbarer Schwebezustand beseitigt worden, und es wird für Planungssicherheit unter den Sachkundigen Planern gesorgt. Sie ersetzt weite Teile der Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ (RiLi SIB) des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAFStb) vom Oktober 2001. Es dürfte bekannt sein, dass im Rahmen der Novellierung dieser Instandsetzungs-Richtlinie (2001) die Zusammenarbeit aller im DAFStb zusammengeschlossenen Verbände und Landes- und Bundesinstitutionen nahezu reibungslos verlaufen war. Obwohl sie von allen Beteiligten abgesegnet worden war, konnte sie in ihrer Form als Instandhaltungs-Richtlinie des DAFStb aber vielerlei Gründe wegen nicht veröffentlicht werden. Deshalb gilt sie nun als TR-Instandhaltung von Betonbauwerken des DIBt. Daraus ergibt sich, dass der planende Ingenieur als Grundlage seiner täglichen Arbeit zwingend auf die eingeführten technischen Baubestimmungen der jeweiligen Bundesländer zurückgreifen muss, was als Bringschuld gegenüber dem eigenen Bauherrn/Auftraggeber zu werten ist. Dies ist eine wesentliche Forderung aus

dem Baurecht und dem Auftraggeber vertraglich geschuldet.

Der BÜV bietet seine Lehrgänge in Kooperation mit der Berliner Hochschule für Technik und Wirtschaft und in Zusammenarbeit mit der Zertifizierstelle des Deutschen Instituts für Prüfung und Überwachung (DPÜ) an, die als Personalzertifizierungsstelle nach DIN EN ISO IEC 17024 von der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkKS) akkreditiert ist. Die Ausbildung erstreckt sich über jeweils sechs Tage und schließt mit einer schriftlichen und mündlichen Prüfung und der Möglichkeit ab, sich als Sachkundiger Planer zertifizieren zu lassen.

Die Bedeutung der TR für die BÜV-Ausbildungslehrgänge

Die Mitglieder des BÜV-Arbeitskreises Bauwerkserhaltung, -instandsetzung und -überwachung sind sich darüber im Klaren, dass sich mit Einführung der TR Instandhaltung des DIBt eine neue Konstellation in Sachen Teilnahmeinteresse an ihrem Kursus ergeben wird. Für die nähere Zukunft ist deshalb geplant, neben den Frühjahrsterminen, die weiterhin wechselweise an der Hochschule für Technik und Wirtschaft in Berlin und an der HafenCity Universität in Hamburg stattfinden werden, einen weiteren Ausbildungslehrgang im Frühherbst an der Bayerischen Bau-Akademie in Feuchtwangen abzuhalten.

Wie bereits im vergangenen Jahr, folgt man auch bei den 2021er Lehrgängen den abgestimmten Ausbildungsregeln, die der Ausbildungsbeirat Sachkundiger Planer für den Schutz und die Instandhaltung von Betonbauteilen (ABB-SKP) des DPÜ festgeschrieben hat.

Termin des nächsten BÜV-Ausbildungslehrgangs

Für die Durchführung des nächsten, des 16. Ausbildungslehrgangs an der Bayerischen BauAkademie in Feuchtwangen, steht die Zeit von Montag, 4. Oktober, bis Freitag, 9. Oktober 2021, fest; vorher aber, nämlich am Freitag, dem 1. Oktober, werden, was ein Novum ist, den Teilnehmern im Rahmen eines Webinars die wichtigsten technischen Grund-

lagen vermittelt, um den ohnehin sehr vollen Stundenplan der dann folgenden Präsenzveranstaltung vom 4. bis 9. Oktober zu entlasten. Um eine Teilnahme an dieser Ausbildungsreihe kann man sich bereits jetzt bewerben. Da es sich bei der Instandhaltung von Betonbauwerken um ein überaus auftragsträchtiges Tätigkeitsfeld für Prüfingenieure und Prüfsachverständige handelt, wird auch ihnen empfohlen, sich um eine Teilnahme an diesem BÜV-Ausbildungslehrgang zu bewerben.

Bei der Zulassung zur Teilnahme werden, wie immer, jene Bewerber vorrangig behandelt werden, deren primäres Ziel die Erlangung eines gesonderten professionellen Qualitätsmerkmals in Form einer Zertifizierung gemäß DIN EN ISO/IEC 17024 ist, die nach bestandem Lehrgang vorgesehen ist und für deren Erhalt besondere fachliche Kriterien erfüllt werden müssen. Sofern die Aufnahmekapazitäten es erlauben, sind aber auch jene Teilnehmer willkommen, die lediglich an der Vortragsreihe interessiert sind und deren Teilnahme ihren Abschluss mit einer entsprechenden Bescheinigung findet.

Termin für Bewerbungen für den 2021er Kurs ist der 10. September

Es empfiehlt sich, dass zertifizierungswillige Teilnehmer im ersten Schritt dem Bau-Überwachungsverein folgende Bewerbungsunterlagen einsenden:

- einen formlosen Antrag auf Teilnahme am Lehrgang,
- einen tabellarischen Lebenslauf mit Lichtbild,
- Kopien des Diploms mitsamt Zeugnis, des Bachelor-, Master- oder eines gleichwertigen Abschlusses einer ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Fachrichtung oder des Studiums an einer FH, TH oder Universität,
- den Nachweis einer mindestens fünfjährigen Berufserfahrung auf dem Gebiet der Betoninstandsetzung in Form einer chronologisch geordneten Projekt- beziehungsweise Referenzliste mit Beschreibung der wichtigsten Eckdaten sowie aller Charakteristika der gelisteten Arbeiten.

Nach bestandener Prüfung sowie im Sinne der angestrebten Zertifizierung als Sachkundiger Planer für den Schutz und Instandsetzung von Betonbauwerken müssen eine fachliche Unabhängigkeitserklärung und ein polizeiliches Führungszeugnis beigebracht werden, das nicht älter als drei Monate sein darf.

Bewerbungen und Anfragen sind bis zum 10. September 2021 per Post oder per E-Mail zu richten an:

Bau-Überwachungsverein BÜV
Kurfürstenstr. 129
10785 Berlin
Tel.: 030/3198914-13
E-Mail: vidackovic@bvpi.de

Die Bewerbung alleine verpflichtet oder berechtigt den Kandidaten noch nicht zur Teilnahme. Erst nach der Auswertung der Bewerbungsunterlagen durch die Prüfungskommission erhält dieser Nachricht darüber, ob er zu

Ausbildung und Prüfung, somit auch zur Zertifizierung, prinzipiell zugelassen worden ist. Der Teilnehmer entscheidet dann im eigenen Ermessen verbindlich, ob er an der Veranstaltung teilnehmen wird.

Kooperationspartner dieses Lehrgangs ist neben der Bayerischen BauAkademie auch wieder die Bayerische Ingenieurekammer-Bau.

Dipl.-Ing. Momcilo Vidackovic, BVPI/BÜV

Die Prüfsingenieure verlängern das Mandat des Vorstandes ihrer Bundesvereinigung um zwei Jahre Dessen wichtigstes Ziel bleibt die Anerkennung der Tätigkeit der Prüfsingenieure als hoheitliches Amt

Mit großer Mehrheit sind Anfang Dezember vergangenen Jahres die bisherigen Mitglieder des Vorstandes der Bundesvereinigung der Prüfsingenieure für Bautechnik (BVPI) anlässlich der ersten Mitgliederversammlung ohne persönliche Anwesenheit der Mitglieder per schriftlicher Stimmabgabe gewählt und somit in ihren Ämtern bestätigt worden. Wenig später bestimmte der neue alte Vorstand in seiner konstituierenden Sitzung die „Rückführung der Prüfsachverständigentätigkeit in eine hoheitliche Tätigkeit“ als erstrangiges Ziel künftiger berufspolitischer Arbeit. Dabei war sich der Vorstand über die „besondere Bedeutung“ der Digitalisierung des Baugenehmigungsverfahrens einig, deren weiterer Entwicklung künftig noch mehr Aufmerksamkeit zuteilwerden solle.

Mit dieser turnusgemäßen Vorstandswahl sind Dr.-Ing. Hartmut Kalleja (Berlin) als Präsident und Dr.-Ing. Markus Hennecke (München) als Vizepräsident der BVPI bestätigt sowie die Vorstandsmitglieder Prof. Dr.-Ing. Sylvia Heilmann (Pirna), Dipl.-Ing. Axel Bißwurm (Mannheim), Prof. Dr.-Ing. Robert Hertle (Gräfelfing) und Dr.-Ing. Markus Wetzel (Hamburg) wiedergewählt worden.

Rechnungsprüfer der BVPI sind nach wie vor Dipl.-Ing. Vinzent Fliegner (Berlin) und Dipl.-Ing. Bernd Kiele (Loddin), und das Ehrengericht der BVPI setzt sich jetzt aus den Mitgliedern Dipl.-Ing. Markus Bernhard (Augsburg), Dr.-Ing. Petra Höß (Freiburg), Prof. Dr.-Ing.

Frank Riesner (Wismar) und Dr.-Ing. Wulf Zillinger (Bonn) zusammen.

In der ersten Sitzung seiner neuen Amtszeit hat der Vorstand – neben der Bearbeitung anfallender Regularien – Anfang Dezember in Berlin eine umfassende Liste vordringlich zu behandelnder berufspolitischer Arbeitsschwerpunkte und Ziele formuliert. Dazu gehören, neben der oben erwähnten Rückführung der Tätigkeit der Prüfsingenieure ins hoheitliche Aufgabenspektrum:

- die weitere Intensivierung der nationalen und EU-europäischen Normenarbeit,
- eine Nachbesserung der Bauprodukteverordnung und entsprechender nationaler Regelungen,
- die Digitalisierung des Baugenehmigungsverfahrens sowie der bautechnischen Prüfung,
- die gezielte Förderung eines geeigneten Nachwuchses,
- die Vereinheitlichung der Voraussetzungen und des Verfahrens zur Anerkennung für Prüfsingenieure und Prüfsachverständige für den Bereich Standsicherheit und Brandschutz,
- der Aufbau einer Bewertungs- und Verrechnungsstelle auch für den Verkehrsreich,
- die Einführung auch einer landesgesetzlichen Verpflichtung zur Nutzung der vorhandenen Bewertungs- und Verrechnungsstellen,
- der weitere Ausbau des internationalen Netzwerkes der BVPI.

Die Mitgliederversammlung ohne persönliche Teilnahme mit vorheriger schriftlicher Stimmabgabe war nach dem Gesetz über Maßnahmen im Vereinsrecht zur Bekämpfung der COVID-19-Pandemie vom März 2020 möglich. Abweichend von Paragraph 32 Absatz 2 des Bürgerlichen Gesetzbuchs ist danach ein Beschluss ohne Versammlung der Mitglieder gültig, wenn – erstens – alle Mitglieder beteiligt wurden, wenn – zweitens – bis zu dem vom Verein gesetzten Termin mindestens die Hälfte der Mitglieder ihre Stimmen in Textform abgegeben haben und wenn – drittens – der Beschluss mit der erforderlichen Mehrheit gefasst wurde. Diese Möglichkeit der Wahrnehmung des Stimmrechts haben sehr viele Mitglieder der BVPI genutzt, sodass die Abstimmungsergebnisse auf einer breiten Basis stehen.

Für die Beschlussfähigkeit der Mitgliederversammlung der BVPI war demnach die Teilnahme von mindestens 50 Prozent der stimmberechtigten BVPI-Mitglieder durch fristgerechte Rücksendung der Stimmzettel erforderlich. Bis zum 30. November 2020 (14.00 Uhr) – um diese Zeit lief die von der BVPI gesetzte Frist für die Stimmabgabe aus – waren 458 Stimmzettel eingegangen. Bei einer Mitgliederzahl von 648 stimmberechtigten Mitgliedern, entspricht dies einer Teilnahme von 70,68 Prozent der Mitglieder an der Versammlung. Die Mitgliederversammlung war damit beschlussfähig.

Sämtliche Wahlvorschläge und Beschlussvorlagen wurden mit großer Mehrheit bestätigt.

Dipl.-Ing. Franz-Josef Weber ist der neue Vorsitzende der Landesvereinigung der Prüfengeieure im Saarland

Anlässlich der jüngsten Mitgliederversammlung der Landesvereinigung der Prüfengeieure für Bautechnik im Saarland (vpi Saar) im September vergangenen Jahres in Saarlouis ist der Prüfengeieur für Stahlbau/Metallbau und Mas-sivbau Dipl.-Ing. Franz-Josef Weber (Wadern) zum neuen Vorsitzenden gewählt worden. Er löste Dipl.-Ing. Rudolf Müller (St. Wendel) ab, der dieses Amt seit 2009 ausgeübt hat

Müller wurde im Namen der Mitglieder dieser Landesvereinigung mit dem besonderen Dank seiner Vorstandskollegen verabschiedet. Er habe sich als Vorsitzender vor allem mit seiner konkreten und zielführenden Mitwirkung der vpi Saar an der Einbettung der EU-Dienstleistungsrichtlinie in die saarländische Prüfberechtigten- und Prüfsachverständigenverordnung (PPVO) und mit seinen Bemühungen um die Anwendung der PPVO bei Bauten des Landes um die Belange der vpi-Saar verdient gemacht, hieß es.

Der neue Vorsitzende ist seit 2006 Vizepräsident der Ingenieurkammer des Saarlandes



Neuer Vorsitzender der Landesvereinigung der Prüfengeieure im Saarland: Dipl.-Ing. Franz-Josef Weber

und im Prüfungsausschuss für die Anerkennung von Prüfengeieurinnen und Prüfengeieuren beim Deutschen Institut für Bautech-

nik (DIBt, Berlin) tätig. Er möchte die Arbeit des früheren Vorstandes der vpi-Saar ganz in dessen Sinn fortsetzen.

Ebenfalls neu gewählt worden ist der 2. Vorsitzende der vpi-Saar. Es ist der Prüfengeieur für Brandschutz Dipl.-Ing. Enrico Dammköhler (Saarbrücken). Die weiteren Vorstandsmitglieder sind

- Dipl.-Ing. Harald Schmeer (Saarbrücken), Schatzmeister,
- Dipl.-Ing. Horst Barthel (Merzig), Schriftführer,
- Dipl.-Ing. Gerhard Müller (Eppelborn), Kassenprüfer,
- Dipl.-Ing. (FH) Daniel Reinig (Dudweiler), 2. Kassenprüfer.

Die neue Adresse der Landesvereinigung der Prüfengeieure für Bautechnik im Saarland lautet:

vpi Saarland
Am Sandberg 40
66687 Wadern
Tel: 06871/921882
E-Mail: mail@statik-weber.de

Kammern gründen Auskunftsstelle für die Prüfung der Bauvorlageberechtigung im digitalen Verfahren Ein deutliches politisches Signal und konkrete Hilfe für die Rechtssicherheit der Bauaufsichtsbehörden

Obwohl die Planungsprozesse der Architekten und Ingenieure schon seit langem überwiegend in digitaler Form ablaufen, ist für die Einreichung des Bauantrags bei den Bauaufsichtsbehörden immer noch ein bedeutsamer Medienbruch zu konstatieren. Richtig ernst genommen wird dieses Thema aber erst, seitdem das Onlinezugangsgesetz (OZG) den Ländern und Kommunen die Verpflichtung mit auf den Weg gegeben hat, ihre Verwaltungsleistungen bis Ende 2022 auch elektronisch anzubieten. Dieses Gesetz wirft die Frage auf, wie die Rolle der Architekten und Ingenieure bei der digitalen Transformation kommunaler Dienstleistungen in digitale Prozessbeschrei-

bungen zu übernehmen ist. Eine der Antworten ihrer Berufskammern ist die Gründung einer digitalen Auskunftsstelle.

Der Bund hat dem Land Mecklenburg-Vorpommern die Federführung bei der Entwicklung einer digitalen Lösung übertragen, die dann von allen Ländern kostenfrei übernommen werden kann. Ungeachtet dessen befinden sich in verschiedenen Bundesländern eigene Lösungen in Arbeit.

Um die Fragen zu beantworten, wie die Ingenieure und Architekten in diesem Prozess ihren berufs- und bauordnungsrechtlich geregelten Aufgaben entsprechend mit digitalen

Rollen und Rechten zu versehen sind, gründete die Bundesarchitektenkammer im Jahr 2019 die Steuerungsgruppe Digitalisierung unter Leitung ihres Vizepräsidenten Martin Müller. In dieser Arbeitsgruppe entstand die Idee, dass einzelne Länderkammern sich federführend einzelner Bereiche der komplexen Thematik Digitalisierung annehmen und gemeinsam mit weiteren Länderkammern behandeln. So ist beispielsweise die Architektenkammer Nordrhein-Westfalen seitens der Architektenkammern bundesweit verantwortlich für das Thema Digitaler Bauantrag (Vorsitz Matthias Pfeifer) und die Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen für das Thema Kammerseitige Datenbank (Vorsitz: Dr. Martin Kraushaar). Aufgrund der themati-

schen Nähe tagen die Arbeitsgruppen derzeit gemeinsam. Früh war dabei klar, dass der digitale Bauantrag in gleicher Weise die Ingenieure betrifft, daher wurden die Überlegungen gemeinsam mit der Bundesingenieurkammer und den Ingenieurkammern der Länder angestellt.

Als ein Ergebnis dieser Arbeit ist der Referenzprozess aus Sicht der Entwurfsverfasser im digitalen Bauantragsverfahren in einer grafischen und textlichen Darstellung entstanden. Dieser beschreibt idealtypisch die Einbindung der Entwurfsverfasser. Ein entscheidender Aspekt ist hierbei die Transformation der Prüfung der Bauvorlageberechtigung in das digitale Zeitalter.

Dieser Abgleich der Bauvorlageberechtigung ist aus Sicht der Kammern unabdingbar. Die Bauvorlageberechtigung bewirkt, um es mit den Worten des Bundesverfassungsgerichts zu sagen, „im öffentlichen Interesse etwas ..., was sich durch die Bauaufsicht nicht erreichen lässt, nämlich eine allgemeine Verbesserung der baulichen Qualität im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit, rationelle Gestaltung und Funktionsfähigkeit der Gebäude, nicht zuletzt aber auch im Hinblick auf die Baukultur“ (BVerfGE 68, 272-287).

Vor diesem Hintergrund haben die Architektenkammern gemeinsam mit den Ingenieurkammern eine bundesweite *digitale Auskunftsstelle der Architekten- und Ingenieurkammern* (di.BASTAI) zur Erleichterung der Prüfung der Bauvorlageberechtigung im digitalen Verfahren entwickelt.

Mit Unterzeichnung des Gründungsvertrages durch die Präsidenten und Geschäftsführer der Länderkammern Ende Februar 2021 wurde auch ein deutliches politisches Signal gesetzt. Nicht nur aus Sicht der Kammern bietet die Bereitstellung einer Auskunftsstelle Vorteile. Es wird auch den Bauaufsichtsbehörden die Möglichkeit gegeben, auf einfachem Weg Rechtssicherheit darüber zu erlangen, ob die einreichenden Entwurfsverfasser geeignet sind, weil sie aufgrund der Eintragung in ein Berufsverzeichnis oder eine Liste der Ingenieurkammern als bauvorlageberechtigt gelten. Des Weiteren ist es sinnvoll, die Bauvorlageberechtigung sowie perspektivisch auch Nachweis- und Prüfberechtigungen zu weiteren Zeitpunkten im Verfahren zu prüfen. So wurde auch auf Bundesebene die Relevanz erkannt und der Abgleich mit der digitalen Auskunftsstelle seit Dezember 2020 in den XBau-Standard integriert. Dieser ist künftig für alle Fachsoftwareprodukte zur Abwicklung von digitalen Fachverfahren der Bauaufsichtsbehörden verpflichtend.

Im Weiteren befasst sich der Referenzprozess aus Sicht des Entwurfsverfassers auch mit formalen und rechtlichen Aspekten. So erscheint eine Freigabe der Unterlagen zur Einreichung des Bauantrags durch die Bauherrschaft sowie durch den Entwurfsverfasser sinnvoll. Ebenso begrüßenswert ist die Transparenz des gesamten Verfahrens. Insofern fordert der Referenzprozess den Einblick in wichtige Verfahrensstände durch alle direkt am Verfahren Beteiligten. Neben den allgemeinen Forderungen sind hier auch detaillier-

tere, aber nicht minder wichtige Aspekte, wie durchdachte Dateibenennungen oder Dokumentationspflichten, zu finden.

Um insgesamt eine nicht zu differente Entwicklung und für alle zu komplexe Gemengelage zu erzeugen, verstehen sich die Kammern als Ansprechpartner für Ministerien, Softwareunternehmen und alle an der Umsetzung von digitalen Bauantragsverfahren Beteiligten. Eine Zersplitterung von Interessen erscheint in diesem Zusammenhang wenig zielführend. Gemeinsames Ziel sollte die Verbesserung der Rechtssicherheit, die Erleichterung und Beschleunigung des Baugenehmigungsverfahrens durch die Digitalisierung auf einheitlicher Basis in der gesamten Bundesrepublik sein.

Der ausführliche Referenzprozess aus Sicht der Entwurfsverfasser mit grafischer Darstellung ist unter www.aknw.de/digitaler-bauantrag zu finden.

Matthias Pfeifer

Berichterstatter der Ad-hoc Arbeitsgruppe Digitaler Bauantrag der Bundesarchitektenkammer

Dr. Martin Kraushaar

Hauptgeschäftsführer der Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen, Berichterstatter der Ad-hoc Arbeitsgruppe Kammerseitige Datenbankstruktur mit Schlüsselstelle zu Bauaufsichtsbehörden der Bundesarchitektenkammer

Simon Adenauer

Referent für Digitalisierung bei der Architektenkammer Nordrhein-Westfalen

EuGH-Urteil: EU-Staaten dürfen national als lückenhaft beurteilte harmonisierte Normen nicht konkretisieren

Am 17. Dezember 2020 hat der Europäische Gerichtshof (EuGH) das Rechtsmittelverfahren Deutschlands gegen die Urteile des Gerichts der Europäischen Union (EuG) wegen der Veröffentlichung der Produktnormen hEN 14342:2013 (Holzfußböden und Parkett), 14904:2006 (Sportböden), 13341:2005 (Tanks aus Thermoplasten) und 12285-2:2005 (Tanks aus Stahl, Teil 2) durch die Europäische Kommission vollumfänglich zurückgewiesen. Mit diesem negativen Bescheid wurden die jetzt Ausgangsurteile des Gerichts der Europäischen Union vollauf bestätigt und haben damit Bestand.

Die Kernaussage des EuG, dass ein EU-Mitgliedsstaat selbst dann keine einseitigen nationalen Maßnahmen zur weiteren Konkretisierung europäisch harmonisierter Normen im Sinne von Nachregelungen treffen darf, wenn er eine Norm für lückenhaft hält, hat damit Bestand.

Der EuGH hatte dazu ausgeführt, dass eine nationale Nachregelung in die Befugnisse der europäischen Normungsgremien eingreife und nur diese berechtigt seien, den Inhalt der Normen entsprechend dem jeweiligen Normungsauftrag (Mandat) zu bestimmen. Darüber hinaus könne eine nationale Nach-

regelung den freien Verkehr von harmonisierten Bauprodukten beeinträchtigen.

Leider nicht berücksichtigt haben sowohl das EuG als auch der EuGH die Handhabbarkeit dieser Rechtsauffassung in der täglichen Bau- und Prüfpraxis. Bei fehlenden Nachweisen der Leistungsverwendung von Bauprodukten dürften diese, streng genommen, nämlich gar nicht verbaut werden. Das würde wiederum zu etlichen Baustopps beziehungsweise deutlichen Bauverzögerungen führen. Dieses Ergebnis können auch die europäischen Gerichte nicht ernsthaft wollen.

Syndikusrechtsanwalt Hennig Dettmer, BVPI

Binnenmarkt-Ausschuss der EU fordert eine deutliche Verbesserung der Überwachung von Bauprodukten „In den Leistungserklärungen muss stets ein klarer und spezifischer Verwendungszweck angegeben sein“

Der Ausschuss für Binnenmarkt und Verbraucherschutz des Europäischen Parlaments (IMCO) hat dem Plenum des EU-Parlaments einen Evaluierungsbericht zur Bauprodukteverordnung (BauPVO) einschließlich Empfehlungen für eine Überarbeitung vorgelegt. Die EU-Kommission hat eine Überarbeitung der BauPVO bis zum Ende dieses Jahres angekündigt.

Der IMCO-Bericht wurde in der Sitzung des EU-Parlaments am 8. März 2021 vom Berichtserstatter des IMCO-Ausschusses, Rechtsanwalt Christian Doleschal (CSU), vorgestellt. Er enthält nicht nur eine chronologische und inhaltliche Darstellung der bisherigen Umsetzung der BauPVO in den Mitgliedsstaaten der EU, sondern auch Empfehlungen für den weiteren Umgang mit dieser Verordnung.

Um den derzeitigen Stillstand bei der Veröffentlichung der Normen aufzulösen und eine zukunftsfähige Überarbeitung der Bauprodukteverordnung zu ermöglichen, schlägt der IMCO-Ausschuss eine Kombination aus kurzfristigen Maßnahmen zur Beseitigung des Rückstaus der nicht veröffentlichten Normen und langfristige Lösungen vor. Zunächst müssten die tangierten Interessensvertreter stärker direkt an der Ausarbeitung der Normen beteiligt werden. Darüber hinaus solle die Europäische Organisation für Technische Bewertung (EOTA) stärker in die Normenarbeit eingebunden und das CE-Zeichen klarer als Handelskennzeichen definiert werden.

Ferner müssten die digitalen Möglichkeiten bei den Leistungserklärungen der Bauprodukte besser genutzt und die Überwachung

der Bauprodukte deutlich verbessert werden. In den Leistungserklärungen müsse stets ein spezifischer und klarer Verwendungszweck angegeben werden. Von der EU-Kommission müsse geprüft werden, ob die Möglichkeit der Aufnahme von Mindestprodukthanforderungen in die BauPVO bestehe. Für die Zukunftsfähigkeit der Bauprodukteverordnung sei die Nachhaltigkeit der Bauprodukte von wesentlicher Bedeutung.

Der vollständige Bericht über die Umsetzung der BauPVO ist auf den Seiten des Europäischen Parlaments (https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2021-0012_DE.pdf) oder über die Website der Bundesvereinigung der Prüfsingenieure für Bautechnik (BVPI) abrufbar.

Syndikusrechtsanwalt Henning Dettmer, BVPI

Die Hinweise zur Gefährdung der Standsicherheit durch abstehende Nagelplatten wurden erneut überarbeitet Das „Herauswandern“ der Nagelplatten kann die Standsicherheit der jeweiligen Konstruktion gefährden

Die Bundesvereinigung der Prüfsingenieure für Bautechnik (BVPI) hat auf die von der Fachkommission Bautechnik (ARGEBAU) nochmals überarbeitete Überprüfungsempfehlung für Holzkonstruktionen in Nagelplattenbauweise hingewiesen. Sie sollen bei der Kontrolle der Standsicherheit bestehender Holzkonstruktionen in Nagelplattenbauweise helfen, die aufgrund von Erkenntnissen aus aktuellen Schadensbildern notwendig wird. Die BVPI bittet auf ihrer Website dringend um Beachtung dieser Hinweise und um Weitergabe der darin enthaltenen Informationen an potenziell betroffene Eigentümer oder Verfügungsberechtigte.

Die neuen Hinweise (Fassung September 2020) ergänzen und konkretisieren die „Hinweise für die Überprüfung der Standsicher-

heit von baulichen Anlagen durch den Eigentümer/Verfügungsberechtigten“ vom September 2006.

Weiter heißt es in dem Informationsschreiben der Fachkommission Bauaufsicht: Nagelplatten bestehen aus ein bis zwei Millimeter dickem Stahlblech mit nagelförmigen Ausstanzungen, die etwa rechtwinklig zur Plattenebene abgebogen sind. Die Längen dieser abgebogenen Nägel betragen je nach Plattentyp zwischen sechs und 21 Millimeter. Die Nagelplatten sind im Falle von Fachwerken an den Knotenpunkten angeordnet, also an den Stellen, an welchen die Fachwerkstäbe aufeinandertreffen. Sie sind im Falle von mehrlagigen Balken über die Fugen zwischen den einzelnen Lagen verteilt. Die Nagelplatten sind immer paarweise (beidseitig) angeordnet und in Verbindung mit den Ausstan-

zungen bei optisch zugänglichen Konstruktionen gut erkennbar.

Nachdem bei Inspektionen sowie im Zusammenhang mit Schadensfällen wiederholt Unzulänglichkeiten bei der Planung, Ausführung und Instandhaltung von Holzkonstruktionen in Nagelplattenbauweise festgestellt worden waren, veröffentlichte die Fachkommission Bautechnik der ARGEBAU 2011 ein Hinweisdokument zur Planung und Ausführung sowie zur Prüfung der Standsicherheit und Bauüberwachung solcher Konstruktionen. Diese Hinweise verfolgten das Ziel, die am Bau Beteiligten zu sensibilisieren und darin zu unterstützen, qualitativ hochwertige und robuste Konstruktionen in Nagelplattenbauweise zu schaffen. Seither hat sich die Qualität der Planung und Ausführung der Konstruktionen erhöht. Die Hinweise haben auch dazu ge-

führt, dass Eigentümer oder Verfügungsrechte im Zuge der Instandhaltung von Konstruktionen gezielt auf eventuelle Unzulänglichkeiten bei Konstruktionen in Nagelplattenbauweise achten.

Dabei ist in jüngerer Zeit vermehrt ein neues Schadensbild festgestellt worden: Nagelplattenverbindungen nämlich, bei denen die Nagelplatten nicht mehr normkonform an Holzstäben anliegen. Die Nagelplatten haben sich im Laufe der Zeit teilweise oder ganz von an-

geschlossenen Holzstäben gelöst. Der Schädigungsgrad erstreckt sich vom Lösen im Einmillimeterbereich bis zum vollständigen Lösen („Herauswandern“). Ein Herauswandern von Nagelplatten tritt im Laufe der Zeit auf. Es unterscheidet sich damit von Schäden, die aufgrund von Fehlern bei der Herstellung, beim Transport und bei der Montage von Holzbauteilen in Nagelplattenbauweise auftreten können und die im Zuge der Herstellung und Bauüberwachung von den am Bau Beteiligten erkannt und behoben werden müssen.

Nach aktuellem Kenntnisstand können vom Herauswandern von Nagelplatten vor allem solche Konstruktionen betroffen sein, bei denen die Nagelplatten kürzere Nagellängen (Längen kleiner als 10 Millimeter) aufweisen sowie Dachkonstruktionen mit ungünstigen Eigenschaften. Das Herauswandern kann durch Fugen zwischen den mit den Nagelplatten verbundenen Holzstäben beschleunigt werden und kann zu einer Gefährdung der Standsicherheit der betroffenen Konstruktionen führen. -kw-

„Die bautechnische Prüfung ist ein wichtiger Bestandteil der Digitalisierung der bauordnungsrechtlichen Verfahren“ Der BVPI-Vorstand ergänzt seine Fachressorts und gründet einen Arbeitskreis und eine Beiratsstelle Digitalisierung

Weil die Digitalisierung ein wichtiger Bestandteil der fachlichen Arbeit der Ingenieure ist und nun auch Einzug in die bauordnungsrechtlichen Verfahren und Prozesse hält und weil die Prüffingenieure mit der hoheitlichen Prüfung bautechnischer Nachweise ein wichtiger Bestandteil dieses Prozesses sind, hat der Vorstand der Bundesvereinigung der Prüffingenieure für Bautechnik (BVPI) einen Arbeitskreis Digitalisierung ins Leben gerufen und im Bundesvorstand eine neue Beiratsstelle für dieses Thema eingerichtet. Als Beiratsmitglied wurde Dipl.-Ing. Martin Hamann (Berlin) berufen.

„Nicht zuletzt die Anpassung der Musterbauordnung und der Musterbauvorschriften zur Erleichterung digitaler bauaufsichtlicher Verfahren hat“, so begründet der Vorstand diese Maßnahme weiter, „im vergangenen Jahr nochmals weitere Dynamik in dieses Thema gebracht“.

Der Arbeitskreis hat Anfang 2021 seine Arbeit aufgenommen und wird sich in den kommenden Monaten intensiv mit den Themen auseinandersetzen, die die Prüffingenieure und Prüfsachverständigen betreffen. Der Beirat ist einerseits mit Prüffingenieuren und Prüfsachverständigen besetzt, die bereits über Erfahrungen mit der digitalen bautechnischen Prüfung verfügen, und andererseits mit solchen Prüffingenieuren und Prüfsachverständigen, die noch überwiegend analog



ZUM NEUEN BEIRATSMITGLIED der Bundesvereinigung der Prüffingenieure für Bautechnik (BVPI) und zum gleichzeitigen Vorsitzenden des neuen Arbeitskreises Digitalisierung des Bundesvorstandes der BVPI ist Dipl.-Ing. Martin Hamann (Berlin) berufen worden. Hamann ist Geschäftsführer eines Ingenieurbüros für Tragwerksplanung und vorbeugenden Brandschutz in Berlin und Prüffingenieur für Brandschutz.

prüfen. Ziel ist es, eine Strategie zu entwickeln, wie mit dem Thema sowohl nach außen gegenüber den Behörden und den am

Bau Beteiligten, als auch in der bürointernen Bearbeitung umgegangen werden kann.

Für den Beginn hat sich der Arbeitskreis darauf verständigt, die Anforderungen der Prüffingenieure und Prüfsachverständigen an die digitale Signatur zu definieren, eine Handlungshilfe zur Umstellung von der analogen zur digitalen Prüfung zu erarbeiten sowie Leitlinien für den Umgang mit unterschiedlichen Plattformen zur Kommunikation mit den am Bau Beteiligten festzulegen.

Der Anspruch des Arbeitskreises ist darüber hinaus, die Interessen der Prüffingenieure und Prüfsachverständigen gegenüber den Entscheidungsträgern in den Obersten Baubehörden zu vertreten. Hierfür wird es erforderlich sein, sich mit aktuellen Umsetzungsthemen, wie zum Beispiel dem Onlinezugangsgesetz (OZG) des Bundes, dem XBau-Standard und den Schriftformerfordernissen aus der neuen Musterbauordnung und der Musterbauvorschriften auseinanderzusetzen und entsprechende Verbandspositionen auszuarbeiten.

Die BVPI hat sich ferner das Ziel gesetzt, die Digitalisierungsprozesse in bauaufsichtlichen Verfahren als kompetenter Ansprechpartner proaktiv zu begleiten und voranzutreiben. Die BVPI hat damit den Finger am Puls der Zeit und schickt sich an, seinen Takt mitzubestimmen.

*Dipl.-Ing. Martin Hamann
Syndikusrechtsanwalt Henning Dettmer*

Die Digitalisierung wird die traditionellen Arbeitsweisen und Planungsmethoden grundlegend verändern

Wenn kleine und mittlere Büros die neue Technik einüben, werden sie sich im Markt behaupten können

Wie kaum eine andere Innovation hat die Digitalisierung die herkömmlichen Methoden, Systeme und Strukturen des Bauens, des Planens und des Prüfens verändert. Zentrale, umfassende Datensysteme, auf die alle Planer gleichermaßen zugreifen können, verdrängen die bisherigen kleinteiligen Arbeitsweisen. Die in sich geschlossenen Leistungspakete, die bisher von einem zum anderen Planer weitergeleitet werden, haben zwar den Vorteil der zweifelsfreien Verantwortlichkeit, aber den Nachteil der Unwirtschaftlichkeit und hohen Fehleranfälligkeit. Viele Auftraggeber versuchen deshalb, die Planungsleistungen in eine Hand zu vergeben, an Gesamtplaner oder Generalübernehmer, was kleine und mittlere Büros in existenzielle Bedrängnis bringen kann. Die Digitalisierung ihrer Arbeit kann aber auch den kleinen und mittleren Unternehmen die Chance eröffnen, gegenzuhalten, indem sie sich der schwierigen aber lohnenden Aufgabe stellen, die neuen Techniken konkret zu nutzen, sich neue Arbeitsweisen anzueignen und bereit zu sein, die Zusammenarbeit mit anderen Planern zu suchen und zu praktizieren. Das Ergebnis wird, wie der folgende Beitrag mit vielen praktischen Beispielen und Begründungen belegt, eine kreative und agile Planungswirtschaft sein, die auch international erfolgreich agieren kann.



Dr.-Ing. Markus Hennecke

studierte von 1990 bis 1994 an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen Bauingenieurwesen und begann – nach mehrjähriger Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Massivbau von Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E. h. Konrad Zilch und anschließender Promotion an der Technischen Universität München – im Jahr 2000 als Geschäftsführender Gesellschafter der Zilch + Müller Ingenieure GmbH in München seine berufliche Laufbahn als Beratender Ingenieur und Prüflingenieur für Baustatik (Massivbau); heute ist er Geschäftsführender Gesellschafter der ZMH Prüflingenieure GbR (München) und der Zilch + Müller Ingenieure (ZM-I GmbH, München); ehrenamtlich ist Hennecke als Vizepräsident der Bundesvereinigung der Prüflingenieure für Bautechnik (BVPI), als Vorsitzender der Vereinigung der Sachverständigen/Prüfer für Bautechnische Nachweise im Eisenbahnbau (vpi-EBA) und als Mitglied des Vorstandes der Bayerischen Ingenieurekammer Bau tätig.

1 Einführung

Der Sektor der Planungsbüros ist in Deutschland kleinteilig. Es gibt viele regional operierende Unternehmen, die den Anforderungen der Kunden flexibel gerecht werden können. Änderungen im Ordnungsrahmen der Märkte oder der Technologien können etablierte Strukturen verändern. Sie sind in der Wirtschaftsgeschichte allgegenwärtig. Aktuell gibt es zwei Megatrends, die unsere Wirtschaft in den nächsten zehn Jahren umbilden werden: die Dekarbonisierung mit dem Ziel der CO₂-Neutralität der Wirtschaft und die Digitalisierung. Im folgenden Beitrag wird die Frage untersucht, welchen Einfluss die Digitalisierung auf die Struktur des Planungsmarktes haben kann.

2 Grundzüge

In der Marktwirtschaft gewinnen die Unternehmen und die Unternehmensformen, die sich am besten am Markt behaupten können. Sie liefern die besten Produkte und Dienstleistungen zu den wirtschaftlichsten Preisen; so die reine Lehre. Die Wirtschaft steht jedoch nicht allein im Raum, sondern bewegt sich in einem gesellschaftlichen und staatlichen Umfeld. Es werden Regeln gesetzt, die in die Kräfte des freien Marktes eingreifen. Sie sind politisch motiviert und haben unter anderem Einfluss auf die Struktur der Volkswirtschaft eines Landes oder Wirtschaftsraums. Zu der Struktur gehört auch der Anteil der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) oder auf Englisch Small and Medium Enterprises (SME) (Tabelle 1).

Anzahl der Mitarbeiter	Bezeichnung	Gruppe
1 bis 9	Micro	SME (KMU)
10 bis 49	Small	
50 bis 249	Medium	
250	Large	Large

Tabelle 1: Struktur der kleinen und mittleren Unternehmen

Nationale und internationale politische Gremien (Bundesregierung, EU-Kommission, OECE) entwickeln Strategien, KMU zu fördern, weil sie einen großen Beitrag zur Schaffung von Arbeitsplätzen leisten und eine hohe Agilität und Flexibilität aufweisen. Eine Wirtschaftsstruktur auf der Basis von KMU verfügt über eine ausgeprägte Resilienz [1].

Der Sektor der Ingenieurbüros ist in Europa sehr unterschiedlich strukturiert. Auf der einen Seite stehen Länder wie Italien, Österreich, Deutschland oder die Schweiz mit einer eher kleinteiligen Struktur [2]. Die meisten der in diesem Sektor Tätigen arbeiten in Ingenieurbüros mit sehr wenigen Mitarbeitern. Die Unternehmen sind regional tätig. Diese Struktur wird unter dem Begriff der freiberuflichen Tätigkeit zu-

sammengefasst, das heißt, es handelt sich um Menschen mit akademischer Ausbildung, die sich in hohem Maß persönlich mit den ihnen gestellten Aufgaben befassen und geistig schöpferische Tätigkeiten ausüben. Auf der anderen Seite stehen die skandinavischen Länder und Frankreich und Großbritannien. Dort gibt es sehr große, weltweit agierende Unternehmen. Der überwiegende Anteil der dort in dieser Branche Tätigen arbeitet in wenigen Unternehmen, hinter denen institutionelle Anleger stehen. Auch in diesen Ländern gab es ursprünglich eine vergleichbare Struktur wie derzeit in Deutschland. Durch ordnungspolitische Veränderungen haben sich aber die Konzerne ausgebildet, die immer stärker international verflochten sind. Die Bayerische Ingenieurekammer-Bau hat die Situation in verschiedenen europäischen Ländern analysiert [3].

Die Bauwirtschaft unterliegt starken regulatorischen Einflüssen. Das liegt unter anderem daran, dass die öffentliche Hand selbst ein großer Marktteilnehmer ist und Einkaufsregeln festlegt. Sie bestimmt die Vergaberegeln und legt einen engen Fokus auf den Preis. Durch diese Politik veranlasst, nehmen Vergaben an Anbieter aus einer Hand zu. Unter anderem hat die Bayerische Staatsregierung in ihrer Kabinettsitzung vom 30. April 2019 beschlossen, Ausschreibungen vermehrt an Generalplaner und Generalunternehmer zu vergeben [4].

Damit werden auch bei uns Strategien verfolgt, die andere Staaten, insbesondere angelsächsische und skandinavische, schon etabliert haben und in denen sich die Verwaltungen auf das rein administrative Management zurückziehen. Von dieser Entwicklung profitieren große, divers aufgestellte Planungsunternehmen.

Mit dem Ziel einer marktbeherrschenden Position setzen große Unternehmen oft, auch wenn ihre Stückkosten höher sind, auf eine aggressive Preispolitik. Mit dem Erreichen der marktbeherrschenden Position einzelner oder weniger Unternehmen werden aus der Position der Stärke heraus die Preise angepasst. Auf dem Weg dorthin wird versucht, über eine Nachtragsmanagement die Verluste zu begrenzen.

Das beschriebene ökonomische und politische Umfeld geht zu Lasten kleinerer und mittlerer Unternehmen. Welche Rolle spielt die Digitalisierung in diesem Veränderungsprozess? Beschleunigt die Digitalisierung die Konzentration im Planungssektor oder bietet sie neue Chancen für die KMU?

3 Digitalisierung

Als die Ägypter vor rund 5.000 Jahren Papyrus zu beschreiben begannen, taten sie dies nicht, um das Erscheinungsbild des Papyrus zu verändern, sondern um Informationen weiterzugeben. Diese Technologie hatte den Vorteil, dass Papyrus handlicher war als Stein- oder Tonplatten. Im Prinzip befinden wir uns heute immer noch auf diesem Entwicklungsstand. Die Technik des Schreibens und Zeichnens hat sich verändert – das aktuell gebräuchlichste Werkzeug dafür ist der Computer –, aber für den Austausch der Daten nutzen wir immer noch Papier oder, in seiner digitalen Form, das *Portable Document Format* (PDF).

Digitalisierung ist aber etwas anderes. Sie beschreibt eine durchgängige Datenverarbeitung über verschiedene Prozesse und Teilnehmer. Ein beispielhafter Prozess ist, wenn Daten der Planung einer Baugrube, die in einem digitalen Modell zu sehen sind, jene Daten sind, mit denen das Bohrgerät gesteuert wird und wenn die Daten, die das Bohrgerät bei seiner Arbeit erfasst, in dieses Modell eingehen. Die Doku-

mentation der Ausführung und die Abrechnung erfolgen ebenfalls über das Modell. Das digitale Modell lebt zusammen mit dem Bauwerk.

Führt dieses hoch integrierte Datenmodell nicht zwangsläufig zu einer Stärkung großer integrierter Konzerne?

Neue Technologien stellen Unternehmen vor organisatorische und finanzielle Herausforderungen. Wenn noch keine Standards eingeführt und verbreitet sind, sind unternehmensintern Ressourcen für eigene Entwicklungen notwendig. Konzerne haben in dieser Situation Vorteile, da sie die Herausforderungen zumindest in Bezug auf die Ressourcen besser stemmen können.

Die Entwicklung solcher Technologien ist die eine Seite, auf der anderen Seite steht die Implementierung. Neue Prozesse sind schwerer einzuführen, wenn bestehende Prozesse optimal und effizient funktionieren. Die internen Widerstände nehmen zu, wenn wirtschaftliche Vorteile sich nicht schnell einstellen. Kleinere Einheiten sind hier im Vorteil. Sie können sich schneller auf neue Prozesse umstellen. Ein Inhaber, der sich für neue Technologien begeistert, kann diese ohne Widerstände einführen. Er profitiert auch davon, dass Technologien mit der Zunahme der Verbreitung einem Preisverfall unterliegen.

In der Industrie werden Maschinen mit automatisierter Datenerfassung zur Verbesserung der Steuerung vernetzt (IoT: Internet der Dinge, Internet of Things). In der Planungsbranche steht die Zusammenarbeit von Planungspartnern mit elektronischen Medien im Vordergrund. Manchmal werden wir von Entwicklungen überrannt. Vielen von uns erschien es im Januar 2020 noch sehr visionär, wesentliche Wertschöpfung dadurch zu erreichen, dass Menschen das Internet für ihre Zusammenarbeit nutzen ... im März desselben Jahres war es für viele Realität! Arbeiten im Homeoffice funktioniert, und große Konzerne, zum Beispiel die Allianz SE (München), planen damit für die Zukunft [5]. Unabhängig von der Antwort, wie Menschen in Zukunft damit umgehen und welche Arbeitsformen sich wirklich etablieren, hat es sich gezeigt, dass dezentrales Arbeiten möglich ist. Das wird Auswirkungen auf zukünftiges Arbeiten haben.

Mit dem mobilen Arbeiten wird sich die Einstellung der Mitarbeiter zu ihren Unternehmen verändern. In den letzten Jahren haben Unternehmen viele Anstrengungen unternommen, Mitarbeiter zu gewinnen und zu halten. Dazu gehörten neben klassischen Gehaltskomponenten immer häufiger *Incentives* und andere Annehmlichkeiten. Unternehmen haben versucht, ein soziales Umfeld zu schaffen [6]. Kantinen, Obstkörbe oder Fitnessseinrichtungen verlieren jedoch im mobilen Arbeiten an Bedeutung. Der Verlust der sozialen Kontakte und des unmittelbaren Erlebens des Unternehmens werden Spuren hinterlassen. Mitarbeiter werden eigenständiger. Ins Zentrum der Arbeit rückt der Austausch von Ergebnissen. Das mobile Arbeiten als eine Ausprägung der Digitalisierung wird unter Umständen Wettbewerbsvorteile größerer Unternehmen in Bezug auf die Mitarbeitergewinnung mindern.

Mobiles Arbeiten ist aber nur eine Facette vernetzten Arbeitens. Der bedeutendere Schritt ist, dass alle Planer in einem Datenmodell zusammenarbeiten. Das Datenmodell liegt an einem zentralen Speicherort in der Cloud, auf den die Planungsbeteiligten zugreifen. Das Datenmodell ist der digitale Zwilling des Gebäudes (Common Data Environment, CDE). Alle Informationen zu dem Gebäude sind dort abgelegt. Das zentrale Datenmodell wird nicht von Planer zu Planer weitergereicht. Der Ansatz, dass dieses Modell am besten in einem Planungs-



Abb. 1: Planer verschiedener Disziplinen und Professionen greifen auf ein Datenmodell zu

unternehmen beheimatet ist, sodass alle Mitarbeiter des Unternehmens mit ihren unterschiedlichen Kenntnissen darauf zugreifen, ist vordergründig verständlich, tatsächlich aber falsch. Das Argument, dadurch Schnittstellen zu vermeiden, ist nachvollziehbar, verkennt aber die Bedeutung des digitalen Zwilling. Der digitale Zwilling bildet das Gebäude ab und steht dem Eigentümer über die gesamte Lebensdauer seines Bauwerks zu Verfügung. Mit dem Datenmodell wird das Objekt betrieben. Über viele Jahrzehnte wird eine große Anzahl von Planern, Ausführenden und Nutzern darauf zugreifen können (Abb. 1). Der Zugriff muss barrierefrei sein, auch für solche Systeme, die heute noch gar nicht definiert sind [7], [8].

Der digitale Zwilling muss daher so offen sein, dass während der gesamten Lebensdauer des Bauwerks jeder Zugriff – schreiben, lesen, verändern – uneingeschränkt möglich ist. Kein Kunde kann sich auf einen digitalen Zwilling einlassen, der nur von einem Unternehmen oder nur von einer Software bearbeitbar wäre. Neben einer wirtschaftlichen Abhängigkeit bestände zusätzlich das Risiko des totalen Datenverlustes, wenn die Software oder das betreffende Unternehmen vom Markt verschwinden würden.

Daraus folgt, dass der digitale Zwilling schon in seiner Entstehungsphase so angelegt sein muss, dass verschiedene Stakeholder mit der für ihre Aufgabe an der besten geeigneten Software die von ihnen zu erbringenden Leistungen erstellen können. Die Festlegung aller Planungsbeteiligten auf die Software eines Herstellers liefert nicht die besten Ergebnisse. Dafür sind die Anforderungen der einzelnen Gewerke zu spezifisch.

Die Offenheit des Datenmodells bietet Kunden den Vorteil, dass die geeignetsten Experten in Projekten mitarbeiten können, unabhängig von der Frage der Anstellung. Dabei verlieren nationale Grenzen nicht nur in Europa an Bedeutung und internationale Zusammenarbeit wird ermöglicht. Es ist zum Beispiel denkbar, für Fragen des sommerlichen Wärmeschutzes Kollegen aus Afrika hinzuziehen, da bei ihnen eine entsprechende Expertise und Erfahrung zu erwarten ist.

Im digitalen Zwilling arbeiten Planer und Ausführende kooperativ zusammen. Informationen werden über das Modell ausgetauscht. Hierzu etablieren sich spezielle Formate (BIM Collaboration Format BCF). Damit verschieben sich auch Anforderungen der internen Datenablage und Kommunikation. Eine Kernkompetenz der Unternehmen, die Projektorganisation, verlagert sich zu den Projekten.

Die Perspektive, die derzeit sicherlich noch einen visionären Charakter hat und noch viel Entwicklungsarbeit benötigt, wird große Auswirkungen auf Planungsprozesse haben. Derzeit arbeitet jede Planungspartei in dem Biotop des eigenen Unternehmens. Qualitätssichernde Prozesse sind ein wesentliches Merkmal dieser Biotope.

In der geübten Praxis werden Aufgaben auf der Grundlage von Anforderungsdefinitionen bearbeitet (zum Beispiel die baustatische Berechnung) und die Ergebnisse in einem internen Prüflauf durch weitere Angestellten des Unternehmens geprüft und freigegeben. Die Ergebnisse werden an andere Planungsteilnehmer in einem statischen Format übergeben.

Die Arbeit in einem digitalen Zwilling wird traditionelle Qualitätssicherungsprozesse verändern. Interne Schleifen behindern die Arbeitsprozesse im digitalen Zwilling und sichern die Qualität nur für das eigene Leistungsprofil. Die Qualitätssicherung muss als integraler Bestandteil der Kollaboration im Gesamtprojekt über alle Gewerke verstanden werden. Sie wird ein eigenständiges Leistungsbild. Für dieses Leistungsbild werden sich neue Qualifikationen entwickeln.

Prüfingenieure und Prüfsachverständige für Standsicherheit und Brandschutz nehmen diese Leistungen im Prinzip schon heute wahr. Auch wenn ihre Arbeit primär nicht der Qualitätssicherung, sondern der Sicherheit der Gebäude dient. Ihre Rolle im Projekt ist die eines unabhängigen und unparteiischen Prüfers, der die bauliche Sicherheit für das gesamte Objekt zertifiziert.

Mit den Veränderungen werden sich Unternehmen und ihre Aufgaben verändern. Die Bedeutung einzelner Personen wird zu- und die der Unternehmen abnehmen. Dadurch ergeben sich Vorteile für kleinere und mittlere Unternehmen.

4 Plattformökonomie

Uber und *Airbnb* haben mit ihren Plattformen traditionelle Geschäftsbereiche grundlegend verändert. Diese Geschäftsmodelle sind sicherlich nicht auf den Planungsbereich direkt übertragbar. Dafür sind im Ingenieurbereich höhere Qualifikationen erforderlich. Trotzdem werden Plattformen ein zentrales Austauschmedium für die Anbahnung von Geschäften auch im Wirtschaftsumfeld der Planer werden. Heute sind sie schon Standard für die Ausschreibung von Auftraggebern für

Planungs- und Bauleistungen. In Zukunft werden sich über Plattformen Planer zusammenschließen, um ihre Leistungen gemeinsam anzubieten. Damit können KMU ihre Leistungsfähigkeit steigern. Es wird sich ein eigenständiges Tätigkeitsfeld von Projektsteuerern ausbilden, die Projektteams initiieren, managen und die Schnittstelle zu den Kunden bilden.

Um die Chancen dieser Entwicklung für KMU nutzen zu können, wird es notwendig sein, dass Plattformen aus diesem Kreis heraus entstehen. Für Ingenieurkammern und Verbände liegt hierin eine große Verantwortung.

5 Finanzierung

Planungsprojekte müssen finanziert werden. Der Finanzierungsbedarf stellt sich durch die zeitliche Differenz zwischen dem Zeitpunkt, ab dem die Kosten im Wesentlichen durch Gehälter entstehen, und dem Zeitpunkt, zu dem nach Abschluss einer Planungsleistung oder eines Gewährleistungszeitraums Erlöse erzielt werden. Die Finanzierung übernehmen heute die beauftragten Planungsunternehmen. Je nach Projektgröße fallen unterschiedlich lange Finanzierungsräume an. Auch technische und kaufmännische Risiken werden von den Unternehmen übernommen. Diese Aufgaben erledigen größere Unternehmen professioneller, da sie Finanzkraft sowie kaufmännische und juristische Expertise haben. Für eine Entwicklung zu einer netzwerkbasierter Wirtschaftsstruktur sind neue Finanzierungs- und Risikomodelle notwendig. Risiken können über Projektversicherungen abgesichert werden. Im Abrechnungswesen werden sich neue Technologien wie Blockchain etablieren.

6 Wissen

Wird die Zukunft der Planung aus Einzelunternehmern bestehen, die sich jeweils zu Projekten zusammenschließen? Dieser Weg alleine wird nicht zum Ziel führen. Auch wenn Wissen durch das Internet leichter verbreitet wird und Herrschaftswissen einzelner Unternehmen an Bedeutung verliert, wird Wissensvermittlung auch in Zukunft einen wichtigen Erfolgsfaktor darstellen. Die Herausbildung berufsspezifischen Wissens und – mehr noch – spezieller Kompetenzen wird sich von den Hochschulen auf Unternehmen verlagern. Für Berufseinsteiger wird es weiterhin wichtig sein, Unternehmen zu finden, in denen sie ihr an den Hochschulen erworbenes Wissen zur Anwendung bringen und an der Erfahrung von Kollegen partizipieren können. Dafür sind aber keine Konzernstrukturen notwendig.

7 Fazit

Die Digitalisierung ist auf dem Weg, traditionelle Wirtschaftsmethoden und -systeme grundlegend zu verändern. Viele Branchen sind von dieser Entwicklung schon betroffen. Der Planungsbereich wird davon nicht verschont. Eingeübte Arbeitsweisen und Projektstrukturen werden sich verändern, neue Geschäftsmodelle entstehen. Grundlage die-

ses Veränderungsprozesses ist das zentrale Datenmodell, auf das alle Planer zugreifen. Das wird das Verständnis der Planer verändern. Bisher haben Planer ihre definierten, abgeschlossen Leistungspakete an andere Planer übergeben, die die für sie relevanten Ergebnisse in ihre weitere Planung eingearbeitet haben. Das ist ein sequenzieller Prozess, der über Grenzen geht. Der Vorteil liegt in der eindeutigen und offensichtlichen Zuordnung von Verantwortlichkeiten. Der Nachteil in Ineffizienz des Planungsprozesses und einer hohen Fehleranfälligkeit. Auftraggeber versuchen, diesen Mangel zu beheben, indem sie die Planungsleistungen an Gesamtplaner oder Generalübernehmer übergeben. Die Entwicklung geht aber zu Lasten kleiner und mittlerer Unternehmen.

Denen bietet die Digitalisierung aber die Chance, sich diesen Aufgaben konkret zu stellen. Dafür müssen sie die Techniken nutzen, sich neue Arbeitsweisen aneignen und bereit sein, die Zusammenarbeit mit anderen Planern zu suchen und zu praktizieren. Das Ergebnis wird eine kreative und agile Planungswirtschaft sein, die international erfolgreich agieren kann.

8 Quellen

- [1] Bundeswirtschaftsministerium: Europäische Politik für KMU – Wege aus der Krise, 11/2020. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Monatsbericht/Monatsbericht-Themen/2020/2020-11-europaeische-politik-fuer-kmu.pdf?__blob=publicationFile&v=4, (16.04.2021)
- [2] Bayerische Ingenieurekammer-Bau: Länder-Report Deutschland https://www.bayika.de/bayika-wAssets/docs/beratung-und-service/download/bayika_laender-report_deutschland_0054.pdf (16.04.21)
- [3] Hennecke, M.: Strukturwandel für Ingenieurbüros. Womit muss die Branche zukünftig rechnen. In: Bundesingenieurekammer (Hrsg.): Deutsches Ingenieurblatt. Verlag Schiele & Schön, 4 /2019
- [4] Bayerische Staatsregierung: Bericht über die Kabinettsitzung vom 30.04.2019. <https://www.bayern.de/bericht-aus-der-kabinettsitzung-vom-30-april-2019/> (16.04.2021)
- [5] <https://www.handelsblatt.com/finanzen/banken-versicherungen/versicherer/neue-arbeitswelt-allianz-macht-homeoffice-zur-dauerloesung-mit-weitreichenden-folgen/26075398.html?ticket=ST-359503-SvGcP4hGTj4q7h2Wwlte-ap2> (16.04.2021)
- [6] Bayerische Ingenieurekammer-Bau: Neue Arbeitswelten. 2021 https://www.bayika.de/bayika-wAssets/docs/beratung-und-service/download/bayika_Neue_Arbeitswelten_0060.pdf (16.04.2021)
- [7] Hennecke, M., Sala, P. und Mölter, T.: BIM in der Eisenbahninfrastruktur – Warum? In: Verband Deutscher Eisenbahningenieure (Hrsg.): EI – Der Eisenbahningenieur. EurailPress, 4/20 21, S. 16-19
- [8] Hennecke, M.: BIM muss das Spielfeld der Planung verlassen – Digitale Datenmodelle für die Lebenszeit der Bauwerke. In: Wiederspahn, M. (Hrsg.): [Umriss] Zeitschrift für Baukultur, Verlag Wiederspahn, 4/2020, S. 36 – 38, 2020

Die Schwächen des analogen Prüfens sind eklatant: Allein das Hin und Her der Unterlagen dauert sieben Tage Die digitale Prüfung bedeutet weniger Kosten, effektive Zeitplanung, hohe Konsistenz und Transparenz

Im Vergleich mit vielen Ländern dieser Welt hat Deutschland die Möglichkeiten der Digitalisierung viele Jahre lang fast vollständig ungenutzt gelassen. Was zu Beginn der Coronapandemie offen zutage trat und den Bürgern dieses Landes schier den Atem verschlagen hat, dass nämlich zum Beispiel die Gesundheitsämter noch immer mit Fax, Bleistift und Papier arbeiten, das dürfte in sehr vielen anderen Ämtern und Behörden nicht viel anders sein. Das Bauen macht da keine Ausnahme – selbst die Ingenieure und mit ihnen die Prüfindgenieure haben einen selbst eingestandenen digitalen Nachholbedarf. Ein auf diesem Gebiet sehr versierter Prüfindgenieur hat deshalb im folgenden Beitrag – quasi als partnerschaftlichen Kick-off – seinen freiberuflichen, verbeamteten und angestellten Kollegen einmal aufgeschrieben, welche materiellen und organisatorischen Vorteile die Realisierung der Digitalisierung des Prüfwesens ermöglicht.



Dr. Ing. Peter Lenz

studierte von 1995 bis 2001 Bauingenieurwesen an der Technischen Universität München und ist seit 2002 – zunächst als Technischer Angestellter, später als Projekt- und Teamleiter – bei der Zilch + Müller Ingenieure GmbH (ZM-I) in München tätig, seit 2014 als Geschäftsführender Gesellschafter; von 2007 bis 2011 war Lenz wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Massivbau der Technischen Universität München und schloss 2012 die Promotion über „Beton-Beton-Verbund Potenziale für Schubfugen“ ab; seit 2019 ist er Prüfindgenieur für Standsicherheit der Fachrichtung Massivbau und auch Geschäftsführender Gesellschafter der ZMH-Prüfindgenieure GbR.

1 Einführung: Das Prüfwesen darf die Digitalisierung nicht verschlafen

„Wer nicht mit der Zeit geht, geht mit der Zeit.“ Es herrscht kein Mangel an Weisheiten über den Wandel, der uns tagtäglich begleitet, wohl aber an entschlossenen Taten, wirklich etwas zu verändern. Seit Jahren steckt Deutschland in der Transformation zur digitalen Gesellschaft. Die Corona-Pandemie wirkt dabei wie ein Lackmustest, es hat die Schwächen – etwa des Gesundheitswesens – offengelegt, das teils immer noch mit Fax und handschriftlichen Aktennotizen kommuniziert und sich aufwendige Doppel- und Mehrfacharbeiten in Bund, Ländern, Landkreisen und Kommunen leistet. Agile Arbeitsabläufe sehen anders aus. Auf dem Weg dorthin gilt es freilich manche Widerstände zu überwinden und Bedenkenträger zu überzeugen.

Genau das möchte ich mit diesem Aufsatz erreichen: Auch das Prüfwesen darf die Digitalisierung nicht verschlafen. Die digitale Prüfung von Standsicherheitsnachweisen ist längst ein wertvolles und erprobtes Werkzeug. Es hilft, Abläufe zu verschlanken und zu beschleunigen – ohne auf bewährte Sicherheiten zu verzichten. Um es ganz platt auszudrücken: Digitales Arbeiten heißt effektives Arbeiten – und das spart Kosten.

2 Digitale Planung und Prüfung gehören zusammen

Charakteristisch für Transformationsperioden ist das Nebeneinander verschiedener Systeme, die sich teils überlagern, teils ergänzen, teils bereits ersetzen, in jedem Fall aber in einem gewissen Spannungsverhältnis zueinander stehen. Das Bauwesen bildet da keine Ausnahme. Architekten wie Ingenieure setzen zunehmend auf digitale Planungswerkzeuge, die alle Gewerke in einem ganzheitlichen Modell zusammenführen, um teure Mehrarbeit zu verhindern. Und zwar möglichst früh.

Das *Building Information Modelling* (BIM) bietet die Chance, Abstimmungsprobleme im Bauprozess bereits in der Planung zu entschärfen, um so Improvisation vor Ort zu unterbinden und etwaige Mängel am Bau zu verhindern (**Abb. 1**). Nicht, dass damit alle Kommunikationsprobleme beseitigt wären, sie werden aber in einen überprüfbareren Rahmen gebettet und somit transparent. Was dabei deutlich wird: Es geht immer um Schnittstellen, um die Übergänge von einem System zum nächsten und von einer Person zur anderen.

Übergänge nachvollziehbar und offen für Prüfprozesse zu gestalten, das sollte auch unser Anliegen als Prüfindgenieure und Prüfsachverständige sein. Neben der digitalen Planung bildet die digitale Prüfung von Standsicherheitsnachweisen die andere Seite der Medaille. Beides gehört zusammen – und erst vereint lassen sich die Vorteile einer ganzheitlichen Planung und Prüfung ausspielen.



Foto: Florian Heine, München

Abb. 1: Digitale Pläne sollten auch bei der Prüfung vor Ort auf der Baustelle gang und gäbe sein.

3 Die Macht des Bewährten: der analoge Standard-Prüfablauf

Wer die digitale Prüfung von Standsicherheitsnachweisen anspricht, stößt auf allerlei Bedenken und Vorbehalte. Kein Wunder, denn digitales Arbeiten stellt eingespielte analoge Arbeitsabläufe in Frage – zumindest aber auf den Prüfstand. Genau das aber sollten Prüfingenieure regelmäßig tun: Sich selbst, die eigenen Methoden und Prozesse immer wieder hinterfragen und sich im Dialog mit dem Neuen weiterentwickeln. In einem System zu denken und zu handeln, heißt aber nicht nur, prinzipiell effektiver zu arbeiten, es bedeutet auch, Fehlerquellen zu eliminieren, die in der Übersetzung und Übertragung von einem System zum nächsten liegen.

Werfen wir einen Blick auf den Standard-Prüfablauf vom Planer zum Prüfer: Die baustatischen Unterlagen werden mittels BIM-fähigen CAD-Programmen erstellt, in einen digitalen „Ausdruck“ – zumeist in ein PDF – übersetzt und schließlich im Haus oder extern ausgeplottet, gefaltet und zusammen mit dem eigens erstellten Lieferschein per Post versandt. Dazu kommt die Pflege der Planliste.

Beim Prüfer wiederum spiegelt sich ein Teil dieser Routinen, es kommt zu vermeidbaren – aber bislang als ganz normal empfundenen – Doppelarbeiten – und damit zu potentiellen Fehlerquellen! Nach dem postalischen Eingang der Unterlagen beim Prüfer werden diese in die Planliste eingetragen und an den oder die Sachbearbeiter verteilt. Was mit einem digitalen Planaustausch über eine Planmanagement-Plattform in Sekunden erledigt wäre, hat bislang gut zwei Tage Zeit beansprucht.

Aber jetzt beginnt erst die eigentliche baustatische Prüfung mit der Planbearbeitung und händischen Grüneintragungen. Die Pläne werden gestempelt und die Stempelfelder ausgefüllt, die Pläne werden im Prüfbericht erfasst, es folgt das Prüfgespräch. Nach dem Vorabversand von eilig auf dem Bürodrukker gescannten A4-Planauszügen werden Mehrfertigungen (Abb. 2) erstellt, die Unterlagen abgelegt und Lieferscheine ausgedruckt sowie die Planliste gepflegt. Alle Unterlagen werden per Post versandt. Es sind inzwischen gut und gerne vier Tage vergangen.

Damit ist der Prozess freilich noch nicht abgeschlossen. Die Unterlagen kommen per Post zurück zum Planer, dort werden alle Grüneintragungen übernommen, die gleichgestellten Unterlagen an die ausführende Firma versandt und die Unterlagen abgelegt. Nun kommt es zu weiteren Absurditäten. Die baustatischen Unterlagen werden oftmals im Nachgang digitalisiert und in das Planmanagementsystem des Bauherren eingestellt.

Werfen wir einen Blick auf die durchschnittliche, geschätzte Dauer eines solchen Vorgangs

- beim Planer:
 1. Erstellung der baustatischen Unterlagen mit CAD-Programmen,
 2. Anfertigung eines digitalen „Ausdrucks“, zum Beispiel als PDF,
 3. Plotten der Unterlagen „im Haus“: 0,25 h/Plan,
 4. Falten der Pläne: 0,1 h/Plan,
 5. Erstellen von Lieferscheinen 0,5 h/Lieferung,
 6. Pflegen der Planliste 0,5 h/Lieferung,
 7. Versand der Unterlagen per Post circa 2 Tage.

DIGITALE PRÜFUNG

Für rund 25 Pläne pro Lieferung ergibt sich also ein Zeitaufwand von 9,75 Stunden ($25 \times (0,25 \text{ h} + 0,1 \text{ h}) + 0,5 \text{ h} + 0,5 \text{ h}$);

■ beim Prüfer:

- | | |
|---|------------------|
| 8. Posteingang der Unterlagen beim Prüfer, | |
| 9. Eintragung der Unterlagen in Planliste | 0,5 h/Lieferung, |
| 10. Verteilen der Pläne an den Sachbearbeiter | circa 1 Tag, |
| 11. Beginn der baustatischen Prüfung, | |
| 12. Planbearbeitung, | |
| 13. Stempeln der Pläne, Ausfüllen der Stempel | 0,05 h/Plan, |
| 14. Erfassen der Pläne im Prüfbericht | 1 h/Prüfbericht, |
| 15. Prüfgespräch, | |
| 16. Vorabversand von Planauszügen
(terminkritisch) | 0,1 h/Plan, |
| 17. Anfertigen Mehrfertigungen | 0,25 h/Plan, |
| 18. Ablage der Unterlagen, | |
| 19. Erstellen von Lieferscheinen | 0,5 h/Lieferung, |
| Versand der Unterlagen per Post | circa 2 Tage. |

Für rund 25 Pläne pro Lieferung ergibt sich so ein Zeitaufwand von elf Stunden ($0,5 \text{ h} + 25 \times (0,05 \text{ h} + 0,1 \text{ h} + 0,25 \text{ h}) + 0,5 \text{ h}$);

■ erneut beim Planer:

- | | |
|--|------------|
| 21. Posteingang der Unterlagen beim Planer | ca. 1 Tag, |
| 22. Übernahme der Grüneintragungen, | |
| 23. Versand der gleichgestellten Unterlagen
an die ausführende Firma, | |

24. Ablage der Unterlagen,
25. Digitalisierung der baustatischen Unterlagen,
26. Integration der Unterlagen in das Planmanagementsystem des Bauherren.

Auswertung:

Die Absurdität des Standard-Verfahrens wird hier offensichtlich: Allein der Postversand und die Verteilung der Unterlagen haben rund sieben Tage gedauert, Digitales wurde ausgedruckt, bearbeitet und unter Qualitätsverlust wieder digitalisiert. Jeder Systemwechsel eröffnet Fehlermöglichkeiten, ganz zu schweigen von unleserlichen Handschriften und anderen nicht vorherzusehenden Tücken des Alltags.

Was ist also zu tun?

4. Konsistenz, Sicherheit und Zeitersparnis durch Digitalisierung

Welche dieser 26 Schritte können durch die Digitalisierung optimiert oder eingespart werden? Nun – es liegt auf der Hand. Es geht um Konsistenz und den Verzicht auf Medienbrüche durch volldigitales Prüfen.

Werden die Unterlagen digital über Planmanagement-Plattformen vom Planer direkt zum Prüfer – und von dort ebenso zurückgesandt –, entfallen nicht nur lange Postlaufzeiten, es werden auch zahlreiche potenzielle Fehlerquellen beseitigt, und die Dokumentation kann

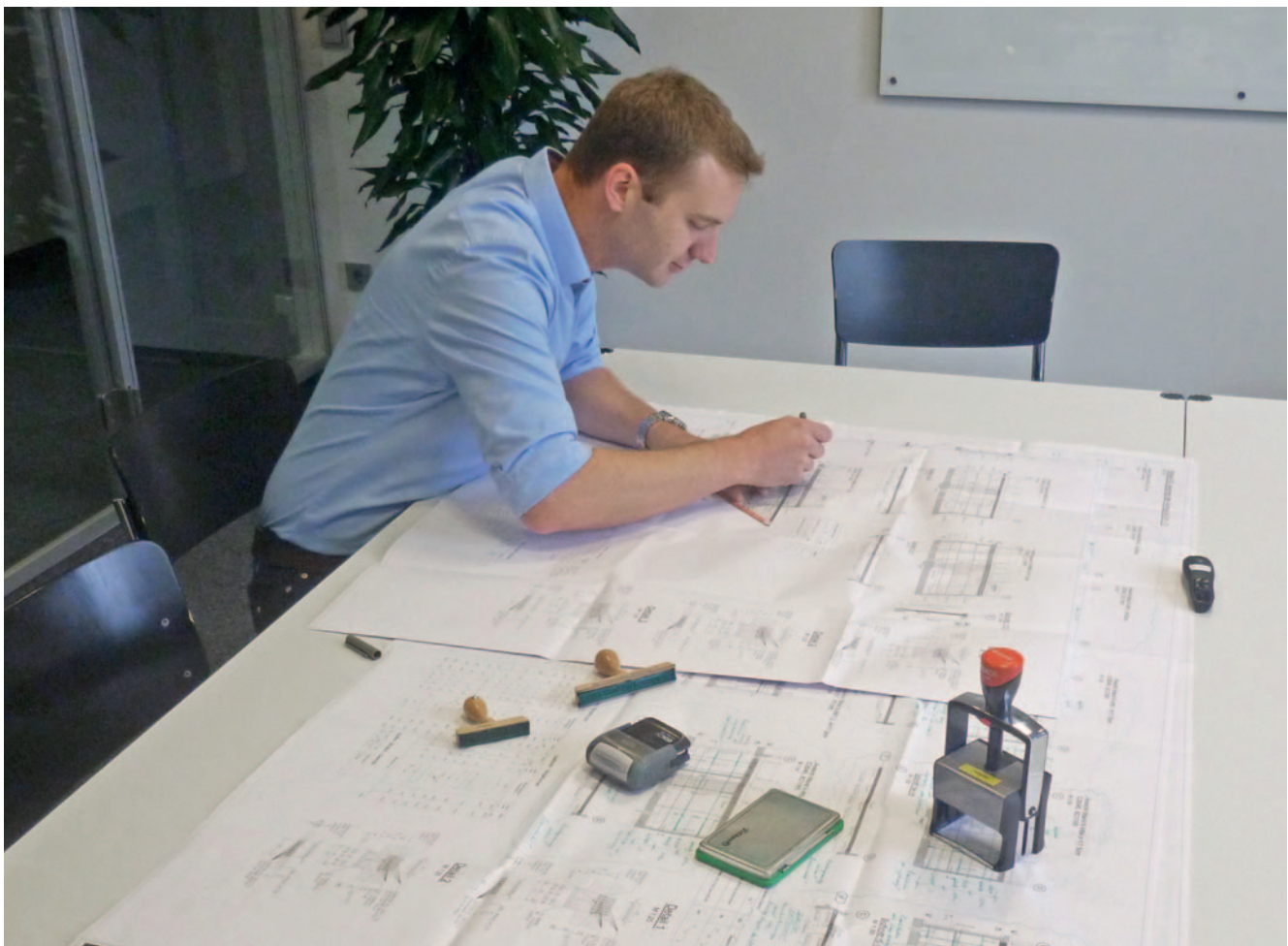


Abb. 2: In vielen Büros noch immer üblich: Mehrfertigungen eines Plans per Hand

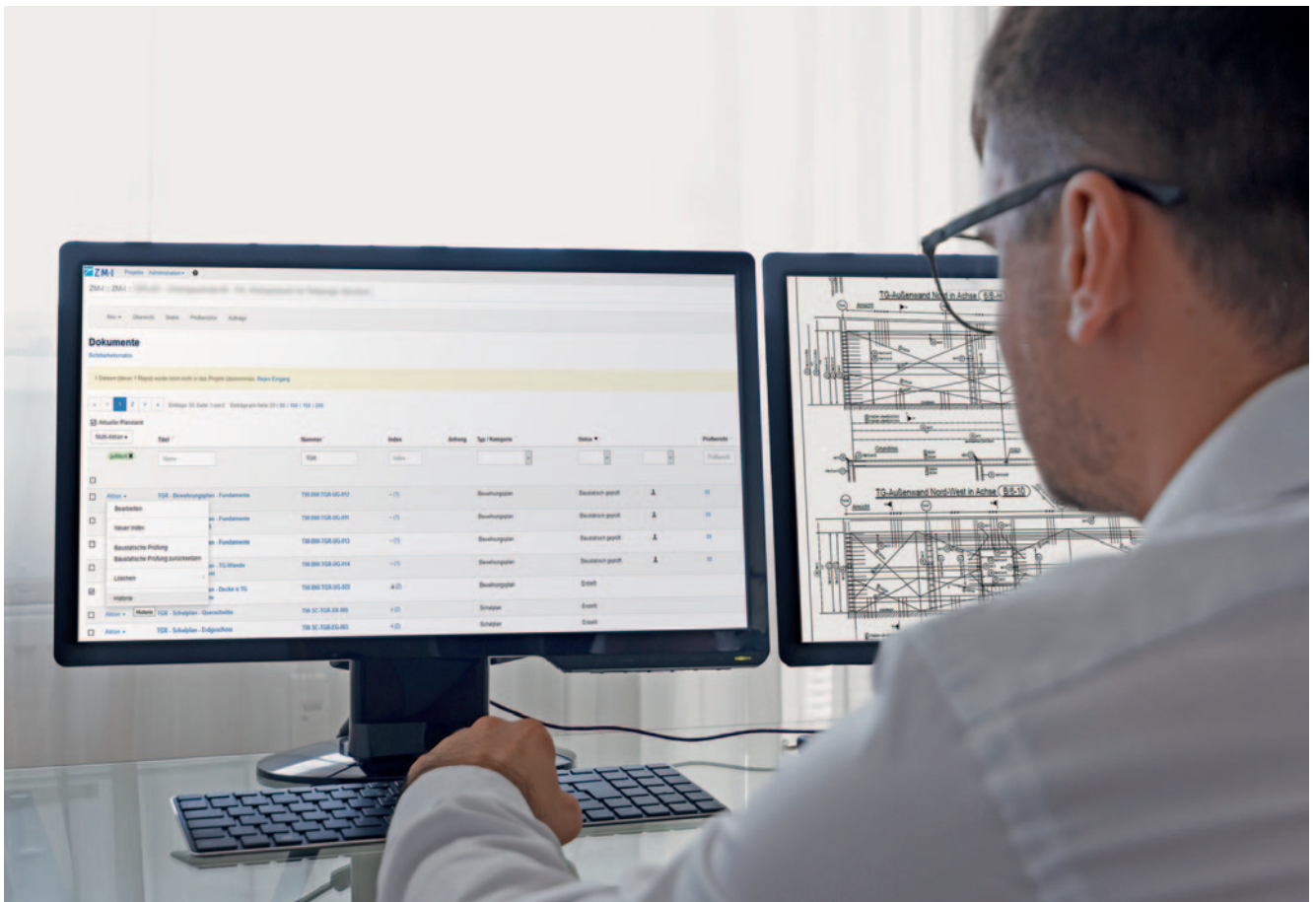


Abb. 3: Ein maßgeschneidertes Planmanagementsystem bietet einen einfachen und schnellen digitalen Prüfungs- und Planungsworkflow.

durch das System selbst erfolgen. Statt etwa handschriftliche Grüneinträge mühsam zu entziffern und zu übernehmen, entstehen konsistente Prüfausfertigungen. Alle Schritte sind hinterlegt und transparent.

Auf Seiten der Planer verbleibt dann nur noch das Einstellen der Pläne ins Planmanagement, auf Seiten der Prüfer die digitale Planbearbeitung und das Prüfungsgespräch mit digitaler Signatur sowie das Einstellen der Pläne ins Planmanagement (mit einem geschützten Zugang für alle Projektbeteiligten).

Alleine die Planer sparen rund neun Stunden, die Prüfer fast zehn Stunden analoger Routinen.

Die normative Kraft des Faktischen – Plotter etwa, die steuerlich noch nicht abgeschrieben sind – und bewährte Routinen auf Papier, sorgen in vielen Büros dafür, dass man sich der Digitalisierung eher zögerlich verschreibt. Das sollte sich schleunigst ändern, denn auch Bauherren zeigen sich wesentlich offener gegenüber den digitalen Planungen, da sie die Vorteile einer solch konsistenten Planung erkennen: Nicht wenige fordern möglichst transparente Prozesse und eine digitale Archivierung der Unterlagen.

Wir bei ZMH Prüfingenieure haben seit 2005 gute Erfahrungen mit digitalen Prüfabläufen gemacht. Wir haben viel getestet, darunter den Einsatz von 75-Zoll-Touch-Großbildschirmen für das gemeinsame Arbeiten. Manches wurde wieder verworfen, Gutes angepasst und weiter optimiert. Währenddessen setzten sich, auch durch die Weiterentwicklung der PDF-Software, zwei Bildschirme am Arbeitsplatz durch (Abb. 3). Unser Planmanagementsystem wurde stetig weiterentwickelt,

um unsere Planungs- und Prüfworkflows damit effektiv und transparent abwickeln zu können.

Digitale Unterschriften mit qualifizierten Signaturen (Abb. 4) sind seit 2017 beim Prüfen Standard, ebenso kommentierende Anmerkungen in Form digitaler Eintragungen.

Die qualifizierte Signatur setzen wir mit der D-Trust Signaturkarte der Bundesdruckerei in Verbindung mit REINERSCT-Kartenlesern und der Signatursoftware digiseal office um. Seit den semi-digitalen Anfängen des Prüfens bei ZMH Prüfingenieure, konnten mit dem Planmanagementsystem seit 2005 317 Projekte umgesetzt werden, davon seit 2017 115 Projekte voll digital.

5 Digitale Transformation ist (k)eine Generationenfrage

Junge, IT-affine Mitarbeiter sehen digitale Prozesse inzwischen als völlig normal an. Sie sind der neue Standard. „Die Handschrift ist nicht gut lesbar“, heißt es etwa, aber „durch dynamische Stempel sind die Eintragungen schnell gemacht“. Ein Umdenken kündigt sich an – auf Seiten der Planer wie der Prüfer. Immer öfter fragen Planer, ob sie Unterlagen gleich digital zur Prüfung einreichen können – und auch hier im Hause heißt es unisono: „Ich bearbeite die Unterlagen lieber digital an meinem Arbeitsplatz.“ Das ist nichts Ungewöhnliches, erstaunlich ist eher, dass so viele Baubeteiligte von liebgewonnenen Gewohnheiten nicht lassen können. Zugegeben, es braucht etwas Eingewöhnung, aber es zahlt sich aus. So, wie papierlose Kommunikation längst zum



Abb. 4: Digitale Unterschriften mit qualifizierten Signaturen sollten beim Prüfen Standard sein.

Unternehmensalltag gehört, bietet die digitale Prüfung entscheidende Vorteile.

Auch der Gesetzgeber drängt auf die Digitalisierung der Verwaltungsprozesse, und viele Archive kommen an ihre Kapazitätsgrenzen. Neben kleinen Schritten, zum Beispiel dem digitalen Bauantrag – hier ist der Ersatz der Papierfassung gemeint –, wird beispielsweise auch der BIM-basierte Bauantrag diskutiert.

6 Fazit: Das digitale Arbeiten bringt allen am Bau Beteiligten Vorteile

Auch wenn der Zeitvorteil ganz offensichtlich ist: Es geht nicht allein um Kosten, es geht um konsistente und transparente Prozesse, die auf hohe Akzeptanz stoßen. Das digitale Bauen der Zukunft braucht die digitale Prüfung.

Digitalisierung ist keine Einbahnstraße. Gemeinsame Datennutzung sorgt für nachvollziehbares, agiles Arbeiten – ein hohes Gut gerade in einer Branche, die noch immer von spontanen Änderungen auf der

Baustelle betroffen ist. Aus eigener langjähriger Erfahrung als Prüfungsinieur für Baustatik kann ich sagen, dass sich das digitale Prüfen im Arbeitsalltag bewährt hat. Natürlich waren einige Entwicklungsprozesse nötig, und wir werden weiter an uns und den Systemen arbeiten. Die verständlichen Vorbehalte gegenüber der neuen Technik sind aber inzwischen weitgehend ausgeräumt, auch, weil die Vorteile – Transparenz, Sicherheit, Zeitersparnis – bei weitem überwiegen.

Ermutigt durch die Erfahrungen mit der Digitalen Prüfung, haben wir den Workflow unseres Planmanagementsystems auf Planungsprozesse der ZM-I Gruppe erweitert.

Für die Zukunft versprechen digitale Prozesse konsistente Prüfausfertigungen und agile Prozesse, von den Planern über die Prüfer bis zu den Bauämtern. Ein solcher Wandel des technischen Arbeitens wird schnell erfolgen. Wie schnell, hat uns die Corona-Pandemie gelehrt: Videokonferenzen gelten längst als normal, Arbeiten über Distanzen ebenso. Die Bauwelt hat noch viel aufzuholen. Es ist unsere Aufgabe als Prüfungsinieure, hier Schritt zu halten, ja die Entwicklung nicht nur zu begleiten, sondern mitzuformen, damit auch in Zukunft Sicherheit an erster Stelle steht.

Ein holpriger Weg in steinigem Gelände: Die Umstellung der bautechnischen Prüfung von analog auf digital

Zwei Prüfsingenieure in einer kontroversen Diskussion: 2 Perspektiven, 2 Meinungen, 2 Denkart, 1 Ergebnis

„Digitalisierung“ – ein großes Wort, welches leider allzu oft auch inflationär gebraucht wird. Der folgende Beitrag ist die Summe einer Sequenz mehrerer Gespräche zwischen den beiden Prüfsingenieuren Prof. Dr.-Ing. habil. Gerd Geburtig aus Ribnitz-Damgarten und Dipl.-Ing. Martin Hamann aus Berlin. Beide haben sich als Prüfsingenieure oftmals über die Umstellung der Prüfung bautechnischer Nachweise von analog nach digital ausgetauscht und sich damit, wie sie schreiben, „auf einen holprigen Weg in steinigem Gelände“ gewagt. Die beiden stellen mit ihrem Fragen-Antwort-Dialog die zwei Blickwinkel eines überwiegend analog und eines vollständig digital arbeitenden Prüfsingenieurs dar und beleuchten aus ihrer jeweiligen Perspektive den Umstellungsprozess, dem die Prüfsingenieure sich – dessen sind sich beide gewiss – über kurz oder lang wohl alle werden unterziehen müssen. Die Themen sind sehr vielfältig, die die Digitalisierung der bauaufsichtlichen Prüfung bautechnischer Nachweise berühren, ausmachen, fördern oder auch behindern. Deshalb möchten die beiden Prüfsingenieure, die sich seit vielen Jahren kennen und sich daher authentisch hier mit *Du* anreden, die speziellen Probleme der Digitalisierung im Büroalltag konkret und aus der erlebten Praxis beleuchten und mit ihren Fragen und Antworten und mit ihren vielfältigen Erfahrungen in der analogen und in der digitalen Welt ihren Kolleginnen und Kollegen auf diese Weise den Einstieg in den Umstieg ein wenig erleichtern.

Geburtig: Du bemüht Dich schon seit längerem, mir die Sorgen um das digitale Prüfen zu nehmen. Während Du aber beinahe ausschließlich die positiven Aspekte des Digitalen siehst, begleite ich, sozusagen als geborener Papiermensch, die Entwicklung der Digitalisierung immer noch einigermaßen kritisch. Da die Begrifflichkeiten jedoch derzeit immer wieder verschwimmen, sollten wir erst einmal Grundlegendes klären: Was ist für Dich analoges beziehungsweise digitales Prüfen von bautechnischen Nachweisen?

Hamann: Beim analogen Prüfvorgang werden dem Prüfsingenieur die bautechnischen Nachweise in der Regel in Mehrfachausfertigungen in Papier zur Verfügung gestellt. Der eigentliche Prüfvorgang findet am Papierexemplar statt. Eintragungen werden, falls erforderlich, per Hand direkt im Nachweis oder auf den Plänen vorgenommen. Selbstverständlich werden auch beim analogen Prüfen die Vergleichsberechnungen und auch der Schriftverkehr und so weiter mittels EDV abgewickelt. Komplexe Berechnungen oder Simulationen sind ja seit Jahrzehnten nicht mehr ohne EDV möglich. Weiterhin werden auch beim analogen Verfahren Prüfberichte mittels EDV erstellt ausgedruckt und handschriftlich signiert. Der analoge Prüfvorgang ist nicht frei von EDV, ist aber von vielen Medienbrüchen gekennzeichnet – man springt sozusagen zwischen analogen und digitalen Medien hin und her.

Bei der digitalen Prüfung wird der gesamte Prüfprozess von der Veranlassung der Prüfung bis zum Versand des letzten Berichtes vollständig mit den Hilfsmitteln der elektronischen Datenverarbeitung durchgeführt. Die bautechnischen Nachweise, ergänzende Unterlagen, Ausführungsunterlagen, Verwendbarkeitsnachweise et cetera liegen dem Prüfsingenieur allein in elektronischer Form vor. Sämtlicher Schriftverkehr und der Datenaustausch bis hin zum Signieren von Dokumenten erfolgen rechnergestützt an Großbildschirmen. Ausdrücke in Papier oder Unterschriften per Hand sind nicht mehr erforderlich. Beim digitalen Prüfvorgang finden keine Medienbrüche mehr statt.

Nur – um dieser Frage gleich vorzubeugen – fachliche Entscheidungen trifft natürlich immer der Prüfsingenieur und nicht die Maschine.

Geburtig: Dann kann ich für mich feststellen, dass ich – trotz meines kritischen Blicks – gegenwärtig immerhin schon überwiegend hybrid prüfe, was ich zumindest für eine Übergangszeit auch recht pragmatisch finde, denn zum Beispiel für viele Bestandsgebäude gibt es keine verwertbaren digitalen Daten. Insofern halte ich einen strikten Übergang zum digitalen Prüfen, wie ihn derzeit die Landesbauordnungen offensichtlich vorsehen, für wenig sinnvoll. – Wie schätzt Du das ein?

Hamann: Es ist sicher zu unterscheiden, ob bei Bestandsbauten vielleicht nur einige wenige analoge Unterlagen vorliegen, zum Beispiel in Form von Papierplänen, oder ob eventuell gar keine Unterlagen mehr auffindbar sind. Am Anfang eines solchen Prozesses empfehle ich gemeinsam

DIGITALE PRÜFUNG

mit dem Bauherrn eine angemessene Aufwand-Nutzen-Entscheidung zu treffen. Vorhandene Papierunterlagen können mit vertretbarem Aufwand zunächst als Pixelgrafik digitalisiert werden und in heutiger CAD Software als Bestandslayer unter die geänderten Planungen in Vektorgrafik gelegt werden. Für den Fall, dass gar keine Bestandsunterlagen vorhanden sind, wurden in den letzten Jahren große Fortschritte in der wirtschaftlichen automatisierten Digitalisierung von Bestandsgeometrie mittels 3D-Scannern zuzüglich Nachbereitung gemacht.

Es ist aber sicher auch eine Frage der Gewöhnung beim Bauen im Bestand, die vorhandenen digitalen Instrumente zunehmend zu nutzen. Bei einer Aufwand-Nutzen-Abwägung wird man sicher nicht jede Bestandsanpassung gleich zum digitalen BIM Prozess umgestalten.

Mit der Tatsache, dass sowohl für ältere als auch für jüngere Bestandsbauten keine digitalen Unterlagen vorliegen, werden wir uns noch einige Zeit auseinandersetzen müssen. Den politisch dokumentierten Willen der Digitalisierung sehe ich somit als Ziel an. Auf dem Weg dorthin wird man bei Bestandsbauten den ein oder anderen hybriden Umweg akzeptieren müssen.

Geburtig: *Wann hast Du eigentlich das erste Mal darüber nachgedacht, möglichst nicht mehr analog zu prüfen und wann hast Du das erste Thema diesbezüglich angepackt?*

Hamann: Als ich im Jahr 2010 als Prüffingenieur anerkannt wurde, hatte ich nur analoge Erfahrungen als Mitarbeiter bei einem Prüffingenieur. Somit habe ich meine selbstständige Prüftätigkeit ebenso analog begonnen. Vom ersten Tag an störten mich aber die Medienbrüche und Mehrfachausfertigungen. Da ja immer der PC in Benutzung war,

hatte ich ständig das Gefühl, zusätzliche und eigentlich unnötige Tätigkeiten auszuführen. Außerdem empfand ich es als unlogisch, mit dem PC einerseits komplexe Berechnungen durchzuführen, aber am Ende mit einem grünen Stift die Ergebnisse als Prüfanmerkungen auf Papier zu schreiben. Ich habe dann den gesamten Prüfprozess auf Medienbrüche hin analysiert. Im Ergebnis habe ich mir die aus damaliger Sicht wesentlichen Punkte vorgenommen. Dies waren die Schaffung eines digitalen Ordnungssystems für die Datenflut, die Einrichtung eines digitalen Archivs zur effektiven Suche in Normen und gesetzlichen Grundlagen und die Klärung der elektronischen Signatur. Damit habe ich konzentriert mit Insellösungen im Jahr 2012 begonnen und viele Varianten bei der Umstellung ausprobiert.

Geburtig: *Demzufolge bist Du jetzt schon seit mehreren Jahren hundertprozentig digital? Wann war der Prozess der Umstellung auf vollständig digitale Prüfung abgeschlossen?*

Hamann: Als die für mich kritischen Teilprozesse gelöst schienen, habe ich mit dem 31. Dezember 2014 von einem Tage auf den anderen auf den vollständigen digitalen Gesamtprozess umgeschaltet. Natürlich gab es in einem Übergangszeitraum für angearbeitete Vorgänge noch Hybride. Seit 2016 werden aber alle Vorhaben im gesamten Prozess digital geprüft.

Geburtig: *Du wirkst da ja recht locker. Läuft das – insbesondere beim Gebäudebestand und im Büroalltag – wirklich derart konfliktfrei? Ich arbeite immer noch gern mit Handakten, und ich bin bei der Überwachung auf Baustellen oftmals noch schneller beim Zurechtfinden mit Papierplänen, als die „digitalen“ Menschen um mich herum.*



Dipl.-Ing. Martin Hamann (links) und Prof. Dr.-Ing. habil. Gerd Geburtig haben sich über die Umstellung der Prüfung bautechnischer Nachweise von analog nach digital ausgetauscht, der sich die Prüffingenieure – dessen sind sie sich sicher – wohl alle bald unterziehen müssen. Sie möchten mit ihren Fragen und Antworten ihren Kolleginnen und Kollegen den Einstieg in den Umstieg erleichtern

Hamann: Es wäre falsch zu behaupten, die digitalen Prozesse wären völlig konfliktfrei, insbesondere wenn diese noch vergleichsweise neu sind. Fast jeden Tag werden bei uns Details verfeinert und verbessert. Das muss auch der Anspruch sein. Ich habe die Erfahrung gemacht, dass im Vergleich die ebenso vorhandenen Konflikte der analogen Arbeit oftmals schwieriger zu beheben sind. Sehr vereinfacht ausgedrückt – der letzte verlorene Bestandsplan in Papier ist im Gegensatz zu einem gut organisierten elektronischen Backup eben für immer verloren. Ich sehe die Digitalisierung als zusätzliches neues Werkzeug für uns Ingenieure an. Dies bedeutet aber auf gar keinen Fall, die bisherigen bewährten Werkzeuge völlig zu vergessen. Gerade wir Ingenieure haben es immer wieder geschafft, bewährte und neue Werkzeuge miteinander zu kombinieren. Dies ist bei der Planung im Bestand nicht anders als bei einem Neubau.

Geburtig: *In der Tat hatte kürzlich eine unserer Mitarbeiterinnen in der Örtlichkeit den Fall, dass der Laptop der Brandschutzfachplanerin versagte (Akku leer). Da waren schlussendlich doch alle glücklich, dass wir als Prüfende noch ein Papierexemplar dabei hatten.*

Hamann: Die Verfügbarkeit und Performance unserer verwendeten Werkzeuge sind in der Tat ein Thema, mit welchem wir uns intensiv beschäftigen müssen. Wir setzen uns heute in ein Auto, um hunderte Kilometer zum nächsten Termin zu fahren. Dies geschieht in der Regel ohne die Sorge, dass wir wegen eines Motorschadens nicht ankommen. Noch vor hundert Jahren hatte man für einen Bruchteil der geplanten Strecke diese Verlässlichkeit der Fahrzeuge nicht. Auch die digitalen Werkzeuge werden zuverlässiger. Nichtsdestotrotz empfehle ich ein Worst-Case-Szenario für die Verfügbarkeit digitaler Werkzeuge aufzustellen. Nachdem ich dies selbst auch getan hatte, konnte ich ohne Befürchtungen ruhiger schlafen.

Geburtig: *Deswegen schließt sich für mich die folgende Frage an: Vollzog sich Dein Übergang von analog zu digital schrittweise oder war da ein ein großer Umstellungsprozess zu bewältigen?*

Hamann: Ich habe natürlich zunächst die aus meiner Sicht wesentlichen Teilprozesse einzeln gelöst und eingeführt. Hiernach habe ich es für die Realisierung als sinnvoll angesehen, die Gesamtumstellung auf den digitalen Arbeitsprozess in einem Schritt zu vollziehen. Mir war vollkommen bewusst, dass es Reibungspunkte geben wird – und es gab diese! Ich wollte aber den Umstellungsprozess zeitlich abkürzen. Im Nachhinein betrachtet, war für mich die kurze und intensive Methode die bessere Wahl.

Geburtig: *Dazu kann ich Dir, natürlich verbunden mit etwas Neid, nur gratulieren! Welche bauordnungsrechtlichen Randbedingungen hast Du denn für die Einführung der digitalen Prüfung vorgefunden? Und welche Hürden gab es bei der Umstellung von der analogen auf die digitale Prüfung seitens der behördlichen Akzeptanz?*

Hamann: Mit meinem Prüfsitz im Land Berlin hatte ich, was das elektronische Baugenehmigungsverfahren angeht, bereits 2010 formal recht gute Verwaltungsvorgaben von der Obersten Bauaufsicht. Das Problem bestand eher darin, dass der politische Wille zur Digitalisie-

rung in der Umsetzung beim Prüfen der bautechnischen Nachweise vollständig den Prüfengeuren selbst überlassen wurde. Ich betrachte dies im Nachhinein gar nicht mehr als Nachteil, da ich den Prozess deshalb selbst gestalten konnte. Heute aber bin ich der festen Überzeugung, dass es immer erstrebenswert sein muss, bei der Entwicklung neuer Prozesse direkt beteiligt zu sein.

Geburtig: *Wie hast Du dann die Herausforderung der elektronischen Signatur gelöst?*

Hamann: Elektronische Signaturen sind ja zunächst nichts anderes als elektronische Daten, die anderen elektronischen Daten beigefügt und logisch verbunden werden. Die höhere Qualität einer elektronischen Signatur entsteht bei fortgeschrittenen elektronischen Signaturen, wenn diese einen Unterzeichner mit einem Datumsstempel identifizieren und authentifizieren und das Dokument bildlich gesprochen abschließen. Weiterhin müssen nachträgliche Veränderungen von derart signierten Dokumenten über technische Verfahren sichtbar gemacht werden können. Qualifizierte elektronische Signaturen genießen ein besonderes Vertrauen, da deren Zertifikate von sogenannten qualifizierten Vertrauensdiensteanbietern erstellt werden. Somit kann eine elektronische Signatur sehr viel mehr Informationen bereitstellen als ein handschriftlicher Schriftzug auf einem Blatt Papier.

Geburtig: *Wie sicher sind die verwendeten elektronischen Signaturen eigentlich wirklich?*

Hamann: Gegenfrage: Wie sicher ist eigentlich eine verwendete handschriftliche Signatur?

Geburtig: *Du weißt, dass ich das etwas anders sehe: Die Versuchung, ein lediglich digitales Dokument zu manipulieren, halte ich immer noch für größer, als eine Unterschrift tatsächlich analog zu fälschen – ich glaube auch, dass die Hemmschwelle dafür niedriger ist. Das erlebe ich auch als Buchautor immer wieder: Nicht wenige denken, dass sie mit dem Erwerb eines Buches auch das geistige Eigentum des Autors gekauft haben, und sie machen sich deshalb nichts daraus, Texte ohne Quellenangabe oder ohne anderweitige urheberrechtliche Kennzeichnung zu kopieren und weiterzuverwenden.*

Hamann: Wer bestimmt die Echtheit analoger Signaturen mit welchen Methoden? Hierzu sind forensische Handschriftenuntersuchungen erforderlich. Diese werden von Fachleuten durchgeführt und nicht von Laien. Für einen gerichtsfesten Nachweis des Bruchs einer elektronischen Signatur sind auch entsprechende Fachleute erforderlich. Ich sehe es als Vorteil an, dass ein IT-Anwender heute aber auch schon ohne Spezialkenntnisse die Gültigkeit von qualifizierten Zertifikaten einer Signatur einfacher prüfen kann, als die handschriftliche Unterschrift auf Papier. Weiterhin lässt nun einmal unser Gesetzgeber im Bürgerlichen Gesetzbuch den Ersatz der Schriftform mit einer qualifizierten elektronischen Signatur ausdrücklich zu.

Geburtig: *Dabei wollen wir es an dieser Stelle belassen. Welche Hard- und welche Software sind aus Deiner Sicht jeweils das Minimum, um tatsächlich vollständig digital prüfen zu können?*



Dipl.-Ing. Martin Hamann: „Bei der digitalen Prüfung wird der gesamte Prüfprozess von der Veranlassung der Prüfung bis zum Versand des letzten Berichtes vollständig mit den Hilfsmitteln der elektronischen Datenverarbeitung durchgeführt.“

Hamann: Ein Mitarbeiter-Arbeitsplatz sollte mit mindestens zwei hochauflösenden 25-Zoll-Bildschirmen ausgestattet werden. Weiterhin arbeiten wir heute mit mindestens 16-Gigabyte-Arbeitspeicher oder, je nach dem Bedarf der darauf laufenden Anwendung, auch mehr. Heute sind nach unserer Erfahrung für grafiklastige Anwendungen auf mehreren Bildschirmen separate leistungsstarke Grafikkarten den Onboard-Systemen vorzuziehen. Wir haben gute Erfahrung mit den Möglichkeiten der interaktiven Großprojektion mit mehr als 80 Zoll entweder als Beamer oder als Display gemacht. Für die Software muss man sich intensiv mit den geeigneten PDF-Editoren auseinandersetzen und sich je nach Anwenderfreundlichkeit, intuitiver Bedienung und angebotenen Support für das gesamte Büro dann für eines der Produkte entscheiden.

Geburtig: *Kann man überhaupt auf Bildschirmen alles erfassen, was man sonst als A2- oder A1-Papierplan auf dem Tisch liegen hat?*

Hamann: Ja! Dies ist eine Frage der Gewöhnung. Nach einer Übergangs- und Übungsphase kann man mit beiden Händen hohe Geschwindigkeiten beim Zoomen und Fokussieren von Details erreichen. Dies erledigt ja das menschliche Auge vor dem Papierplan blitzschnell und automatisch. Ich habe in der Übergangsphase die Bearbeitung am Bildschirm mit Papierausdrucken kontrolliert. Das wurde zum Regelvorgang und hat bei der Umstellung geholfen.

Geburtig: *Mir passieren beim Arbeiten am Bildschirm jedenfalls belegbar eindeutig mehr Fehler, als mit Papier. Bei einem Papierplan habe ich – beispielsweise – sofort das gesamte Rettungswegsystem im Blick, die Pläne dürfen nur nicht zu groß sein (keinesfalls A0!), was ich manchem Planer auch sage. Das fällt mir im Übrigen auch bei Konsultationen meiner Studentinnen und Studenten auf. Sie merken beim digitalen Planen oft*

gar nicht, dass sie zwischendurch Treppen geändert haben oder vergessen diese gänzlich. Du siehst in dem Punkt werden wir uns vorläufig noch nicht ganz einig ... Deswegen möchte nun lieber noch zum Thema des Datenschutzes kommen: Hast Du die Themen Datenschutz und Datensicherheit nach der Büroumstellung auf digitale Arbeitsweise neu überdacht?

Hamann: Ja – dieses Thema habe ich vollständig neu denken müssen. Die Anforderungen an die Datensicherheit haben sich für mich stark verändert. Zu unterscheiden sind wohl die Risiken von innen, wie Datenverfügbarkeit, Datensicherheit bei Hardwaredefekten oder Beschädigung durch Wasser, Wärme oder Brand und dergleichen. Dagegen stehen Risiken von außen, wie zum Beispiel Malware, Viren, Verschlüsselungstrojaner und so weiter. Diese Themen müssen uns deutlich mehr interessieren, wenn Papier im Büro kaum noch eine Rolle spielt. Ich habe mir mit meinem IT-Support sehr genau unser System von Backup- und Notfallplänen angesehen und diese in verschiedenen Stufen den eben genannten Risiken angepasst. Ich empfehle dringend, die zugehörige Logik nicht allein einem IT-Spezialisten zu überlassen. Die Risiken und Folgen von Datenverlust und deren Wiederherstellung können nur vom Inhaber abschließend bewertet werden.

Geburtig: *Oft wird Digitalisierung mit Informationsüberflutung und fehleranfälliger Geschwindigkeitszunahme gleichgesetzt, was auch ich leider gehäuft vor allem während der Überwachungspraxis beobachte. Zum Beispiel sind Ablagen mehrerer unterschiedlicher Ver- oder Anwendbarkeitsnachweise für ein und dasselbe Bauteil heute fast schon eine Selbstverständlichkeit. Wie ordnest Du denn die digitalen Prüfungsvorgänge, um in der Masse der digitalen Vorgänge nicht die Übersicht zu verlieren?*

Hamann: Gegenfrage: Wie findest Du etwas in Deinem analogen Archiv? Und wer hat Dein analoges Archiv eigentlich das letzte Mal sortiert?

» » Wie ordnest Du denn die digitalen Prüfungsvorgänge, um in der Masse der digitalen Vorgänge nicht die nötige Übersicht zu verlieren? « «

Prof. Dr.-Ing. habil Gerd Geburtig

Geburtig: *Auch wenn Du es nicht glaubst: Bei uns geht keine Akte unsortiert oder ausgedünnt ins Archiv, das obendrein laufend sorgfältig und gewissenhaft gepflegt wird. Anders geht das aus meiner Sicht auch gar nicht,*

unabhängig davon, ob analog oder digital. Ich habe das glücklicherweise noch bei meinem Mentor, dem leider vor zwei Jahren verstorbenen Professor Dr. Hermann Wirth an der Bauhaus-Uni in Weimar gelernt, und meine Mutter arbeitete in einer Bibliothek, sodass ich von Kindesbeinen an miterleben konnte oder musste, was es bedeutet, ein Buch zu verstellen.

Hamann: Nichts anderes tun wir im digitalen Prozess – nur eben am PC. Wir strukturieren die Ablagen, geben – soweit wir können – Vereinheitlichungen vor und archivieren alte Stände oder trennen uns von ihnen, wenn diese nicht mehr erforderlich sind. Die Grundprinzipien einer Bibliotheksordnung sind im analogen und digitalen Prozess sehr ähnlich – ein nachvollziehbares Ordnungssystem, ein effektives Suchsystem sowie ein Überblick über Vollständigkeit und Verfügbarkeit.

Geburtig: *Wie holt man analog arbeitende Mitarbeiter ab und überzeugt sie, vollständig digital zu arbeiten?*

Hamann: Wie haben wir es gemacht? Ich setze den digitalen Mitarbeiter direkt neben den analog tätigen. Der Vorgang wird nur erfolgreich sein durch Akzeptanz aller Beteiligten. Wir vergleichen gemeinsam die Prozesse und entfernen Stück für Stück die Nachteile, indem wir nebenan über die Schulter schauen lassen und Weiterbildung anbieten. Bisher haben dann die Arbeitsergebnisse nach einem Vergleich für sich gesprochen und überzeugt.

Geburtig: *Hast Du jemals im Geschäftsleben eine so fundamentale Umstellung der Arbeitsweise vollzogen wie bei der Umstellung von analoger auf digitale Prüfung?*

Hamann: Nein!!!

Geburtig: *Und welche Vor- und Nachteile siehst Du resümierend beim digitalen Prüfen?*

Hamann (lacht): Zuerst einmal kaufen wir so gut wie gar keine Briefmarken mehr ...

Geburtig: *Das finde ich als Philatelist nun wirklich nicht schön, die Individualität von Briefen und insbesondere von Stempeln fehlt mir sehr. Vielleicht solltest Du Dir mal den einen oder anderen historischen Brief meiner Sammlung ansehen, die erzählen wunderbare Geschichten!*

Hamann: Ich verstehe natürlich, was Du meinst, und stimme Dir zu, dass in Sachen Persönlichkeit, Individualität und Kreativität ein handgeschriebener Brief mit Briefmarke auf dem Umschlag nicht zu schlagen ist. Aber ich verstehe auch Dein Augenzwinkern, und Du wirst mir vielleicht zustimmen können, dass dieses wunderbare Mittel der individuellen Kommunikation in dem zugehörigen Umfeld auch weiterhin seine Berechtigung behält; beim Prüfen bautechnischer Nachweise jedoch müssen sie nicht im Vordergrund stehen.

Natürlich sind bei weiterer Betrachtung neben den fehlenden Briefmarken auch noch ein paar weitere Punkte zu beachten. Der Büroaufwand ist spürbar höher geworden, der nötig ist, um die gesamte EDV, die Datensicherheit und die Datenverfügbarkeit stets aktuell auf dem Laufenden zu halten.

Auch die Büroleitung kann und darf nicht jeden Sachverhalt auf externe oder interne IT-Administratoren verlagern. Meine Empfehlung an die Büroleiter und Inhaber ist, die Notwendigkeit als persönliche Herausforderung zu begreifen, die ständig steigenden IT-Entwicklungen mindestens in den wesentlichen Grundlagen und Zusammenhängen so zu verstehen, dass sie den digitalen Prozess auch aktiv steuern können. Ob dies nun einen Vor- oder Nachteil darstellt, muss der subjektiven Beurteilung des Betrachters überlassen bleiben.

Geburtig: *Dass die Entwicklung grundsätzlich richtig und keinesfalls aufgehalten werden kann, ist mir klar. Ich verstehe nur nicht, warum der Gesetzgeber in Deutschland ganz offensichtlich wieder einmal nur schwarz und weiß zu kennen scheint und nicht eine angemessene Koexistenzphase vorsieht, innerhalb derer man wählen kann, welchen Weg man beschreiten möchte, analog oder digital. Solche Koexistenzphasen kennt man auch bei der Umstellung von Bauprodukten von nationalen auf europäisch harmonisierte. Dort hat die Umstellungsphase sich auch bewährt, obwohl die Phasen teilweise immer noch zu kurz sind.*



Prof. Dr.-Ing. habil. Gerd Geburtig: *„Ich arbeite immer noch gern mit Handakten, und ich bin bei der Überwachung auf Baustellen oftmals noch schneller beim Zurechtfinden mit Papierplänen, als die ‚digitalen‘ Menschen um mich herum.“*

Hamann: Ich halte den parallelen Vorhalt sowohl analoger und digitaler Prozesse für beide schädlich, da es aus meiner Erfahrung sowohl effektiver als auch fehlerärmer ist, einen der beiden Prozesse zunehmend zu perfektionieren. Es gibt aus meiner Sicht aber eine Reihe von weiteren Vorteilen. Die Bearbeitung im gesamten digitalen Prozess läuft schneller und effektiver. Für den inhaltlichen Prüfungsvorgang ist wohl keine wesentliche Zeitersparnis zu verzeichnen. Zeitvorteile ergeben sich im digitalen Gesamtprozess an folgenden Punkten:

- Der Zeitaufwand für den Postversand und für das prüffremde Gleichstellen von Mehrfachaufbereitungen entfällt;
- ein interner digitaler Verwaltungsprozess verläuft schneller als ein analoger und kann automatisch dokumentiert werden;
- die Suche in digitalen Archiven ist schneller und erfolgreicher;
- die Einbindung mehrerer parallel arbeitender Mitarbeiter in einen Vorgang ist im digitalen Prozess zeitlich effektiver;
- am Ende des digitalen Prüfprozesses steht ein geprüfter, elektronisch signierter bautechnischer Nachweis und keine Mehrfachaufbereitungen in multiplen Archiven.

Geburtig: *Aber Vorsicht! – Auch digitale Daten wollen gut gepflegt werden, was einigen Aufwand mit sich bringt. Trotz meiner eingangs beschriebenen allgemeinen Skepsis dem Digitalen gegenüber haben wir in unserem Architekturbüro bereits zu Beginn der 1990er Jahren sehr frühzeitig mit Hilfe digitaler Instrumente und Software geplant, parallel zu Handzeichnungen, die vor allem für Baudenkmale lange Zeit unschlagbar waren, also quasi auch in einer Koexistenzphase, bis auch wir nur noch digital zeichneten. Die Daten haben wir dann auch abschließend unseren Bauherren zur Archivierung übergeben. Als diese sich dann mitunter nach mehr als zehn Jahren wegen Umbauten oder Erweiterungen an uns wandten, waren sie durchaus überrascht, dass ihre Daten teilweise nicht mehr zugänglich waren und verwundert, dass wir die Daten in der Zwischenzeit nicht für sie entsprechend gepflegt hatten. Die Verantwortlichkeiten für diese Aufgaben müssen allen am Planungs- und Prüfungs-*

DIGITALE PRÜFUNG

prozess Beteiligten bewusst sein – und auch, dass es beim digitalen Prüfen gegebenenfalls neue Abläufe gibt, die es zuzuordnen gilt. ... Aber Du wolltest noch weitere Vorteile erläutern?

Hamann: Ich führe eine interne Statistik über unsere Zeitverläufe in Prüfprozessen. Hierbei ist bei mir ablesbar, dass digitale Prüfprozesse wegen der eben aufgezählten direkten Vorteile bis zu 20 Prozent Zeitersparnis bringen können. Die Voraussetzungen dafür sind ein klares – zwischen den Beteiligten abgestimmtes – Ordnungssystem der Datenablagen und Versandabläufe, um die Datenflut zu reduzieren und beherrschbar zu machen. Sollte dies nicht sichergestellt werden, ist damit zu rechnen, dass digitale Prozesse gar keine Zeitersparnis mehr bereitstellen.

Einen weiteren Vorteil digitaler Prozesse sehe ich darin, dass diese sehr viel effektiver an projektspezifische Anforderungen angepasst werden können. Jetzt könnte man auf die Idee kommen, dass der ganze digitale Spaß aufgrund von Zeitersparnis auch kostengünstiger wäre. Das Gegenteil ist leider der Fall. Die Zeitersparnis findet, wie eben schon erläutert, in den Bereichen der Arbeitsprozesse statt, welche die Personalkosten nicht automatisch reduzieren. Die finanziellen Aufwendungen für Hardware, Software, Datensicherheit und den IT-Support sind in den letzten Jahren in den betriebswirtschaftlichen Auswertungen immer steigend.

Geburtig: Das merke ich in unserem Büro auch. Gegenwärtig gehen wir eine für die vergangenen Jahre ungewohnt große Investition im Rahmen der Digitalisierung an. Nötig, um nicht zu sagen überfällig, war diese aber mit Sicherheit schon länger. So gesehen ist die jetzige gesellschaftliche Situation bei allen Schwierigkeiten tatsächlich zugleich auch eine Chance.

Hamann: Ich möchte noch einen weiteren Punkt ansprechen. Vereinfachte Modelle unserer Baurealität auf analogen 2D-Zeichnungen sind und bleiben Modell-Vereinfachungen im Vergleich mit der realen Welt. Diese sind geboren in einer Zeit, in welcher man unsere Bauwerke mit einem Stift planerisch zu Papier gebracht hat. Sicher sind wir alle derzeit gut geübt darin, mit diesen Vereinfachungen der gebauten oder zu bauenden Realität umzugehen. Ich sehe jedoch, dass die Zunahme der zu verwaltenden Informationen über den gesamten Lebenszyklus un-

serer Bauwerke dazu führen wird, dass wir nicht umhinkommen werden, unsere Bauwerksmodelle in 3D, 4D und 5D und so weiter zu erstellen und die zugehörigen Nachweise dann auch in dieser Dimensionsvielfalt zu prüfen. Auch für die durch uns betrachteten Bauwerksunikate befinden wir uns längst auf diesem Weg, den wir nach meiner Überzeugung ohne Stolpern bereits in naher Zukunft nur mit fortschreitender Digitalisierung sicher begehen können.

Geburtig: Trotz vielfältiger Vorteile, die ich nicht bestreite, möchte ich Dir Deine Berliner Brille aber doch noch einmal kurz absetzen: Zunächst einmal müssen erst alle Bauaufsichtsbehörden – auch die auf dem flachen Land – mit entsprechender Hard- und Software ausgestattet werden und personell auf die Höhe der Zeit gebracht werden. Einige wenige Leuchtturmprojekte, mit der sich die Politik immer wieder gern schmückt, können der weiteren Entwicklung sicherlich dienen, zugleich muss aber auch der Alltag problemlos funktionieren. Das dürfen wir als Gesellschaft nicht aus dem Blick verlieren.

” Die unaufhaltsam fortschreitende Digitalisierung im Bauwesen ist – richtig eingesetzt – ein weiteres und wirksames Werkzeug für uns Ingenieure. Als Innovationsträger müssen wir ein aktiver Teil digitaler Gestaltungsprozesse sein. “

Dipl.-Ing. Martin Hamann, Prüfingenieur

Gemeinsames Fazit

Das Onlinezugangsgesetz und der damit verbundene politische Wille zum digitalen Baugenehmigungsverfahren schaffen einen gewissen Zwang. Selbst ohne die gesetzlichen Rahmenanforderungen liegt der Weg von analog zu digital aber klar vor uns, und wir benutzen diesen Weg schon seit geraumer Zeit auf einem deutlichen Stück der Strecke hin zum endgültigen Ziel. Es überwiegt aus unserer Sicht somit eine Reihe von Vorteilen. Ein kritischer Blick auch von uns Prüfindingenieuren auf die Entwicklung ist aber zugleich nötig und wichtig, um möglichen Fehlentwicklungen begründet entgegenzutreten und Verbesserungen einfordern zu können.

Die aktuellen Entwicklungen im Bauwesen fordern und fördern das Denken in multiplen Dimensionen, und sie machen weder vor den Planern noch vor den bauaufsichtlichen Prüfern halt. Als kreative Ingenieure und Architekten sind wir gewohnt, am Puls der Zeit zu arbeiten, technische Grenzen zu erweitern und das heute baulich oder technisch unmöglich Erscheinende morgen sicher zu bauen. In diesem Sinne sind die Ingenieure schon immer Innovationsträger gewesen. Daher empfehlen wir, dass wir als Prüfindingenieure mit anderen zusammen vorangehen sollten, um den vor uns liegenden Weg mit ihnen zusammen zu ebnen und Stolpersteine aus dem Wege zu räumen.

„Prüfakte NRW“: Digitaler Austausch von Daten und Unterlagen der bautechnischen Prüfung

Konzept eines Standards für die Entwicklung digitaler Arbeitsweisen in den Bundesländern

„Es ist an der Zeit, dass wir Prüfengeure für Baustatik systematisch in Richtung Digitalisierung gehen“ – mit diesem Satz haben die fünf Autoren des folgenden Beitrages ihr Motiv für die Entwicklung der *Prüfakte NRW* erklärt, deren Aufgabe und Ziel es sein soll, eine einheitliche und von anderen Verwaltungssystemen unabhängige Plattform für die Bereitstellung der geprüften bautechnischen Nachweise sowie der zugehörigen Berichte und Bescheinigungen in NRW zur Verfügung zu stellen. Gleichzeitig soll sie aber auch einen Standard für die Programmik elektronischer Bauakten begründen helfen, die nach dem Onlinezugangsgesetz des Bundes bis Ende nächsten Jahres länderweise überall in Deutschland eingeführt werden müssen. Die Entstehung dieser Plattform, deren Aufbau und Funktionsweise ganz aus dem ingenieurfachlichen Fundus erfahrener Prüfengeure geschöpft werden konnte, ist jetzt an einem Punkt angelangt, an dem ihre Initiatoren und Urheber über ihre Erfahrungen auch auf Bundesebene berichten können, wobei sie, wie hier folgend nachgelesen werden kann, besonderen Wert auf die Feststellung legen, dass es bei der Digitalisierung der bautechnischen Prüfung nicht nur um die Vorgabe von Prozessen gehen könne, sondern vor allem „um die Schaffung eines Rahmens, in dem jeder Prüfengeur mit seiner individuellen Arbeitsweise seinen Platz findet“.

Dipl.-Ing. Roland Eisler

Prüfengeur für Baustatik
Thormählen + Peuckert Beratende Ingenieure PartG mbB
Büro Paderborn
www.tp-ing.de

Prof. Dr.-Ing. Dieter Lehnen

Prüfengeur für Baustatik
Ingenieursozietät Schürmann Kindmann und Partner GbR
www.skp-ing.de

Dipl.-Inform. Jens Seiler

Operatives Management ZPP Ingenieure AG
www.zpp.de

Dr.-Ing. Thorsten Timm

Prüfengeur für Baustatik
Gehlen Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB, Düsseldorf
www.gehlen-ing.de

Dr.-Ing. Wulf Zillinger

Prüfengeur für Baustatik
Henneker Zillinger Beratende Ingenieure PartG mbB, Bonn
www.hzi-bonn.de

1 Einführung: Motivation und Ziel

Die bautechnische Prüfung ist ein erprobtes Mittel der Gefahrenabwehr und Qualitätssicherung am Bau. Seit vielen Jahrzehnten leistet sie einen zentralen Beitrag zur öffentlichen Ordnung und Sicherheit. Auf Länderebene organisiert, trägt sie, noch bevor eine reale Gefährdung entsteht, mithilfe des Vieraugenprinzips sehr zuverlässig und anerkannt erfolgreich dazu bei, Fehler und Irrtümer bereits im Planungsstadium eines Projektes zu erkennen.

In Deutschland folgen wir dem Grundsatz, dass im Zentrum des Handelns qualifizierte Fachleute stehen müssen - nicht Organisationen oder Institutionen. Der Erfolg gibt uns Recht, denn allzu oft ist es eine Frage des individuellen fachlichen Über- und Weitblicks, der über statisch richtig oder statisch falsch entscheidet.

Der bautechnischen Prüfung liegt der Wandel inne. Sie ist der konstanten technischen Weiterentwicklung nicht nur gefolgt – sie hat sie sehr erfolgreich auch mitgeprägt, denn die Bannerträger unseres Berufs sind häufig allseits hochgeschätzte Prüfengeure. Dies vorangestellt, ist es konsequent, dass wir Prüfengeure die Digitalisierung der bautechnischen Prüfung als eine große Chance begreifen und ihre Realisierung auf unserem originären Berufsfeld zu unserer ureigenen Sache erklären.

Es ergibt keinen Sinn, wenn die Digitalisierung des Prüfens nur gelegentlich und auf Projektebene ausnahmsweise und in Eigenregie stattfindet. Es ist deshalb an der Zeit, dass wir Prüfengeure für Baustatik systematisch in Richtung Digitalisierung gehen und dabei im Übrigen auch politische Vorgaben umsetzen (Stichwort *Onlinezugangsgesetz* OZG).

Wer sollte dieser Aufgabe aber besser gewachsen sein als wir Prüfengeure selbst? Nur wir haben die uns betreffenden umfassenden Kenntnisse aller anzuwendenden inhaltlichen und programmatischen Maßstäbe. In NRW haben wir deshalb – wie auch etliche Kollegen in anderen Bundesländern – das Heft des Handelns ergriffen und mit der Entwicklung der *Prüfakte NRW* begonnen. Unser Ziel war und ist es, soweit dies mit den unterschiedlichen Landesbauordnungen vereinbar ist, einen bundeseinheitlichen Standard zu initiieren. Nunmehr sind wir an einem Punkt angelangt, an dem wir über unsere Erfahrungen auch auf Bundesebene berichten können.

Ziel ist es, mit Hilfe der *Prüfakte NRW*:

- eine landesweit einheitliche Plattform für den Austausch von Prüfunterlagen bereitzustellen,
- allen gelisteten Prüfengeuren den Zugang zu ermöglichen,
- möglichst alle Bauaufsichten einzubinden,
- Medienbrüche zu vermeiden,
- neue Technologien zu ermöglichen.

Erwähnt sei auch, dass wir es in NRW bereits zu Beginn unserer Bemühungen zum Grundsatz erklärt haben, dass es bei der Digitalisierung der bautechnischen Prüfung nicht um die Vorgabe von Prozessen gehen kann, sondern vielmehr um die Schaffung eines Rahmens, in dem jeder interessierte Prüfer mit seiner individuellen Arbeitsweise seinen Platz findet.

Ein Rahmen, der über ein entsprechendes Rollen- und Rechtekonzept sicherstellt, dass jeder Beteiligte, sei er Bauherr, Planer, Behördenmitarbeiter oder der jeweilig handelnde Prüfer selbst, nur dann auf Inhalte zugreifen kann, wenn er dazu berechtigt ist.

Durch eine die konzeptionelle und technische Entwicklung begleitende juristische Beratung wird dabei der großen Bedeutung des Datenschutzes Rechnung getragen. Auch der Datensicherheit wird ein hoher Stellenwert beigemessen.

Derart strukturiert und abgesichert werden die Haltung, die Pflege und der Schutz der sensiblen Daten verantwortlich zentral bei der bvs-NRW erfolgen, der *Beratungs- und Verrechnungsstelle der in NRW staatlich anerkannten Sachverständigen für die Prüfung der Standsicherheit* (Essen). Neben administrativen Vorteilen, wie beispielsweise der Möglichkeit der Anlage neuer Projekte direkt durch die bvs-NRW, führt deren zentrale Datenhaltung mit der Zeit ganz nebenbei und zusätzlich zum Aufbau eines wertvollen bautechnischen Archivs.

2 Entwicklung und Testphase

Im *Manifest für Agile Softwareentwicklung*, das 2001 von einer Gruppe renommierter global tätiger Softwareentwickler formuliert worden ist, werden vier prinzipielle Grundsätze für eine funktionierende, stets aktuelle Software postuliert:

- Individuen und Interaktionen sind wichtiger als Prozesse und Werkzeuge.
- Funktionierende Software ist wichtiger als eine umfassende Dokumentation.
- Zusammenarbeit mit dem Kunden ist wichtiger als Vertragsverhandlung.
- Reagieren auf Veränderung ist wichtiger als das Befolgen eines Plans.

Ein Produkt funktioniert eben nicht, wenn man es mit monströsen Ansätzen jahrelang nur plant, aber nie konkret mit der Realisierung anfängt.

Deshalb gilt es, schon zu Beginn der Entwicklung einer Software einige grundlegende Parameter zu definieren. Dazu gehören zuallererst die klassische IT-Sicherheit (also: Integrität, Verfügbarkeit und Vertraulichkeit) und die Gewährleistung eines dauerhaften, störungsfreien und unabhängigen Betriebes.

Die leichte Bedienbarkeit der Software sollte über jeden aktuellen Browser als *responsive* Web-Anwendung möglich sein, sie sollte also als eine App konzipiert sein, die sowohl auf einem PC oder Notebook, als auch auf einem Tablet oder einem Smartphone bedient werden kann. Bezüglich der administrativen Rechte der bvs-NRW als Betreiberin der Plattform sollten in unserem konkreten Fall die Leserechte auf die organisatorischen Aspekte derjenigen Projekte begrenzt werden, die von der bvs-NRW verwaltetet werden, und sich nicht auch auf die

ausgetauschten Unterlagen oder auf gar nicht von der bvs-NRW verwaltete Projekte beziehen können.

In diesem Sinne hat die Entwicklung der Prüfer NRW bereits im Jahr 2019 als Gedankenaustausch zwischen zwei Mitgliedern eines später gegründeten Arbeitskreises begonnen. Sie bezogen dann schnell das Informatik-Team der *ZPP Ingenieure AG* (Bochum) ein, wo auf Grund der Eigenentwicklung von ZPP INTERPROJECT bei zahlreichen Projekten schon Erfahrungen mit Systemen des Dokumenten- und Workflow-Managements gesammelt und verwertet werden konnten. Vor diesem Hintergrund wurde im Arbeitskreis auf sehr unbürokratische Weise die Entwicklung eines ausbaufähigen Prototyps, dieses Mal basierend auf freien Technologien und Open Source-Produkten, beschlossen.

Parallel gründete die Landesvereinigung der Prüfer für Baustatik in NRW (vpi-NRW) nun auch offiziell ihren Arbeitskreis Digitalisierung, der in der Folge sowohl als Impulsgeber für die weitere Entwicklung als auch als Kreis potentieller Testkandidaten diente. Die Mitglieder dieses Arbeitskreises sind:

Dr.-Ing. Matthias Andres (www.kup-ing.de),
Dipl.-Ing. Roland Eisler, Michel Springer, M.Sc. (www.tp-ing.de),
Dipl.-Ing. Trajan Cubaleski (www.bvs-nrw.de),
Dr.-Ing. Naceur Kerkeni, André Schiffers M. Sc. (www.huping.de),
Prof. Dr.-Ing. Jens Kina (www.kina-ing.com),
Dipl.-Inform. Jens Seiler (www.zpp.de),
Prof. Dr.-Ing. Dieter Lehnen, Dipl.-Ing. (FH) Marcel Klein, M.Sc. (www.skp-ing.de),
Dr.-Ing. Thorsten Timm, Sebastian Brandt, M.Eng. (www.gehlen-ing.de),
Dr.-Ing. Wulf Zillinger, Dipl.-Ing. (FH) Sven Mertens (www.hzi-bonn.de).

Die Beschränkung auf einen kleinen Testkreis motivierter Kandidaten hat den Vorteil, dass damit eine Entwicklung von Angesicht zu Angesicht tatsächlich stattfinden kann, eine in der Entwicklungsphase naturgegebene Einfachheit akzeptiert wird und man sich auf die wesentlichen Funktionen konzentrieren und einen schnellen Fortschritt erzielen kann. So wurde dann zu Beginn der Testphase zum Beispiel akzeptiert, dass es Knöpfe zum Hinzufügen neuer Projekte gab, aber noch keine, um die Projekte abzuschließen oder zu löschen.

Was dann als erster Wurf mit einer Dateiablage zum Hochladen und Teilen mit Externen begann, wurde im Verlauf der weiteren Überlegungen an die Bedürfnisse der Prüfer angepasst und vor allem auch spezifisch für die Administration durch die bvs-NRW erweitert. Dort können *Prüfer* angelegt und diese dann als *Administratoren* ihres Büros benannt werden. Es liegt dann in den Möglichkeiten dieses Administrators selbst, weitere Mitarbeiter in Eigenverantwortung hinzuzufügen. Damit beschränkt sich der Aufwand für die bvs-NRW in der einmaligen Anlage der Prüfer und der Zuweisung der jeweils über die bvs-NRW verwalteten Projekte. Die Prüfer wiederum können sich dann vollständig selbst verwalten.

Da die Prüfer NRW aber nicht nur für über die bvs-NRW laufenden Projekte nutzbringend ist, wurde auch das Anlegen eigener Projekte durch die Prüfer selbst ermöglicht, was einen weiteren Service der bvs-NRW für ihre Mitglieder darstellt.

Nach erfolgreichem Einsatz der Software im Testkreis wurde ein Zwischenstand erreicht, bei dem die eingangs erwähnten Parameter be-

züglich der Sicherheit noch einmal beleuchtet wurden: der Datenschutzbeauftragte der bvs-NRW hat das Produkt abgenommen und die datenschutzrechtlichen (DSGVO-relevanten) Formalia geklärt. Ebenso wurde eine externe Firma beauftragt, mittels Penetrationstests die Prüfake NRW anzugreifen. Dass dies erfolglos war, spricht für den Erfolg der agilen Entwicklung.

3 Funktionsweise

Die Prüfake NRW dient der Ablage und dem digitalen Datenaustausch von Unterlagen im Rahmen der bautechnischen Prüfung und unterstützt so die digitale Arbeitsweise des Prüfeningenieurs. Der Prüfeningenieur erzeugt die geprüften Unterlagen in digitaler Form als PDF-Dokument und kann sie den Projektbeteiligten über die Prüfake NRW zur Verfügung stellen. Es ist dem Prüfeningenieur dabei freigestellt, wie er die digitalen Unterlagen erzeugt, da die Bearbeitung der Unterlagen nicht in der Prüfake NRW stattfindet, sondern auf den lokalen Rechnern und Schreibtischen des Prüfeningenieurs. Dadurch ist es auch möglich, Unterlagen in der Prüfake NRW abzulegen, die in traditioneller Papierform geprüft und nachträglich digita-

lisiert worden sind. Der Prüfeningenieur ist also in seiner individuellen Arbeitsweise nicht eingeschränkt und muss seinen Bürostandard nicht ändern.

Der Prüfeningenieur und die von ihm autorisierten Mitarbeiter können den Projektbeteiligten projektbezogene Zugriffsrechte auf die Prüfake NRW gewähren. Dabei können jedem Projektbeteiligten entsprechend seiner Funktion im Projekt individuelle Rechte (Schreiben + Lesen, nur Lesen, nur Schreiben) zugewiesen werden. Das ist besonders für Bauherren beziehungsweise für deren Vertreter sinnvoll, aber auch für den Entwurfsverfasser und für die Bauaufsichtsbehörde, da sie sich auf diese Weise jederzeit einen Überblick über den Stand der Prüfung verschaffen können. Dieses Verfahren bietet aber auch dem Ersteller einer zu prüfenden Unterlage die Möglichkeit, seine Dateien über einen Upload in der digitalen Prüfake NRW einzustellen. In diesem Fall erhält der Prüfeningenieur eine Nachricht, dass neue Unterlagen aufgenommen worden sind.

Auf dieser und der nächsten Seite geben fünf Abbildungen einen realen Screenshot-Eindruck der wichtigsten Seiten der Plattform der *Prüfake NRW*.

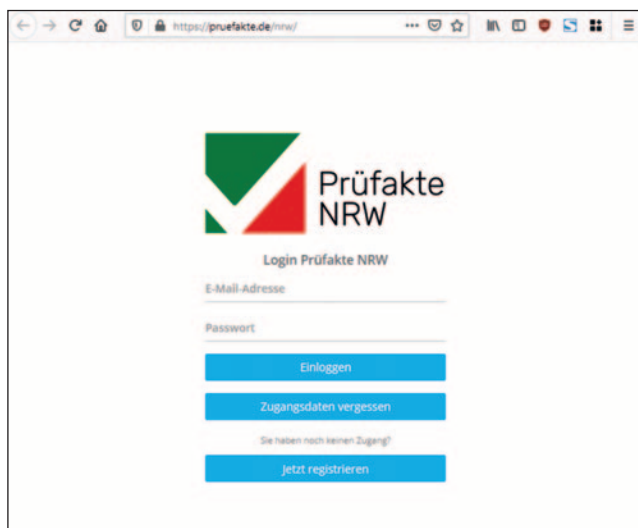
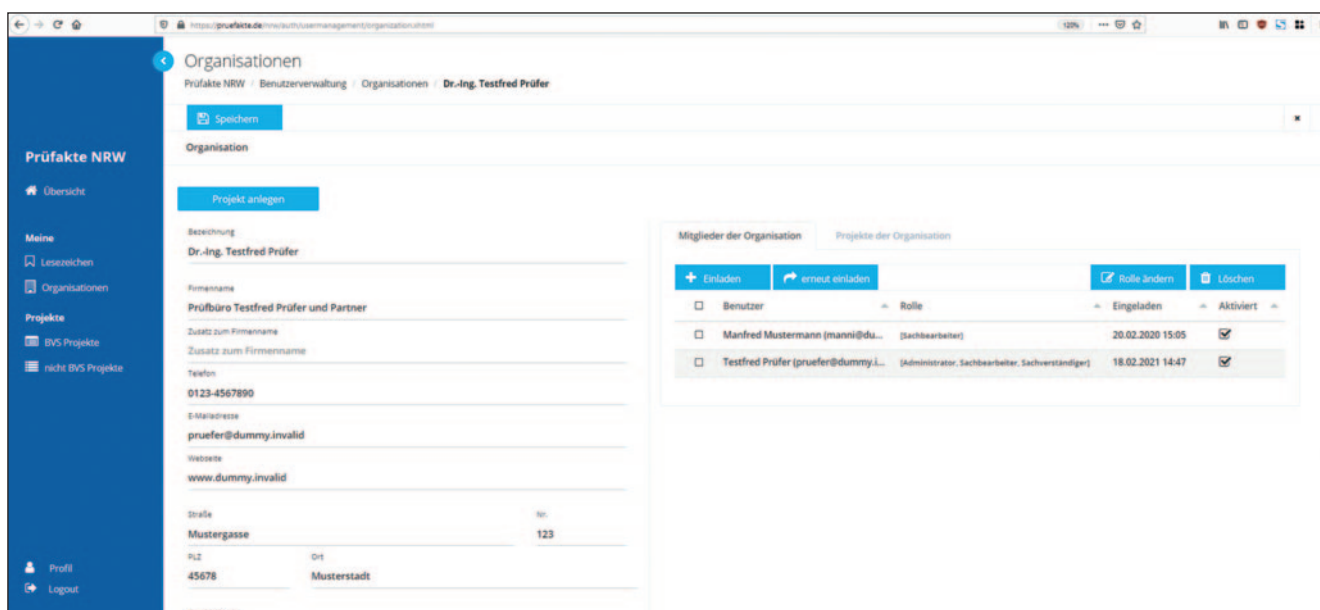


Abb. 1: Der Login mittels Benutzername und Kennwort ist für die Prüfeningenieure und deren Mitarbeiter obligatorisch. Aber auch Auftraggeber, deren Vertreter oder andere Baubeteiligte sowie ebenfalls berechnete Behördenvertreter können sich auf diese Art einloggen, wenn anstelle eines ansonsten anonymen Zugangslinks die erweiterten Möglichkeiten eines eigenen Zugangsaccounts genutzt werden sollen.

Abb. 2 unten: Die Prüfeningenieure verwalten sich selbstständig in ihrem „digitalen Büro“. Einmalig durch die Bewertungs- und Verrechnungsstelle der Prüfeningenieure NRW (bvs-NRW) angelegt, lädt der Prüfeningenieur weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein und vergibt Rollen und Rechte.



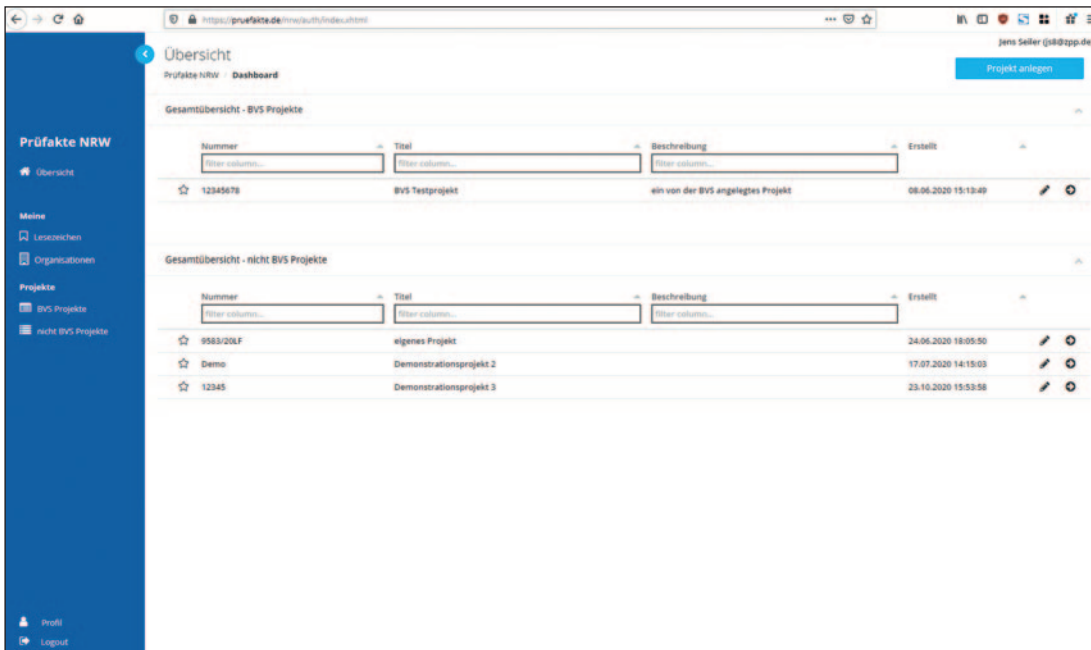


Abb. 3 (oben): Alle Projekte auf einen Blick: Nach dem Login erhält man einen Überblick über seine Projekte. Das sind nicht nur die von der bvs-NRW angelegten, sondern auch eigene. Auf letztere hat die bvs-NRW übrigens keinen Zugriff, sie werden selbst verwaltet.

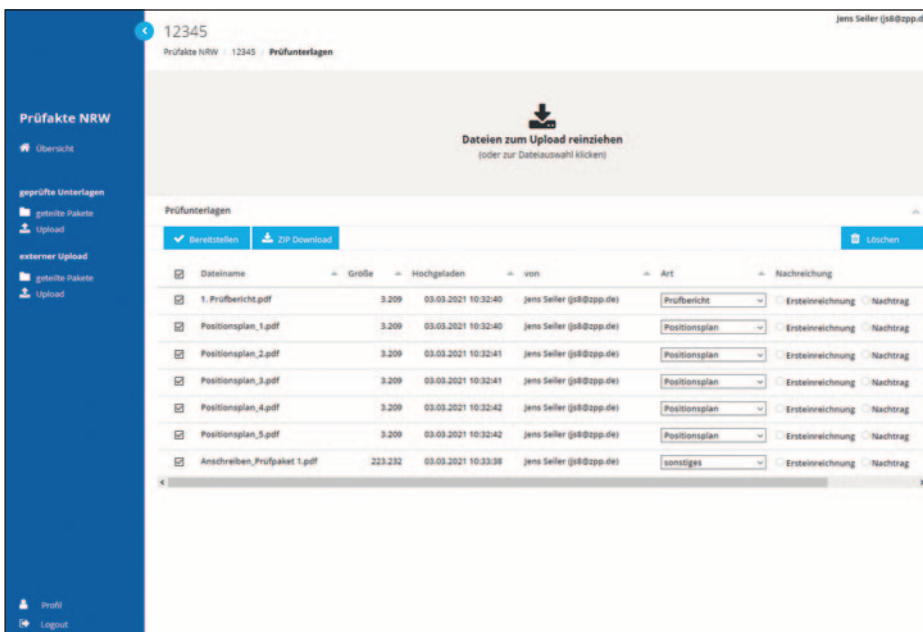


Abb. 4 (Mitte): Im Upload-Bereich können Prüfpakete geschnürt werden, also zunächst per Drag & Drop Dateien hochgeladen und anschließend mit Metadaten angereichert spezifiziert werden. Nach Bereitstellung des Prüfpakets ...

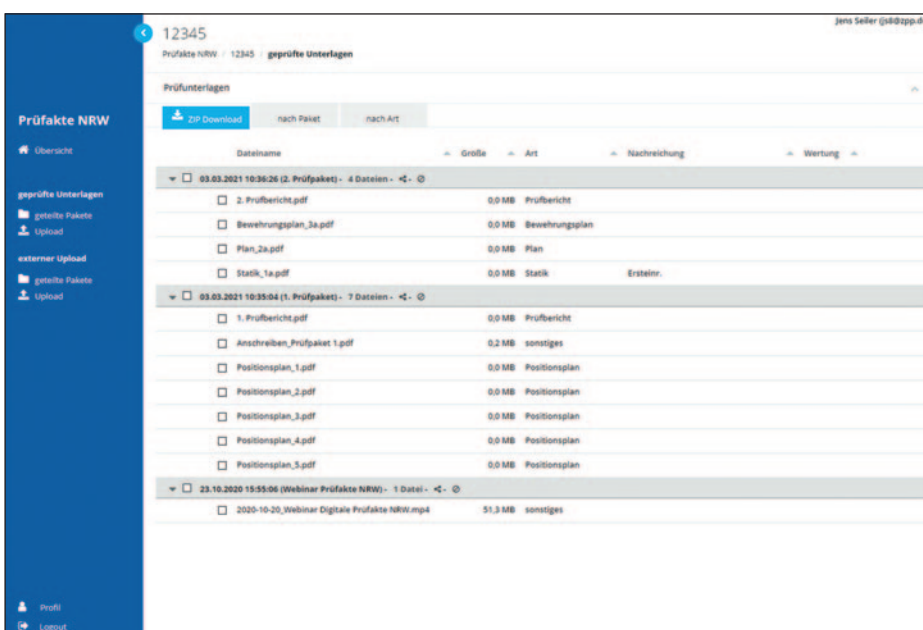


Abb. 5 (unten): ... stehen dieses und auch weitere Prüfpakete des Projektes den beteiligten Interessenten zur Verfügung. Die Prüfpakete können entweder direkt nach dem Login oder aber durch Teilen mit einem Zugriffslink eingesehen werden, der klassisch per Mail versendet werden kann. Schließlich soll die Anwendung möglichst einfach sein, das bedeutet auch, dass kein Registrierungs-zwang erforderlich ist.

Auf Wunsch des Prüflingenieurs kann die bvs-NRW Projekte mit den vorhandenen Stammdaten in der Prüffakte NRW anlegen. Der Prüflingenieur hat unabhängig davon die Möglichkeit, weitere Projekte, ohne Beteiligung der bvs-NRW, in der Prüffakte NRW abzulegen. Damit kann er dieses Instrument bei allen Projekten anwenden, und somit ist eine einheitliche Arbeitsweise möglich.

Die geprüften Unterlagen werden vom Prüflingenieur in der Prüffakte NRW per Upload (Drag & Drop) eingestellt. Dabei werden die einzelnen Prüfberichte mit den zugehörigen Unterlagen als Prüfpakete abgelegt. Für die Prüfpakete erhalten die jeweiligen Beteiligten Zugriffsrechte per Downloadlink. Bei Projekten mit mehreren Aufstellern ist es möglich, dass in den einzelnen Prüfpaketen und damit auch in den Prüfberichten jeweils die Unterlagen nur eines Aufstellers aufgeführt werden, damit jeder Aufsteller nur seine Unterlagen erhält.

Über die Zuweisung von Attributen können die Dokumente genauer bezeichnet werden. Dabei wird der Inhalt des Dokumentes definiert (zum Beispiel Prüfbericht, Bescheinigung, statische Berechnung, Positionsplan, Bewehrungsplan und so weiter), und es kann vermerkt werden, ob das Dokument eine Ersteinreichung oder ein Nachtrag ist.

Für jedes Prüfpaket kann eine individuelle Bezeichnung festgelegt werden. Mit wenigen Klicks wird der Downloadlink in der Zwischenablage gespeichert und kann anschließend mit jedem gängigen Mail-Programm an die gewünschten Beteiligten versendet werden.

4 Akzeptanz

Der Erfolg einer Idee ist entscheidend von der Akzeptanz der Beteiligten und Betroffenen abhängig. Die bisherige praktische Anwendung der Prüffakte NRW erzeugt nach den bisherigen Erfahrungen eine sehr große Akzeptanz aller Projektbeteiligten. Für die Bauaufsichtsbehörden kann die Prüffakte NRW eine Unterstützung auf ihrem Weg zur digitalen Bauakte darstellen. Allerdings sind bei manchen Bauaufsichtsbehörden individuelle Lösungen notwendig, um den jeweiligen Strukturen und Sicherheitsstandards gerecht zu werden. Die Aufsteller nutzen die Übertragung der Unterlagen auf digitalem Weg und den schnellen Austausch mit dem Prüflingenieur sehr gerne. Die Bauherrschaft sieht die Vorteile, dass sie zu jeder Zeit einen Überblick über die geprüften Unterlagen hat. Die Argumente für die digitale Prüfung werden von fast allen Beteiligten erkannt, und die Prüffakte NRW als Hilfsmittel in der Projektabwicklung wird sehr positiv wahrgenommen.

In der Landesbauordnung NRW sind die direkten Baubeteiligten der Prüflingenieure die Bauherrschaft als unmittelbarer Auftraggeber und die Tragwerksplaner. Die Bauherren beziehungsweise deren bauvorlageberechtigte Person melden bei der betreffenden Unteren Bauaufsicht, wer für die Standsicherheit beziehungsweise für die Tragwerksplanung verantwortlich zeichnet. Wenn diese Interaktion verbessert wird, steigt die Akzeptanz auch für neue Wege.

Das Grundbedürfnis der Bauherren ist es, möglichst termingerecht die baustatischen Unterlagen für die Bauausführung zur Verfügung gestellt zu bekommen. Ohne den Beteiligten mehr Bearbeitungszeit einzuräumen, reduziert der digitale Versand die Gesamtbearbeitungszeit. Dass der Druck sich bei einer digitalen oder digitalisierten Prüfung auf Seiten des Prüflingenieurs erhöht, kann als ablehnendes Argument nicht zählen. Nach einer kurzen Umstellungszeit geht die digitale Prüfung in der Bearbeitung nämlich mindestens genauso zügig

vonstatten wie früher, außerdem muss bedacht werden, dass eine Gleichstellung von Unterlagen entfällt und Übertragungsfehler ausgeschlossen sind. Durch die Brille eines Dienstleiters gesehen, gewinnt der Prüflingenieur beim digitalen Prüfen eindeutig. Einem Bauherren nach Abschluss eines Projektes ohne Mühe die Unterlagen im Digitalpaket zu schicken, welches nicht vergilbt, verschimmelt oder von Mäusen in einem Archiv aufgefressen wird, stärkt in der Regel die Beziehungen. Auch das büro-eigene Archiv lässt sich so auf Rechnergröße reduzieren.

Wie bereits oben erwähnt, ist die Akzeptanz der Tragwerksplaner und der Bauherrschaft nahezu uneingeschränkt vorhanden. Doch wie sieht es bei den Bauaufsichten aus?

Die Unteren Bauaufsichten unternehmen zurzeit große Anstrengungen, dem Willen der Politik zu entsprechen und die Digitalisierung voranzutreiben. Gleichwohl fehlen bisher noch bei vielen Bauaufsichten die notwendigen Strukturen und Unterstützungen für den digitalen Austausch und den damit verbundenen notwendigen Umbruch. So spannt sich der Bogen der Reaktionen von dankbarer direkter Nutzung eines Downloadlinks, der mit der Prüffakte NRW erzeugt werden kann, über die Furcht vor eventuell mitübertragener Schadsoftware in fremd digitalisierten Dokumenten oder dem Verbot, solche überhaupt zu benutzen, bis hin zur grundsätzlichen Ablehnung jedweder digitaler Unterlagen, da sie nicht im vorgegebenen Workflow vorgesehen sind.

Die Obersten Bauaufsichten stehen unter genauer Beobachtung der Politik. Deswegen wird dort sehr akribisch und präzise versucht, jede Individualität und Besonderheit eines möglichen Prozesses abzubilden, was sicherlich sehr gründlich aber nahezu nicht anwendbar erscheint. Wer bereits einmal in die entsprechenden Passagen der XBau-Strukturen geschaut hat, wird dieses Argument sofort verstehen können. Dabei ist bedauerlicherweise jener Teil von XBau, der sich auf die prüfenden Prozesse und die damit erzeugten Unterlagen bezieht, bisher sehr ungenau definiert. Unsere Bestrebungen müssen es daher sein, über unseren Berufsverband auch hier aktiv einzuwirken und mitzugestalten.

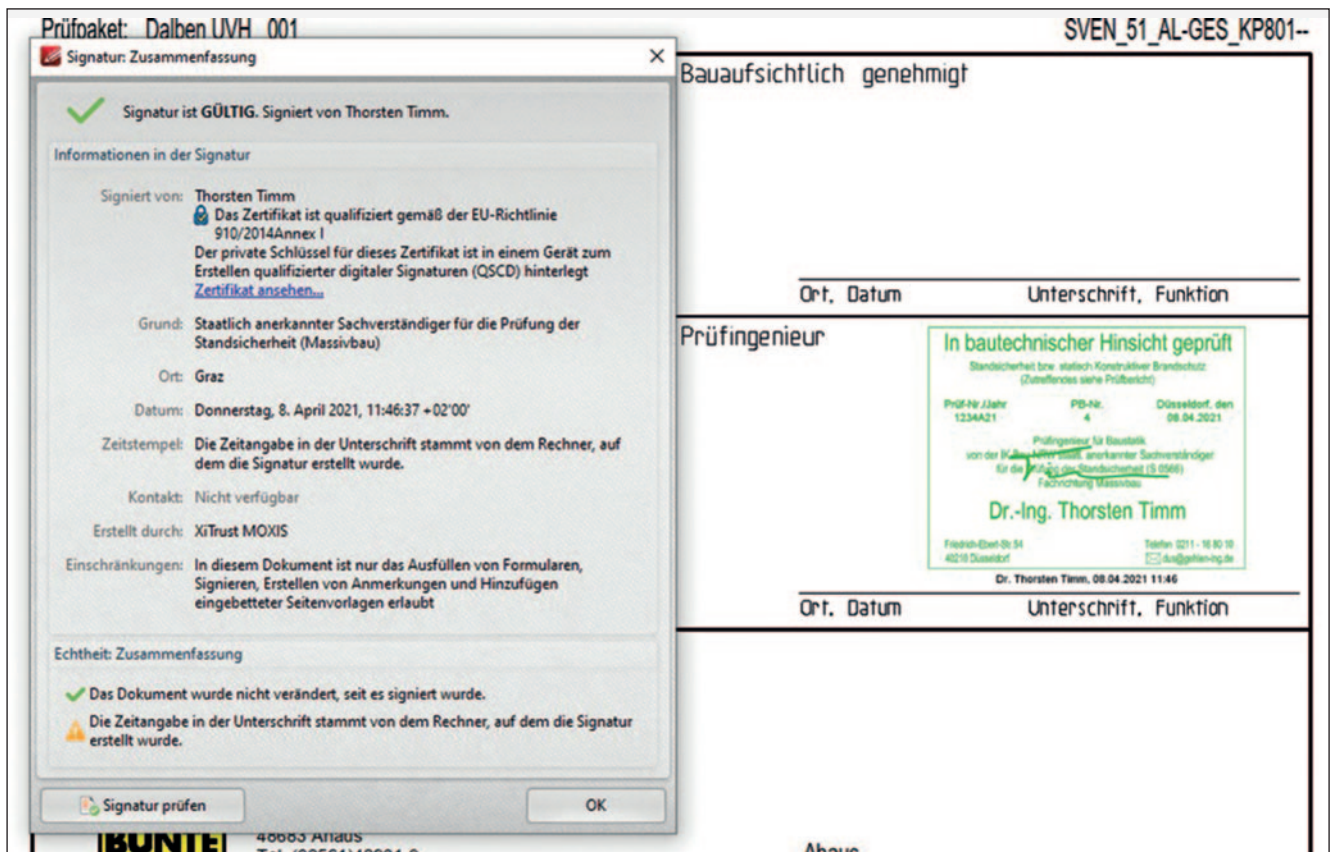
5 Ausblick

Der in den vorangegangenen Abschnitten beschriebene Funktionsumfang stellt sicher, dass alle angeschlossenen Prüflingenieure die Möglichkeit erhalten, die am Bau Beteiligten mit den digitalen geprüften Unterlagen zu versorgen. Dies geschieht momentan über die Zurverfügungstellung eines Downloadlinks.

Neben der Verbesserung der vorhandenen Funktionsweise sind in zukünftigen Programmversionen auch innovative Erweiterungen ange-dacht. Dazu gehören unter anderen:

- die Orientierung an den Datenstrukturen des XBau-Standards,
- die Implementierung eines Verfahrens zur Versionskontrolle der geprüften Unterlagen,
- die Nutzung von Verfahren zur Unterzeichnung mit einer *Qualifizierten Elektronischen Signatur* (QES).

„XBau ist ein XML-basierter Standard für den Datenaustausch der Bauaufsichtsbehörden mit ihren Kommunikationspartnern.“ Mit diesen Worten beschreibt die *Spezifikation XBau*, herausgegeben von der Bauministerkonferenz ARGEBAU, die Motivation für die Einführung



Von der Bewertungs- und Verrechnungsstelle der Prüfingenieure in NRW (bvs-NRW) zur Verfügung gestellte von der Software MOXIS generierte qualifizierte digitale Signatur (QES) zum Unterschreiben von Prüfunterlagen

dieses Standards. Die Orientierung am XBau-Standard in der Prüfsakte NRW hat das Ziel, die Ergebnisse der bautechnischen Prüfung durch den Prüfingenieur direkt in den Genehmigungsprozess der zuständigen Bauaufsichtsbehörde zu integrieren. Damit soll ein medienbruchfreier Austausch der im Genehmigungsverfahren erforderlichen Dokumente gewährleistet werden. Eine Abstimmung mit dem zuständigen Ministerium in NRW (für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung) hinsichtlich der Prozessstrukturen für die Einbindung ist bereits erfolgt.

Eine nicht selten vorkommende Fehlerquelle im Rahmen der bautechnischen Prüfung ist das Vorhandensein verschiedener Planstände bei den am Bau Beteiligten. Über das Aufbringen eines Identifikationsmerkmals, zum Beispiel eines QR-Codes, auf die geprüften Unterlagen im Zuge des Hochladens in die Prüfsakte NRW ist der Abgleich der Versionen über die vorhandene Datenbank für die zugriffsberechtigten Instanzen jederzeit und standortunabhängig möglich. Ein noch zu definierendes Meldesystem wird Auskunft über den aktuellen Status (un-geprüft, freigegeben, überholt etc.) der vorliegenden Unterlage geben.

Zeitgleich mit der landesweiten Einführung der Prüfsakte NRW wurde seitens der Landesvereinigung der Prüfingenieure für Baustatik in NRW der Start einer Testphase für den Umgang mit der Qualifizierten Elektronischen Signatur (QES) beschlossen. Zwei Anbieter von Systemlösungen für die Verwendung der QES (XiTrust, secrypt) konnten dazu gewonnen werden, allen Mitgliedern der vpi-NRW für den Zeitraum von zwei Jahren einen Zugang zum jeweiligen System zu gewähren,

sodass jeder Prüfingenieur die Möglichkeit erhält, sich mit der QES zu beschäftigen und das für ihn passende Verfahren zu herauszufinden. Innerhalb dieses Zeitraums werden mit der Prüfsakte NRW die nötigen Voraussetzungen geschaffen, digitale Signaturen innerhalb des Systems zu erstellen oder bereits signierte Dokumente zu verwalten, ohne die Gültigkeit der Unterschrift zu beeinträchtigen.

Mit der hier vorgestellten Prüfsakte NRW hat es die vpi-NRW geschafft, eine einheitliche und von anderen Verwaltungssystemen unabhängige Plattform für die Bereitstellung der geprüften bautechnischen Nachweise sowie der zugehörigen Berichte und Bescheinigungen zur Verfügung zu stellen. Die bisherigen Erfahrungen und positiven Rückmeldungen der Beteiligten lassen auf eine erfolgreiche Nutzung der Prüfsakte NRW hoffen.

Die vpi-NRW hat anlässlich ihrer jüngsten Mitgliederversammlung am 20. Oktober 2020 einen ersten Blick in die damalige Version der Prüfsakte NRW ermöglicht. Die als Webinar gehaltene Veranstaltung ermöglichte den Zuschauern, sich über die praktische Anwendung der Prüfsakte NRW zu informieren. Auf Youtube kann ein Mitschnitt dieses Webinars angeschaut werden, allerdings aus datenrechtlichen Gründen nur als verkürzte Version. Der Link zur Webinar-Aufzeichnung vom 20.10.2020 ist über diesen QR-Code erreichbar.



Höherer Automatisierungsgrad und effizientere Prozesse durch die Integration von BIM in die Baugenehmigung

Digitale Modelle können die Arbeit von Bauprüfern erleichtern und viel Zeit für das Wesentliche schaffen

Die Entwicklung eines BIM-basierten Bauantrages ist für alle Beteiligten eine beachtliche Herausforderung. Er soll ja nicht nur die regelbasierte Überprüfung von Geometrien und Gebäudeanforderungen ermöglichen, sondern auch den Bauantrag für die Genehmigungsplanung und die Kommunikation zwischen der Planung und der Baurealisierung erleichtern. Dazu müssen digitale BIM-Modelle und bundeseinheitliche offene Datenstandards für die bauordnungsrechtlichen Verwaltungsverfahren verwendet werden, sonst können Informationen nicht digital und verlustfrei zwischen den am Bauprojekt beteiligten Akteuren ausgetauscht werden. Damit verbunden muss auch die Möglichkeit teilautomatisierter bauordnungsrechtlicher Prüfungen sowie eine verbesserte Kommunikation und Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen sein. Um in die damit zusammenhängende scheinbar unübersichtliche Problemlage Ordnung zu bringen, hat die Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebens mbH (*planen-bauen 4.0 GmbH*), der zielgerichtet auf die Förderung des digitalen Planens und Bauens ausgerichtete korporative Zusammenschluss vieler wichtiger Verbände, Kammern, Organisationen und Institutionen der Bau- und Immobilienbranche, mit mehreren Projektpartnern das ehrgeizige Ziel verfolgt und erreicht, einen klaren Blick auf praktische Lösungsmöglichkeiten zu gewinnen. Zwei Jahre haben ausgesuchte Experten verschiedener Provenienz und Disziplinen geforscht und recherchiert, um schließlich jene handfesten Ergebnisse zusammenzutragen, die von den unmittelbar Beteiligten nachfolgend summarisch referiert und inhaltlich erklärt werden. Zwei Erkenntnisse sind dabei prägnant zutage getreten: Erstens: Eine totale digitale Automatisierung der Prüfungsvorgänge kann es nicht geben; und: Die modellbasierte Erstellung, Einreichung und Bearbeitung eines Bauantrags bringt wesentlich mehr Nutzen und Vorteile als Nachteile.

Michael Theiler M.Sc.

Projektleiter der Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebens mbH (*planen-bauen 4.0 GmbH*)

Dr. Jan Tulke

Geschäftsführer der *planen-bauen 4.0 GmbH*, Berlin, Lehrbeauftragter der Ruhr Universität Bochum für Building Information Modelling

1 Einführung

Durch die Nachfrage öffentlicher und privater Bauherren erfolgt derzeit in Deutschland die Einführung digitaler Planungsmethoden, das sogenannte Building Information Modeling (BIM). In den letzten Jahren wurden bundeseinheitliche Standards zum Austausch von Informationen bei bauordnungsrechtlichen Verwaltungsverfahren geschaffen. Die Anforderungen an BIM-Modelle für die Verwaltungsverfahren wurden jedoch nicht detailliert betrachtet. Die effiziente Nutzung von digitalen BIM-Modellen und bundeseinheitlichen offenen Datenstandards bei bauordnungsrechtlichen Verwaltungsverfahren soll Genehmigungsverfahren wie zum Beispiel den Bauantrag erleichtern. Zukünftig sollen bei Genehmigungsverfahren Informationen digital und verlustfrei zwischen den am Bauprojekt beteiligten Akteuren, wie beispielsweise dem Planer, der Genehmigungsstelle und dem Antragsteller, modellbasiert ausgetauscht werden können. Dies erfordert die durchgängige Nutzung von digitalen BIM-Modellen auf Antragstellerseite und auf behördlicher Seite. Damit verbunden ist auch die Möglichkeit der Teilautomatisierung bauordnungsrechtlicher Prüfungen sowie eine verbesserte Kommunikation und Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen.

Die Transformation von einem analogen Bauantrag hin zu einem digitalen Bauantrag hat in vielen Baubehörden bereits begonnen (**Abb. 1**). Bauanträge können über Webportale digital eingereicht werden. Formulare, Pläne und sonstige Unterlagen können auf digitalen Wegen übermittelt werden. Das Potential einer modellbasierten Bearbeitungsweise, welches in der Planung bereits Stand der Technik ist, kann mit digitalisierten Plänen, die zusammen mit dem digitalen Bauantrag eingereicht werden, aber so nicht genutzt werden. Ein weiterer Transformationsschritt hin zu einem BIM-basierten Bauantragsverfahren ist notwendig. Hierzu sind die Anforderungen und Vorgaben aus den Genehmigungsverfahren an BIM-Modelle und zugehörige Prüfprozesse zu identifizieren. Die vom IT-Planungsrat, dem politischen Steuerungsgremium von Bund und Ländern, das die Zusammenarbeit im Bereich der Informationstechnik koordiniert, Ende 2017 für IT-Verfahren verbindlich eingeführten Austauschstandards *XPlanung* und *XBau*, die eine Einbindung von BIM-Modellen ermöglichen, sind hierbei zu berücksichtigen.

Im Rahmen eines Forschungsprojekts des vom Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) geförderten Innovationsprogramms *Zukunft Bau* des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) wurden die Rahmenbedingungen für einen BIM-basierten Bauantrag untersucht. In dem Projekt wurde von Anfang 2018 bis Mitte 2020 ein Konzept für die nahtlose Integration von BIM in das behördliche Bauantragsverfahren entwickelt und validiert. Die Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebens mbH *planen-bauen 4.0 GmbH*, der zielgerichtet auf die Förderung des digitalen Planens und Bauens ausgerichtete korporative Zusammenschluss vieler wichtiger Verbände, Kammern, Organisationen und Institutionen der

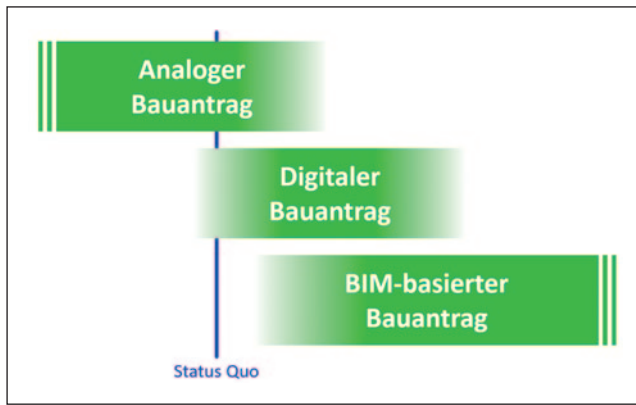


Abb. 1: Stand der Einführung eines digitalen Bauantrags beziehungsweise eines BIM-basierten Bauantrags in Deutschland

Bau- und Immobilienbranche, hat gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Informatik im Bauwesen der Ruhr-Universität-Bochum, der *CORE Digital Engineering GmbH* und dem Hamburger Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung das Projekt vorangetrieben. Fachliche Unterstützung erhielt das Team dabei von sechs Verbänden und Kammern. Dazu zählten die Bundesarchitektenkammer, die Bundesingenieurkammer, der Bund der öffentlich bestellten Vermessungsingenieure, die Bundesvereinigung der Prüfengeure für Bautechnik, der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie sowie der Verband Beratender Ingenieure. Fachlich begleitet wurde das Projekt außerdem von der Stadt Hamburg, dem Land Nordrhein-Westfalen und der Stadt Dortmund. Die wesentliche Forschungsfrage war, inwiefern BIM-Modelle zur Umsetzung bei bauordnungsrechtlichen Verwaltungsverfahren effizient genutzt werden können.

2 Systemkonzept für den BIM-basierten Bauantrag

Im Forschungsprojekt wurde die Nutzung von BIM-Modellen im bauordnungsrechtlichen Verwaltungsverfahren betrachtet, insbesondere im Baugenehmigungsverfahren. Im Rahmen einer Anforderungsanalyse wurden zunächst die Musterbauordnung der Länder (MBO) und die Landesbauordnungen (am Beispiel Hamburgs) untersucht. Weiterhin wurde geprüft, wie das Zusammenspiel des Bebauungsplans mit Gebäudemodellen erfolgt und welche Daten in den digitalen Bauantrag übernommen werden müssen. Basierend auf der Spezifikation des digitalen Bauantrags (XBau) wurde eine Auswahl von Verwaltungsprozessen getroffen, die im Forschungsprojekt genauer beleuchtet wurden.

Für den Gesamtprozess des BIM-basierten Bauantrags wurde ein Systemkonzept entwickelt. Dreh- und Angelpunkt des Konzepts ist eine digitale Schnittstelle auf Behördenseite, die bestimmte Services bereitstellt (**Abb. 2**). In einem ersten Schritt stellt die Schnittstelle digitale Bebauungspläne (XPlanung) bereit, welche gegebenenfalls noch durch Vermesser ergänzt oder korrigiert werden müssen. Der Architekt importiert anschließend die Ausgangsdaten in seine Fachapplikation und erstellt, darauf aufbauend, das BIM-Modell. Anschließend werden im Rahmen der Genehmigungsplanung die erforderlichen Modelle (und eventuell Pläne) erstellt und das digitale Formular für den Bauantrag ausgefüllt. Hierbei können bestimmte Informationen bereits aus dem BIM-Modell in den Bauantrag übernommen werden. Weiterhin hat der Antragsteller die Möglichkeit, das BIM-Modell vorprüfen zu lassen, indem er mit geeigneter Prüfsoftware sein Modell regelbasiert prüft. Dadurch können unnötige Iterationsschleifen wegen „Fehlern“ im Modell hinsichtlich des Genehmigungsverfahrens bereits vor der

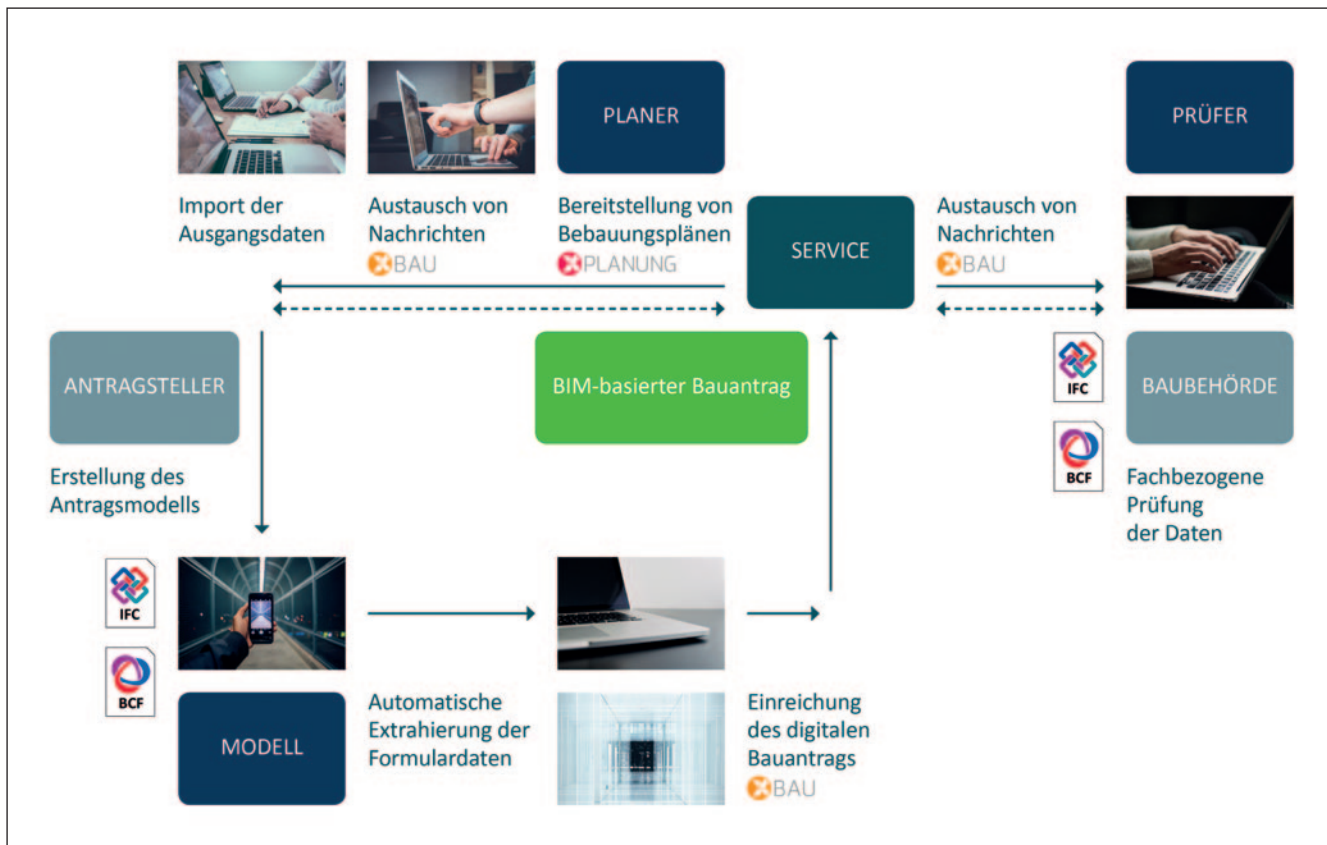


Abb. 2: Gesamtprozess eines BIM-basierten Bauantrags

Abgabe erkannt und vermieden werden. Nach erfolgter Prüfung wird der digitale Bauantrag (XBau) zusammen mit dem BIM-Modell und weiteren benötigten Plänen an die Behörden-Schnittstelle gesendet. Nach erfolgter Einreichung werden behördenintern fachbezogene Prüfungen durchgeführt. Auf Behördenseite kann entweder das übertragene Modell zur Prüfung herangezogen werden oder, wenn die Behörde noch nicht auf BIM-Methoden umgestellt hat, die bisherige Variante mit Plänen (digital) verwendet werden. Alle weiteren Schritte verlaufen digital bis hin zur Genehmigung. Zur modellbasierten Kommunikation (das heißt: Anmerkungen oder Kommentare direkt am Modell) ist der Einsatz von kollaborativen BIM-fähigen Formaten vorgesehen.

3 Modellanforderungen an Gebäudemodelle

Um eine konsistente und vollständige Datenübernahme aus einem BIM-Modell in das digitale Bauantragsformular zu gewährleisten, wurden eindeutige Anforderungen an das zu erstellende BIM-Modell formuliert und in einer Modellierungsrichtlinie (Abb. 3) zusammengefasst. Die im Projekt erstellte Modellierungsrichtlinie erweitert als anwendungsfallsspezifische Modellierungsrichtlinie für den Anwendungsfall „Bauantrag“ allgemeingültige Anforderungen an BIM-Modelle. Die Anforderungen unterteilen sich in semantische und geometrische Anforderungen. Semantische Anforderungen schreiben bestimmte Attribuierungen der Entitäten im BIM-Modell vor, beispielsweise die Verknüpfung des Projektbaums mit initialen Bauwerksinformationen, wie Adresse, Bauweise, Gebäudeklasse und so weiter. Geometrische An-

forderungen beschreiben einerseits Vorgehensweisen für die korrekte Verortung des BIM-Modells, sodass eine geometrische Abstimmung mit Lage- und/oder Bebauungsplänen erfolgen kann. Andererseits werden Vorgehensweisen für die Kennzeichnung und Klassifizierung von Flächen und Räumen beschrieben, durch die insbesondere die Modellierung von Raumobjekten konsistent realisiert wird.

4 Modellbasierte Kommunikation

Modellbasierte Kommunikation beschreibt den digitalisierten Vorgang der Planungscoordination mit Bezug auf BIM-Modelle und wird auch als *digitales Revision Markup* bezeichnet. Während in der konventionellen papierbasierten Planungscoordination *Revisionswolken* auf Plänen markiert werden, werden bei der modellbasierten Kommunikation, aufbauend auf dem *BIM Collaboration Format* (BCF), digitale Kommentare erstellt. Zu den Kommentaren werden relevante Bauteile referenziert und zusammen mit einem Screenshot des Modells, der Kameraperspektive und weiteren Visualisierungseinstellungen gespeichert. Der Empfänger eines solchen Kommentars kann die ursprünglichen Visualisierungseinstellungen und die Kameraperspektive in seinem BIM-Programm wiederherstellen. Auf diese Weise kann der Empfänger den Sachverhalt, der im Kommentar beschrieben ist, direkt am BIM-Modell nachvollziehen und auf den Kommentar direkt antworten. Intention ist es, Koordinationsanfragen zu stellen, um Problemstellungen zielgerichtet mit Modellbezug kommunizieren zu können.

Im Baugenehmigungsverfahren gibt es mehrere Anwendungsfälle, bei denen eine modellbasierte Koordinationsanfrage sinnvoll ist. Ent-



Abb. 3: Modellierungsrichtlinie für den BIM-basierten Bauantrag

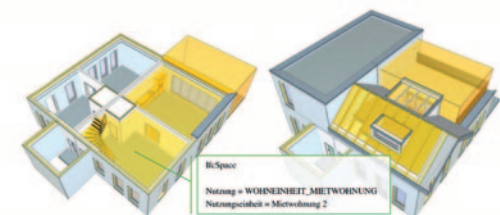


Abb. 9: Mehrere Raumobjekte werden über den Schlüsselwert „Mietwohnung 2“ zu einer Wohnseinheit vom Typ Mietwohnung zusammengefasst.

BIM-BASIERTER BAUANTRAG

wurfsverfasser können beispielsweise Ausnahmen und Befreiungen nach § 31 Abs. 1 und Abs. 2 des Baugesetzbuches (BauGB) und Abweichungen nach § 67 Abs. 1 der Musterbauordnung der Länder (MBO) beantragen. Bei diesen Sachverhalten ist es sinnvoll, einen entsprechenden Kommentar mit Modellbezug zu erstellen und auf die betreffenden Bauteile im Modell zu referenzieren. Die modellbezogenen Kommentare können für die Datenübernahme in den digitalen Bauantrag genutzt werden.

Weiterhin eignet sich das BCF-Format auch als Ergebnisprotokoll eines Prüfberichts einer formellen oder materiellen Prüfung. Der Entwurfsverfasser hat, beruhend auf dem BCF-basierten Prüfbericht, die Möglichkeit, die betroffenen „fehlerhaften“ Bauteile beziehungsweise Eigenschaften der Bauteile im Modell direkt zu identifizieren und diese zielgerichtet zu korrigieren. Auch das Ergebnis manueller materieller Prüfungen durch die Bauaufsichtsbehörde oder durch Prüfingenieure kann mittels modellbezogener Nachrichten übermittelt werden und für eine Nachbesserung seitens des Entwurfsverfassers zu Grunde gelegt werden.

5 Datenzusammenstellung und formale Prüfung

In dem hier vorgestellten Projekt wurden zwei Anwendungsfälle zur Nutzung von BIM-Modellen im Bauantragsverfahren betrachtet: Die Datenübernahme in den digitalen Bauantrag und die regelbasierte Prüfung von Gebäudemodellen. Zur Zusammenstellung eines digitalen Bauantrags wird ein (semi-)automatisierter Prozess zur Übernahme von Daten aus dem BIM-Modell und zur formalen Prüfung anhand zusammengeführter Planungsunterlagen benötigt. Die Datenübernahme ermöglicht hierbei eine umfassende Extraktion von Daten, die für den digitalen Bauantrag im XBau-Format als notwendig betrachtet werden. Eine formale Prüfung ermöglicht es, die Vollständigkeit und Richtigkeit auf Seite des Antragstellers mit geeigneter Software einer Vorprüfung zu unterziehen, um unnötige Iterationsschleifen wegen „Fehlern“ im Modell hinsichtlich des Genehmigungsverfahrens bereits vor der Abgabe zu vermeiden.

Im Fokus der Datenübernahme liegt die automatische Ausfüllung eines digitalen Bauantragsdokumentes. Zur Übernahme der Daten wurde ein Mapping der *Industry Foundation Classes* (IFC), einem offenen Standard im Bauwesen zur Beschreibung von Gebäudemodellen, auf Eigenschaften im XBau-Standard vorgenommen. Hierbei gibt es sowohl Informationen, die sich direkt aus dem BIM-Modell übertragen lassen, als auch Kennwerte und Maße, die eine algorithmische Verarbeitung erfordern, bevor sie in das Antragsformular übernommen werden können.

Eine regelbasierte Prüfung von Gebäudemodellen soll insbesondere dem Bauprüfer auf Behördenseite eine effizientere und transparente Möglichkeit bieten, die Einhaltung der Bauvorschriften zu überprüfen. Unter einem regelbasierten Prüfprozess wird eine einheitliche Definition von Vorgaben in Form von Prüfregelelementen, die algorithmische Verarbeitung sowie eine prüfbegleitende Dokumentation der Ergebnisse verstanden.

Die zu prüfenden Vorschriften wurden zunächst vom Gesetzestext in eine algorithmisch verarbeitbare Form überführt. Mit Hilfe von Struktogrammen oder workflowbasierenden Notationssprachen können Abhängigkeiten von Eingangsparametern, ein fest definierter Prüfab-

lauf und ein Entscheidungsbaum sowie die möglichen Prüfergebnisse eindeutig definiert werden. Auf Basis solcher Notationen können die zu überprüfenden Regeln abgeleitet werden, welche als Randbedingungen in ein regelbasiertes Prüfsystem eingefügt werden. Der Prüfprozess unterteilt sich in die Auswahl der Prüfobjekte, der Prüfung semantischer und geometrischer Vorschriften, sowie der anschließenden Interpretation und Dokumentation der Prüfergebnisse. Beginnend mit der Auswahl der Prüfobjekte werden alle Elemente aus dem BIM-Modell gefiltert, welche auf die aktuelle Prüfung (beziehungsweise einen logisch verknüpften Satz von Prüfregelelementen) anwendbar ist. Dies geschieht anhand der Klassifikation eines Bauteils, anhand zugeordneter Eigenschaftsgruppen oder einer Kombination aus beiden Filtervarianten.

Die ausgewählten Prüfobjekte werden dann gegen ausgewählte Prüfregelelemente geprüft. Diese können semantischer oder geometrischer Natur sein. Im Fall einer semantischen Überprüfung werden die semantischen Eigenschaften (Attribute, Properties oder Quantity Takeoff Parameter) der Prüfelemente untersucht. Im Fall einer geometrischen Prüfung werden die mit den Elementen verknüpften Geometrien untersucht. Hier kann es insbesondere notwendig sein, temporäre Hilfsgeometrie zu erzeugen, um existierende Operatoren zur Prüfung von geometrischen Zusammenhängen zu nutzen. Beispielsweise wurden im Zusammenhang mit der Prüfung von Grundstücksgrenzen auf Basis der überbaubaren Grundstückshöhe und der erlaubten Gebäudehöhen Hilfsgeometrie in Form von Hüllkörpern erzeugt. Infolgedessen konnte eine Inklusionsprüfung aller Gebäudeelemente vorgenommen werden.

Im nächsten Schritt werden die Prüfergebnisse interpretiert. Dazu werden die Teilergebnisse der ausgeführten Prüfregelelemente mit den dazugehörigen Elementen zu einem Gesamtergebnis verknüpft. Im letzten Schritt werden die Prüfergebnisse dokumentiert. Die Prüfergebnisse werden einerseits im Modell direkt durch eine Visualisierung unterstützt als auch in einem Prüfbericht abgelegt. In beiden Fällen beinhaltet dies eine Auflistung aller Prüfergebnisse der einzelnen Regeln und Elemente.

6 Prototypische Implementierung

Zur Validierung und Veranschaulichung der Prozesse erfolgte in unserem Projekt eine prototypische Implementierung einer Client-Software und eines Webportals. Mit der Client-Software können BIM-Modelle und Bebauungspläne eingeladen und visualisiert, erste Vorprüfungen durchgeführt und digitale Bauanträge, basierend auf Informationen aus BIM-Modellen, erstellt werden. Mit dem Webportal wird exemplarisch gezeigt, wie erstellte BIM-basierte Bauanträge eingereicht und bearbeitet werden können.

Die prototypische Implementierung einer Client-Software bildet die Umsetzung bestimmter Anwendungsfälle durch den Antragsteller sowie durch die Baubehörde ab. Auf Seiten des Antragstellers dient die Client-Software der Erstellung von Bauanträgen und zur Vorprüfung von BIM-Modellen. Auf Baubehördenseite werden durch die Client-Software die Verifikation der Inhalte im Rahmen einer formellen Prüfung sowie eine Modellprüfung im Rahmen der materiellen Prüfung unterstützt. Für die Umsetzung auf beiden Seiten erfolgt eine interdisziplinäre Integration notwendiger Unterlagen und Modelle. Dies beinhaltet die Verarbeitung von XBau-Nachrichten (Baugenehmigung etc.), Bebauungsplänen, BIM-Modellen und Modellkom-

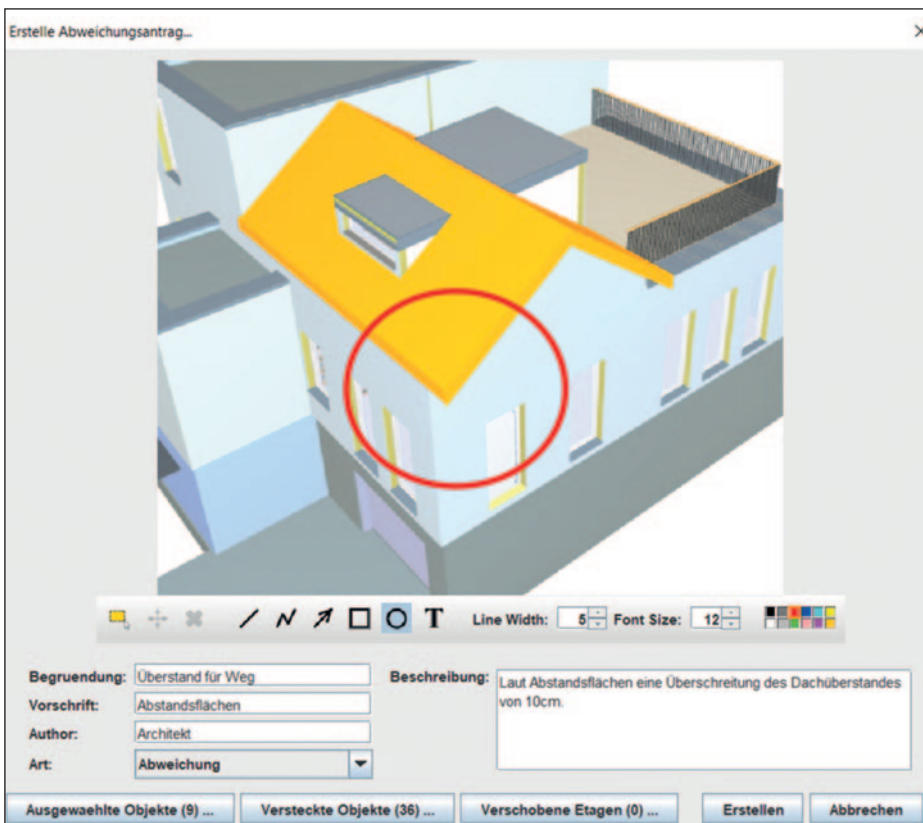


Abb. 4: Modellierung einer Abweichung und Verknüpfung mit einem BIM-Modell

munkationen, zum Beispiel im Rahmen von Abweichungsanträgen (Abb. 4).

Durch eine prototypische Implementierung eines Webportals wird eine zentrale und webbasierte Schnittstelle zur digitalen Einreichung und Kommunikation mit der zuständigen Behörde demonstriert. Das Webportal setzt hierbei rollenabhängige Funktionalitäten um. Erste Stufen zur Authentisierung, Authentifizierung und Autorisierung stellen ein Login, eine Identifizierung und eine rollenabhängige Zuordnung des Benutzers dar. Die Authentifizierung sollte dabei – analog zum Elster-Verfahren der deutschen Steuerverwaltungen – in einer konkreten Umsetzung von einer zentralen Stelle des Bundes übernommen werden, zum Beispiel durch die Verwendung eines elektronischen Personalausweises. Mit der Autorisierung findet die Zuordnung einer bestimmten Rolle statt, hier die Zuordnung entweder als Antragsteller oder als Mitarbeiter einer Behörde. Das Einleiten des Verfahrens im Webportal erfolgt durch den Antragsteller. Dazu wird ein in der Client-Software erstellter Bauantrag in einem im Projekt definierten Containerformat hochgeladen. Dadurch wird ein Vorgang zur Einreichung eines Bauantrags erstellt und in einer Übersicht gelistet. Eine Detailansicht stellt nachfolgend die Möglichkeit bereit, die Inhalte der im Container enthaltenen Information, das heißt, bauantragsrechtliche Parameter sowie die verknüpften Dokumente, einzusehen und formell zu überprüfen (Abb. 5). Nach erfolgreicher Gegenprüfung wird der Bauantrag versendet und damit als offizielle Einreichung auf Seiten der Behörde registriert.

7 Evaluierung der Projektergebnisse

Zur Evaluierung der Projektergebnisse wurde mit Hilfe von Beispielprojekten gezielt Sachverhalte im BIM-basierten Baugenehmigungsverfahren untersucht und demonstriert. Außerdem wurde der zusätzliche Mo-

dellierungsaufwand analysiert. Im Rahmen von Workshops mit Verbänden, Fachveranstaltungen mit Experten und in Umfragen wurden eine Mehrwertanalyse erstellt und rechtliche Anforderungen identifiziert.

Im Rahmen des Projektes wurden mehrere Beispielprojekte herangezogen und analysiert. Es wurden sowohl Projekte des Bundeslandes Hamburg im Baakenhafen des Stadtteils HafenCity in Hamburg als auch ein Bauvorhaben in Nordrhein-Westfalen am Phoenixsee in Dortmund untersucht. Mit Hilfe der Projekte konnten erste Anforderungen an einen BIM-basierten Antrags- und Prüfungsprozess festgestellt, sowie auch länderübergreifende Unterschiede untersucht werden. Da es sich bereits um Planungsverfahren handelt, die schon sehr weit fortgeschritten waren, wurde von einer Modifizierung der bestehenden BIM-Modelle weitestgehend abgesehen. Stattdessen wurden Modelldemonstratoren in Form eines exemplarischen Bebauungsplans und eines exemplarischen BIM-Modells erstellt, welche kontinuierlich bezüglich der bereits identifizierten Anforderungen aktualisiert worden sind und als Referenzmodelle im Zusammenhang mit der Modellierungsrichtlinie auf der Webseite des Projekts zur Verfügung gestellt werden.

In Workshops mit den am Projekt beteiligten Verbänden und Behörden wurden Anforderungen an ein BIM-basiertes Baugenehmigungsverfahren, Vor- und Nachteile eines solchen Verfahrens sowie die dafür benötigten rechtlichen Anforderungen diskutiert und ausgearbeitet. Verbandsübergreifend wurde festgestellt, dass eine modellbasierte Erstellung, Einreichung und Bearbeitung eines Bauantrags viele Vorteile, aber auch einige Gefahren und gegebenenfalls Nachteile mit sich bringt. Identifizierte Mehrwerte, sowie Gefahren und Nachteile sind in den folgenden Abschnitten zusammengefasst. Insgesamt ist jedoch festgestellt worden, dass die Vorteile die Nachteile deutlich überwiegen, dafür aber rechtliche Anforderungen klar geregelt werden müssen.

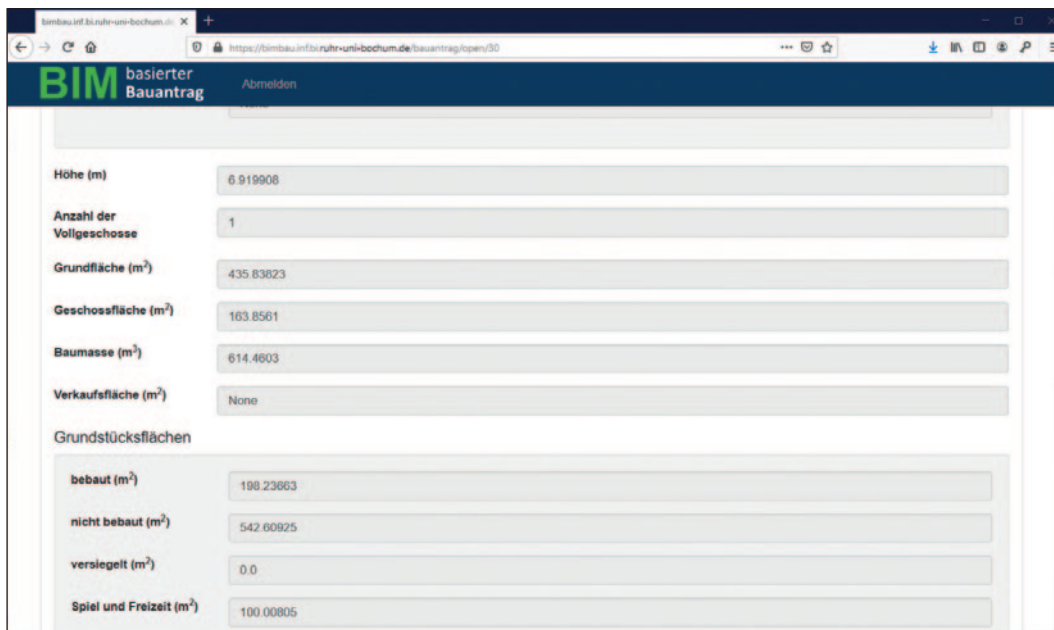


Abb. 5: Detailansicht der Inhalte aus dem importierten Bauantrag im Webportal

8 Mehrwerte

Mit einer modellbasierten Erstellung, Einreichung und Bearbeitung eines Bauantrags über digitale Übertragungswege wird allgemein erwartet, dass die Übertragung und Bearbeitung schneller und umweltschonender erfolgt. Durch ein digitalisiertes und modellbasiertes Verfahren wird eine Erhöhung des Automatisierungsgrades erreicht. Der Ausdruck von Dokumenten und Plänen kann eingespart werden. Insgesamt wird eine effektivere Arbeitsweise erwartet, und Ressourcen (zum Beispiel personelle Ressourcen) können schonender, aber auch zielgerichteter eingesetzt werden. Durch die automatisierte Datenübernahme aus BIM-Modellen in den digitalen Bauantrag sowie wegen der Möglichkeiten zur formellen und zum Teil materiellen Vorprüfung durch den Entwurfsverfasser geht man davon aus, dass insgesamt ein geringerer Klärungsbedarf zwischen Entwurfsverfasser, Bauaufsichtsbehörde und weiteren eingebundenen Akteuren (zum Beispiel Prüfsingenieuren) entsteht. Dies gilt insbesondere, wenn die bauplanungsrechtlichen und bauordnungsrechtlichen Anforderungen klar und möglichst einheitlich formuliert sowie prüffähig spezifiziert werden. Die Möglichkeit der Verlinkung mit relevanten Daten (zum Beispiel mit Nachweisen zu Bauteilen) und den Elementen im Modell verspricht zudem einen Informationsgewinn.

Durch das digitale Verfahren erhofft man sich außerdem eine größere Transparenz der Vorgänge. Insbesondere ist die Erwartung, dass man über den Stand der Bearbeitung besser informiert bleibt und bei Problemen bei der Bearbeitung leichter in die Problemlösung einbezogen werden kann. Die modellbasierte Kommunikation ermöglicht den beteiligten Akteuren neue Möglichkeiten der Interaktion und Kommunikation untereinander. Anmerkungen und Kommentare können direkt an Bauteilen in einem Modell verortet werden und die Ansichtsperspektive des Erstellers kann wiederhergestellt werden. So kann beispielsweise der Antragsteller am Modell Abweichungsanträge lokalisiert hinterlegen, und der Bauprüfer kann den Sachverhalt gezielt am Modell visualisieren und prüfen.

Wenn ein Modell zur Prüfung des Bauantrags vorhanden ist, können bestimmte Sachverhalte automatisiert geprüft werden, wengleich die letztendliche Entscheidung der verantwortliche Bauprüfer fällen muss.

Aber auch dem Bauprüfer erleichtern die Möglichkeiten der automatisierten Prüfung die Arbeit, da bestimmte Tätigkeiten, zum Beispiel das Filtern bestimmter Bauteile mit gesuchten beziehungsweise geforderten Eigenschaften, gut automatisiert werden können. Eine teilautomatisierte Prüfung beschleunigt insgesamt das Verfahren, insbesondere wenn auch den Antragstellern mit Hilfe von geeigneter prüffähiger Software die Möglichkeit zur Vorprüfung eines modellbasierten Bauantrags gegeben wird. Mängel, Fehler und fehlende Informationen könnten so im Vorfeld (vor der eigentlichen Abgabe) erkannt und behoben werden. Somit könnten Iterationsschleifen der Kommunikation zwischen Antragsteller und Bauprüfer, zum Beispiel wegen fehlender Informationen in einem Antrag, vermieden werden.

9 Gefahren und Nachteile

Mit der Einführung der BIM-Methodik im Allgemeinen und eines BIM-basierten Bauantrags im Speziellen entstehen sowohl auf Seiten der Antragsteller als auch auf Behördenseite Kostenaufwände für geeignete Software und Schulung der Mitarbeiter. Für einen reibungslosen Ablauf eines BIM-basierten Bauantrags muss jedoch sichergestellt werden, dass alle beteiligten Akteure in der Lage sind, das BIM-basierte Verfahren, unterstützt durch geeignete Software, fachkundig zu begleiten. Insbesondere ist es wichtig, kleinere Planungsbüros durch die neuen Bedingungen nicht zu benachteiligen. Gegebenenfalls sind entsprechende Förderprogramme notwendig, damit kleinere Büros nicht vom Prozess und Wettbewerb ausgeschlossen werden.

Mit der Digitalisierung und der Einführung BIM-basierter Verfahren wird es immer wichtiger, die Verfügbarkeit und die Geschwindigkeit von Breitbandanschlüssen zu fördern und auszubauen. Andernfalls besteht die Gefahr, dass zum Beispiel Planungsbüros aufgrund eines womöglich schlechten Internetanschlusses einen Wettbewerbsnachteil erfahren. Die eingereichten Unterlagen und Modelle müssen weiterhin dauerhaft archiviert und gegen Datenverlust gesichert werden, wodurch Kosten entstehen. Durch geeignete Sicherheitsmaßnahmen (zum Beispiel durch das Signieren von Modellen oder durch die Nachverfolgung von Änderungen in Modellen) muss eine Manipulierbarkeit der Daten weitestgehend ausgeschlossen werden. Behörden, die ent-

sprechende digitale Verfahren anbieten, müssen sowohl finanziell als auch personell dafür ausgestattet werden, die Verfahren reibungslos und mit angemessenen technischen Mitteln umsetzen zu können. Andernfalls kann es zu einer Überforderung der Baubehörden kommen.

Insgesamt wird durch die Einführung der BIM-Methodik im Bauwesen eine Verschiebung von Leistungen in den Leistungsphasen bewirkt. Dieser Effekt könnte durch die Einführung eines BIM-basierten Bauantrags verstärkt werden, da bestimmte Informationen nun bereits zu einem früheren Zeitpunkt im Projekt festgelegt und an Bauteilen verortet werden. Neben Planungsleistungen werden auch Vermessungsleistungen beim digitalen Planen und Bauen vorverlagert, da sie als entsprechende Planungsgrundlage benötigt werden. Hier sind gegebenenfalls Änderungen der Vergütung zu prüfen und frühzeitig mit Bauherren und anderen beteiligten Akteuren zu besprechen.

In diesem Zusammenhang ist es insbesondere auch von hoher Wichtigkeit, die Aufgabenverteilung zwischen den Fachplanern zu Beginn eines Projektes klar zu regeln, um unklare Aufgabenverteilungen und damit Verzögerungen oder Streitigkeiten im Projekt zu vermeiden. Im Zusammenspiel der verschiedenen Fachplaner besteht weiterhin die Gefahr, dass Informationen in den verschiedenen Fachmodellen mehrfach enthalten sind und gegebenenfalls widersprüchlich sind. Auch hier ist zu Beginn des Projektes eindeutig festzulegen, wer welche Informationen in ein Modell einbringt und welche Abhängigkeit sich daraus bedingen, um Widersprüche und Fehlplanungen zu vermeiden.

Das deutsche Planungs- und Bauordnungsrecht ist gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Ausnahmeregelungen (zum Beispiel für den Brandschutz). Eine klare Unterteilung in Kategorien wie *richtig* und *falsch* ist daher oftmals nicht eindeutig durch einen Algorithmus auflösbar. Oft können beispielsweise durch Ausgleichsmaßnahmen bestimmte Realisierungen doch umgesetzt werden, was aber eine Prüfung im Einzelfall durch einen Sachverständigen erfordert und nicht durch einen Algorithmus festgelegt werden kann. Andernfalls besteht die Gefahr, dass die Vielfalt, die das deutsche Bauwesen ausmacht, in ihrer Kreativität eingeschränkt wird. Eine vollständig automatisierte Prüfung ist daher unrealistisch. Als unterstützendes Werkzeug können Modellprüfungen wiederum die Arbeit von Bauprüfern erleichtern und ihnen Zeit für die wesentlichen und kritischen Punkte in einem Projekt schaffen.

10 Fazit und Ausblick

Mit dem im Forschungsprojekt entwickelten Referenzprozess wird, basierend auf Open BIM-Formaten, eine Vorgehensweise für die zielge-

richtete Erstellung und Bearbeitung von BIM-basierten Bauanträgen beschrieben. Vorteile des modellbasierten Ansatzes werden gezielt genutzt, um Prozesse effizienter und transparenter zu gestalten.

Für die Einführung eines BIM-basierten Verfahrens für den Bauantrag sind die gesetzlichen Regelungen entsprechend anzupassen, sodass neben der bisherigen Form auch eine BIM-basierte Abgabe ermöglicht wird. Hierbei ist rechtlich klar zu unterscheiden zwischen einem *digitalen Bauantrag* und dem *BIM-basierten Bauantrag*. Während der digitale Bauantrag im Wesentlichen nur eine Digitalisierung des bisher analogen Verfahrens darstellt, das heißt, statt auf Papier werden die einzureichenden Unterlagen und Pläne als digitale Dokumente (zum Beispiel im PDF-Format) eingereicht, werden beim BIM-basierten Bauantrag BIM-Modelle statt beziehungsweise ergänzend zu Plänen eingereicht. Es ist klar zu regeln, welche Anforderungen an die einzureichenden digitalen Unterlagen und Modelle gestellt werden. Entsprechende Modellierungsrichtlinien sind bereitzustellen, die die Anforderungen eindeutig beschreiben. Die Modellierungsrichtlinie aus unserem Projekt kann hierzu als eine erste Ausgangsbasis dienen.

Das deutsche Bauordnungsrecht ist durch regionale Unterschiede gekennzeichnet, baut jedoch auf einer gemeinsamen Grundlage, der Musterbauordnung, auf. Im Zuge der Digitalisierung der bauordnungsrechtlichen Prozesse sollte dieser Ansatz weiterverfolgt werden und, wenn möglich, versucht werden, regionale Unterschiede zu verringern. Ziel sollte es sein, eine bundesweite Vereinheitlichung beziehungsweise Harmonisierung der Baugenehmigungsverfahren und der darin enthaltenen Vorgehensweisen zu erreichen. Die Einführung des BIM-basierten Verfahrens sollte durch Pilotprojekte unter Einbindung von Planern, Prüfern und Bauaufsichten zur Prozessoptimierung begleitet werden, um Probleme rechtzeitig identifizieren und Verbesserungsvorschläge einbringen zu können. In diesem Zusammenhang sollten auch Widersprüche zwischen Arbeits- und Bauordnungsrecht identifiziert und behoben werden.

11 Dokumentation der Projektergebnisse

Die Ergebnisse unseres Projektes umfassen einen ausführlichen Abschlussbericht, eine Modellierungsrichtlinie für das BIM-basierte Bauantragsverfahren, Präsentationen zur Veranschaulichung der Projektergebnisse, Beispielprojekte, maschinenlesbare Spezifikationen, sowie den Quellcode der entwickelten prototypischen Software. Nähere Informationen zum Projekt und die veröffentlichten Projektergebnisse findet man unter: www.bimbauantrag.de

Die Qualifizierte Elektronische Signatur (QES) erfüllt die gesetzliche Schriftform in allen Staaten der EU

Im digitalen Baugenehmigungsverfahren kommt man mit ihr schneller, kostengünstiger und rechtsbindend ans Ziel

Es gibt verschiedene Signatur-Lösungen, die eine digitale und rechtsverbindliche Unterschrift ermöglichen. Die Qualifizierte Elektronische Signatur (QES) kommt schon heute beim Abschluss vieler rechtssicherer Geschäfte und amtlicher Vorgänge zum Einsatz. Die QES, an diese Paraphe muss man sich jetzt auch im Bauwesen gewöhnen, ersetzt eine rechtlich geforderte handschriftliche Unterschrift vollumfänglich und erhebt elektronische Daten zu einer persönlichen Willenserklärung. Wie eine QES konkret zustande kommt, erläutert der folgende Beitrag. Er zeigt auch auf, wie die sogenannte Fernsignatur funktioniert. Dieses Signaturverfahren, das Unterschriftsprozesse unabhängig von Zeit und Ort ermöglicht, kann die einzelnen Schritte zur Erstellung einer elektronischen Signatur deutlich verkürzen und die Kosten senken



Dr. Fabian Grabicki

studierte Technische Betriebswirtschaftslehre mit Vertiefungsrichtung Energiemanagement und promovierte in Wirtschaftswissenschaften an der Technischen Universität Clausthal; seit Oktober 2019 ist er Marketing Manager für Signierdienste, insbesondere für die Fernsignaturlösung sign-me bei D-Trust, einem Unternehmen der Bundesdruckerei-Gruppe; zuvor war Grabicki als Produkt Manager und Business Analyst bei der Verivox GmbH tätig sowie vier Jahre wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am Institut für Wirtschaftswissenschaft an der TU Clausthal.



Dipl.-Ing. MBA Claudia Obermüller

ist seit Mai 2020 Marketing Managerin für Signatur- und Siegelkarten bei D-Trust, einem Unternehmen der Bundesdruckerei-Gruppe.

1 Einführung: Geschäftsprozesse medienbruchfrei gestalten

Schon heute ermöglichen einige Länder und Kommunen digitale Baugenehmigungsverfahren in Deutschland. Die Leistung der Baugenehmigung möglichst einheitlich zu digitalisieren, ist eines der Entwicklungsprojekte, die im Rahmen des Onlinezugangsgesetzes (OZG) für die bundesweite Umsetzung bis Ende 2022 geplant sind. Die Online-Prozesse sollen einen besseren Überblick im Antragsdschungel bieten. Bauherren, Bauträger und Entwurfsverfasser profitieren schon heute von den Vorteilen elektronischer Bauanträge: Die Bearbeitung ist für alle Beteiligten schneller und transparenter.

In einigen Kommunen ist es bereits möglich, Anträge online zu stellen, zu bearbeiten und notwendige Daten hochzuladen – wie zum Beispiel in Mecklenburg-Vorpommern. Seit Jahresbeginn können dort vereinfachte Baugenehmigungen ganz bequem online beantragt werden. Bürger und Unternehmen im Landkreis Nordwestmecklenburg sparen sich damit nicht nur den Gang zum Amt oder das Porto für den Papierantrag: Die gesamte Abwicklung läuft digital und damit deutlich schneller und transparenter als bisher.

Durch die digitale Unterschrift lassen sich Geschäftsprozesse konsequent medienbruchfrei gestalten. Wie aber kann die Sicherheit des Verfahrens gewährleistet werden? Wie wird die Identität der Teilnehmer sichergestellt, wie die Echtheit der Antragsunterlagen garantiert? Hier leistet die elektronische Signatur wertvolle Dienste. Von allen digitalen Signaturtypen besitzt die sogenannte Qualifizierte Elektronische Signatur (QES) das höchste Sicherheitsniveau. Sie entspricht der gesetzlich geforderten Schriftform und ist der handschriftlichen Unterschrift – bis auf wenige gesetzlich definierte Ausnahmen – in der Rechtswirkung gleichgestellt.

2 Die eIDAS verleiht der digitalen Unterschrift neuen Schub

Der Impuls für eine europaweite Nutzung elektronischer Signaturen kam 2014 von der Europäischen Union, als die *Verordnung über elektronische Identifizierung und Vertrauensdienste für elektronische Transaktionen im Binnenmarkt* (eIDAS) in Kraft trat. Sie ist geltendes Recht in allen Mitgliedsstaaten. Seit dem 1. Juli 2016 dürfen Werkzeuge und Verfahren wie die Fernsignatur angeboten werden. In Deutschland wurde eIDAS im Jahr 2017 durch das Vertrauensdienstegesetz in nationales Recht umgesetzt. Die eIDAS-Verordnung ermöglicht EU-weit eine sichere und vertrauenswürdige elektronische Kommunikation auf allen Ebenen. Geschäfte und Dienstleistungen zwischen Unternehmen, Bürgern und Behörden sind komfortabel, medienbruchfrei und zu geringen Kosten möglich. Hierfür schafft eIDAS eine doppelte Sicherheit:

- **Integrität und Authentizität:** Technische Schutzmaßnahmen auf hohem Niveau sorgen dafür, dass elektronische Dokumente fälschungssicher sind und der Absender eindeutig identifizierbar ist.
- **Rechtssicherheit:** Die eIDAS-Verordnung regelt auch die Rechtswirksamkeit der Kommunikationswerkzeuge, darunter die digitale Unterschrift, und sie verleiht den elektronischen Dokumenten vor Gericht einen starken Beweiswert – und das im gesamten europäischen Raum.

Zentrale Instrumente zur Umsetzung der eIDAS-Verordnung sind die sogenannten Vertrauensdienste. Unter diesem Begriff sind verschiedene Verfahren für die digitale Kommunikation zusammengefasst, die durch technische Maßnahmen ein hohes Schutzniveau sicherstellen – darunter die elektronische Signatur und das elektronische Siegel. Qualifizierte elektronische Signaturen zum Beispiel verhindern Manipulationen am Dokument und identifizieren den Absender eindeutig.

3 Begriffe und ihre Bedeutung: Vertrauensdienste und Zertifikate

Die QES basiert auf einem qualifizierten Zertifikat eines qualifizierten Vertrauensdiensteanbieters (VDA). Ein Vertrauensdiensteanbieter ist eine besonders vertrauenswürdige Organisation, die berechtigt ist, ein qualifiziertes Zertifikat auszustellen. Jeder VDA wird von einer Konformitätsbewertungsstelle (zum Beispiel von der TÜViT, der TÜV Informationstechnik GmbH in Essen) geprüft und in der *European Trusted List* (EUTL), dem Vertrauenslistenverzeichnis der EU, geführt. Die Aufsichtsbehörde für Vertrauensdienste ist die Bundesnetzagentur. In Deutschland ist die D-Trust GmbH, ein Unternehmen der Bundesdruckerei-Gruppe, als qualifizierter Vertrauensdiensteanbieter im Markt etabliert.

Das Zertifikat bestätigt die Identität des Inhabers und enthält den sogenannten Signaturschlüssel. Zu diesem Zweck kommt bei digitalen Signaturen die asymmetrische Kryptografie auf Basis des PKI-Protokolls (Public Key Infrastructure) zum Einsatz. Es werden zwei Arten von Schlüsseln erzeugt: Der private Schlüssel unterliegt der alleinigen Kontrolle des Unterzeichners und ermöglicht diesem die Unterschrift. Der öffentliche Schlüssel ist nicht geheim und soll möglichst vielen anderen Benutzern bekannt sein, beispielsweise durch Verteilung über Schlüsselservers. Mit ihm können öffentliche Operationen durchgeführt werden, also Nachrichten verschlüsselt oder digitale Unterschriften geprüft werden. Versieht ein Nutzer ein Dokument mit einer elektronischen Signatur, wird diese unter Verwendung des privaten Schlüssels erzeugt.

Dabei muss sichergestellt sein, dass der private Signaturschlüssel in einer qualifizierten elektronischen Signaturerstellungseinheit liegt. Das war in der Vergangenheit nur mit einer Signaturkarte und einem entsprechenden Lesegerät möglich. Hierfür wurden der private Schlüssel und die kryptografischen Komponenten auf lokaler Hardware wie einem Signaturserver oder einer Signaturkarte gespeichert.

Jetzt sind spezielle Hardware- und Softwarekomponenten wie Signaturkarte und Lesegerät nicht mehr unbedingt nötig: Die eIDAS-Verordnung ermöglicht die Aufbewahrung des privaten Schlüssels auf hochsicheren Servern des qualifizierten Vertrauensdiensteanbieters. Der wesentliche Vorteil: Die Signaturen lassen sich einfach vom stationären Rechner oder unterwegs vom Handy und Tablet auslösen. Doch noch immer gilt: Zahlreiche Rechtsgeschäfte bedürfen in Deutschland zum Zwecke ihrer Wirksamkeit der Schriftform (§ 126 BGB).

4 Die QES kann jede händische Unterschrift ersetzen

Ein qualifiziert signiertes elektronisches Dokument dagegen kann nach Paragraph 126 a des Bürgerlichen Gesetzbuches in Deutschland die per Gesetz oder Verordnung notwendige Schriftform ersetzen, sofern nicht gesetzlich anders geregelt. Die QES besitzt nach Artikel 25 Absatz 2 der eIDAS-Verordnung dieselbe Rechtswirkung wie eine handschriftliche Unterschrift. Das bedeutet: Qualifizierte elektronische Signaturen sind innerhalb der gesamten EU rechtsbindend anzuerkennen. Entscheidend für den EU-weiten Einsatz ist, dass eine QES, die in einem Mitgliedsstaat ausgestellt wurde, auch in allen anderen Mitgliedsstaaten als QES anzuerkennen ist.

Außerdem existiert für die QES die sogenannte Beweislastumkehr. Das heißt, im Streitfall muss die signierende Person nachweisen, dass sie die Signatur nicht erbracht hat.

5 Zwei Lösungen: Signaturkarte und Fernsignatur

Seit mehr als zehn Jahren ist in Deutschland und Europa die QES mittels Signaturkarte möglich. Bei der elektronischen Vergabe von öffentlichen Ausschreibungen oder dem elektronischen Abfallnachweisverfahren (eANV) kommt die QES bereits zum Einsatz und ist gesetzlich vorgeschrieben.

Für die genannten Verfahren wird oft die Signaturkarte genutzt. Diese gilt als sichere Signaturerstellungseinheit im Sinne der eIDAS-Verordnung. Die rechtsverbindliche elektronische Unterschrift wird auf der Karte erstellt – in Kombination mit einem Lesegerät, der Signatursoftware und der Signatur-PIN.

Es lässt sich auch ein vereinfachtes Verfahren für die Signaturerstellung einsetzen: die Fernsignatur. In der praktischen Umsetzung der digitalen Signatur sorgt die EU-Verordnung für eine europaweite Harmonisierung und Standardisierung der technischen Formate. Sowohl die Signaturkarte als auch die Fernsignatur werden durch Vertrauensdiensteanbieter abgesichert und erlauben die rechtsverbindliche Signatur von elektronischen Dokumenten.

6 Sichere Identifizierung von natürlichen Personen

Unabhängig davon, über welchen Vertrauensdienst elektronisch unterschrieben wird, sind die Vorgaben durch den Gesetzgeber in einem Bereich einheitlich und eindeutig: Für jedes ausgestellte Signaturzertifikat muss der Antragsteller sicher identifiziert werden, und alle Angaben, die im Zertifikat erscheinen, müssen geprüft werden. Dank dieser Identifizierung wissen alle Teilnehmer mit Sicherheit, mit wem sie es zu tun haben und wer am digitalen Prozess beteiligt ist.

Zur Identifizierung von sogenannten natürlichen Personen, also den Personen, die in einem Prozess involviert sind, kommen unterschiedliche Verfahren zum Einsatz. Für die Fernsignatur kann beispielsweise eine Video-Identifizierung durchgeführt werden. Oder der Antragsteller identifiziert sich direkt online mit der Online-Ausweisfunktion seines Personalausweises. Alle angebotenen Verfahren für die Fernsigna-

ELEKTRONISCHE SIGNATUR

tur haben gemeinsam, dass sie schnell online abgewickelt werden können und dass *sign-me*, die Fernsignaturlösung von D-Trust, direkt im Anschluss genutzt werden kann.

Für die Signaturkarten kommt – in größeren Organisationen – unter anderem *Postident* infrage oder eine Identifizierung durch die eigenen Mitarbeiter vor Ort, nachdem diese eine entsprechende Schulung absolviert haben – dies ist im Rahmen der Identifizierung für die Fernsignatur ebenfalls möglich und erfolgt in Kooperation mit einem Anbieter von Identifizierungsdienstleistungen. Die eingereichten Unterlagen werden anschließend bei einem Vertrauensdiensteanbieter wie D-Trust geprüft, zum Beispiel die Unterlagen zur Organisationszugehörigkeit einer Person oder Berufsattribute, die im Zertifikat erscheinen sollen.

Die Identifizierung stellt sicher, dass die durch die Teilnehmer genutzten Zertifikate korrekt und für jeden nachprüfbar sind. Hierfür stellt beispielsweise die Bundesnetzagentur als Aufsichtsbehörde für Vertrauensdienste in Deutschland eine Liste anerkannter Identifizierungsverfahren zur Verfügung. Weitere Informationen über Vertrauensdiensten und Services können in der European Trusted List abgerufen werden. PDF-Viewer, die eIDAS-Validierung unterstützen, wie zum Beispiel der Acrobat Reader, gleichen automatisch die im Dokument enthaltenen elektronischen Signaturdaten ab und zeigen transparent an, wer die Datei wann unterzeichnet hat und ob diese Unterschrift nach eIDAS-Vorgaben gültig ist.

7 Signaturkarte am Arbeitsplatz

Für die Nutzung der Signaturkarte am Arbeitsplatz sind immer ein Kartenlesegerät und eine Signatursoftware notwendig. Mit der Signatursoftware werden Dokumente aufgerufen, zum Beispiel PDF-Dateien, und mit der qualifizierten elektronischen Signatur unterzeichnet. Dabei ist es immer möglich, auch die händische Unterschrift als Grafik einzufügen, sodass ein schnelles Erkennen der geleisteten Unterschrift möglich ist. Rechtsverbindlich sind aber ausschließlich die im Dokument elektronisch hinterlegten Daten des Signaturzertifikats. Am Arbeitsplatz wird der Vorgang einer elektronischen Signatur meist

über Standardkarten ausgelöst, die mit der Eingabe einer PIN genau eine Signatur erstellen. Alternativ können über Stapelsignaturkarten bis zu 100 Signaturen bei einmaliger PIN-Eingabe ausgelöst werden. In festen Workflows kann mit sogenannten Multisignaturkarten ohne Einschränkung pro PIN-Eingabe signiert werden. Welche Karte zum Einsatz kommt, hängt von der Anzahl der Dokumente ab, die ein Mitarbeiter regelmäßig in seinen Prozessen unterschreiben muss.

8 Fernsignatur am Beispiel von *sign-me*

Um die Fernsignatur technisch auszulösen, ist eine geeignete Anwendungskomponente erforderlich. Unternehmen und Behörden können den Fernsignatordienst über eine Programmierschnittstelle an ihre Fachanwendungen anbinden. Dafür muss entsprechendes IT-Know-how vorhanden sein. Alternativ kann ein Signatur-Workflow eingesetzt werden, der den Fernsignatordienst optimal integriert.

Der Ablauf für eine qualifizierte elektronische Signatur mit *sign-me*, der Fernsignaturlösung von D Trust, sieht wie folgt aus: Der Nutzer erstellt sein Dokument wie gewohnt in seiner Fachanwendung. Danach speichert er es im für die Langzeitarchivierung geeigneten PDF/A-Format und klickt auf *Signieren*. Über die Programmierschnittstelle wird ein sogenannter Hash-Wert an die Fernsignaturlösung übergeben. Der Hash-Wert ist ein digitaler Fingerabdruck des zu signierenden Dokuments. Damit ist sichergestellt, dass der Inhalt der Dokumente beim Unternehmen oder bei der Behörde verbleibt – es wird lediglich der Hash-Wert übergeben. Nachdem sich der Nutzer mit Benutzername und Passwort bei *sign-me* eingeloggt hat, erhält er per SMS eine TAN, die er in der Anwendung eingibt. Danach ist der Signaturprozess abgeschlossen und der Nutzer wird zum Signatur-Workflow zurückgeleitet. Im Signatur-Workflow kann das nun signierte Dokument heruntergeladen oder weiteren Unterzeichnern, auch außerhalb des Unternehmens, zugestellt werden (**Abb. 1**).

Für die Nutzer ist die Fernsignatur in der Regel kostenlos. Die Kosten trägt das Unternehmen oder die Behörde, abgerechnet wird nach erfolgten Identifizierungen und Signaturen.

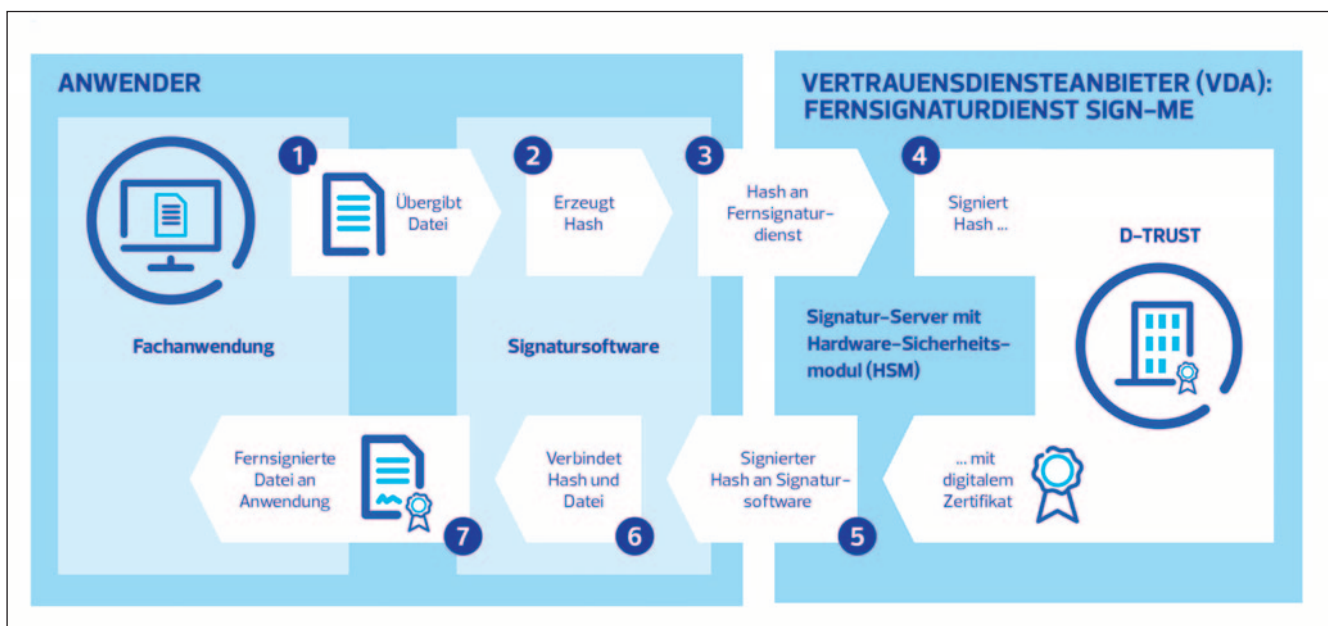


Abb. 1: Digitales Signieren mit Signatursoftware und Fernsignatordienst *sign-me*

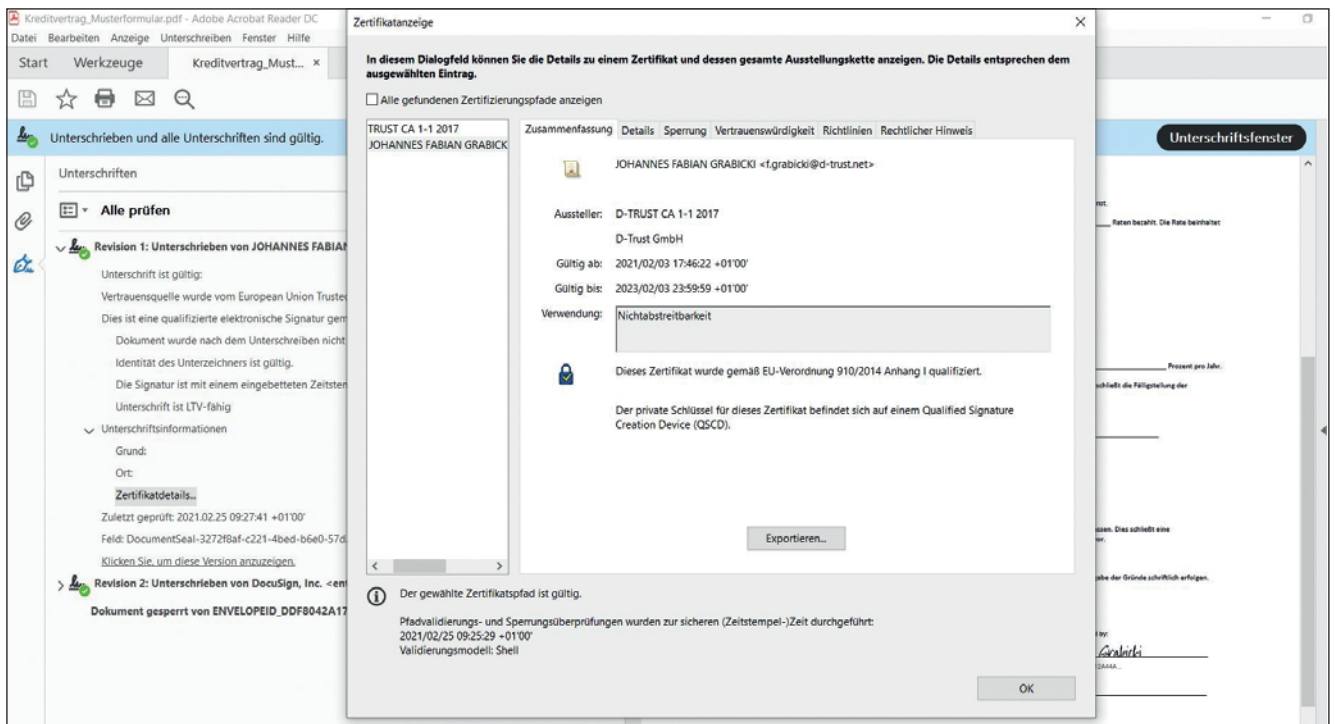


Abb. 2: Gültigkeit der Signatur überprüfen, zum Beispiel im Adobe Acrobat Reader DC

9 Validierung: Gültigkeit der Signatur überprüfen

Öffnet der Nutzer das Unterschriftsfenster eines signierten PDF-Dokuments in einem PDF-Viewer, der die eIDAS-Validierung unterstützt – zum Beispiel im Adobe Acrobat Reader DC oder auch im digiSeal reader von secript –, dann ist für ihn ersichtlich, dass die Unterschriften das Niveau *qualifiziert* haben. Er kann außerdem nachprüfen, dass das Signaturzertifikat von einem eIDAS-qualifizierten Vertrauensdiensteanbieter aus der EU-Vertrauensliste ausgestellt wurde (Abb. 2).

10 Blick über den Tellerrand: Sachverständige und weitere Anwendungsfälle

Bevor gebaut werden kann, kommen in einem digitalen Baugenehmigungsverfahren qualifizierte elektronische Unterschriften und Zertifikate zum Einsatz. Im elektronischen Rechtsverkehr sind öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige angehalten, ihre Gutachten elektronisch einzureichen und mit ihrer qualifizierten elektronischen Signatur zu versehen.

Um in diesem Bereich die Identität der Teilnehmer sicherzustellen, gehen aus der Sachverständigensignatur jeweils die Bestätigung des Sachverständigengebiets und die zuständige Bestellungskörperschaft hervor. Eine entsprechende Prüfung erfolgt über den Vertrauensdiensteanbieter, der die Zertifikate auf den Sachverständigensignaturkarten ausstellt. Da die QES die gleiche Rechtsgültigkeit wie die handschriftliche Unterschrift besitzt, kann sie überall dort zum Einsatz kommen, wo ein gesetzliches Schriftformerfordernis vorliegt. In diesen Fällen ist sie außerdem die einzige zulässige Art der digitalen Signatur.

Weitere Anwendungsbereiche sind unter anderem der Verbraucherdarlehensvertrag (§ 492 Abs. 1 Satz 1 BGB), der Arbeitnehmerüberlassungsvertrag (§ 12 Abs. 1 Satz 1 AÜG) und die Nachweisführung bei

der Entsorgung von Abfällen (§ 18 Abs. 1 NachwV). Doch auch wenn die QES nicht gesetzlich vorgeschrieben ist, kann es für Unternehmen oder Behörden von Vorteil sein, Dokumente qualifiziert elektronisch zu signieren. Das gilt sowohl im internen Vertragswesen wie zum Beispiel bei HR-Verträgen, hochdotierten Verträgen oder Compliance-Unterlagen als auch in der externen Kommunikation mit Partnern, Kunden und Lieferanten.

11 Zusammenfassung und Ausblick

Baugenehmigungen und Bauzulassungsverfahren lassen sich in einem durchgängig digitalen Workflow erstellen, abgeben und archivieren. Die rechtlichen Rahmenbedingungen dafür sind mit der eIDAS-Verordnung gesetzt: Sie weist der qualifizierten elektronischen Signatur die gleiche Rechtswirkung wie einer händischen Unterschrift zu. Zusätzlich führt die eIDAS-Verordnung mit der Fernsignatur ein neues Signaturverfahren ein.

Dieses steigert die Nutzerfreundlichkeit der elektronischen Unterschrift erheblich und ermöglicht Unterschriftsprozesse unabhängig von Zeit und Ort. Zudem werden die einzelnen Schritte zur Erstellung einer Signatur deutlich verkürzt. Die Kosten werden gesenkt.

Allerdings ist zu berücksichtigen, dass es zur Umsetzung des Onlinezugangsgesetzes noch kein bundesweit einheitliches Vorgehen gibt. Bis das erreicht sein wird, werden diverse parallele Lösungen existieren, die von Kommune zu Kommune oder von Land zu Land unterschiedlich sein können.

Es gilt stets zu beachten, wie Baugenehmigungsverfahren am jeweiligen Ort umgesetzt werden und wie die elektronischen Signaturen eingebunden sind. Es empfiehlt sich in jedem Fall, sich vor Einführung einer Lösung – Fernsignatur oder Signaturkarte – über die jeweiligen Vorgaben zu informieren (Abb. 3).

ELEKTRONISCHE SIGNATUR

	Signaturkarte 	Fernsignatur sign-me 
Preismodell	Flatrate mit einmaligem Kauf	Transaktionsbasiert (ggf. mit Mengenstaffel)
Lieferung	Per Einschreiben nach Auftragsbearbeitung	Schnelle Online-Identifizierung, direkt nutzbar
Zusatzkomponenten	Kartenlesegerät und Signatursoftware	Keine Hardware, cloudbasiert, ggf. in Workflow eingebunden
Sicherheit	2-Faktor mittels Karte & PIN	2-Faktor mittels SMS-TAN und Login oder App (Biometrie)
Verfügbarkeit	Offline nutzbar	Netzverfügbarkeit für SMS-TAN erforderlich
Zusatzoptionen	<ul style="list-style-type: none"> • Mehrfachsignatur • Organisationszugehörigkeit • Berufsattribut 	<ul style="list-style-type: none"> • Abo für ausgewählte Branchen

Abb. 3: Gegenüberstellung von Signaturkarte und Fernsignatur

Hierbei können externe Berater wertvolle Hilfestellung leisten und den gesamten Implementierungsprozess kürzer und kosteneffizienter gestalten. Solch ein Prozess beinhaltet zum Beispiel:

- Strategie: die Formulierung des strategischen Ziels und die Erstellung eines Maßnahmenkatalogs,
- Konzeption: die notwendigen organisatorischen Regelungen und Verantwortlichkeiten sowie die Beschreibung technischer Komponenten und deren Funktionalitäten,
- Einführung: die notwendigen Schulungsmaßnahmen und die konkrete Überführung des Verfahrens in den Betrieb sowie damit zusammenhängend

- Integration: die Einbindung in bestehende IT-Infrastrukturen.

In jedem Fall sollte die jeweils passende Kombination aus Werkzeug und Verfahren ausgewählt werden. Wichtig ist: Elektronische Signaturkarte und Fernsignatur stehen nicht in Konkurrenz zueinander, sondern können sich auch perfekt ergänzen. Egal, über welchen digitalen Weg die Unterschrift letztendlich geleistet wird, allein die qualifizierte elektronische Signatur ersetzt eine rechtlich geforderte handschriftliche Unterschrift. Sie macht elektronische Daten zu einer persönlichen Willenserklärung.

Das Onlinezugangsgesetz verpflichtet Bund und Länder zur vollständigen Digitalisierung ihrer Leistungen

In Mecklenburg-Vorpommern wurde schon ein bundesweit nutzbares digitales Baugenehmigungsverfahren entwickelt

Das „Gesetz zur Verbesserung des Onlinezugangs zu Verwaltungsleistungen“ verpflichtet Bund und Länder, ihre Verwaltungsleistungen bis Ende 2022 auch elektronisch über Verwaltungsportale anzubieten. Konkret beinhaltet das zwei Aufgaben: Digitalisierung und Vernetzung. Zum einen müssen 575 Verwaltungsleistungen auf Bundes-, Länder- und kommunaler Ebene digitalisiert werden und zum anderen muss eine IT-Infrastruktur geschaffen werden, die jedem Nutzer den Zugriff auf die Verwaltungsleistungen mit nur wenigen Klicks ermöglicht. Die Nutzerorientierung hat bei der OZG-Umsetzung oberste Priorität, das heißt, alle Digitalisierungsprozesse sind danach ausgerichtet, möglichst anwenderfreundlich zu sein. Im OZG-Themenfeld „Bauen und Wohnen“ des Digitalisierungsprogramms Föderal ist das digitale Baugenehmigungsverfahren von Länderseite federführend von Mecklenburg-Vorpommern konzipiert, entwickelt und bereits implementiert worden.

1 Einführung: Motivation, Ziel und Zweck des Onlinezugangsgesetzes

In Deutschland werden jährlich ungefähr 220.000 Baugenehmigungen erteilt [1]. Bis dato stellt der Papierantrag und damit der Gang zum Amt das gängige Prozedere dar. Für Bauherren und Entwurfsverfasser bedeutet dies, dass sie zahlreiche Bauvorlagen vorbereiten und diese den zuständigen Bauaufsichtsbehörden und Ämtern in mehrfacher Ausführung zustellen müssen. Während der Bearbeitung werden diese Unterlagen an unterschiedliche Behörden und Akteure weitergeleitet, unter anderem auch an Prüfeningenieure. Durch den physischen Transport der Unterlagen und das mögliche Erfordernis weiterer Kopien oder Dokumente entstehen zusätzliche Aufwände und Verzögerungen, in denen die Antragsbearbeitung ruht und das Verfahren ins Stocken geraten kann. Erfolgt Antragstellung und -bearbeitung hingegen digital, können Dokumente und Nachrichten innerhalb von Sekunden ausgetauscht werden. Vor allem für unerfahrene Antragsteller stellt ein papierloser, digitaler Antrag eine große Erleichterung dar, zum Beispiel durch hilfreiche Informationen innerhalb der Antragsstrecke sowie durch die Möglichkeit, direkt mit den Sachbearbeitern in den Ämtern zu interagieren und den Bearbeitungsstand jederzeit online einzusehen. Doch auch Architekten, Ingenieure und Prüfeningenieure dürften sich freuen: Indem Kopien digital angelegt werden können, bedarf es keines Großformatdruckers, was Papier und Tinte spart. Eine Digitalisierung des Antragsprozesses beschleunigt und erleichtert folglich die Interaktion der unterschiedlichen Stakeholder und somit das gesamte Baugenehmigungsverfahren.

Diese und viele weitere Vorteile der Digitalisierung möchten Bund und Länder im Rahmen des 2017 beschlossenen Onlinezugangsgesetzes (OZG) weiter voranbringen. Darin heißt es: „Bund und Länder sind verpflichtet, bis spätestens zum Ablauf des fünften auf die Verkündung dieses Gesetzes folgenden Kalenderjahres [alle] ihre Verwaltungsleistungen auch elektronisch über Verwaltungsportale anzubieten“ [2]. Demnach müssen etwa 575 Verwaltungsleistungen mit Vollzug bei Bund, Ländern und Kommunen bis Ende 2022 allen Bürgern digital bereitgestellt werden (**Abb. 1**). Diese Leistungen werden im *Digitalisierungsprogramm Bund* sowie im *Digitalisierungsprogramm Föderal* in 14 Themenfeldern arbeitsteilig von Bund, Ländern und Kommunen behandelt. Eines dieser Themenfelder ist das Themenfeld *Bauen und Wohnen*, in dem 46 OZG-Leistungen vom federführenden Bundesland Mecklenburg-Vorpommern umgesetzt werden.

Dieser Artikel befasst sich ausschließlich mit dem digitalen Bauantrag, der innerhalb des *Digitalisierungsprogramms Föderal* in Mecklenburg-Vorpommern implementiert wird. Somit verweist der Begriff *digitaler Bauantrag* im Folgenden stets auf den dazugehörigen Onlinedienst, der in einer ersten Ausbaustufe am 1. Januar 2021 live geschaltet wurde. Im engeren Sinne sind damit die Verwaltungsleistungen des vereinfachten Baugenehmigungsverfahrens und des Baugenehmigungsver-



Christoph Leitsch

studierte Philosophie, Politische Wissenschaft und Psychologie in Bonn sowie Public Policy in Berlin; nach einigen Jahren in der Privatwirtschaft ist er seit 2019 im Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) im Rahmen des Programmmanagements bei der Umsetzung des Onlinezugangsgesetzes (OZG) tätig

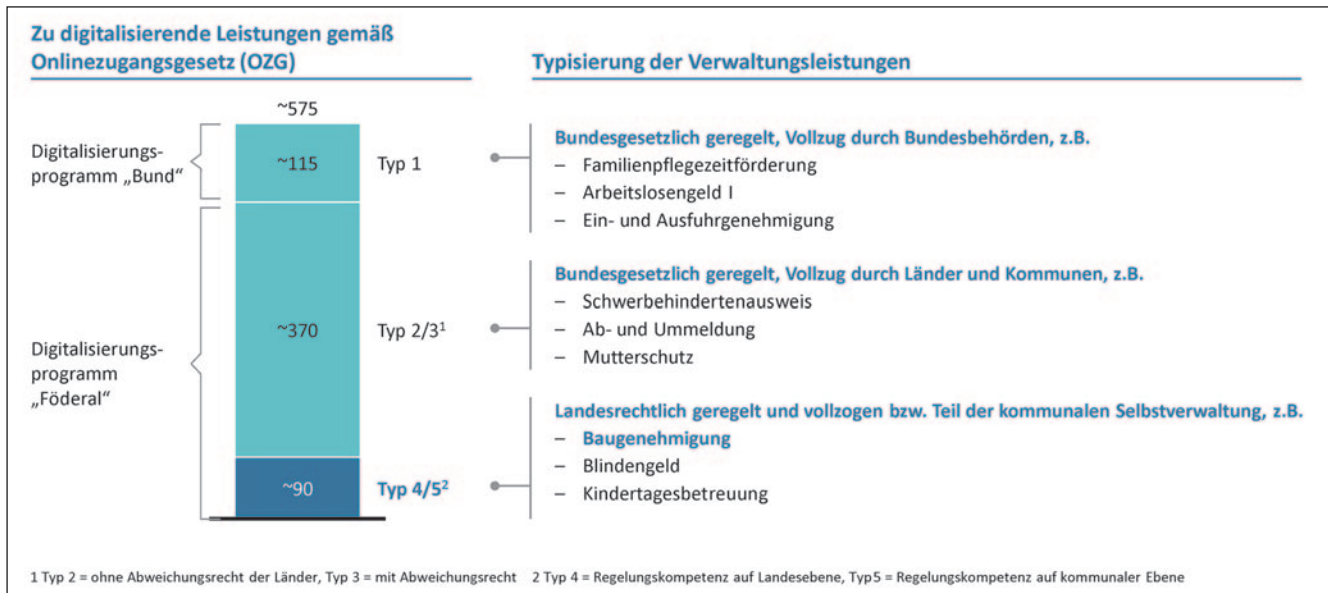


Abb. 1: Die Baugenehmigungsverfahren werden landesrechtlich geregelt und im Digitalisierungsprogramm Föderal digitalisiert.

fahrens abgebildet [3]. Im weiteren Sinne können unter anderem auch die *Genehmigungsfreistellung oder der Bauvorbescheid* darunter gefasst werden, da sie in einem gemeinsamen Onlinedienst bereitgestellt werden [4]. Weitere Informationen, Ergebnisdokumente sowie der aktuelle Status der Umsetzung können auf der OZG-Informationenplattform abgerufen werden, die das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) für das OZG eingerichtet hat [5].

2 Ein digitaler Bauantrag für alle Bundesländer

Als eine von 46 OZG-Leistungen im Themenfeld Bauen und Wohnen gilt der Bauantrag allein aufgrund der hohen Anzahl an Anträgen als eine der wichtigsten Verwaltungsleistungen. Aus diesem Grund wurde die Umsetzung des digitalen Bauantrags bereits ab 2019 in einem so-

genannten Digitalisierungslabor vorbereitet – wo unter Beteiligung der konkreten Antragsteller nutzerfreundliche Lösungen für den Onlinedienst entwickelt wurden. Da dieser Onlinedienst nicht nur in einem Bundesland, sondern auch deutschlandweit eingesetzt werden soll, wurde er so konzipiert, dass er leicht in anderen Bundesländern zur Anwendung kommen kann. Im OZG-Kontext wird dies als Nachnutzung bezeichnet und kann anhand von einem von insgesamt drei Modellen erfolgen (Abb. 2). Sie unterscheiden sich darin, ob Entwicklung und Betrieb zentral im umsetzenden Land oder von jedem Land einzeln übernommen werden. Beim OZG-Programm kommt bevorzugt das Modell *Einer für Alle* (EfA) zum Tragen, wonach ein Land eine digitale Leistung so entwickelt und betreibt, dass andere Länder sie nachbeziehungsweise mitnutzen können und gegebenenfalls nur noch lokal leichte Anpassungen benötigen. Vor allem bei einem Vorhaben wie die OZG-Umsetzung spart das arbeitsteilige Vorgehen nach EfA wertvolle Zeit, Kosten und Kapazitäten [6].

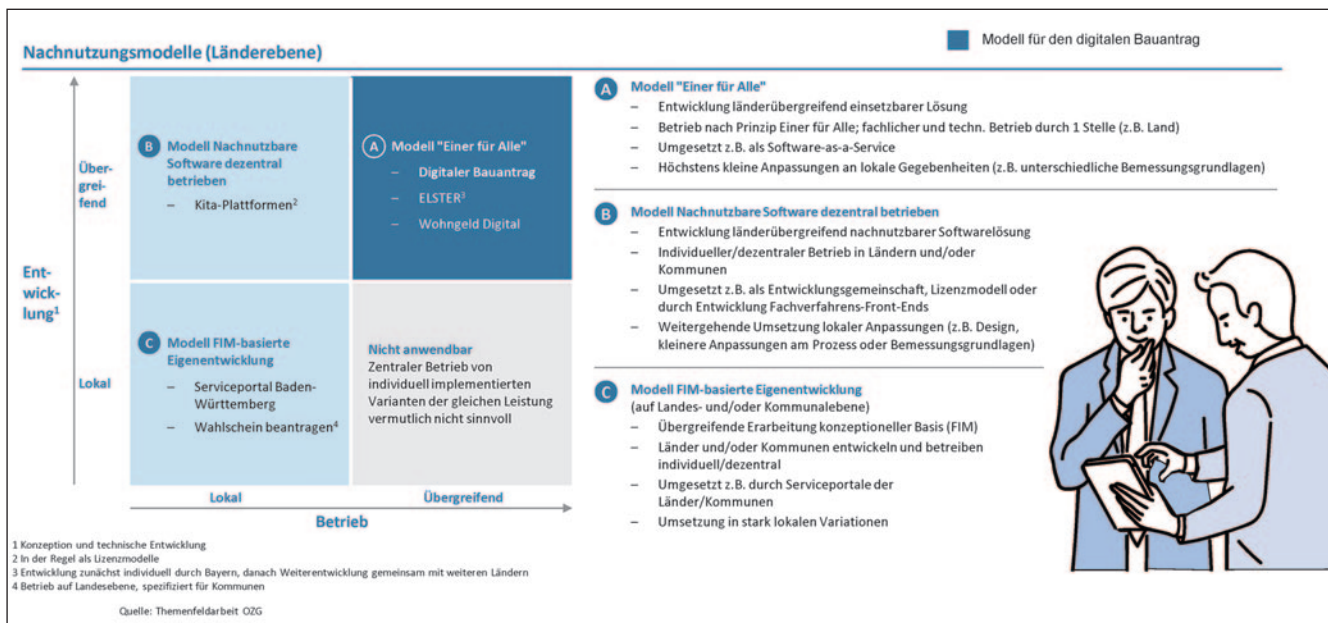


Abb. 2: Einer für Alle (Efa) ist das Modell für die Nachnutzung durch andere Bundesländer.

Abb. 3: Auszug von Oberflächen des digitalen Bauantrags aus Sicht der Antragsteller [7]

Der digitale Bauantrag wurde bereits nach dem eFA-Modell entwickelt und wird künftig entsprechend nachgenutzt. Gemäß dem eFA-Vorgehen übernimmt Mecklenburg-Vorpommern als federführendes Bundesland im Themenfeld die Entwicklung und Weiterentwicklung dieses Systems. Bei der Nachnutzung in anderen Ländern wird länderspezifischen Unterschieden durch leichte Modifikationen im System Rechnung getragen, ohne das gesamte System vollständig anpassen oder neu entwickeln zu müssen. Betrieb und Datenhaltung erfolgen ebenfalls in Mecklenburg-Vorpommern über den zentralen IT-Dienstleister.

Das eFA-Modell erfordert die Einhaltung definierter technischer eFA-Mindestanforderungen. An oberster Stelle steht die Nutzerfreundlichkeit für den Bürger. Ziel des OZG ist nämlich nicht, den traditionellen Papierantrag einfach nur digital ausfüllen und mit Anhängen einreichen zu können. Vielmehr sollen die Schmerzpunkte aus dem analogen Verfahren adressiert und das Potenzial der digitalen Welt genutzt werden, um eine insgesamt reibungslose und moderne Nutzerreise zu ermöglichen. Besonders komplexe Leistungen wie der Bauantrag werden daher in Digitalisierungslaboren konzipiert und dort für die Umsetzung vorbereitet. Damit der Onlinedienst wirklich auf die Bedürfnisse der Nutzer ausgerichtet ist, werden diese im Rahmen von Workshops und Nutzertests regelmäßig in die Entwicklung und Verbesserung des Dienstes eingebunden.

3 Funktionalität des Onlinedienstes

Im Vergleich mit einem lediglich online bereitgestellten Papierantrag bietet der digitale Bauantrag einige weitere Besonderheiten: Der Onlinedienst lässt sich unter anderem mit dem Nutzerkonto und den Bezahlfunktionen des jeweiligen Bundeslandes verbinden und besitzt einen Vorgangsraum, der die Kollaboration von Antragstellern und Sachbearbeitern (unter anderem auch mit Prüfsachbearbeitern) ermöglicht.

3.1 Nutzerreise von der Antragstellung bis zur -bearbeitung

Damit eine reibungslose Nutzerreise entsteht, wird Nutzerfreundlichkeit bei der Umsetzung des digitalen Bauantrags groß geschrieben. Gemäß OZG-Zielsetzung liegt das Augenmerk dabei auf der Antragstellung, das heißt, von der Intention eines Bauvorhabens bis zum Einreichen des Bauantrags. Die Antragsbearbeitung in den Bauaufsichts-

behörden, das heißt, vom Eingang des Bauantrags bis zum Ausstellen des Bescheids, findet ebenfalls Berücksichtigung.

Für den Antragsteller erfolgt im Onlinedienst zunächst die Anmeldung mit dem (landesspezifischen) Nutzerkonto. Im Anschluss können Informationen zu den Bauherren und Entwurfsverfassern, falls abweichend, eingetragen sowie die erforderlichen Bauvorlagen hochgeladen werden (Abb. 3). Vor Einreichen des Antrags erfolgt die Freizeichnung durch die Antragsteller. Nach der Antragstellung besteht außerdem die Möglichkeit, weitere Unterlagen online nachzureichen. Über das System können zudem der Baubescheid versandt und sogar die anfallenden Gebühren beglichen werden. Letzteres erfolgt über die vom Land bereitgestellten Zahlungsverkehrsplattformen, denen verschiedene Bezahlendienste angeschlossen sind.

Die Sachbearbeiter in den Behörden können die Dokumente herunterladen und lokal bearbeiten. Im System können auch beispielsweise Bau- und Gebührenbescheide zugestellt oder der Verfahrensstatus geändert werden (unter anderem auf *Angelegt*, *Abgelehnt*, *In Bearbeitung*, *Nachforderung* oder *Abgeschlossen*). Beispielhafte Ansichten der Nutzeroberflächen für die Antragsbearbeiter sind in Abb. 4 dargestellt. Diese Tätigkeiten können über Schnittstellen auch über das Dokumentenmanagementsystem (DMS) und Fachverfahren verwendet werden, falls sie in der jeweiligen Behörde vorhanden und angeschlossen sind.

Beide Nutzerreisen, sowohl für die Antragsteller als auch für die Antragsbearbeiter, erfolgen ausschließlich digital, sodass kein Papiertransfer mit langen Postwegen erforderlich ist. Das Ziel ist, die gesamte Nutzerreise digital und medienbruchfrei im Onlinedienst durchführen zu können.

3.2 Beteiligung von Prüfsachbearbeitern im Vorgangsraum

Eine Besonderheit des digitalen Bauantrags aus Mecklenburg-Vorpommern ist der sogenannte Vorgangsraum, der eine Kollaboration zwischen den unterschiedlichen Akteuren ermöglicht (Abb. 5). Die Antragsteller können unter dem Reiter *Zusammenarbeit* weitere Personen zur Bearbeitung des Antrags einladen. So können zum Beispiel die Bauherren die Entwurfsverfasser hinzuziehen, um die erforderlichen Dokumente hochzuladen. Diese Kollaboration kann auch zwischen dem Antragsteller und dem Antragsbearbeiter erfolgen, zum Beispiel, um Fragen zu klären, Dokumente nachzufordern oder die finalen Do-

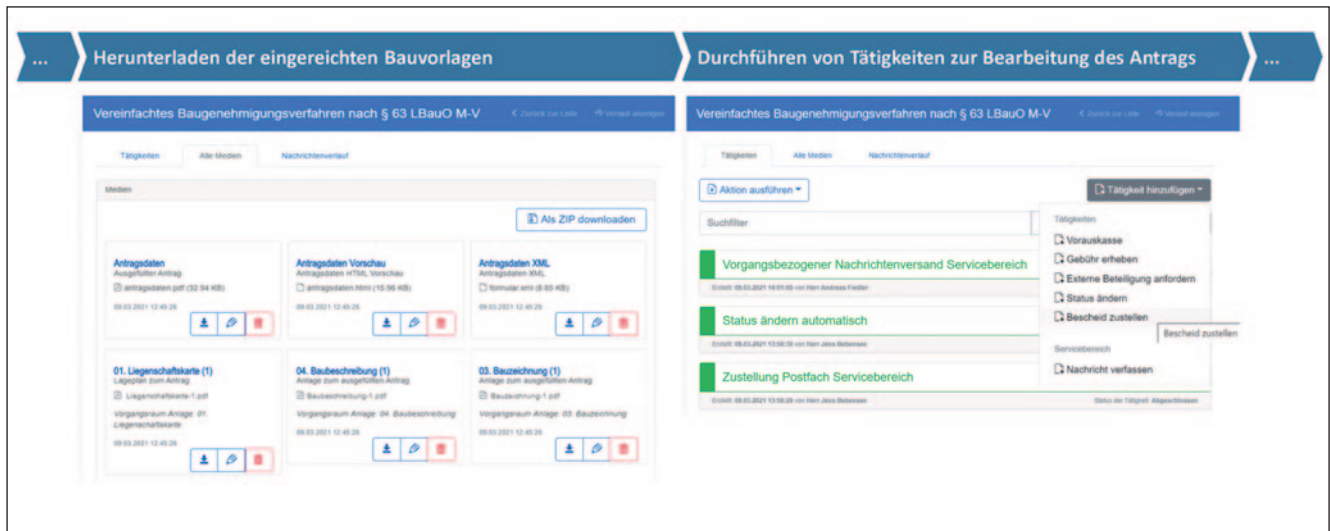


Abb. 4: Auszug von Oberflächen des digitalen Bauantrags aus Sicht der Sachbearbeiter [8]

kumente, für die der Baubescheid gilt, nochmals zu kennzeichnen. Auch hier entfallen lange Postwege, und die Kommunikation über einen digitalen Chatverlauf wird vereinfacht.

Über den Vorgangsraum erfolgt auch die Beteiligung von Prüfingenieuren und weiteren zur Prüfung notwendigen Experten. Sie erhalten hierfür ein permanentes eigenes Konto für die Nutzung des Onlinedienstes als Beteiligte. So können die Antragsbearbeiter während der Bearbeitung eines Antrags die Beteiligung vordefinierter Prüfer anfordern (siehe Benutzeroberfläche in Abb. 6). Dabei wählen die Antragsbearbeiter die zur Prüfung relevanten Dokumente aus der Mediensammlung des Antrags aus und fügen bei Bedarf eine eigene Nachricht hinzu. Die beteiligten Akteure können im Anschluss selbst Nachrichten und Dokumente an die Antragsbearbeiter versenden, Nachforderungen stellen und schließlich ihre Stellungnahme einreichen.

3.3 Systemarchitektur zur bundesweiten Anbindung

Der digitale Bauantrag wird in die bestehende Systemarchitektur eines Bundeslandes eingebettet (Abb. 7). Mecklenburg-Vorpommern übernimmt dabei die Entwicklung und den Betrieb des Onlinedienstes sowie die Bereitstellung von Schnittstellen zu sogenannten Basisdiensten und externen Diensten.

Basisdienste sind Systeme, die im Rahmen des OZG von allen Bundesländern bereitgestellt und nicht für jeden Onlinedienst separat entwickelt werden müssen. Dazu gehören beispielsweise Nutzerkonten, mit denen sich die Bürger registrieren, authentifizieren und einloggen können.

Durch interoperable Nutzerkonten können beim digitalen Bauantrag gemäß OZG zum Beispiel Bauherren oder Entwurfsverfasser aus einem Bundesland X einen digitalen Bauantrag für ein Bauvorhaben im Bundesland Y stellen, das von dessen lokalen Behörden bearbeitet wird.

Der digitale Bauantrag sieht auch Schnittstellen zu externen Diensten vor. Innerhalb des Systems könnte unter anderem an geeigneten Stellen auf Informationen aus (öffentlichen) Verzeichnissen, Registern und Katastern zugegriffen werden, zum Beispiel aus dem Bauvorlageberechtigten-Verzeichnis der Architekten- und Ingenieurkammern, dem Landschafts- und Naturschutzkataster oder dem Register für Denkmalschutz. Zur Verknüpfung mit der Systemlandschaft der beteiligten Behörden könnten zudem Schnittstellen zum lokalen DMS oder Fachverfahren bereitgestellt werden. Eine Schnittstelle zum DMS-Standard *DokuFIS* besteht bereits, während eine standardisierte Schnittstelle für Fachverfahren nach *XBau 2.2* derzeit entwickelt wird.



Abb. 5: Kollaborative Antragstellung und -bearbeitung im Vorgangsraum

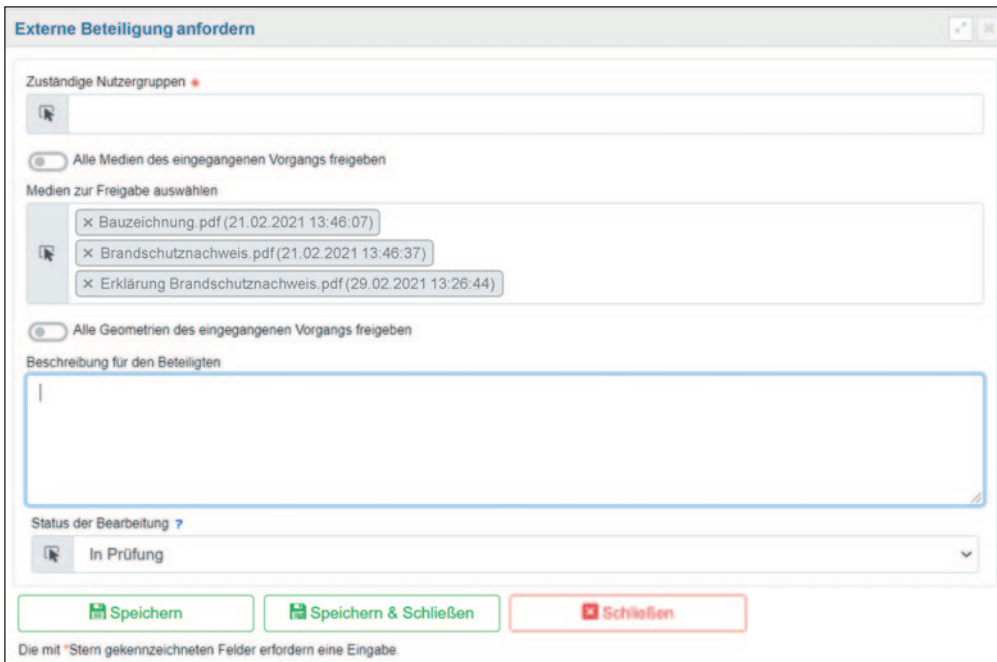


Abb. 6: Beteiligung von Prüflingen durch Sachbearbeiter im Vorgangsraum

Die nachnutzenden Länder stellen die Basisdienste sowie Verlinkungen zum Onlinedienst bereit.

4 Ausblick auf Weiterentwicklung und bundesweite Einführung

Der digitale Bauantrag wird, wie andere Onlinedienste im OZG-Programm auch, schrittweise ausgebaut. Bisher erfolgte die Implementierung des sogenannten Minimum Viable Product (MVP), das heißt, einer ersten minimal funktionsfähigen Lösung – in diesem Fall eines digitalen Baugenehmigungsverfahrens, das bereits eine komplette digitale Beantragung der Baugenehmigung ermöglicht. Fachlich umfasste das MVP bisher das vereinfachte Baugenehmigungsverfahren; demnächst kommen unter anderem die *Genehmigungsfreistellung*, das „normale“ Baugenehmigungsverfahren und der *Bauvorbescheid*

hinzu. Technisch erfolgt die Weiterentwicklung, wie bereits angedeutet, unter anderem durch die Bereitstellung von Schnittstellen zu Fachverfahren, Registeranschlüssen oder auch interoperablen Nutzerkonten.

Derzeit ist im Onlinedienst die Landesbauordnung von Mecklenburg-Vorpommern umgesetzt und mit Stand April 2021 bereits mit dem vereinfachten Baugenehmigungsverfahren im Landkreis Nordwestmecklenburg sowie mit dem Genehmigungsfreistellungsverfahren im Amt Lützow-Lübstorf live verfügbar [9].

Beide Pilotbehörden können über den Vorgangsraum bereits ohne Medienbruch kommunizieren, sodass das Bauamt abgelehnte Genehmigungsfreistellungen direkt digital an die Untere Bauaufsichtsbehörde auf Landkreisebene weiterleiten kann, um ein Baugenehmigungsverfahren zu eröffnen.

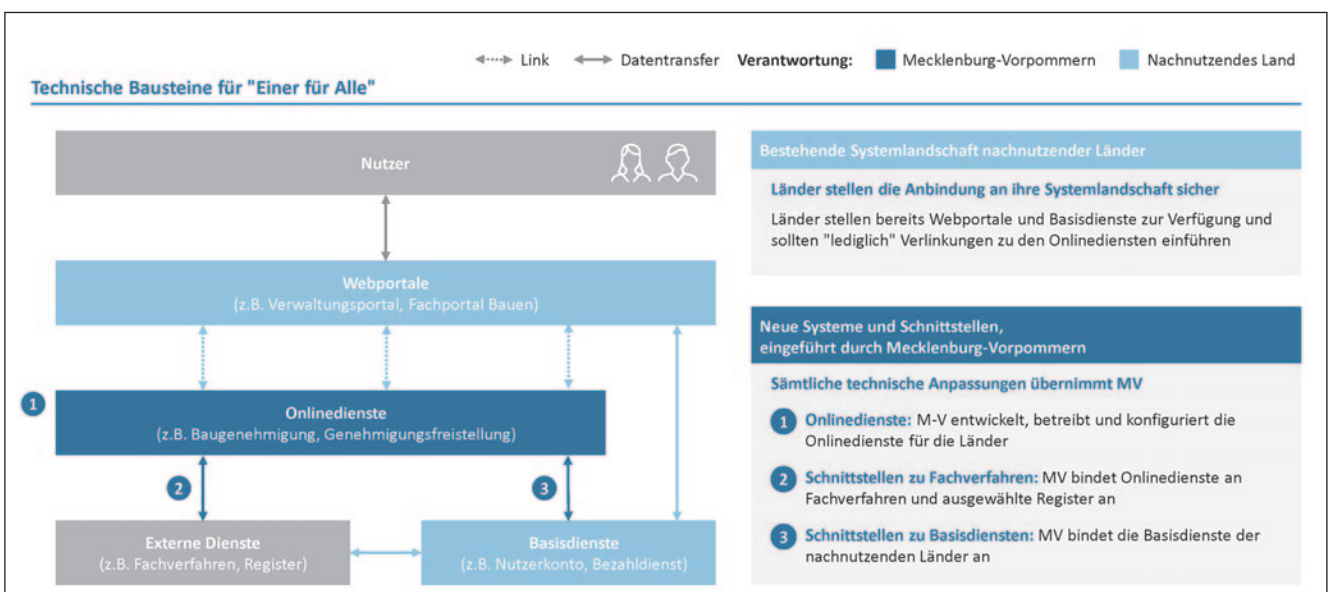


Abb. 7: Der Onlinedienst wird durch Mecklenburg-Vorpommern in die bestehende Systemarchitektur eingebettet

Im Laufe des Jahres werden weitere Behörden in Mecklenburg-Vorpommern den digitalen Bauantrag einführen. Gleichzeitig beginnen mehrere interessierte Bundesländer (unter anderem Sachsen-Anhalt und Rheinland-Pfalz) mit der Nachnutzung des digitalen Bauantrags. Hierfür werden derzeit die Anpassungsbedarfe an die jeweiligen Landesbauordnungen identifiziert und für die Referenzimplementierung des jeweiligen Landes konfiguriert.

5 Fazit

Der digitale Bauantrag nach dem eFA-Prinzip ist ein wichtiger Beitrag zur flächendeckenden Umsetzung des OZG und leistet bereits jetzt einen wichtigen Beitrag zur Digitalisierung des Bauwesens in Deutschland. Den Bürgern von Mecklenburg-Vorpommern steht schon heute ein moderner Onlinedienst zur Verfügung, der den traditionellen Papierantrag ablöst und eine moderne digitale Schnittstelle zur Behörde bildet, welche die Bauherren und Entwurfsverfasser bei ihrem Bauvorhaben begleitet.

Erste Erfahrungen in den Pilotbehörden in Mecklenburg-Vorpommern zeichnen ein sehr positives Bild: So sind allein in den ersten zwei Monaten bereits 30 Bauanträge in Nordwestmecklenburg eingegangen. Auch Architekten äußern sich zufrieden über die Beschleunigung des Antragsprozesses.

Das Pilotprojekt in Mecklenburg-Vorpommern bildet nur den Startschuss für eine möglichst flächendeckende Umsetzung in vielen weiteren Ländern.

6 Anmerkungen und Quellen

- [1] Baugenehmigungen im Hochbau Deutschland. 18.03.2021. Statistisches Bundesamt (Destatis)
- [2] OZG im Wortlaut. (o. D.). Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
- [3] Vereinfachtes Baugenehmigungsverfahren und „normales“ Baugenehmigungsverfahren: Mit der Baugenehmigung erteilt eine Baubehörde das Recht auf Errichtung, Umbau und Nutzungsänderung von baulichen Anlagen. Im Vergleich zum vereinfachten Baugenehmigungsverfahren ist das, was die untere Bauaufsichtsbehörde abzurufen hat, umfangreicher.
- [4] Bauvorbescheid und Genehmigungsfreistellung: Mit dem Bauvorbescheid können Fragen zum Bauvorhaben geklärt werden, bevor ein Baugenehmigungsverfahren gestartet wird. Bei einer Genehmigungsfreistellung muss der Bauherr keine explizite Baugenehmigung beantragen, sondern lediglich die jeweilige Gemeinde von seinem Bauvorhaben korrekt unterrichten.
- [5] Digitale Umsetzung des OZG-Umsetzungskataloges. Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat.
- [6] Einer für Alle – Einfach erklärt. 2020. Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat. <https://www.onlinezugangsgesetz.de/Webs/OZG/DE/umsetzung/nachnutzung/efa/efa-node.html>. Stand: 19.03.2021
- [7] Landkreis Nordwestmecklenburg. (o. D.). Webseite zum digitalen Bauantrag. <https://service.nordwestmecklenburg.de/de/baugenehmigung-online.html>. Stand: 18.03.2021
- [8] Ebd.
- [9] Ebd.

Digitale Bauverwaltung in Schwerin: Zentrale Plattform für das Baugenehmigungsverfahren ganz ohne Papier

Die Zeitspanne von der elektronischen Antragstellung bis zur Erteilung des Bescheides wurde erheblich reduziert

Nur wenige Kommunen in Deutschland bewegen sich, wenn es ums Bauen geht, auf streng digitalen Wegen. Die eBauakte, wird zwar überall ausführlich und mit positiven Vorzeichen diskutiert, aber funktionsfähig eingeführt worden ist sie bisher nur in ganz wenigen Städten und Gemeinden. Eine davon ist Schwerin, die Hauptstadt von Mecklenburg-Vorpommern. Dort hat man vor sieben Jahren die veraltete Software für den Prozess der Baugenehmigung updaten wollen und musste dabei feststellen, dass man nicht mehr flicken könne, sondern etwas Neues erfinden und installieren müsse. Seither hat, worüber im folgenden Beitrag aus dem Amt direkt und praxisnah berichtet wird, ein kleines Team der Belegschaft der Fachgruppe Bauordnung der landeshauptstädtischen Verwaltung zusammen mit externen Fachberatern auf dem Weg zur eBauakte einen erfolgreichen Schritt nach dem anderen hinter sich gebracht. Ihr Bericht ist auch ein überzeugender Beleg für die Richtigkeit der These, dass es in erster Linie interessierter, energischer und zielstrebigem Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen bedarf, um aus den tradierten Papierakten moderne, zeitgemäß digital bearbeitbare Vorgänge zu entwickeln. In Schwerin jedenfalls konnte schon kurze Zeit nach ihrer finalen Installation und Einführung die eBauakte der nun digital arbeitenden Bauaufsichtsbehörde eine wachsende Zahl von Entwurfsverfassern und Prüferingenieuren vom Wert und von den Vorteilen des neuen Verfahrens überzeugen.



Dipl. Ing. (FH) M.Sc. Anja Scheidung

studierte Architektur und Integrative Stadt-Land-Entwicklung an der Hochschule in Wismar; nach freiberuflicher Tätigkeit als Ingenieurin der Fachrichtung Architektur arbeitete sie von 2000 bis 2008 in der Bauverwaltung des Landkreises Lüneburg, leitete danach in der Landeshauptstadt Schwerin das Büro der Oberbürgermeisterin und seit 2014 den dortigen Fachbereich Bauordnung, wo sie unter anderem federführend für die Einführung und Weiterentwicklung der elektronischen Bauakte verantwortlich ist.

1 Einführung: Das OZG verpflichtet die Kommunen zur Digitalisierung

Seit mehreren Jahren liegt die Forderung des Gesetzes zur Verbesserung des Onlinezugangs zu Verwaltungsleistungen (Onlinezugangsgesetz – OZG) wie eine schwere Last auf den Schultern der Chefs der Ämter und Behörden der Kommunen in Deutschland. Mit diesem Gesetz werden Bund, Länder und Kommunen verpflichtet, ihre Verwaltungsleistungen bis Ende 2022 über Verwaltungsportale auch digital anzubieten. Von den fast 600 in diesem Gesetz identifizierten Dienstleistungen der Kommunal- und Landesbehörden scheinen die Baugenehmigung und der Bauvorbescheid als OZG-Leistungen zu den größten Herausforderungen zu zählen. Aus diesem Grund bieten bisher nur wenige Kommunen eine digitale Antragstellung an.

Die Landeshauptstadt Schwerin hatte schon frühzeitig mit der digitalen Umstellung ihrer kommunalen Angebote begonnen. Mittlerweile gibt es – entsprechend dem OZG – über 100 digitale Leistungen für die Bürger. Die digitale Bauakte (eBauakte) mit der digitalen Bauantragstellung gehörte zu den ersten digitalen Dienstleistungen in Schwerin.

Aktuell können folgende Verfahren in der Bauordnung digital und papierlos beantragt, bearbeitet und beschieden werden:

- Anträge für das Baugenehmigungsverfahren und das vereinfachte Baugenehmigungsverfahren,
- Anträge auf Genehmigungsfreistellung, Bauvorbescheide und Abweichungen sowie Anträge auf Baulaustauskunft,
- Akteneinsicht und Widersprüche.

Weitere komplexe digitale Umstellungen sind in Vorbereitung, wie zum Beispiel Abgeschlossenheitsbescheinigungen und Eintragungen von Baulasten. Die Handhabungspraxis und die sich ändernden Bedürfnisse der Nutzer der eBauakte sowie neue Erkenntnisse in gerichtlichen Verfahren werden zeigen, ob und inwiefern es weitere Änderungen geben wird (**Abb. 1**).

2 Umsetzung: Eine alte Fachanwendung mutiert zur modernen eBauakte

Alles begann vor sieben Jahren mit der Überlegung, ein Update zu einer schon veralteten Fachanwendung für den Baugenehmigungsprozess zu installieren. Mit der Prüfung auf spätere digitale Anwendungsmöglichkeiten kam schnell die Frage nach Alternativlösungen auf. Durch die fachliche und informationstechnische enge Zusammenarbeit mit dem benachbarten Landkreis Ludwigslust-Parchim richtete sich der Fokus schnell auf das Softwareunternehmen GekoS. Die Präsentation der Programme *GekoSBau* und *GekoSOnline* mit einer Darstellung der ersten digitalen Schritte anderer Kommunen konnte überzeugen.

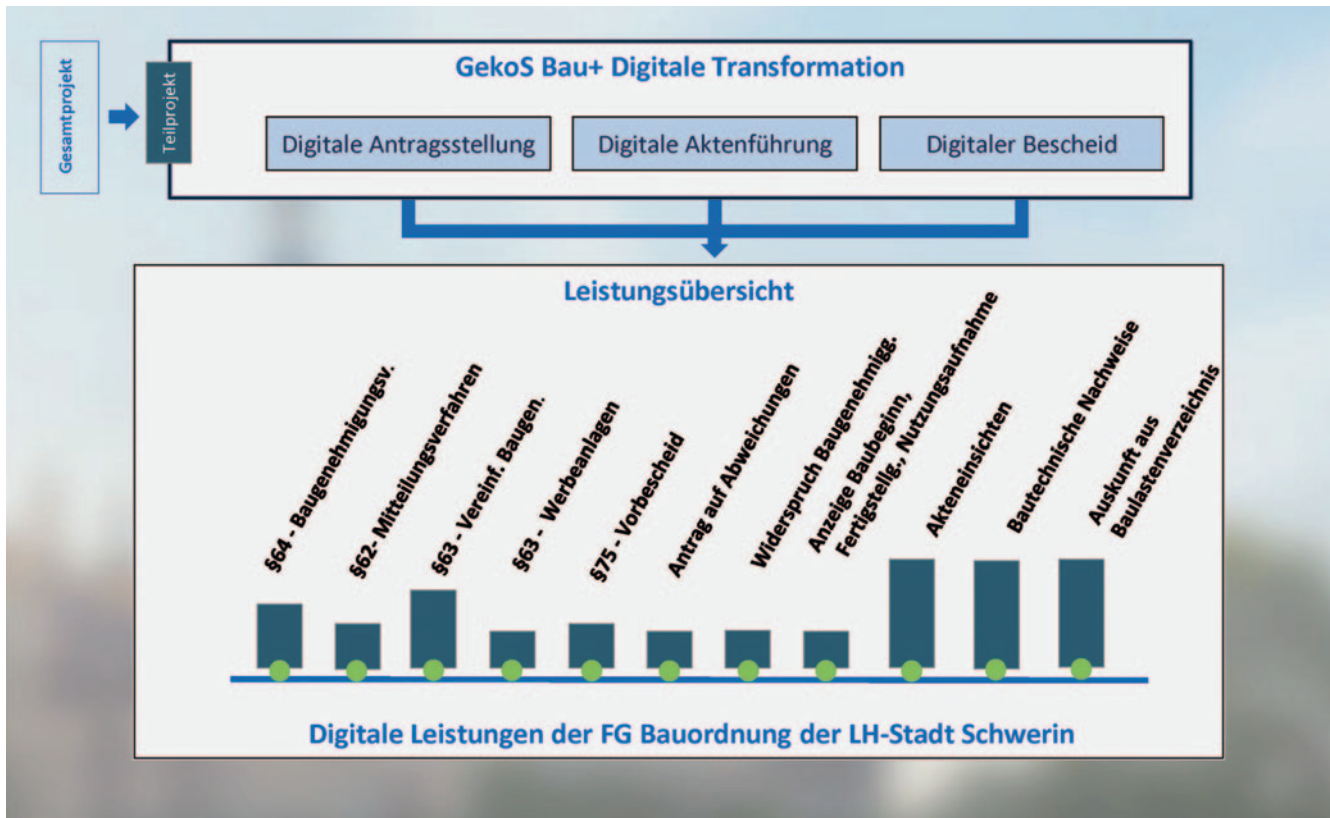


Abb. 1: Digitale Transformation der wichtigsten Prüfverfahren der unteren Bauaufsichtsbehörde der Landeshauptstadt Schwerin

Ein kleines Team, bestehend aus zwei Personen der Fachgruppe Bauordnung, einer Person aus der IT-Verwaltung, drei Personen des städtischen IT-Dienstleisters KSM und einem Kollege des Unternehmens GekoS, begann nun, eine Strategie für die Umstellung der bisherigen analogen Verfahren auf die digitale Bauakte und im Anschluss daran auch die Anpassung der digitale Bauantragstellung zu entwerfen.

Im ersten Schritt wurden wesentliche Ziele mit Unterzielen entsprechend den einzelnen Nutzergruppen eines Baugenehmigungsverfahrens formuliert und, darauf ausgerichtet, in groben Zügen ein Stufenplan für deren Erreichung aufgestellt. Auf eine detaillierte konzeptionelle Projektuntersuchung wurde aus zeitlichen Gründen und zugunsten des wachsenden kreativen Prozesses verzichtet. Diese Arbeitsweise kann mit dem agilen Projektentwicklungsprozess *Scrum* verglichen werden. Die beiden Kollegen der Bauordnung agierten als *Product Owner* und formulierten im ersten Schritt eine Vision, die der Formulierung eines langfristigen Ziels und als übergreifender Orientierungspunkt diente. Das Projekt sollte vorrangig einen konkreten Mehrwert für alle Nutzer bringen, namentlich für die Mitarbeiter der Verwaltung, für Antragsteller, Entwurfsverfasser, interne und externe Beteiligte sowie für die Prüfingenieure. Im Kern wurde das Projekt von zwei Kolleginnen der Bauordnung und einem Kollegen des Unternehmens GekoS als autonomes Team umgesetzt, dem sogenannten Entwicklerteam, das inhaltlich selbstbestimmt und selbstorganisiert arbeitete. Die weiteren Beteiligten des Teams wurden regelmäßig und transparent über den Stand der Bearbeitung informiert, und sie gaben Hilfestellung, wie zum Beispiel bei technischen Herausforderungen. Ihre wesentliche Aufgabe lag in der Prüfung und Gewährleistung der finanziellen und technischen Rahmenbedingungen.

Die Entwicklungsschritte erfolgten im monatlichen Rhythmus. Im Rahmen dieser sogenannten Sprints wurde der nächste zu digitalisierende

Prozess geplant, entwickelt, mit den Anwendern darüber reflektiert und getestet, gegebenenfalls auch umgestellt und dann freigegeben. Die kurzfristigen und regelmäßigen Rückmeldungen der Anwender waren und sind von wesentlicher Bedeutung für Effektivität, Akzeptanz und Nutzerorientierung des Prozesses. Das Feedback aller Anwender trägt zur Motivation aller und zu einer kontinuierlichen Verbesserung des Ergebnisses bei. Anderenfalls verdichten sich die Fragen der Anwender bis zur kontraproduktiven Frustration. Die Entwicklungsschritte laufen dann Gefahr, von den Nutzerzielen abzuweichen, was wesentliche Mehrarbeit bedeuten würde.

3 Die Schweriner eBauakte: Wichtiger Baustein der digitalen Verwaltung

Die elektronische Aktenführung ist der wesentliche Baustein einer digitalen Verwaltung. Die verwaltungsrechtlichen Forderungen nach Nachvollziehbarkeit des Verwaltungshandelns und insbesondere die rechtssichere und gesetzeskonforme Dokumentation der Entscheidungsprozesse sind in einer elektronischen Akte ebenso zu erfüllen, wie im analogen Verfahren auf Papier. Auch ist die Archivierung von Unterlagen für die Kommunen aus mehreren Gründen unverzichtbar. Zum einen erfordern gesetzliche Vorgaben die teilweise zeitlich unbegrenzte Aufbewahrung. Zum anderen ist die Beweissicherung von wachsender Bedeutung, beispielsweise im Rahmen von Gerichtsprozessen. In so einem Fall muss eine Kommune gegebenenfalls auch noch nach Jahren die Originalunterlagen vorlegen können, damit ein archiviertes elektronisches Dokument als Beweismittel zugelassen werden kann.

Neben diesen Formvorschriften stellt die Prüfung elektronischer Antragsunterlagen eine weitere Herausforderung dar. Anfänglich neigten die Sachbearbeiter noch dazu, einzelne Dokumente auszudrucken. Mit

der papierlosen Bearbeitung haben sich die bisherigen Arbeitsgewohnheiten aber deutlich verändert. Das fiel nicht allen Kollegen leicht, was nach meiner Beobachtung mehrere Gründe hat:

- Die rein digitale Bearbeitung und das Lesen elektronischer Dokumente erfordert im Vergleich mit Papierdokumenten eine höhere Konzentration. Dies ist eine Frage der Übung, wenn die passenden Bildschirme und Notebooks zur Verfügung stehen. Wir haben mehrere Varianten von Bildschirmen getestet: 24- und 27-Zoll-Bildschirme, einen Wacom-Bildschirm und großformatige Bildschirme. In Abstimmung mit den Sachbearbeitern der Genehmigungsverfahren und unter Beachtung arbeitsmedizinischer Aspekte entschieden wir uns für zwei 24-Zoll-Bildschirme und ein Notebook für je einen Arbeitsplatz. Den Prüfern von bautechnischen Nachweisen und den Führungskräften wurden zudem 56-Zoll-Bildschirme zur Verfügung gestellt (**Abb. 2**). Ein 86-Zoll-Bildschirm kann außerdem in einem großen Beratungsraum genutzt werden.

Der Schwerpunkt unserer Entscheidung lag auf der flexiblen Handhabung der Technik. So nutzen die Kollegen ihre Notebooks auch als dritten Bildschirm am Arbeitsplatz, als Computer zum schnellen Präsentieren an den großformatigen Bildschirmen und für einen ortsunabhängigen Zugriff auf alle elektronischen Bauakten. Dieser flexible Informationszugriff erleichtert Beratungsgespräche und spart Zeit bei der Aktenuche. Die großformatigen Bildschirme können ebenfalls von den Besuchern mobil genutzt werden. Mit Smartphones und Notebooks erfolgt über *Clickshare* eine Verbindung mit den Bildschirmen.

Die Notebooks der Sachbearbeiter zeigen einen weiteren Vorteil. Mit Hilfe von Mikrofon und Kamera können sie Videokonferenzen durch-

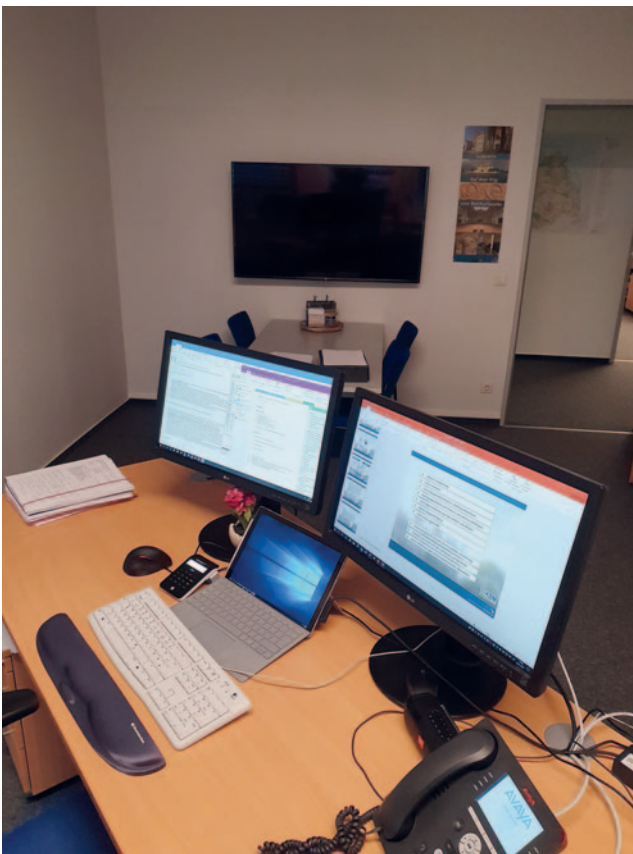


Abb. 2: Digitaler Arbeitsplatz für die papierlose Bearbeitung einer Bauakte

führen und an Webinaren teilnehmen. So stand uns schon vor den coronabedingten Kontaktbeschränkungen ein sehr hilfreiches Werkzeug für jegliche Gespräche mit Antragstellern, Entwurfsverfassern und Prüfingenieuren zur Verfügung.

- Keine Papiere oder keine Akten mehr auf dem Schreibtisch oder im Regal stehen zu haben, erhöht die individuelle Befürchtung, den Überblick über zu erledigende Aufgaben zu verlieren. Hier helfen schnell abrufbare Bearbeitungs-, Wiedervorlage- und Rückstandslisten.

Die Nutzung neuer Technik und die Umstellung auf die digitale Arbeitsweise kann schnell zur Überforderung der Kollegen führen. Deren Befürchtung, dass diese Überforderung eintreffen könnte, kann allein schon eine grundsätzliche Ablehnung von Veränderungen auslösen. Hier helfen verständnisvolle, direkte Gespräche und regelmäßige Schulungen. In Schwerin entschieden wir uns zudem, anfänglich nur eine kleine Gruppe von freiwilligen Mitarbeitern digitale Bauanträge bearbeiten zu lassen. Mit Ihnen wurden eingehende Rücksprachen und Abstimmungen geführt. Sie agierten sodann auch als Multiplikatoren und Unterstützer dieses Prozesses. Die anderen Kollegen, die noch Bauanträge auf Papier bearbeiteten, konnten die Digitalisierung einzelner Verwaltungsschritte beobachten. Die Vorteile der digitalen Arbeitsweise wurden aber auch ihnen schnell sichtbar und überzeugten sie. Sie interessierten sich dann ebenfalls für die digitale Bearbeitung. Die Kommunikation mit der anfänglich kleinen Mitarbeitergruppe erwies sich als effizient.

- Kurze Notizen sind üblicherweise mit der Hand auf einem Blatt Papier schneller aufzuschreiben als per Tastatur in den Computer einzugeben. Dazu zählen kurze Verfügungen, schnelle Notizen über Gespräche und kurze Anmerkungen auf Dokumenten und Randnotizen zur Erinnerung während der Prüfung eines Bauantrages. Für den Verzicht auf eine Papierbearbeitung sollten die Kollegen Alternativen ausprobieren und für sich wählen können. Die Kolleginnen und Kollegen in Schwerin haben die Möglichkeit, kurze Anmerkungen auf *Word*- oder *pdf*-Dokumenten einfach und schnell auch mit einem Notebook-Stift durchzuführen oder auch Notizfenster im Fachverfahren GekoSBau zu verwenden. Für allgemeine Notizen, die sonst auf einem Notizblock festgehalten werden würden, nutzen wir ein separates Programm einer gängigen Bürosoftware, welches auch der Wissensvermittlung und als Nachschlagewerk für Gesetzestexte, Gerichtsurteile und Protokolle dient. In ihm wurden ebenfalls zur Erinnerung detailliert Möglichkeiten von digitalen Arbeitsschritten abgelegt.

Der erfolgreiche schrittweise Einarbeitungsprozess war in Schwerin möglich, weil nur die digital eingereichten Bauanträge auch digital bearbeitet und beschieden werden. Die Anträge in Papier bleiben während der Bearbeitung in der üblichen Form. Die Papieranträge einzuscannen und parallel eine Papierakte zu führen, wurde als ineffizient mit einer gewissen Fehlerquote in der Bearbeitung beurteilt. Stattdessen entschieden wir uns, die Antragsteller und Entwurfsverfasser von der digitalen Antragstellung mit Transparenz, Effektivität und Effizienz zu überzeugen.

Im ersten Schritt war es wichtig, den Einreichern von Anträgen, meist dem Entwurfsverfasser, eine selbsterklärende Antragsplattform anzubieten. Neben der Vielzahl der digitalen Antragstellungsverfahren kann der Entwurfsverfasser zwischen einem Antrag mit elektronischem Assistenten und einem beschleunigten Antrag wählen. Im beschleunigten Antrag werden nur die Angaben des Antragstellers, gegebenenfalls des Vertreters, des Entwurfsverfassers, des Grundstückes

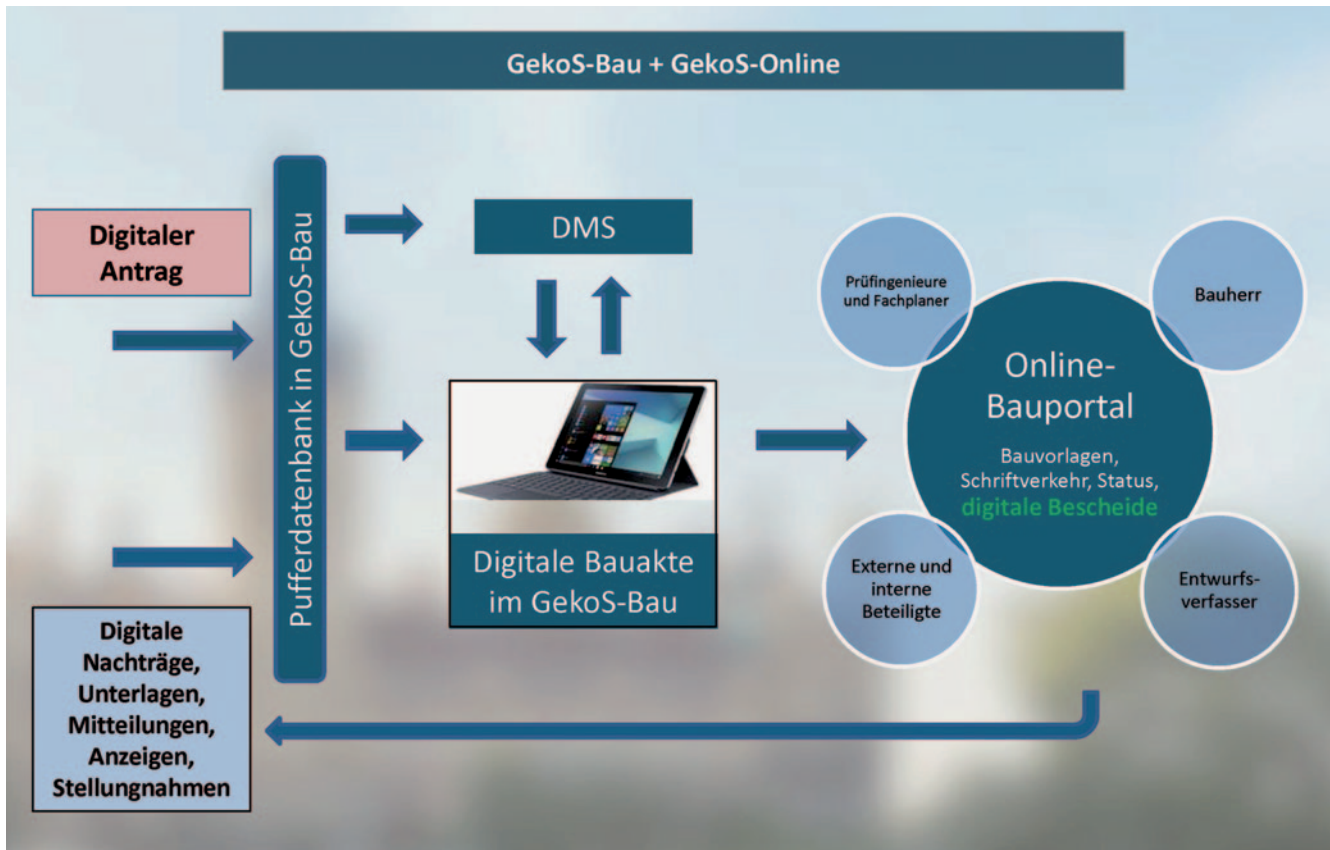


Abb. 3: Übermittlung von digitalen Anträgen und Unterlagen ins Fachverfahren mit Verknüpfung an ein Dokumentenmanagementsystem (DMS) und an das Online-Bauportal

und die Bezeichnung des Bauvorhabens erfragt, die später automatisch in das Fachverfahren GekoSBau übernommen werden.

Danach erfolgt der Upload der pdf-Dokumente vom Antragsformular, Bauzeichnungen bis zu den bautechnischen Nachweisen. Auf die handschriftliche Unterschrift auf dem digitalen Antrag und auf den Antragsunterlagen verzichten wir aufgrund einer Befreiung von der Unterschriftserfordernis nach dem kommunalen Standarderprobungsgesetz von Mecklenburg-Vorpommern (KommStEG M-V). Die Unterschrift des Antragsstellers wird stattdessen durch eine E-Mail-Bestätigung und die Unterschrift des Entwurfsverfassers durch einen Mantelbogen in Form eines Beleges der eingereichten Unterlagen ersetzt.

Der Antrag mit einem elektronischen Assistenten ermöglicht zudem das Ausfüllen des Antrages, der Baubeschreibung und Gewerbebeschreibung während der Antragstellung. Nach dem abschließenden Bestätigen des Antrages wird das Geschäftszimmer der Bauaufsichtsbehörde per E-Mail über den Eingang informiert. Die Daten müssen dort in einer Pufferdatenbank überprüft werden, bevor diese vom Fachverfahren übernommen werden können. Dieser Antrag wird unter Beachtung der *XBau*-Standards an das Fachverfahren und zudem zur Datensicherung an ein Dokumentenmanagementsystem (DMS) übermittelt (Abb. 3). Über standardisierte E-Mails erfolgt anschließend der Versand der Eingangsbestätigung, die Zusendung der Zugangsdaten, die Information des Sachbearbeiters über einen neuen Vorgang, die Unterlagennachforderungen und die Mitteilung über den Bescheid.

Die Sachbearbeiter werden durch die Einstellungen im Programm GekoSBau durch die einzelnen Schritte des Genehmigungsverfahrens geführt und durch standardisierte Arbeits- und Kontrollprozesse unter-

stützt. Im Hintergrund der einzelnen Arbeitsschritte werden diese automatisiert und nachvollziehbar in einer Karteikarte protokolliert und Einträge für Wiedervorlagetermine sowie Statistikdaten vorgenommen.

Die eingestellten Kontrollmechanismen überprüfen zum Beispiel, ob die Voraussetzungen für die Erteilung einer Baugenehmigung erfüllt sind. So wird das Anfertigen einer Baugenehmigung vom Programm blockiert, wenn die Unterlagen nicht vollständig vorliegen und das Beteiligungsverfahren noch nicht abgeschlossen worden ist.

Die Beteiligung von internen und externen Fachdiensten erfolgt ebenfalls standardisiert über E-Mails. In der Entwicklung der Schweriner eBauakte sind über 1000 Standard-E-Mails, Checklisten und Standard-schreiben integriert. Diese automatisierten Prozesse sind für die außenstehenden Beteiligten kaum ersichtlich. Antragsteller und Entwurfsverfasser erhalten mit der Eingangsbestätigung einen Zugriff auf ihren Antrag im Online-Bauportal. In diesem Online-Bauportal sind alle wesentlichen Angaben und Unterlagen einsehbar. Die Steuerung des Umfangs dieser Transparenz erfolgt flexibel durch den IT-Administrator der Bauaufsichtsbehörde im Fachverfahren GekoSBau. Der Antragsteller und der Entwurfsverfasser können als Beteiligte des Verfahrens den Stand der Akte einschließlich des Beteiligungsverfahrens und des Bescheides zu jeder Zeit abrufen (Abb. 4).

Über dieses Online-Bauportal erfolgt ebenfalls die Versendung weiterer Unterlagen und Anträge sowie direkte Mitteilungen an den Sachbearbeiter. Diesen Online-Zugriff auf die eBauakte erhalten auch weitere Beteiligte des Verfahrens. Die intern und extern beteiligten Fachdienste können die vorliegenden Unterlagen einsehen und ihre Stel-



Abb. 4: Zugriff auf die eBauakte für alle Verfahrensbeteiligte

lungenahmen über diese Plattform übermitteln, die automatisch in das Fachverfahren integriert werden.

Die per E-Mail beauftragten Prüferingenieure erhalten mit ihrem Auftrag ihren individuellen Zugriff auf den digitalen Bauantrag mit den digitalen bautechnischen Nachweisen. Der Stand des Verfahrens kann eingesehen und die Unterlagen heruntergeladen werden. Über diese Plattform übersenden die Prüferingenieure auch ihre Prüfberichte und die geprüften Unterlagen (Abb. 5). Das Online-Bauportal fungiert somit als effiziente Kommunikationsplattform zwischen der Bauaufsichtsbehörde und allen Beteiligten des Verfahrens.

Mit der Transparenz der eBauakte entfällt das Versenden von Unterlagen; alle Beteiligten greifen auf denselben Wissensstand zu. Um diese Kommunikationsebene noch besser auf die Bedürfnisse der Nutzer abstimmen zu können, führen wir mit ihnen einen stetigen direkten Erfahrungsaustausch. Dabei entwickelten sich schon einige Anregungen, die auch in das Gesamtverfahren eingebaut werden konnten. So haben wir zum Beispiel das Datenvolumen für Anträge verdoppelt und die Benutzeroberflächen an die Bedürfnisse der Prüferingenieure angepasst.

Aber eins kann unser Programm nicht, nämlich eine Anwendungssoftware oder ein Dokumentenmanagementsystem des Ingenieurbüros ersetzen. Der Upload der Unterlagen auf den eigenen Bürorechner ist erforderlich. Ein Signieren beziehungsweise ein Unterzeichnen des Prüfberichtes ist in der Bauprüfverordnung von Mecklenburg-Vorpommern nicht geregelt und somit nicht erforderlich. Der Prüfbericht wird über das Online-Bauportal an die Bauaufsichtsbehörde übersandt und in Form eines Verwaltungsaktes mit qualifizierter elektronischer Signatur der Bauaufsichtsbehörde in der eBauakte erzeugt und

abgelegt. Der Antragsteller und Entwurfsverfasser erhalten sodann eine E-Mail.

Diese digitale Zusammenarbeit mit der Bauaufsichtsbehörde Schwerin konnte schon eine zunehmende Anzahl von Entwurfsverfassern und Prüferingenieuren überzeugen. Durch die Auflösung der bisherigen Kommunikations(um)wege und durch die standardisierten Bearbeitungsprozesse war es uns möglich – wie die Jahresstatistik 2020 erweist –, die Zeitspanne zwischen der digitalen Antragstellung und der Erteilung eines Bescheides erheblich zu reduzieren.

4 Ausblick: Die Ingenieure nehmen die neuen Plattform sehr schnell an

Wir können davon ausgehen, dass viele Ingenieurbüros die weitere Digitalisierung ihrer Büros zügig realisieren werden. Zur Unterstützung der digitalen Antragstellung führten wir im letzten Sommer zusammen mit der Architektenkammer und mit der Ingenieurkammer von Mecklenburg-Vorpommern mehrere Workshops durch. Die Entwurfsverfasser erhielten eine erste Einführung in die Nutzung des Online-Bauportals und konnten einen digitalen Test-Bauantrag mit Hilfe ihrer eigenen Technik stellen. Diese Workshops werden wir, entsprechend der Nachfrage, wiederholt anbieten und zukünftig auch für die Prüferingenieure in Mecklenburg-Vorpommern durchführen.

Der Landeshauptstadt Schwerin ist mit ihrer eBauakte ein wichtiger Schritt hin zu bürgerserviceorientierten Digitalisierung der Verwaltung gelungen. Die meisten Kommunen haben diesen Weg noch vor sich. Die Ingenieure müssen sich nun mit den unterschiedlichen Antrags- und Einsichtsplattformen der jeweiligen Bauaufsichtsbehörden an-

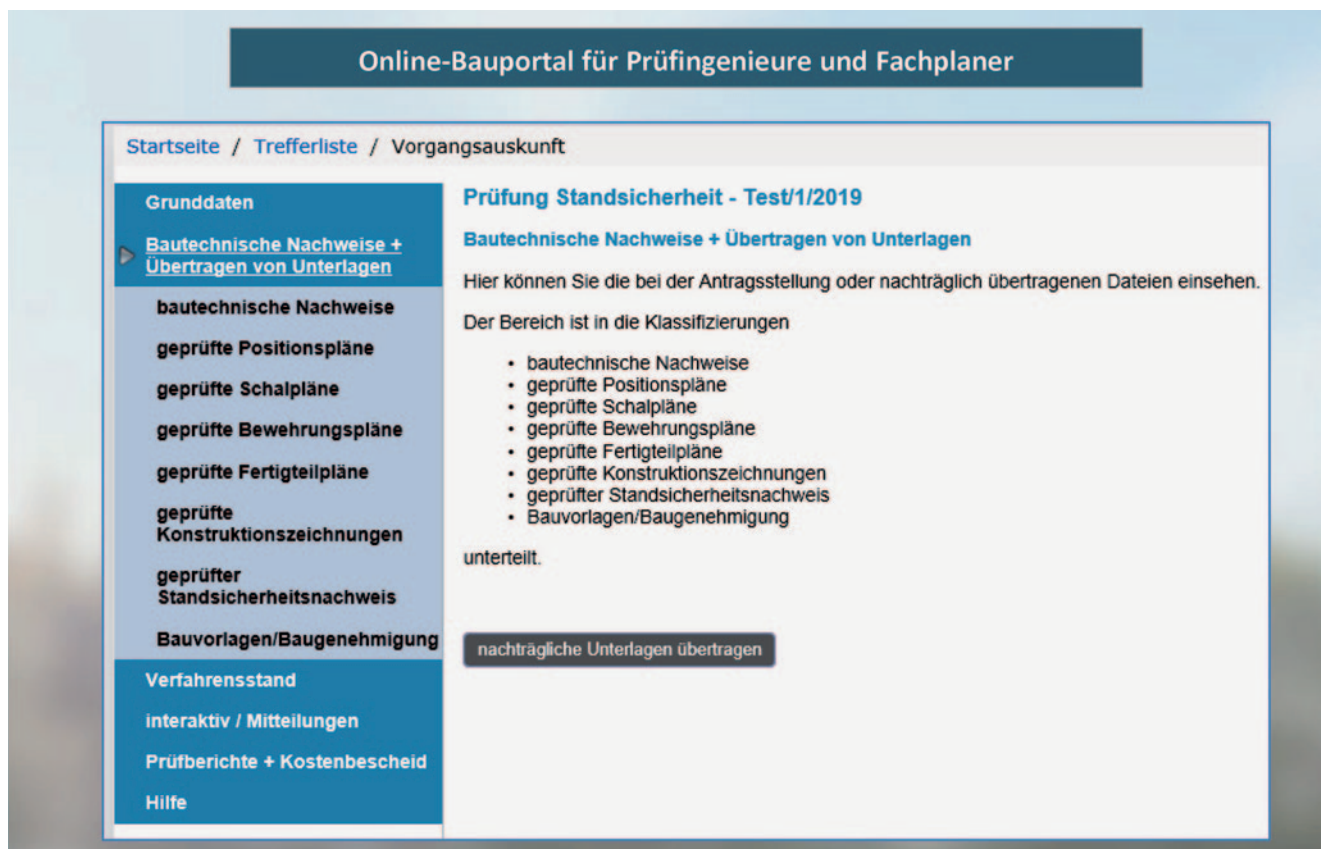


Abb. 5: Zugang zum Online-Bauportal einer eBauakte für Prüfengeure



Abb. 6: Internetseite zur Stellung eines Bauantrages der Landeshauptstadt Schwerin. Das Online-Bauportal ist direkt mit dem Schweriner OpenRathaus verbunden

freunden. So ist das Schweriner Online-Bauportal mit dem Schweriner *OpenRathaus* und dem *MV-Serviceportal* verbunden, um dem Antragsteller einen schnellen und einheitlichen Zugriff auf die digitalen Dienstleistungen mit Hilfe eines Nutzerkontos im Portalverbund zu ermöglichen (Bild 6). Eine zentrale Lösung für alle Ingenieure wäre sicherlich von Vorteil, aber nicht für die Effizienz des Entwicklungsprozesses.

Schwerin hat als kleinste Landeshauptstadt in Deutschland mit einem kleinen Entwicklerteam und dem Fachverfahren GekoSBau eine umfangreiche und benutzerfreundliche Plattform für eine papierlose eBauakte geschaffen. Diese Plattform wird sich auch in den nächsten Jahren entsprechend den wachsenden Ansprüchen aller Nutzer weiterentwickeln.

In dem neuen Eurocode 2, Teil 4, wird die Bemessung von Befestigungen im Beton einheitlich geregelt

Künftig ersetzen ETAs die bisherigen Zulassungen und geben nur noch produktspezifische Beiwerte wieder

Seit April 2019 liegt der Teil 4 des Eurocode 2 „Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton“ im Weißdruck vor. Er umfasst einheitliche Regelungen für Dübel, Kopfbolzen und Ankerschienen und normiert als europäisches Regelwerk künftig auch die Lastweiterleitung, die Ermüdung, den Brandschutz und die Erdbebensicherheit für Befestigungen. Die neue Bemessungsnorm ersetzt den Annex C der Europäischen Technischen Bewertungsdokumente ETAG 001 und die entsprechenden *Technical Reports*. Als Bewertungsdokumente enthalten dann die Europäischen Technischen Bewertungen (ETAs) die notwendigen produktspezifischen Beiwerte. Gemäß der aktuellen Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVVTB, Ausgabe 2020/1 vom 19. Januar 2021) sind Verankerungen in Beton zukünftig nach Eurocode 2 Teil 4 zu planen. Der folgende Beitrag zeigt die grundlegenden Neuerungen und die zahlreichen Änderungen im Detail auf, die sich für den Planer und den Anwender gegenüber der bisherigen Bemessung ergeben haben.



Dr.-Ing. Wolfgang Roeser

studierte Bauingenieurwesen an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen und promovierte dort 2001 am Lehrstuhl für Massivbau, seitdem ist er bei der H+P Ingenieure GmbH (Hegger und Partner) in Aachen tätig, seit 2004 als Geschäftsführender Gesellschafter; Roeser ist Prüflingenieur für Baustatik (Massivbau und Holzbau) und wirkt in zahlreichen Gremien ehrenamtlich mit (unter anderem im DIN, im Deutschen Institut für Bautechnik, in der Vertreterversammlung der Ingenieurkammer Bau NRW und im technischen Koordinierungsausschuss der Landesvereinigung der Prüflingenieure für Baustatik in NRW); seit 2020 engagiert er sich für die Bundesvereinigung der Prüflingenieure für Bautechnik (BVPI) im Vorstand der Initiative Praxisgerechte Regelwerke im Bauwesen (Praxis Regeln Bau).

1 Einführung

Die Befestigungstechnik hat eine rasante Entwicklung genommen. Auf Grundlage des seit 1995 etablierten CC-Verfahrens wurde bereits 1998 die allererste Europäische Technische Zulassung (European Technical Assessment, Europäische Technische Bewertung, ETA) für ein Befestigungsmittel erteilt. Seitdem haben sich die Produktvielfalt und die Anwendungsbereiche immens vergrößert. Dies erfordert vom Planer und Anwender ein breites Spezialwissen. Durch den Eurocode 2, Teil 4 [1] liegt nunmehr eine einheitliche Bemessungsnorm vor, in der sich gegenüber der bisherigen Anwendung einerseits zahlreiche Änderungen im Detail und andererseits grundlegende Neuerungen ergeben.

Entsprechend der Bauproduktenrichtlinie werden die neuen ETAs als Bewertungsdokument ausgestellt, in dem die jeweiligen Produkteigenschaften bewertet werden. Die neuen ETAs enthalten allerdings keine Bemessungsregeln mehr, sondern verweisen dazu auf den Eurocode 2, Teil 4. Geregelt werden Befestigungen im Beton mit Kopfbolzen, mechanischen Dübeln, chemischen Dübeln und Ankerschienen (Abb. 1).

Die Bemessung wird auch in Zukunft mit den Software-Programmen der Hersteller erfolgen. Zur Bewertung der Berechnungsergebnisse ist allerdings ein fundiertes Hintergrundwissen von der Befestigungstechnik erforderlich.

Umfangreichere Erläuterungen befinden sich in Heft 615 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton *Erläuterungen zu DIN EN 1992-4* [2] und in dem Beitrag von Mallée, Fuchs, Eligehausen *Bemessung von Verankerungen in Beton nach EN 1992-4* im Betonkalender 2020 [3]. Einige Beispielberechnungen von Sippel, Grosser, Roik befinden sich in *Befestigungen nach Eurocode 2, Teil 4* in Stahlbetonbau-Fokus: Geschossbau [4].

Im Folgenden werden die wesentlichen Änderungen und Neuerungen gegenüber der bisherigen Bemessung zusammengestellt.

2 Allgemeines

Zu der Bemessung muss eine Projektbeschreibung vorliegen. In der Projektbeschreibung werden neben dem Befestigungsmittel unter anderem die Betonfestigkeit, der Risszustand, die Expositionsklasse und das Bemessungsverfahren festgelegt. Anzahl, Hersteller, Art und Geometrie der Befestigung dürfen dann in der Ausführung nur noch in Abstimmung mit dem hauptverantwortlichen Tragwerksplaner geändert werden.

Die Abgrenzung zwischen gerissenem und ungerissenem Beton unterscheidet sich im Eurocode 2, Teil 4 deutlich von Eurocode 2, Teil 1:

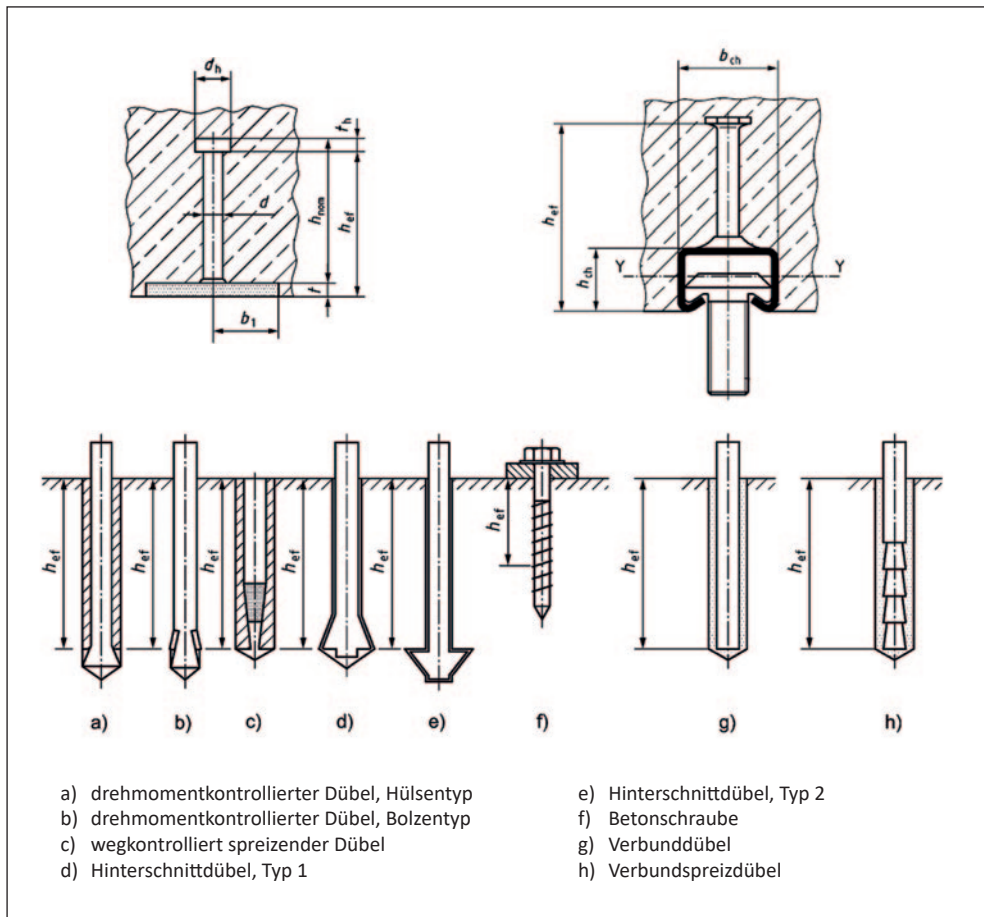


Abb. 1: Befestigungsmittel gemäß EC 2, Teil 4: oben links: Kopfbolzendübel, oben rechts: Ankerschiene, unten a) bis e): mechanische Dübel, f): Betonschraube, g) und h): chemische Dübel (aus [1])

In Eurocode 2, Teil 1 wird die Betonzugfestigkeit f_{ct} in einigen Nachweisen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit und der Tragfähigkeit explizit oder implizit angesetzt. Der Beton wird als gerissen angenommen, wenn die Hauptzugspannungen die Betonzugfestigkeit im jeweiligen Grenzzustand überschreiten.

In der Befestigungstechnik (EC 2, Teil 4) wird für ungerissenen Beton hingegen vorausgesetzt, dass der Beton in der charakteristischen Kombination im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit überdrückt ist. Dabei sind innere und äußere Zwangsspannungen mit den Spannungen aus Lasten zu überlagern. Das bedeutet, dass der ungerissene Beton aus äußerer Last in der Regel eine Spannung $\sigma_{Ek} < -3$ MPa für die gesamte Verankerungstiefe h_{ef} orthogonal zum Befestigungsmittel aufweisen muss und der Beton somit überdrückt ist. Bei Bauteilen, die Lasten zweiachsig abtragen, sollte dies für beide Richtungen erfüllt sein. Dies kann normalerweise nur in ausgeprägten Biegedruckzonen oder bei Druckgliedern erfüllt werden. Ansonsten ist stets von gerissenen Beton auszugehen. Die geringere Tragfähigkeit im gerissenen Beton ist auf die ungünstigere Verteilung der Ringzugspannungen und den erhöhten Schlupf zurückzuführen (Abb. 2).

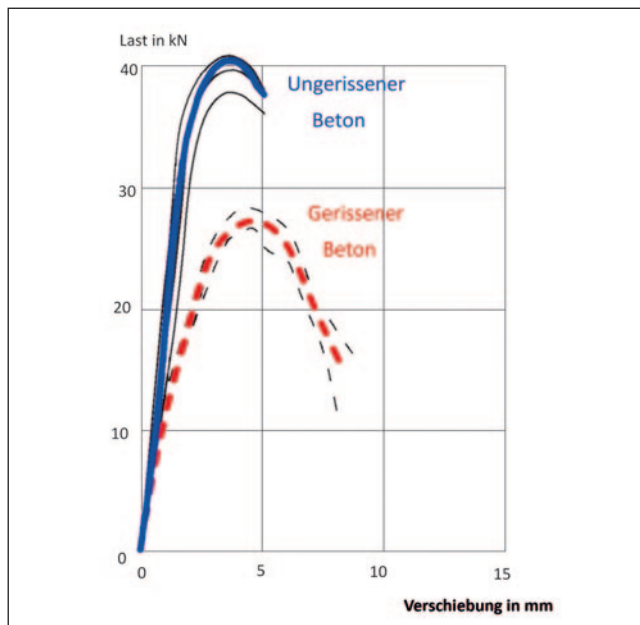


Abb. 2: Last-Verformungskurven von Befestigungen in gerissenen und ungerissenem Beton

3 Bemessung von Dübeln und Kopfbolzen

Die Bemessung von Betonausbruch unter Zugbeanspruchung (Abb. 3) und Betonkantenbruch unter Querlast (Abb. 4) erfolgt im gewohnten Format des CC-Verfahrens. Allerdings wird nun nicht mehr wie bisher die Betonwürfeldruckfestigkeit, sondern künftig immer die Betonzylinderdruckfestigkeit als Eingangsgröße in den Bemessungsglei-

chungen verwendet. Weiterhin sind nunmehr Betonfestigkeiten C12/15 bis C90/105 geregelt. Daher mussten die Konstanten k_1 so angepasst werden, dass das Sicherheitsniveau nicht verändert wird. Aufgrund der unterschiedlichen Betonfestigkeiten gilt ein striktes Mischungsverbot zwischen den alten Zulassungen und den neuen Bewertungen.

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$$

mit

$$k_1 = k_{cr,N} \text{ für gerissenen Beton;} \\ = k_{ucr,N} \text{ für ungerissenen Beton;}$$

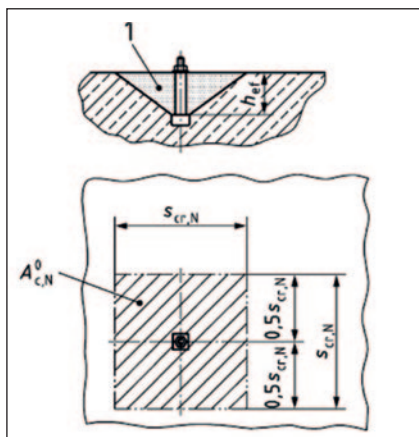


Abb. 3: Grundgleichung für Betonausbruch bei Zugbeanspruchung (aus [1]) mit $f_{ck} = f_{ck,cyl}$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$$

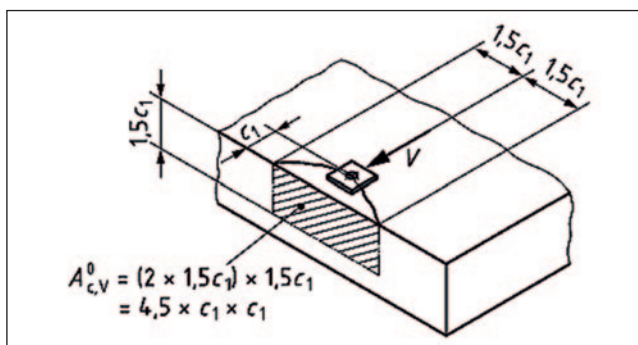


Abb. 4: Grundgleichung für Betonkantenbruch bei Querlast (aus [1]) mit $f_{ck} = f_{ck,cyl}$

Bei chemischen Anker (Verbunddübeln zum Beispiel mit eingeklebten Gewindestangen) nimmt die Tragfähigkeit auf Herausziehen unter Langzeitbelastung ab, was auf das Kriechverhalten des Reaktionsharzmörtels zurückzuführen ist. Dies wird durch den Beiwert ψ_{sus} (Abb. 5) berücksichtigt, dessen Grundwert ψ_{sus}^0 sich produktabhängig ergibt, und dem Beiwert α_{sus} , über den das Verhältnis zwischen Dauerlast und Gesamlast eingeht.

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef}$$

Bei der Belastung mit Querlast ist für das Zusammenwirken mehrerer Befestigungselemente das Lochspiel von entscheidender Bedeutung. Bei vorhandenem Lochspiel werden oft nicht alle Befestigungspunkte einer Dübelgruppe gleichermaßen zum Querlastabtrag herangezogen (Abb. 6). Dies kann insbesondere bei randnahen Befestigungen zu ei-

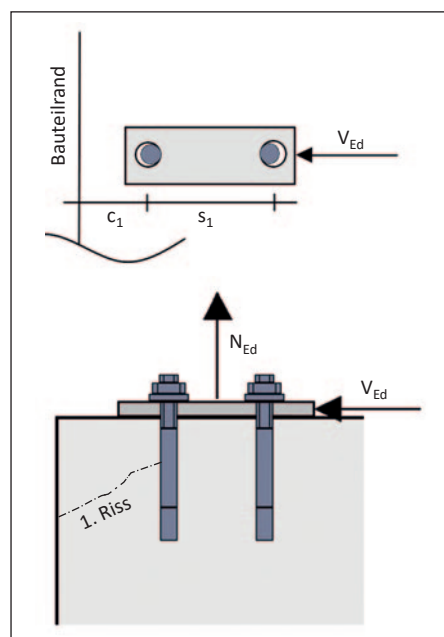


Abb. 6: Einfluss Lochspiel bei Querlast (nach [3])

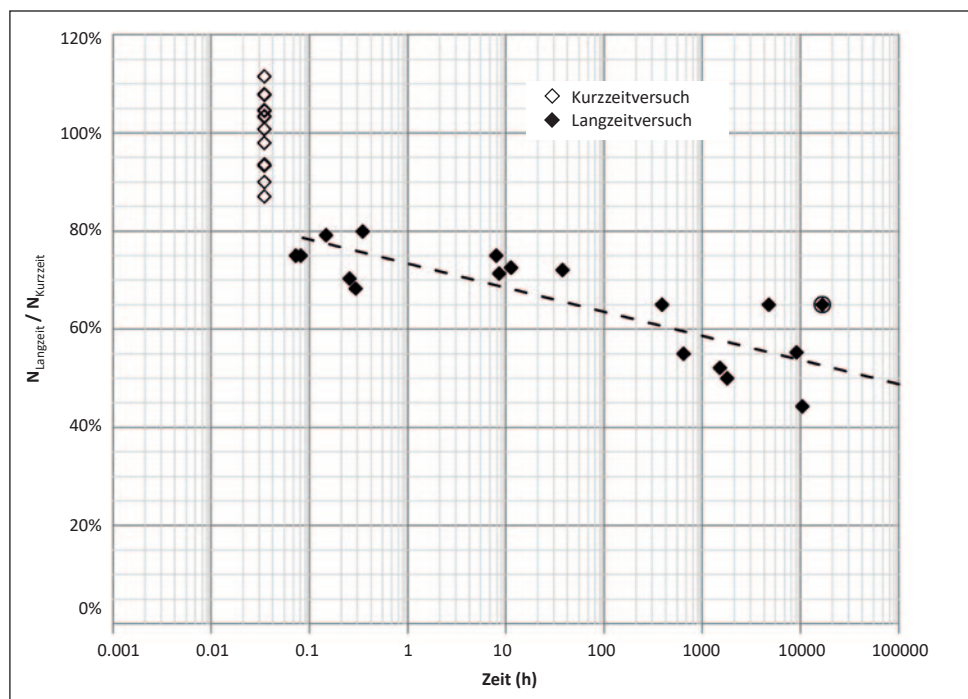


Abb. 5: Dauerstandeffekt bei chemischen Anker beim Herausziehen (nach [3])

NORMUNG

ner deutlichen Herabsetzung der Tragfähigkeit gegenüber Betonkantenbruch führen. Befestigungen mit 6er-, 8er- oder 9er-Dübelgruppen sind daher nur ohne Lochspiel randnah zulässig.

Bei Querlasten ist weiterhin zu unterscheiden, ob ein zusätzliches Biegemoment infolge eines Hebelarms auf das Befestigungsmittel einwirkt. Dies ist einerseits bei der Abstandsmontage der Fall oder andererseits, wenn die Ankerplatte in einem zu dicken Mörtelbett gelagert wird (Abb. 7). In diesen Fällen ist die Stahltragfähigkeit des Befestigungsmittel in Abhängigkeit vom Biegemoment zu reduzieren.

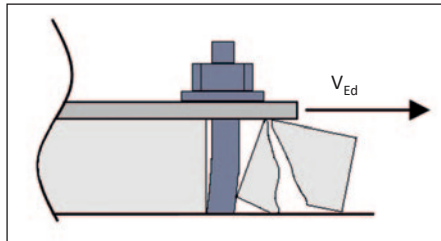


Abb. 7: Zusatzbeanspruchung auf Biegung bei zu dickem Mörtelbett (nach [3])

Der Nachweis der Interaktion ist zu führen, wenn auf das Befestigungsmittel gleichzeitig Zug- und Querlasten einwirken. Die Interaktion wird zukünftig getrennt für einerseits Stahlversagen und andererseits Betonversagen überprüft (Abb. 8). Gegenüber der früheren überlagerten Interaktion aus Stahlversagen mit Betonversagen können nunmehr deutlich wirtschaftlichere Auslegungen in der Interaktion erreicht werden.

Stahlversagen:

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right)^2 + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s}}\right)^2 \leq 1$$

Betonversagen/andere Versagensarten:

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}\right)^{1,5} + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}\right)^{1,5} \leq 1$$

oder

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}\right) + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}\right) \leq 1,2$$

mit $N_{Ed} / N_{Rd,i} \leq 1$ und $V_{Ed} / V_{Rd,i} \leq 1$

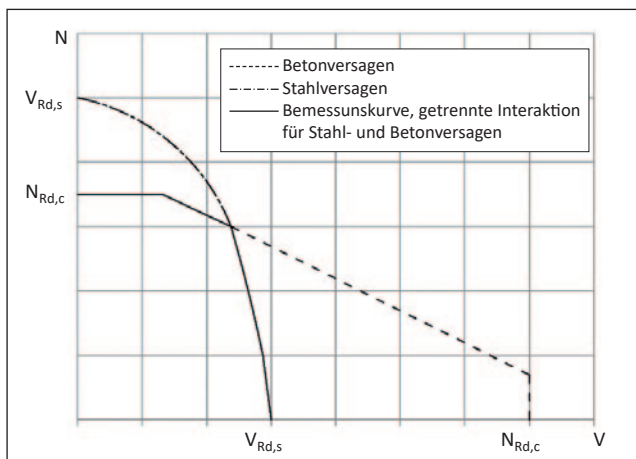


Abb. 8: Interaktionsgleichungen

4 Bemessung von Ankerschienen

Bei der Bemessung von Ankerschienen werden die befestigten Lasten über die Schiene auf die einzelnen Ankerbolzen übertragen. Dazu werden im EC 2, Teil 4 ausführliche Bemessungsregeln zur Verfügung gestellt, in denen auch die statische Wirkung der Ankerschiene einget. Das Tragverhalten der Ankerschiene kann mit einem Durchlaufträger verglichen werden, mit elastischer Feder-Lagerung durch die Ankerbolzen (Abb. 9). Beim Betonausbruch wird daher der Widerstand des einzelnen Ankers berechnet, und es wird keine Gruppenwirkung unterstellt, wie es bei Kopfbolzen mit einer starren Ankerplatte der Fall wäre. Für Ankerschienen dürfen zusätzlich EOTA TR 047 und EOTA TR 050 angewandt werden.

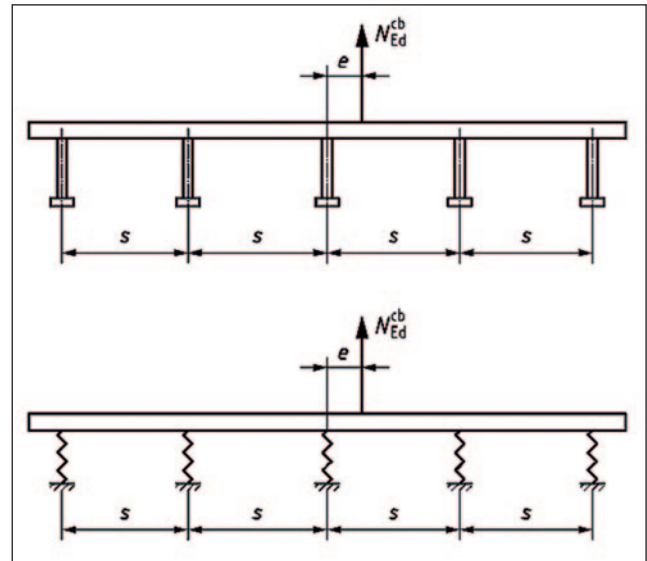


Abb. 9: Lastverteilung Ankerschienen und statisches System (aus [1])

5 Ermüdung

Bei der Befestigung von Maschinen und Kränen kann das Befestigungsmittel durch pulsierende Zug- und wechselnde Querlasten beansprucht werden. Im EC 2, Teil 4 werden dafür die Nachweise für zwei Millionen Lastwechsel zur Verfügung gestellt (Abb. 10). Der Widerstand zur Aufnahme der Ermüdungslasten $\Delta N_{RK,s}$ wird für das Befestigungsmittel in dem jeweiligen Bewertungsdokument angegeben, da es von der produktspezifischen Kerbempfindlichkeit abhängt. Der Teilsicherheitsbeiwert auf der Einwirkungsseite beträgt, wie bei Ermüdung üblich, $\gamma_{fat} = 1,0$. Bei kombinierter Zug- und Querbelastung sind die Interaktionsnachweise unter Ermüdung getrennt für die Versagensarten zu führen. Die für die Interaktion notwendigen Exponenten sind produktspezifisch und der jeweiligen Zulassung zu entnehmen.

6 Lastweiterleitung

Grundsätzlich ist neben den lokalen Nachweisen für die Verankerung auch die Weiterleitung der Lasten zu betrachten. Dies ist insbesondere bei der Lasteinleitung in die Biegezugzone zu berücksichtigen (Abb. 11). Wird – abweichend von EC 2, Teil 1, Absatz 6.2.1 (9) – keine Aufhängebewehrung zur Rückhängung der eingeleiteten Lasten mit Verankerung in der Biegedruckzone angeordnet, nimmt die Querkrafttragfähigkeit des lastableitenden Bauteils ab. Werden ausreichende Abstände zwischen Einzel- und Gruppenbefestigungen eingehalten,

	Versagensart	Einzelnes Befestigungselement
1	Stahlbruch	$\gamma_{F,fat} \cdot \Delta N_{Ek} \leq \frac{\Delta N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms,N,fat}}$
2	Kegelförmiger Betonausbruch	$\gamma_{F,fat} \cdot \Delta N_{Ek} \leq \frac{\Delta N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc,fat}}$
3	Herausziehen	$\gamma_{F,fat} \cdot \Delta N_{Ek} \leq \frac{\Delta N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp,fat}}$
4	Betonspalten	$\gamma_{F,fat} \cdot \Delta N_{Ek} \leq \frac{\Delta N_{Rk,sp}}{\gamma_{Mc,fat}}$
5	Lokaler Betonausbruch	$\gamma_{F,fat} \cdot \Delta N_{Ek} \leq \frac{\Delta N_{Rk,cb}}{\gamma_{Mc,fat}}$

$\gamma_{F,fat} = 1,0$
 $\gamma_{Ms,fat} = 1,35$
 $\gamma_{Mc,fat} = 1,5 \cdot \gamma_{inst}$

$\Delta N_{Ek} = N_{Ek,max} - N_{Ek,min}$ Spitze-zu-Spitze-Amplitude der Ermüdungszugbeanspruchung
 $\Delta N_{Rk,s}$ ist der Widerstand gegen Ermüdung, Zuglast, Stahl, in der Europäischen Technischen Produktspezifikation angegeben
 $\Delta N_{Rk,c} = 0,5 \cdot N_{Rk,c'}$ ist der Widerstand gegen Ermüdung, Zuglast, kegelförmigen Betonbruch für $2 \cdot 10^6$ Lastzyklen

Abb. 10: Nachweise für Ermüdung (aus [1])

so ist bei angehängten Lasten $N_{Ek} \leq 30$ kN keine Reduzierung der Querkrafttragfähigkeit des Bauteils zu berücksichtigen. Bei größeren Lasten ist die Querkrafttragfähigkeit des lastabtragenden Bauteils hingegen zu reduzieren. Alternativ ist bei größeren Lasten eine Hochhängewehrung anzuordnen oder die Verankerungstiefe auf $h_{ef} \geq 0,8$ h zu vergrößern. Bei Lasten $N_{Ek} \geq 60$ kN ist stets eine Aufhängewehrung oder eine Verankerungstiefe $h_{ef} \geq 0,8$ h zu wählen.

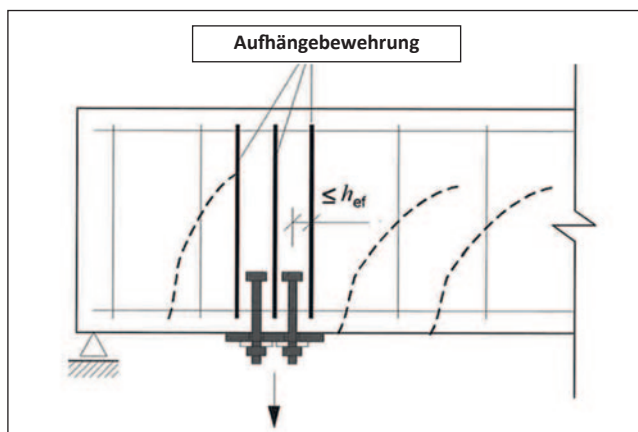


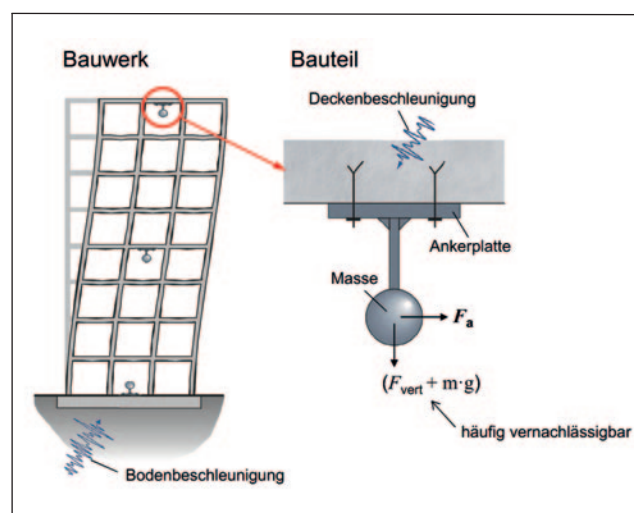
Abb. 11: Lastweiterleitung (aus [2])

7 Erdbeben

In Erdbebengebieten unterliegen sowohl der Befestigungsgrund (Betonbauteil) als auch die zu verankernde Konstruktion dynamischen und zyklischen Beanspruchungen (Abb. 12). Die zyklische Rissbreitenänderung des Betons während des Erdbebens hat dabei einen entscheidenden Einfluss auf die Tragfähigkeit der Befestigung.

Die Dübel in Erdbebengebieten werden über die Leistungskategorie C1 oder C2 in der jeweiligen ETA beschrieben. Zum Nachweis der Leistungskategorie werden die Dübel unter zyklischen Lasten in gerissenem Beton getestet, wobei im Verfahren C2 höhere Anforderungen gestellt werden. In Deutschland wird gemäß Nationalem Anhang die zu erfüllende Leistungskategorie in Abhängigkeit von der zu erwartenden Rissbreite unter Erdbeben definiert (siehe die Tabelle in Abb. 12). Die erwartete Rissbreite wird wiederum aus der Duktilitätsklasse und den zugehörigen Verhaltensbeiwerten q gemäß DIN 4149 beziehungsweise EC 8 der primären Tragstruktur des Gebäudes abgeleitet. Die Befestigung in plastischen Bereichen mit Rissweiten $w > 0,8$ mm ist durch EC 2, Teil 4 nicht abgedeckt.

Es wird zwischen Befestigungen von tragenden Bauteilen (Typ A) und nichttragenden Bauteilen (Typ B) unterschieden. Die Dübelverbindungen können dabei kapazitiv (Option a1) oder elastisch (Option a2) be-



Verhaltensbeiwert des Gesamttragwerks gemäß DIN 4149 bzw. EC 8	Zugeordnete Rissbreite des Verankerungsgrunds	Erforderliche Leistungskategorie der Befestigung
$q = 1$	$w_k \leq 0,3$ mm	Befestigungen für gerissenen Beton
$q \leq 1,5$	$w_k \leq 0,5$ mm	C1
$q \leq 3,0$	$w_k \leq 0,8$ mm	C2
	$w_k > 0,8$ mm (Plastische Bereiche)	Plastische Bereiche sind nicht durch EC 2, Teil 4 abgedeckt

Abb. 12: Befestigungen bei Erdbebenbeanspruchung (aus [2])

Befestigungselemente Bolzen/Gewindedurchmesser	Verankerungstiefe h_{ef} (mm)	Charakteristische Zugfestigkeit $\sigma_{Rk,s,fi}$ (N/mm ²) eines ungeschützten Befestigungselementes, hergestellt aus Kohlenstoffstahl nach EN 10025, im Fall von Brandeinwirkung			
		30 min (R15 bis R30)	60 min (R45 und R60)	90 min (R90)	120 min (≤ R120)
∅ 6	≥ 30	10	0	7	5
∅ 8	≥ 30	10	9	7	5
∅ 10	≥ 40	15	13	10	8
∅ 12 und größer	≥ 50	20	15	13	10

Abb. 13: Befestigungen unter Brandbeanspruchung – Charakteristische Zugfestigkeit $\sigma_{Rk,s,fi}$ des Befestigungsmittels aus Kohlenstoffstahl in Abhängigkeit von der Dauer der Brandbeanspruchung

messen werden. Nur bei untergeordneten Befestigungen nichttragender Bauteile (Typ B) darf die Duktilität des Befestigungsmittels zur Energiedissipation unter bestimmten konstruktiven Randbedingungen herangezogen werden (Option b).

8 Brand

Anforderungen an Befestigungen für tragende und nichttragende Bauteile können auch im Brandschutznachweis maßgebend werden. Häufig werden zum Beispiel Rohrleitungen für Sprinkler oder Brandmeldeleitungen an Betonbauteilen befestigt, die im Brandfall ein vitales Sicherheitselement darstellen.

Dazu werden in Eurocode 2, Teil 4 Bemessungsregeln für Brand gegeben, die entsprechend den Versagensarten unter Normaltemperatur gegliedert sind. Häufig wird im Brandfall das Stahlversagen maßgebend, da sich die ertragbare Stahlspannung mit ansteigender Temperatur deutlich reduziert.

Während des Brandes kann es infolge der thermischen Spannungen und des Porenwasserdrucks zu oberflächennahen Betonabplatzungen kommen, daher ist für Befestigungsmittel eine ausreichende Verankerungstiefe h_{ef} von wesentlicher Bedeutung. Für chemische Anker wird bei Brand oft das Verbundversagen des Reaktionsharzes maßgebend.

9 Zusammenfassung

In dem neuen Eurocode 2, Teil 4 wird die Bemessung von Befestigungen im Beton einheitlich geregelt. Zukünftig werden die Bewertungsdokumente (ETAs) die bisherigen Zulassungen ersetzen. Dabei werden dann ausschließlich die produktspezifischen Beiwerte in den ETAs wiedergegeben. Für die Bemessung wird in den ETAs auf Eurocode 2, Teil 4 verwiesen.

10 Literatur

- [1] Eurocode 2, Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton; Deutsche Fassung EN 1992-4:2018; April 2019 und Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter; DIN EN 1992-4/NA, April 2019
- [2] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Erläuterungen zu DIN EN 1992-4 – Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton; Heft 615 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton, Beuth Verlag, Berlin, 2019
- [3] Mallée, R.; Fuchs, W.; Eligehausen, R.: Bemessung von Verankerungen in Beton nach EN 1992-4; in: Betonkalender 2020, Ernst & Sohn, Berlin, 2020
- [4] Sippel, R.; Grosser, P.; Roik, M.: Befestigungen nach Eurocode 2, Teil 4; in: Hegger, J.; Mark, P.: Stahlbetonbau Fokus: Geschossbau; Beuth Verlag, 2018

HERAUSGEBER

Bundesvereinigung der Prüfengeiere für Bautechnik e.V.
 Dr.-Ing. Hartmut Kalleja, Kurfürstenstr. 129, 10785 Berlin
 E-Mail: info@bvpi.de, Internet: www.bvpi.de

ISSN 1430-9084

REDAKTION

Redaktionsbüro Werwath, Drachenfelsstraße 39 A, 53604 Bad Honnef-Rhöndorf
 Tel.: 0 22 24/9 69 79 01, E-Mail: redaktion@bvpi.de

TECHNISCHE KORRESPONDENTEN

Baden-Württemberg: Dr.-Ing. Ralf Egner, Freiburg

Bayern: Dr.-Ing. Markus Staller, Gräfelfing

Berlin: Prof. Frank Prietz, Berlin

Brandenburg: Prof. Dr.-Ing. Gundolf Pahn, Herzberg

Bremen: Dipl.-Ing. Ralf Scharmann, Bremen

Hamburg: Dipl.-Ing. Horst-Ulrich Ordemann, Hamburg

Hessen: Dr.-Ing. Ulrich Deutsch, Frankfurt am Main

Mecklenburg-Vorpommern: Dr.-Ing. Günther Patzig, Wismar

Niedersachsen: Dipl.-Ing. Wolfgang Wienecke, Braunschweig

Nordrhein-Westfalen: Dr.-Ing. Wolfgang Roeser, Aachen

Rheinland-Pfalz: Dipl.-Ing. Martin Hofmann, Mainz

Saarland: Dipl.-Ing. Gerhard Müller, Eppelborn

Sachsen: Dr.-Ing. Klaus-Jürgen Jentzsch, Dresden

Sachsen-Anhalt: Dr.-Ing. Manfred Hilpert, Halle

Schleswig-Holstein: Dr.-Ing. Johannes Vogt, Ascheberg

Thüringen: Dipl.-Ing. Volkmar Frank, Zella-Mehlis

vpi-EBA: Dr.-Ing. Markus Hennecke, München

Die Redaktion des PRÜFINGENIEURS bittet seine Leserinnen und Leser dafür um Verständnis, dass sie sich der Zeiterscheinung des grundsätzlichen, durchgängigen Genderns der Texte nicht angeschlossen hat. Sie benutzt das generische Maskulinum wie gewohnt, wird die sprachliche generische Unterscheidung aber immer dann vornehmen, wenn der textliche Bezug dies nahelegt oder gebietet.

DRUCK

Vogel Druck und Medienservice, Leibnizstraße 5, 97204 Höchberg

DTP

Satz-Studio Heimerl, Scherenbergstraße 12, 97082 Würzburg

Die meisten der in diesem Heft veröffentlichten Fachartikel sind überarbeitete Fassungen der Vorträge, die bei den Arbeitstagungen der Bundesvereinigung der Prüfengeiere für Bautechnik gehalten worden sind.

Der Inhalt der veröffentlichten Artikel stellt die Erkenntnisse und Meinungen der Autoren und nicht die des Herausgebers dar.

„Der Prüfengeier“ erscheint mit zwei Ausgaben pro Jahr. Bestellungen sind an den Herausgeber zu richten.

Auflage: 5000 Exemplare

