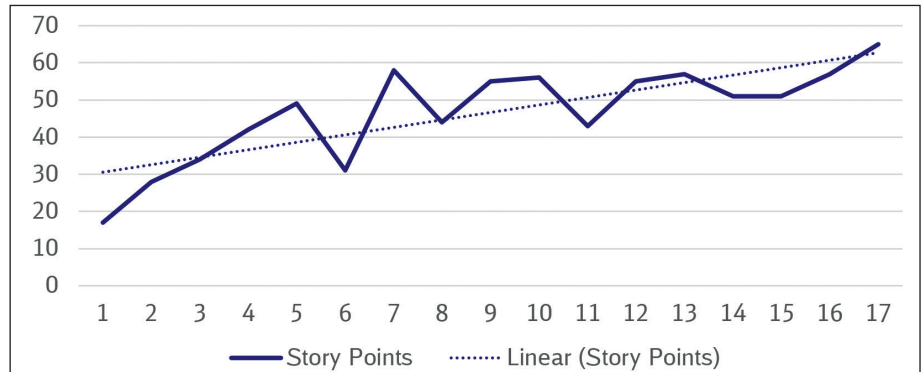




Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Travel&Logistics  
msg systems ag / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrücke für Besucher der Seiten  
genehmigt von DVV Media Group, 2018.

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.

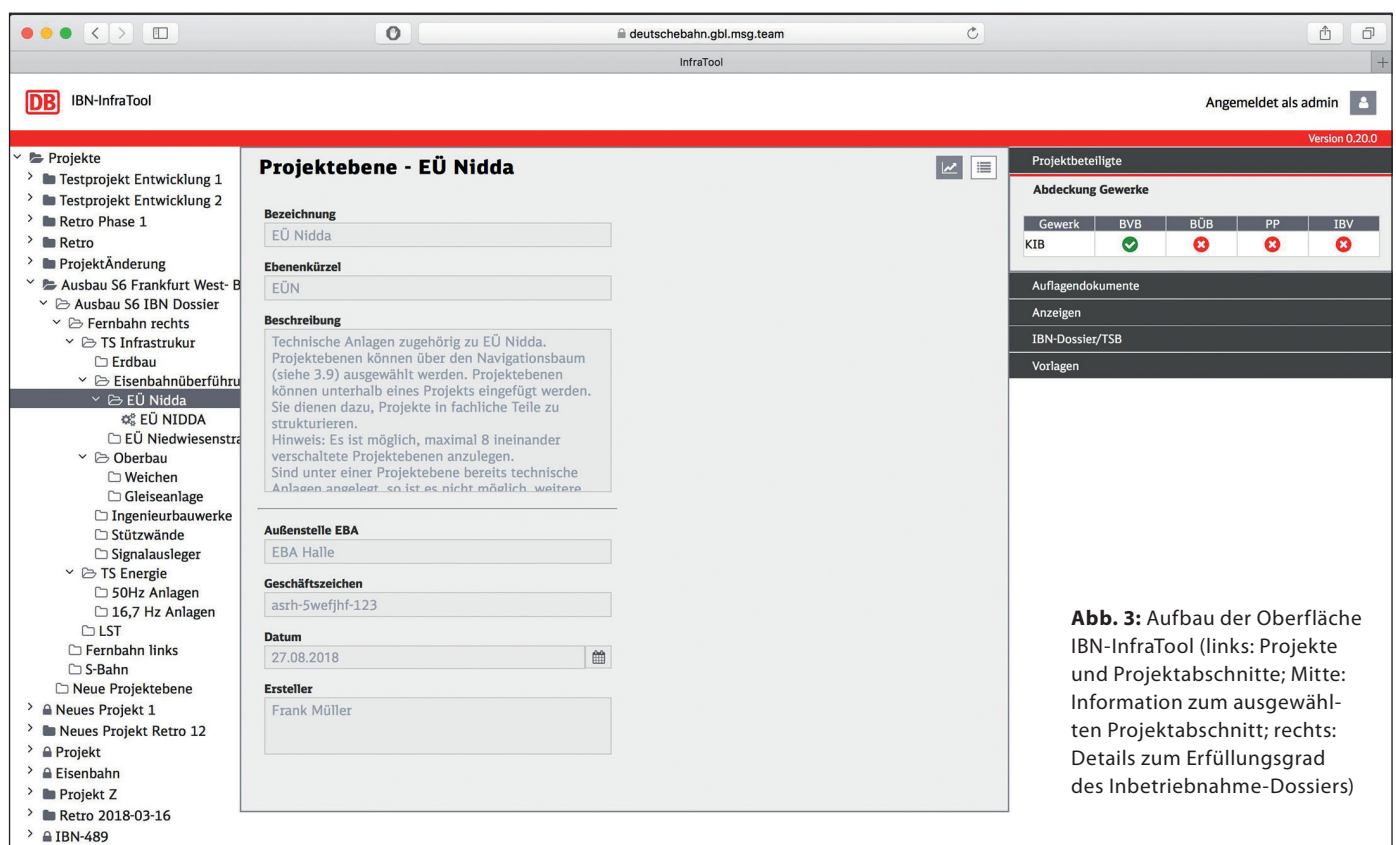
**Vom Lastenheft zur Umsetzung**

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-

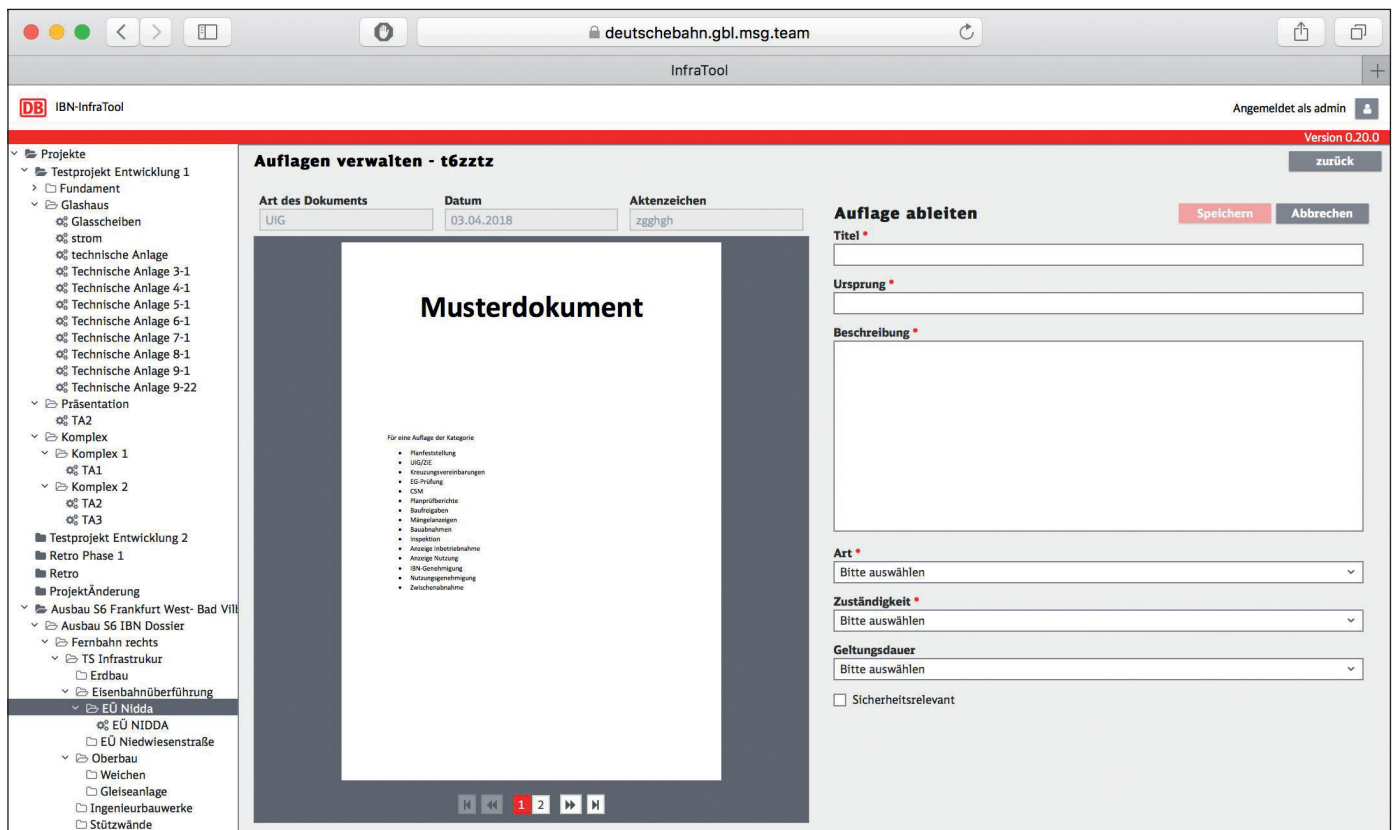


**Abb. 3:** Aufbau der Oberfläche IBN-InfraTool (links: Projekte und Projektabschnitte; Mitte: Information zum ausgewählten Projektabschnitt; rechts: Details zum Erfüllungsgrad des Inbetriebnahme-Dossiers)

viueller Softwarelösungen nach dem agilen Vorgehensmodell „Scrum“ verfügt. Das fünfköpfige 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-Engineerings: 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

schafft 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.

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-

**i**

**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 vorstättgehen 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.

The screenshot shows a web interface for 'IBN-Dossier/TSB'. At the top, there are navigation tabs: 'Projektbeteiligte', 'Abdeckung Gewerke', 'Auflagendokumente', and 'Anzeigen'. Below these are buttons: 'IBN-Dossier ausgeben' (highlighted in red), 'Vollständigkeit prüfen' (checked), 'Dokument hinzufügen', and 'Dokument generieren'. The main area displays a tree view of the dossier structure:

- ▼ **Teil A - Angaben zum Teilsystem Infrastruktur**
  - 0 - Deckblatt
  - ▼ **1 - Allgemeiner Teil**
    - > ○ 1.1 - Beschreibung der in Betrieb zu nehmenden...
    - ▼ **1.2 - Verzeichnis der in Betrieb zu nehmenden...**
      - 📄 Neues Dossierdokument
      - 📄 Verzeichnis der in Betrieb zu nehmenden...
    - > ○ 1.3 - Bauvorlageberechtigte
    - > ○ 1.4 - Bauüberwacher Bahn
    - 1.5 - Inbetriebnahmeverantwortlicher
  - > ○ 2 - Unterlagen zu den strukturellen Teilsyst...
  - ▼ **3 - Anlagenbezogener Teil**
    - 3.1 - Anzuwendendes Regelwerk
    - > ○ 3.2 - Abweichungen von den anerkannten Regeln...
    - 3.3 - Prüfung der bautechnischen Nachweise: Be...
    - ▼ **3.4 - Prüfberichte**
      - 📄 Verzeichnis Planprüfungen, Angaben zum T...
      - 3.5 - Abnahmebescheinigungen
      - > ○ 3.6 - Erklärung der Fahrwegbetreiberin
    - > ○ 4 - Anhänge
  - > ○ Teil B - Angaben zum Teilsystem Energie
  - > ○ Teil C - Angaben zum Teilsystem Zugsteuerung, Zug...
  - > ○ TSB - Technische Sicherheitsberichte

**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 vorstättgehen 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