

Verwaltungsvorschrift agil: Inbetriebnahme trifft Scrum

Das IBN-InfraTool der DB Engineering & Consulting automatisiert die Erstellung des Inbetriebnahme-Dossiers für Infrastrukturanlagen.

ANJA VEHLOW | MARTIN RAASCH |
 JÜRGEN STEIN

Die Inbetriebnahme (IBN) einer Infrastrukturanlage erfordert die strikte Einhaltung der Prozessregeln nach den jeweils geltenden Verwaltungsvorschriften sowie deren Dokumentation über den gesamten Planungs- und Realisierungszyklus. Großprojekte laufen über einen langen Zeitraum mit vielen Einzelmaßnahmen, haben eine Vielzahl von Projektbeteiligten und weisen somit eine extrem hohe Komplexität in der Dokumentation der Inbetriebnahme auf. Erstmals wurde ein solch komplexer Prozess der Erstellung des IBN-Dossiers nach den Verwaltungsvorschriften der Deutschen Bahn (DB) und der Europäischen Union (EU) mit der agilen Entwicklungsmethode „Scrum“ umgesetzt.

Im Inbetriebnahme-Dossier werden zentrale Prozesse der Inbetriebnahme wie Auflagenverfolgung, Anzeigenwesen, Zulassungen, Pläne und tausende weitere Dokumente für die Zulassung der Eisenbahninfrastrukturmaßnahme zusammengestellt. Die klare und vielfach erprobte Struktur des Dossiers prädestiniert es geradezu zu einer Automatisierung über eine Softwarelösung.

Für die Schnellfahrstrecke Berlin – München gab es mehrere Anläufe seitens der DB und bahnexterner Ingenieurunternehmen, den Inbetriebnahmeprozess in einer selbst-

entwickelten Softwarelösung abzubilden. Denn immerhin hatte das Inbetriebnahme-Dossier einen Umfang von über 500 000 Dokumentseiten. Die Lösungen konnten die Effizienz bei vielen der Kernaufgaben der Inbetriebnahme bereits spürbar steigern. Lag eine solide Datengrundlage vor, konnten Elemente des Dossiers über Auswertungen teilautomatisch erzeugt werden. Die Lösungen litten jedoch daran, dass sie „entlang“ konkreter Teilprojekte entwickelt und zu viele Informationen abgefragt wurden, was zu einer „Verwilderung“ der Datengrundlage und damit zu einem hohen Aufwand in der operativen Datenpflege führte. Einige Lösungen decken nicht genug Sachverhalte der Inbetriebnahme ab, andere sind zu detailliert – das führte zu einer hohen Fehlerquote. Unterschiedliche Abstraktionsgrade, fehlende Schnittstellen bei den IT-Systemen der Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) und deren Vielfalt verschärfen das Problem der Datenqualität, da beispielsweise keine automatischen Datenaktualisierungen durchgeführt werden und eine parallele Datenhaltung stattfindet.

Das Projekt „IBN-InfraTool“

Angeht der identifizierten Schwachstellen bestehender Lösungen setzte sich das Team um Anja Vehlow folgende Ziele:

- Das Projektmanagement soll den Fertigstellungsgrad des Inbetriebnahme-Dossiers jederzeit monitoren und auf Knopfdruck ausgeben können.

- Das System soll flexibel gestaltet werden, damit es sich in Projekten mit stark unterschiedlichen Projektstrukturen einsetzen lässt.

- Die neue Lösung soll die vernünftigen Anforderungen an den Bedienkomfort einer modernen Software erfüllen.

- Bestehende Datenquellen, insbesondere die Stredaxx-Streckendaten, die Projektmanagement-Software iTwo und VRI DMS (DOXiS), das Dokumentenmanagementsystem der DB Netz sollen eingebunden werden.

Frühzeitig waren sich das Management- und Entwicklerteam darüber einig, dass die Anwendung in herkömmlichen Webbrowsern wie Internet Explorer oder Google Chrome einsetzbar sind. Sie sollte den Anwendern eine schnell erlernbare Oberfläche anbieten und die technische Hemmschwelle für den Einsatz des Tools so niedrig wie möglich halten.

Im Frühjahr 2017 führte die Projektleitung der DB Engineering & Consulting (DB E&C) gemeinsam mit dem IT-Dienstleister Brainpilot Capital Partners eine Vorstudie zur Erstellung des Lastenheftes für das IBN-InfraTool durch. Gregor Klar, technischer Projektleiter und Geschäftsführer von Brainpilot, ging von Anfang an davon aus, dass für ein Projekt dieser Komplexität nur ein agiler Ansatz in Frage kommt.

Was heißt agiler Ansatz

Agilität bedeutet, frühzeitig anzufangen und sich nicht über einen langen Zeitraum in der Planung und Abstimmung von Details zu verlieren und Jahre in Diskussionen über Machbarkeit und Spezifikation zu verbringen.

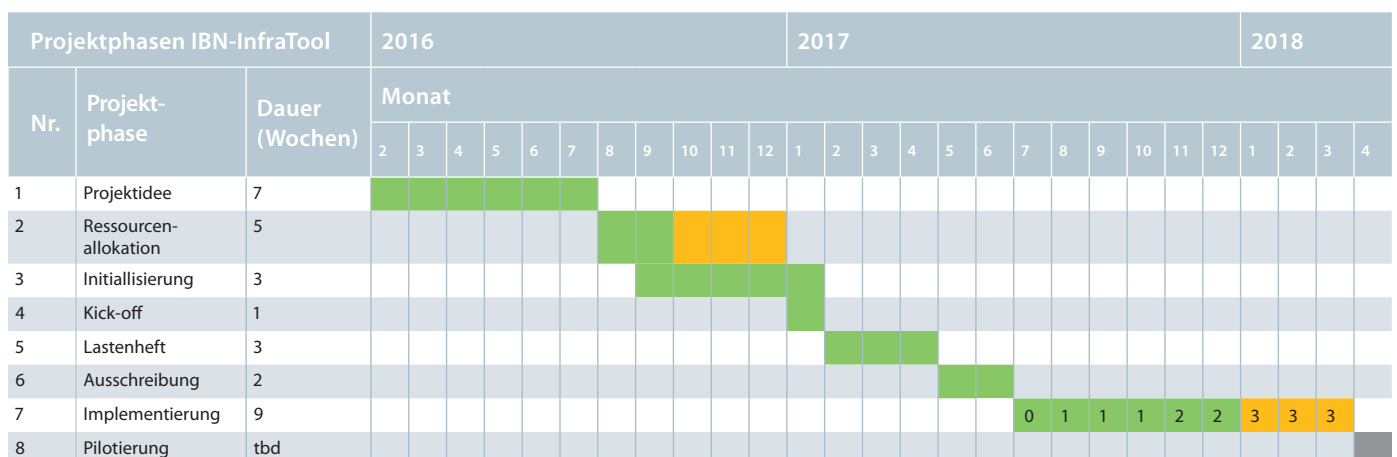


Abb. 1: Projektphasen IBN-InfraTool – Projektphasen der Entwicklung von der Idee bis zum Rollout

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für DB Engineering & Consulting /
 Rechte für einzelne Downloads und Ausdrücke für Besucher der Seiten
 genehmigt von DVV Media Group, 2018.

Doch wie passt das zusammen mit den eher rigiden Anforderungen, wie sie sich aus der „Verwaltungsvorschrift für die Verfahrensweise bei der Inbetriebnahme struktureller Teilsysteme“ (VV IST) ergeben? Schaut man sich jedoch die Struktur eines Inbetriebnahme-Dossiers genauer an, dann ist zu erkennen, dass viele arbeitsintensive Schritte erforderlich sind, deren Automatisierung mehr oder weniger gewinnbringend ist. Die Erstellung von Listen und Übersichten kann sehr gut in einer Software abgebildet werden. Soll hingegen eine Stellungnahme oder die Beschreibung einer Baumaßnahme dokumentiert werden, kann eine Software kaum Mehrwert liefern. Zwischen diesen Extrembeispielen gibt es viele Graustufen. Agile Ansätze der Softwareentwicklung finden einen Umgang mit der Tatsache, dass sich am Anfang fast nie genau bestimmen lässt, welche der gewünschten Funktionen für den Anwendungsfall wirklich wertvoll sind. Im klassischen Wasserfallmodell der Softwareentwicklung werden oft unwichtige Funktionen umgesetzt, während wertvolle Funktionen der Budgetschere zum Opfer fallen. Agiles Vorgehen hingegen ermöglicht, aus den Erkenntnissen in der Entwicklung zu lernen, den Nutzen von Anforderungen kritisch zu prüfen und im Lichte der gewonnenen Erkenntnisse immer wieder neu zu bewerten. Agilität heißt aber nicht Regellosigkeit. Ganz im Gegenteil wird bei agiler Arbeitsweise sehr genau auf Prozesse und Strukturen geachtet, um sicherzustellen, dass die Qualität der produzierten Software von Anfang an den hohen Anforderungen des

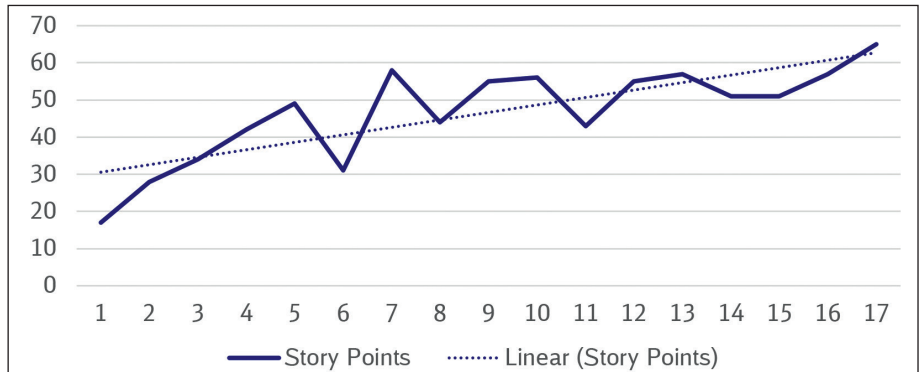


Abb. 2: Story Points pro Sprint
 Performance des Entwicklungsteams über die Laufzeit des Projekts in Story Points/ Sprint

Produktivbetriebs genügt. Dadurch kann Software bereits frühzeitig in Pilotprojekten eingesetzt werden.

Vom Lastenheft zur Umsetzung

Nach nur drei Monaten, in denen das Fachteam bestehende Lösungen untersuchte, die Struktur des Inbetriebnahme-Dossiers analysierte und fachlichen Klärungen auf kurzem Weg herbeiführte, stand im April 2017 ein 80-seitiges agiles Lastenheft für die Umsetzung nach dem Vorgehensmodell „Scrum“. Statt wie bisher haarfein Datenmodelle und Benutzeroberflächen zu beschreiben, begrenzt sich ein agiles Lastenheft auf die Beschreibung von Anforderungen aus der Sicht des Anwenders. Anforderungen werden in „Scrum“ in Form von „User Stories“ beschrieben.

„Als Administrator kann ich ein Inbetriebnahme-Projekt anlegen, damit irgendwann ein Projektmitarbeiter ein Inbetriebnahme-Dossier ausgeben kann.“ – war die erste User Story, die in das Lastenheft aufgenommen wurde. Über 100 „User Stories“, 30 Projektberichte und acht Schnittstellen zu Nachbarsystemen wurden im Lastenheft so genau beschrieben, dass eine grobe Aufwandsabschätzung und damit ein Angebot durch einen Dienstleister möglich wurde. Mit diesem Lastenheft ging das Projekt „IBN-InfraTool“ nur einen Monat später in die Ausschreibungsphase (Abb. 1).

„Hello World“ – IBN-InfraTool lernt VV-IST

Mit der Umsetzung des IBN-InfraTools wurde der IT-Dienstleister msg beauftragt, der über langjährige Erfahrung in der Entwicklung indi-

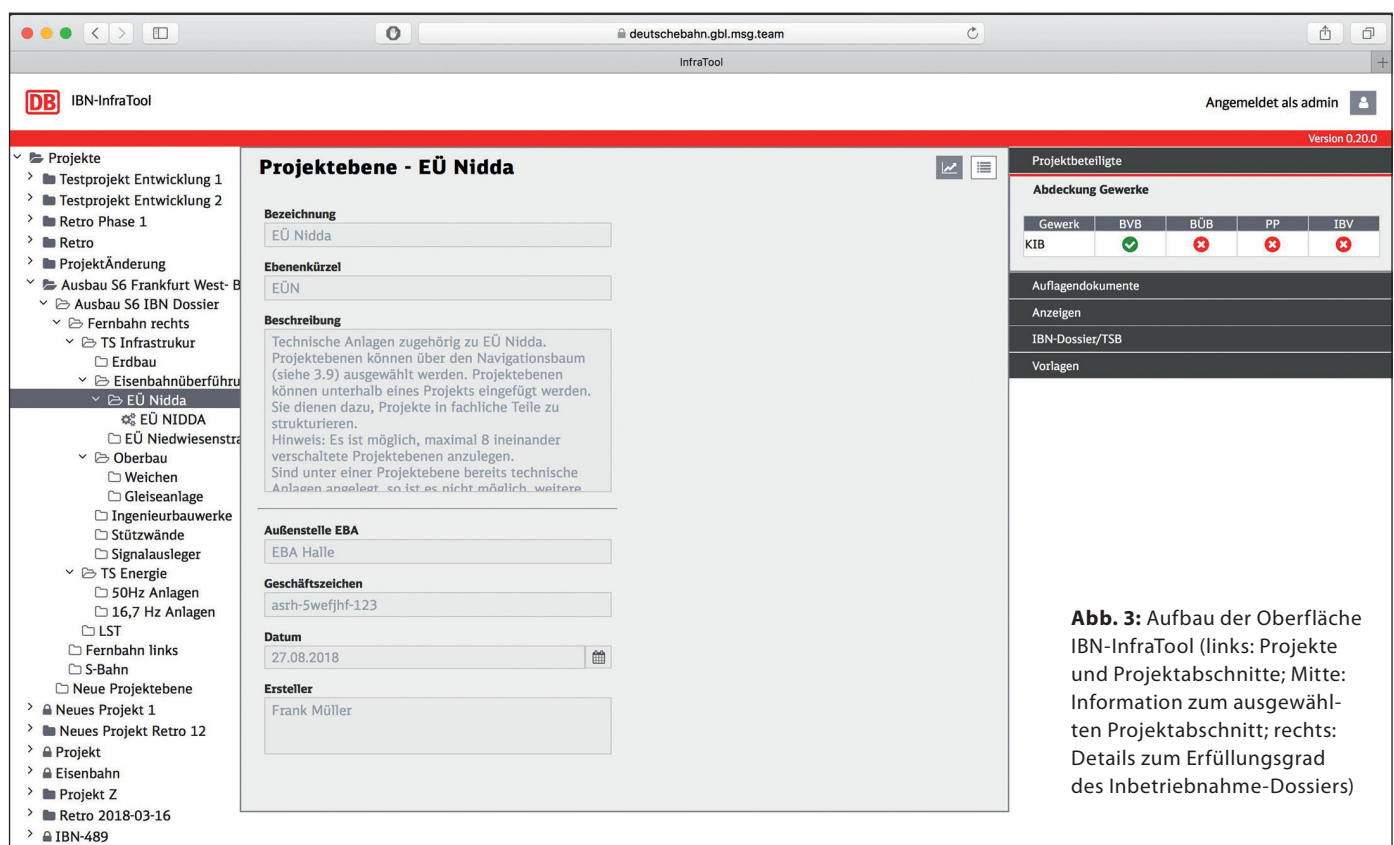


Abb. 3: Aufbau der Oberfläche IBN-InfraTool (links: Projekte und Projektabschnitte; Mitte: Information zum ausgewählten Projektabschnitt; rechts: Details zum Erfüllungsgrad des Inbetriebnahme-Dossiers)

viueller Softwarelösungen nach dem agilen Vorgehensmodell „Scrum“ verfügt. Das fünf-köpfige Entwicklerteam nahm die Arbeit in dem für sie neuen Themengebiet im Juli 2017 auf. *„Das Projekt gab uns die Möglichkeit, unsere Erfahrungen im Bereich Bauvorschriften auszubauen und mehr über deren Besonderheiten in der Eisenbahnbranche zu erfahren“*, erinnert sich Stefan Kulz, der Scrum Master des Entwicklerteams. Gegen Ende des ersten Entwicklungsmonats stand die grobe Struktur der Anwendung und viele Fragen konnten aus der Logik der Benutzerführung heraus und durch die enge Zusammenarbeit mit den fachlichen Ansprechpartnern beantwortet werden. Für das Projekt „IBN-InfraTool“ wurde die Laufzeit eines Sprints – das ist die Bezeichnung eines agilen Entwicklungszyklus – auf zwei Wochen festgelegt. Zu Beginn eines jeden Sprints bestimmte das Entwicklerteam in Abstimmung mit dem DB E&C-Projektteam den Arbeitsumfang für die kommenden zwei Wochen. Dieser Stil ist vielen Menschen, die neu in der agilen Welt sind, suspekt. Die Regel, dass das Team entscheidet, wieviel Arbeit in einer gegebenen Zeit geschafft werden kann, ist aber eine zentrale Voraussetzung für das Gelingen agiler Projekte. Statt wie bisher von oben herab Leistungsziele zu formulieren, gehen agile Arbeitsmethoden von der Annahme aus, dass ein engagierter, gut eingebundener Mitarbeiter realistischer einschätzen kann, welche Ergebnisse in einer

gegebenen Zeit erreichbar sind. Erfahrungen mit agilen Projektmethoden zeigen, dass auf diesem Wege Mitarbeiter umsichtiger und selbstständiger arbeiten und in der Folge schneller zu qualitativ hochwertigeren Ergebnissen gelangen. Die Entwicklung des Tools folgte den Paradigmen des modernen Software-Engineering: Nachdem die technologischen Grundlagen geschaffen waren, wurde die Anwendung in inhaltlich motivierten Sprints umgesetzt. Im Rahmen der Vorbereitung jedes Sprints wurden die Anforderungen vom Product Owner formuliert und priorisiert und vom Team abgeschätzt. Auch hier wird eine Besonderheit der agilen Entwicklung sichtbar: Geschätzt wird nicht in Zeiteinheiten wie Projekttagen, sondern in Story Points (siehe Infokasten). Diese Maßeinheit entspricht einem „Bauchgefühl“ des Teams über die Komplexität einer User Story: Soll eine bestehende Funktion erweitert werden oder wird das Datenmodell in seiner Grundstruktur geändert? Sollen Knöpfe in kornblumenblau dargestellt werden? Je nach Komplexität vergibt das Team eine Anzahl von Story Points für jede User Story. Ist eine Story zu groß, um sie zuverlässig in einem Sprint umzusetzen, wird sie aufgeteilt und damit für das Entwicklerteam handhabbar. Über die Projektlaufzeit etabliert sich ein Standard für die Abschätzung von Story Points und die wichtige Frage: Wie viele Story Points

schaft ein Team in einem Sprint (Abb. 2)? Mit diesen Informationen lässt sich überraschend präzise abschätzen, wie lange die Umsetzung eines Katalogs von Anforderungen mit einem vorgegebenen Team dauern wird. Damit werden Zeitschätzungen auf empirischer Ebene möglich, was die Planungswahrheit deutlich erhöht. Nachdem das Team die Umsetzung der zuvor ausgewählten User Stories für den Sprint zugesagt hat, erfolgte deren softwaretechnische Umsetzung. Aufkommende Fragen und Unklarheiten wurden direkt mit dem Product Owner geklärt. Am Ende des Sprints erfolgte die Abnahme der neu umgesetzten User Stories in einem Review Meeting. Die Anwender konnten direkt nach dem Review die neuen Funktionalitäten auf einer Testumgebung ausprobieren. Weiterführende Ideen und Änderungswünsche, die sich im Rahmen eines Sprint Reviews ergaben, nahm der Product Owner als neue Anforderungen auf. Durch diese engen 14-tägigen Entwicklungszyklen erhielt das Entwicklungsteam laufend Feedback der Anwender, das so unmittelbar in die Anwendung zurückfließen konnte. Agile Entwicklung erlaubt, auch alternative Ansätze kurzfristig zu erproben, zu überprüfen und dann zu entscheiden, welchen Ansatz das Projekt weiterverfolgt und welche Ansätze verworfen werden. Anschließend wurde der Entwicklungsstand auf einem Testsystem der DB E&C zur Verfü-

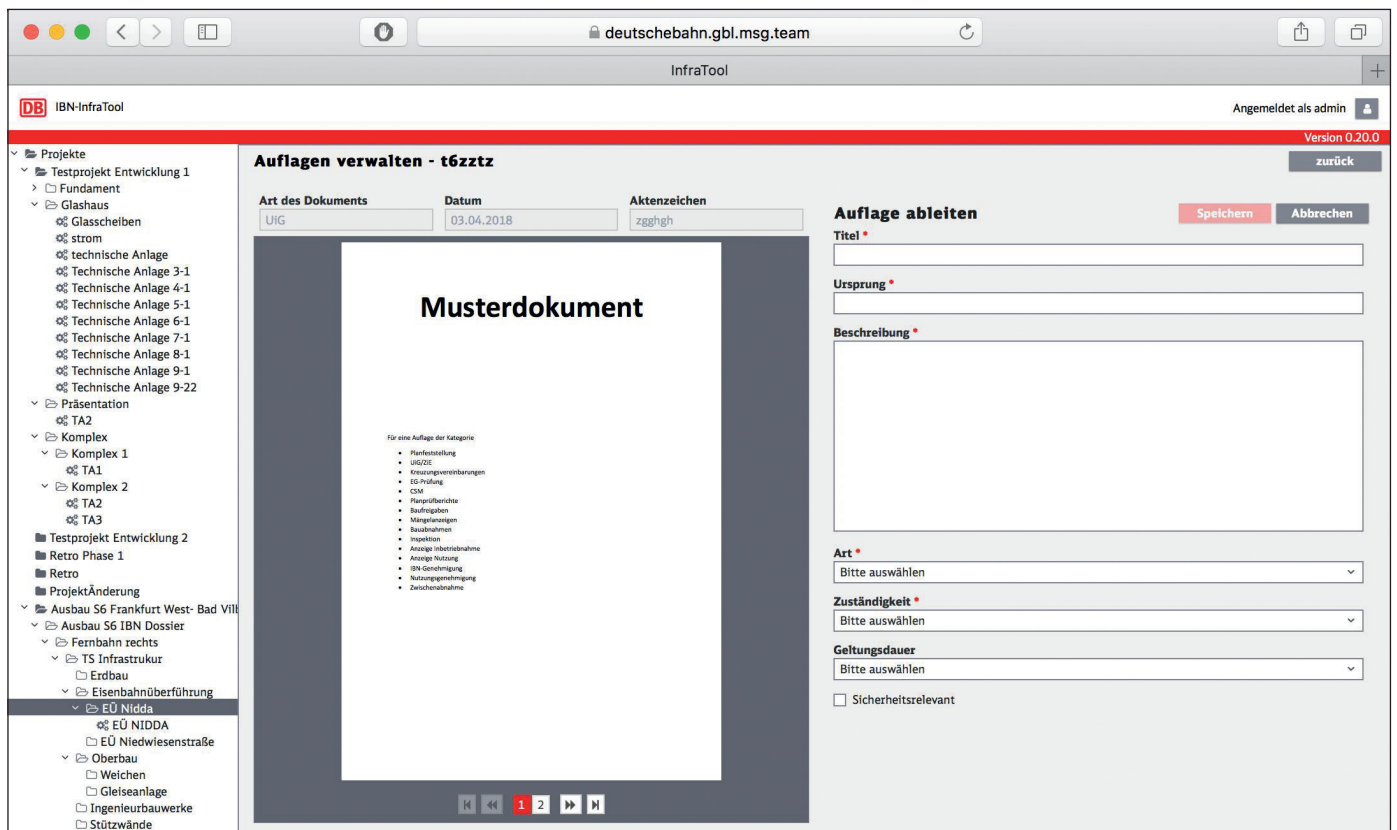


Abb. 4: Eine Funktion zur effizienten Ableitung von Auflagen aus PDF-Dokumenten war im Lastenheft nicht vorgesehen. Die Zeitersparnis, die sich aus dieser Funktion ergibt, führte zu der Entscheidung, diese Anforderung trotzdem frühzeitig umzusetzen.

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für DB Engineering & Consulting /
 Rechte für einzelne Downloads und Ausdrücke für Besucher der Seiten
 genehmigt von DVV Media Group, 2018.

gung gestellt (Abb. 3). Die frühzeitige und kontinuierliche Bereitstellung des Systems auf der IT-Infrastruktur der DB E&C war ein wichtiger Erfolgsfaktor bei der Umsetzung, da technische Probleme bereits zu Beginn des Projekts offenbart wurden und zur Betriebseinführung weitgehend gelöst waren.

Neben den fachlichen Anforderungen des Kunden wurden auch nicht-funktionale Aspekte der Anwendung schrittweise umgesetzt. Hier ging es z.B. um die Erfüllung von Sicherheitsaspekten, Zugriffsrechten und Anwendungs-Performance. Großer Wert wurde auf die Erstellung einer tragfähigen, wartbaren und erweiterungsfähigen Lösung gelegt, die auch langfristig an die Erfordernisse der DB E&C angepasst werden kann.

Erfolgreiche Pilotanwendung im Frankfurter Ausbauprojekt für die S 6

Nach nur neun Monaten Entwicklungszeit konnte das IBN-InfraTool in den ersten Infrastrukturprojekten von DB Netz eingeführt werden. Alle wichtigen Basisfunktionen arbeiteten zuverlässig und flüssig. Viele, für das Inbetriebnahme-Dossier notwendigen Dokumente erstellte das Tool auf Grundlage der verfügbaren Daten automatisch. In den kommenden Jahren wird das System

sukzessive weiterentwickelt, sodass weitere Dokumente des Inbetriebnahme-Dossiers automatisch erstellt werden können. Die Produktvision, ein Dossier auf Knopfdruck zu erstellen, wurde erreicht (Abb. 5). Durch das

frühzeitige Testen entlang der Anforderungen aus der Praxis ist die Software so aufgeräumt, dass sie sich schnell und kostengünstig erweitern lässt. So können Änderungen wie beispielsweise die neue Eisenbahnbetrieb-



Was ist Scrum

Scrum ist ein Verfahrensmodell mit einer Reihe einfacher Regeln, die an das konkrete Projekt angepasst werden.

Ein Scrum-Team besteht aus bis zu zehn Personen. Im Team gibt es drei Rollen:

- **Product Owner:** erfasst und spezifiziert die Anforderungen und priorisiert diese gemeinsam mit den Stakeholdern.
- **Scrum Master:** steuert und unterstützt das Entwicklungsteam; entfernt Hindernisse, die das Team davon abhalten, effizient zu arbeiten.
- **Entwickler:** setzen Anforderungen um, prüfen die Qualität der Umsetzung gegenseitig und testen die neu entwickelten Funktionen selbstständig gegen die Anforderungen des Product Owners.

Anforderungen werden kontinuierlich in Form von User Stories erfasst und priorisiert. Die User Story fasst die Anforderung kurz und knapp zusammen: **Wer** soll im System **Was** machen können und **Warum**? Eine User Story muss sich innerhalb eines Sprints umsetzen lassen. Anschließend schätzt das Entwicklungsteam in Story Points, wie aufwendig die User Story sein wird. Nach der Schätzung bewerten Product Owner und Stakeholder Kosten und Nutzen (ROI) der Anforderung und priorisieren die Umsetzung.

Ein Entwicklungszyklus in Scrum wird "Sprint" genannt. Sprints haben eine festgelegte Länge. Sie beginnen mit einem Sprint Planning und enden mit einem Sprint Review, in dem die neuen User Stories vorgestellt werden. Im Anschluss kann der abgenommene Softwarestand sofort im Produktivbetrieb eingesetzt werden.

Bauen mit System

Produkte und Leistungen für Bahnen:



Lärmschutzsysteme

- Lärmschutz für Schiene und Straße
- Konventionelle und niedrige Lärmschutzwände
- Mobile Lärmschutzwand SonoStop.®



modula®e Systembahnsteige

- Systembahnsteige modula*
- modula®e Bahnsteige für den Neubau
- Sanierungs- und Aufhöhungssysteme modula® light/modula® flex
- Temporäre Systembahnsteige (vermietbar)



Bahnsteigdachsysteme

- Systemdächer
- DB-zugelassene Bahnsteigdachsysteme
- Individuelle Überdachungskonstruktionen und Einhausungen



Hering Bau GmbH & Co. KG | Systeme

Neuländer 1 · Holzhausen | D 57299 Burbach | Fon: +49 2736 27-218
 Fax: +49 2736 27-256 | systeme@hering-bau.de | www.heringinternational.com



nahmegenehmigungsverordnung (EIGV) mit geringem Aufwand im Tool umgesetzt werden. Zudem wird ein Parallelbetrieb der geltenden Rechtsnorm VV-IST und der neuen EIGV möglich sein.

Lessons Learned

Die Erfahrungen im Projekt „IBN-InfraTool“ zeigen, dass mit agilen Methoden – im Vergleich zum traditionellen Wasserfallmodell – deutlich bessere Software in sehr kurzer Zeit entwickelt werden kann. Selbstverständlich erfordert die Umstellung auf agile Methoden ein Umdenken in der Projektsteuerung und bringt neue

organisatorische Herausforderungen. In jedem Anwendungsfall ist aber so früh wie möglich darüber nachzudenken, wie am Ende des Projekts die Inbetriebnahme vorstattgehen soll.

Die Erfahrungen können für zukünftige agile Projekte so zusammengefasst werden:

- **Produktvision:** Die stabile Produktvision muss von allen Projektteilnehmern verstanden und diesen kontinuierlich in Erinnerung gerufen werden.
- **Tracking Lastenheft:** Die Pflichtenforderungen aus dem Lastenheft müssen so früh wie möglich vom Umfang her in Story Points

geschätzt werden, um den Umsetzungsgrad messen zu können.

- **Konzeption:** Formale Abnahme von User Stories durch die Fachabteilung im Anforderungsmanagement vor der Implementierung reduziert Missverständnisse.
- **Produktivsystem:** Da die Bearbeitungsfristen für die Einrichtung von Produktivsystemen sehr lang sind, sind diese so früh wie möglich zu beantragen.
- **Pilotbetrieb:** Der Pilotbetrieb sollte spätestens beginnen, wenn keine grundlegende Veränderung der Datenstruktur mehr zu erwarten ist, um noch während der Entwicklung Feedback von einem begrenzten Pilotanwenderkreis zu erhalten.

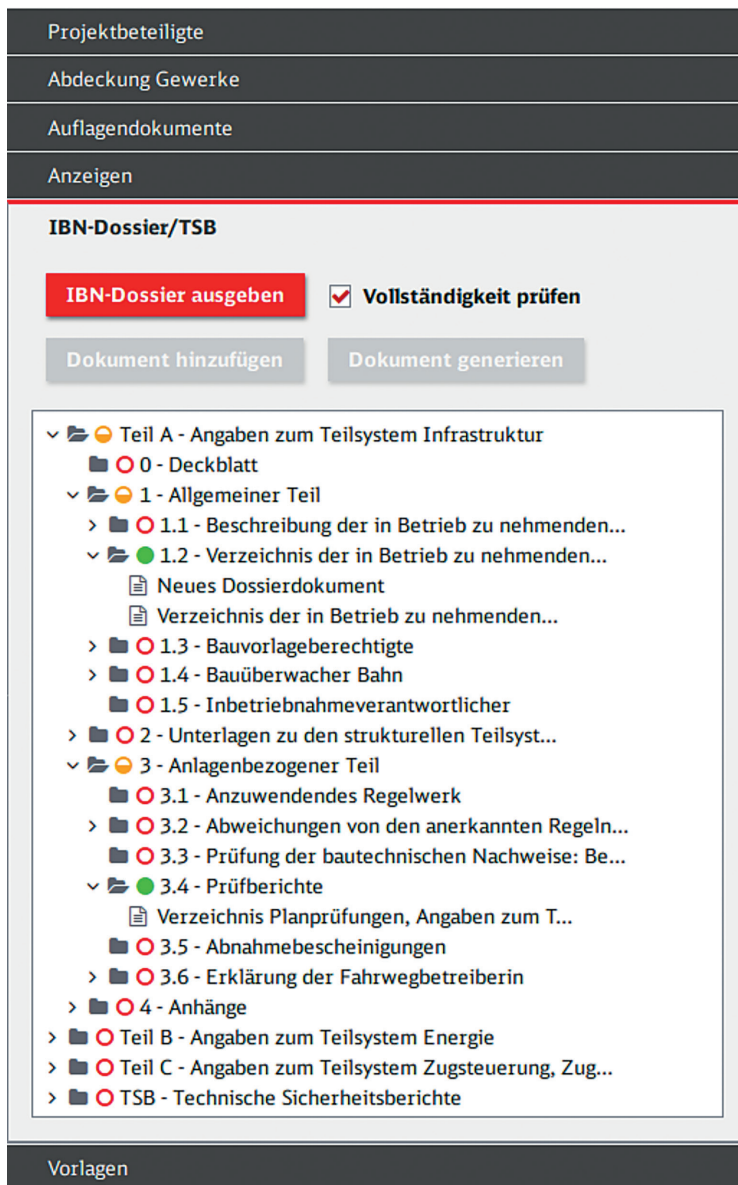





Abb. 5: Darstellung des Inbetriebnahme-Dossiers mit Ausgabefunktion (rot)

Lassen sich agile Ansätze auch auf den Bau und Betrieb von Eisenbahninfrastruktur übertragen? Bei jedem größeren Bauprojekt kommt es früher oder später zu Kollisionen im Terminplan. Die empirischen Zeitschätzungen des agilen Projektmanagements erzeugen eine hohe Planungswahrheit und bieten eine realistische und robuste Grundlage für den Projektplan. Der Austausch von Informationen in täglichen Kurzmeetings schafft eine soziale Verbindlichkeit, die gewährleistet, dass Projektziele eingehalten werden. Eine wichtige Maxime der agilen Entwicklung lautet: "Früh anfangen, früh scheitern". Auf das IBN-InfraTool angewandt bedeutet das: So früh wie möglich darüber nachdenken, wie am Ende des Projekts die Inbetriebnahme vorstattgehen soll. Die Daten im System sollten so früh wie möglich im System hinterlegt werden... und die Daten sollten natürlich stimmen. Diese Herausforderung jedoch stellt sich bei jeder Anwendung aufs Neue. ■

 **Anja Vehlow**
 Projektleiterin
 DB Engineering & Consulting
 GmbH, Berlin
 anja.vehlow@deutschebahn.com

 **Martin Raasch**
 Product Owner
 Brainpilot Capital Partners
 GmbH & Co. KG, Berlin
 martin.raasch@brainpilot.de

 **Dr. Jürgen Stein**
 Bereichsleiter Travel&Logistics
 msg systems ag, Eschborn
 juergen.stein@msg.group