



Mixed Reality Engineering

27. Oktober, Kiel

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



DLR Projektträger



Agenda

1. Motivation und Herausforderungen der Anwendungsszenarien
2. 3D-Bauplanung
3. 3D-Bauanleitung
4. Intelligentes Schema
5. Zusammenfassung - Ausblick

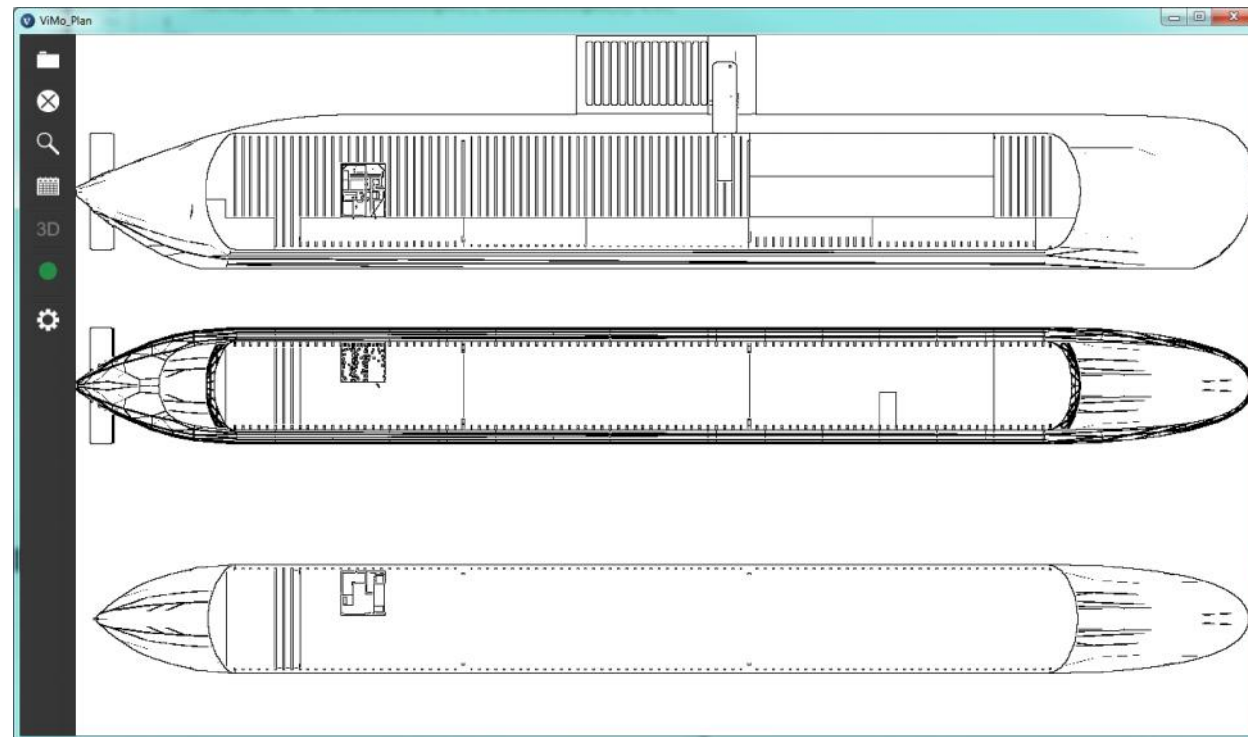
Motivation und Herausforderungen der Anwendungsszenarien

In den Szenarien wurden Systemlösungen erforscht, mit denen Planer, Arbeitsvorbereiter und In-Betrieb-Nehmer mit Hilfe von virtuellen Techniken und individuellen Software-Lösungen in der Tätigkeitsausübung in Zukunft unterstützt werden können.

- Fertigungsunterlagen stehen nicht bedarfsgerecht zur Verfügung.
- Konstruktionsstückliste mit ihrer definierten Struktur entspricht nicht der benötigten Struktur für einen Fertigungsauftrag.
- Bei parallel stattfindenden Konstruktionsprozessen und Fertigungsprozessen kommt es zu inkonsistenten Stücklistenstrukturen.
- Bauablauf wird im Gesamtprozess sehr spät definiert. Damit ergeben sich Abstimmungsprobleme der Baureihenfolge/Baustrategie zwischen Planung, Konstruktion und Fertigung.
- Unterschiedliche Werkzeuge und Datenquellen erschweren die Informationsbeschaffung und –bereitstellung.

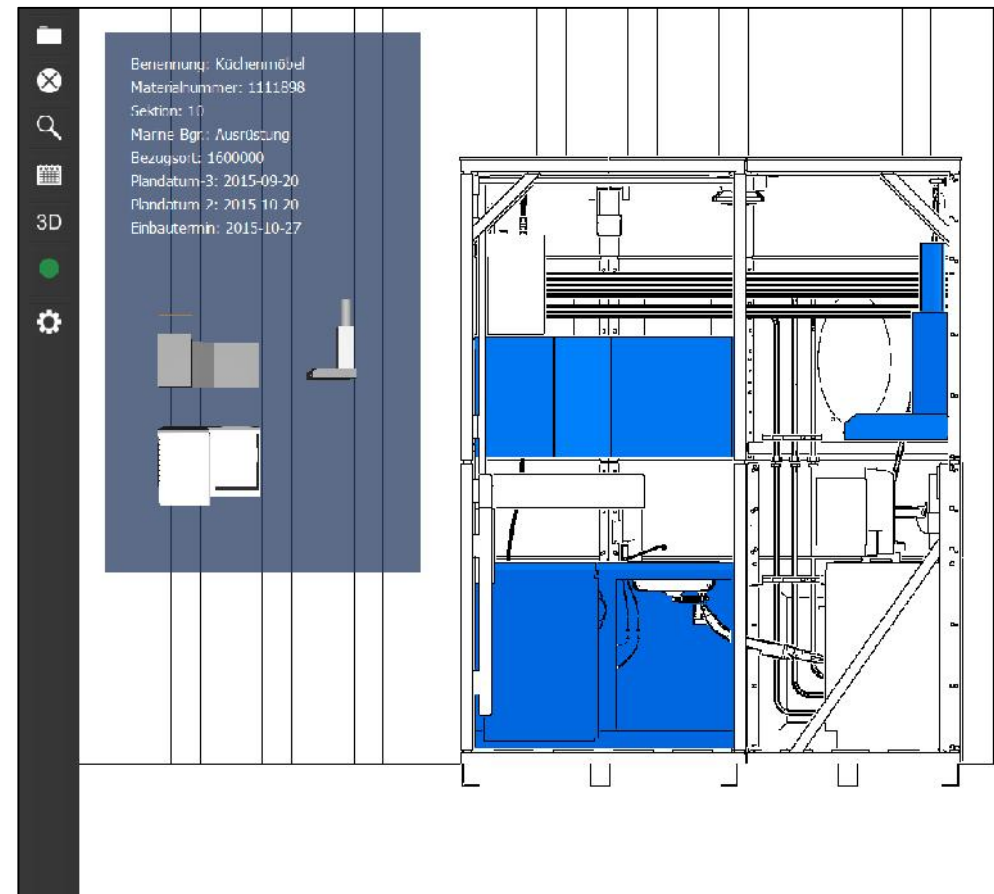
3D-Bauplanung

Das Werkzeug „3D-Bauplanung“ unterstützt den Planer in der Festlegung der Baustrategie und dient gleichzeitig der Überwachung und Steuerung des Fertigungsprozesses.



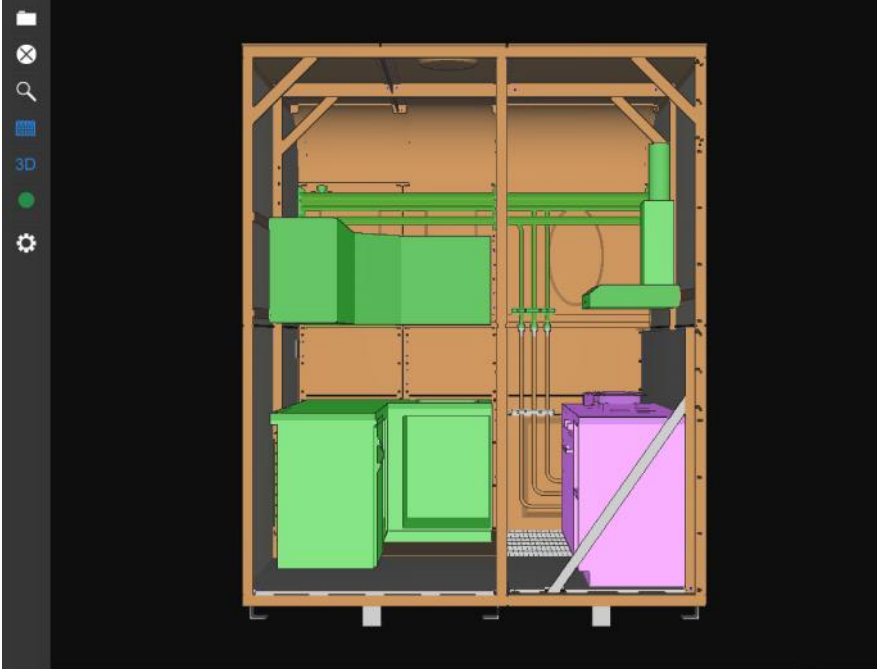
Konsolidierte Datendarstellung

Daten, die sich ein Planer für gewöhnlich aus einer Vielzahl von Datenquellen zusammensuchen muss, bekommt er durch diesen Lösungsansatz konsolidiert mit einem einfachen Mausklick dargestellt.



Simulation des Bauablaufs in 3D

Basierend auf Planungsdaten kann der voraussichtliche Bauablauf in 3D simuliert und begutachtet werden. Komponenten mit terminlichen Konflikten werden im Laufe der Simulation automatisch farblich hervorgehoben.



Baublauf-Simulation

Obj 2015 - Monat 7 von 12

Material-Nr.	Bezeichnung	Bezugsort	Kaufteil	Planedatum 3	Planedatum 2	Einbaudatum	Sektion	Raum	Schema-BGR
11 1112279	Seltliche Wend ...	1100000		2015-07-27	2015-08-26	2015-09-06	0		Außenhülle (14...
12 1111829	Verrohrung De...	1300000		2015-08-08	2015-09-07	2015-09-23	20		Rohranlage
13 1112285	Platten	1200000		2015-08-08	2015-09-07	2015-09-24	0		Außenhülle (14...
14 1111964	Verrohrung	1400000		2015-08-25	2015-09-24	2015-10-05	10		Rohranlage
15 1111805	Küchenmöbel...	1500000		2015-09-06	2015-10-06	2015-10-19	20		Ausrüstung
16 1111808	Küchenmöbel	1600000		2015-09-20	2015-10-20	2015-10-27	10		Ausrüstung

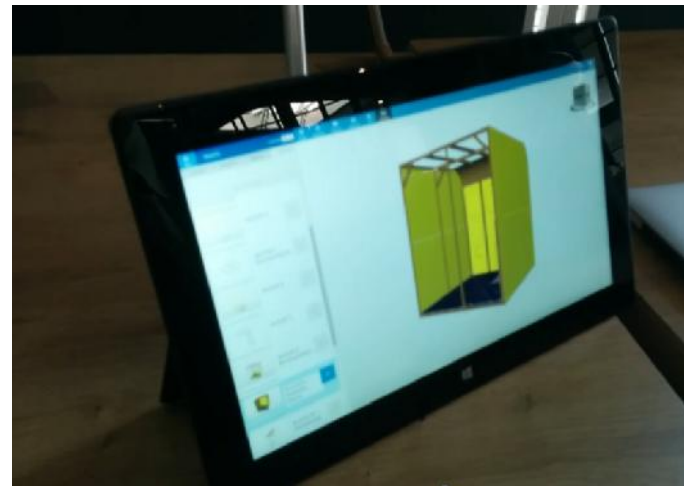
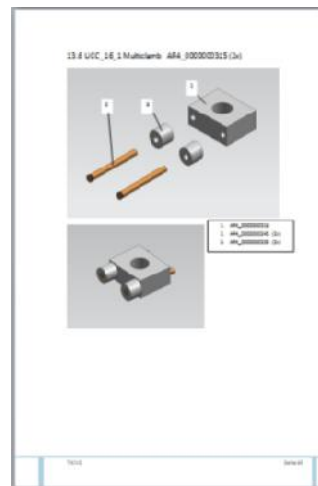
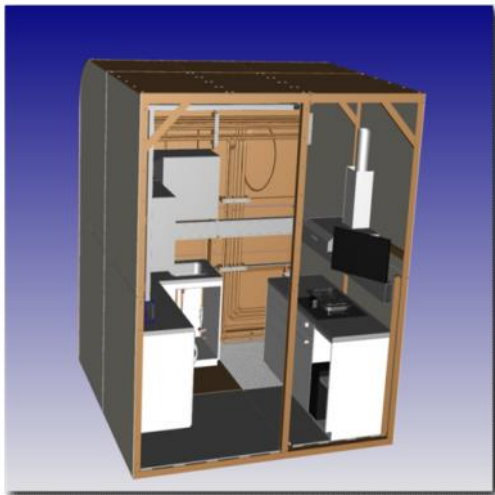
Zusammenfassung und Ausblick

- Definierte REST-Schnittstellen um Software von Drittanbietern effizient zu integrieren
- Leichte Anbindung von Datenbanken via REST-Referenzarchitektur – Erweiterung der Aufgabenstellung : Auftragsbezogene Planung → integrierten Fertigungsprozess „globale Sicht“
- Komplexe Zusammenhänge und Konflikte in der Baustrategie werden anwendergerecht visualisiert und relevante Informationen zeitgleich bereitgestellt
- Unterstützung bei der Entscheidungsfindung bei absehbaren Störungen im Bauablauf sowie abgesicherte Baustrategie und Bauablaufplanung

3D-Bauanleitung

Die „3D-Bauanleitung“ unterstützt den Werker bei Herstellung und Montage von Baugruppen durch kommentierte „3D-Bauanleitungen“. Fertigungsinformationen aus der 3D Bauanleitung müssen in entsprechender Qualität dargestellt werden.

Insbesondere gilt es hier, basierend auf der ARVIDA-Referenzarchitektur, geeignet alle notwendigen Datenquellen effizient abzufragen, in eine aktuelle Bauanleitung zu überführen und adäquat zu visualisieren.

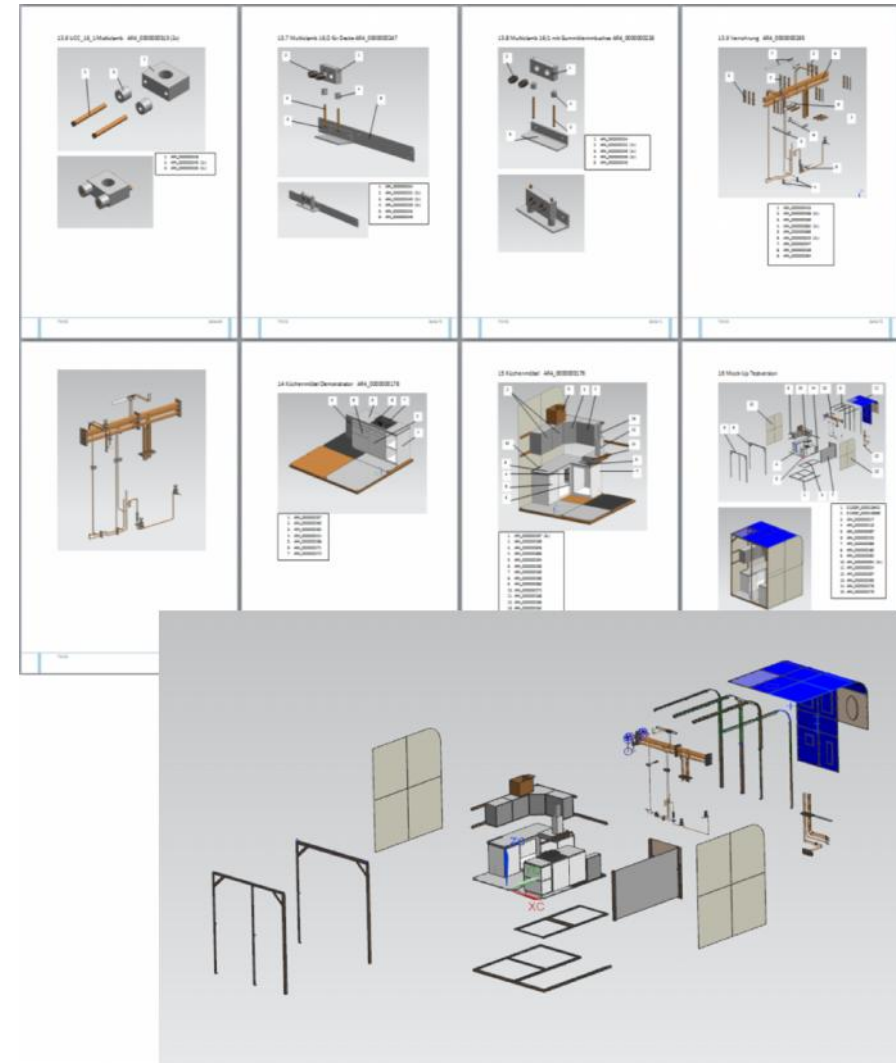


3D-Bauanleitung

Auf Basis der Modelldaten werden die Arbeitspakete und Montageschritte von der Arbeitsvorbereitung geplant.

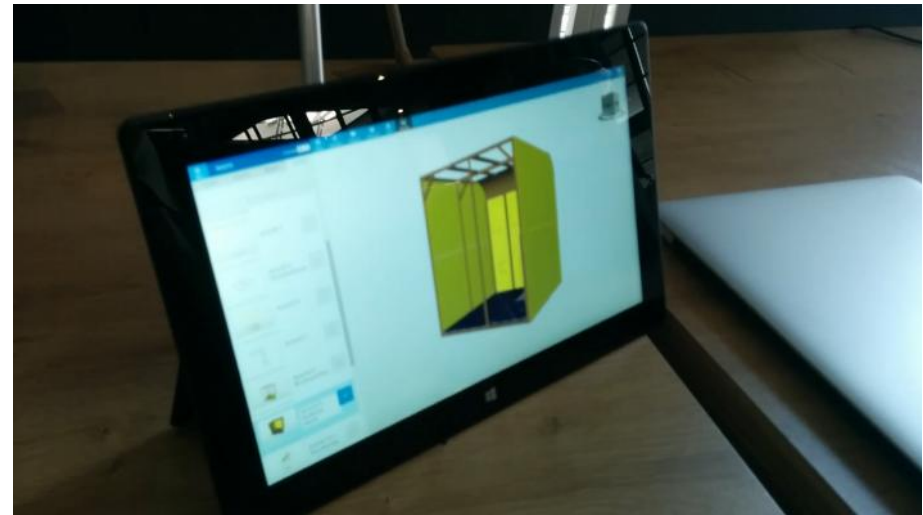
Ableitung der Stücklisten aus den vorangegangenen Planungsprozess (Fertigungsstückliste).

Erstellung der Bauanleitung – Kombination aus Stückliste und geeigneter Visualisierung der Montageschritte.



3D-Bauanleitung - Integration der „3D-Bauanleitung“ über die ARVIDA-Referenzarchitektur

- VR/AR-Verfahren wurden als Assistenzsystem für die Montage von Baugruppen eingesetzt.
- Alle erforderlichen Datenquellen wurden in eine Bauanleitung in verschiedenen Ausprägungen überführt
- Heterogene Softwarekomponenten (z.B. Rendering, Transcoding, Tracking) wurden über die ARVIDA-Referenzarchitektur integriert

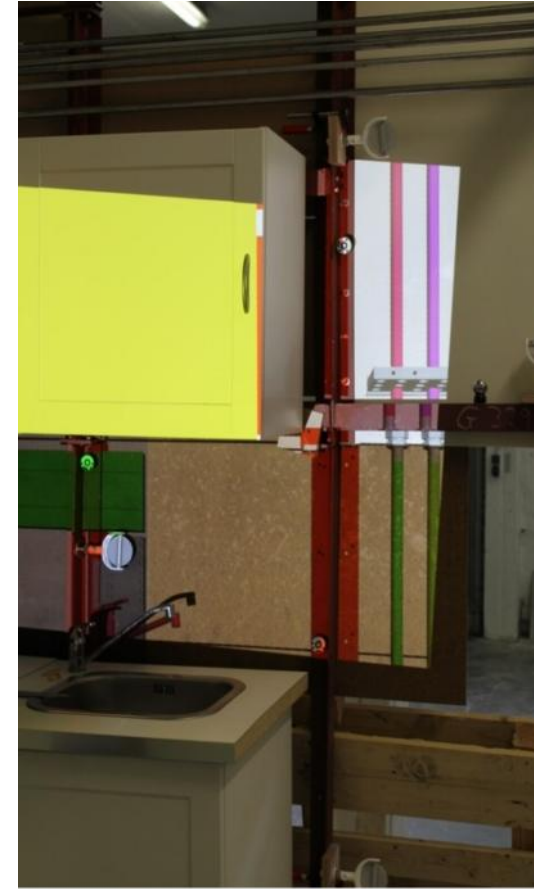
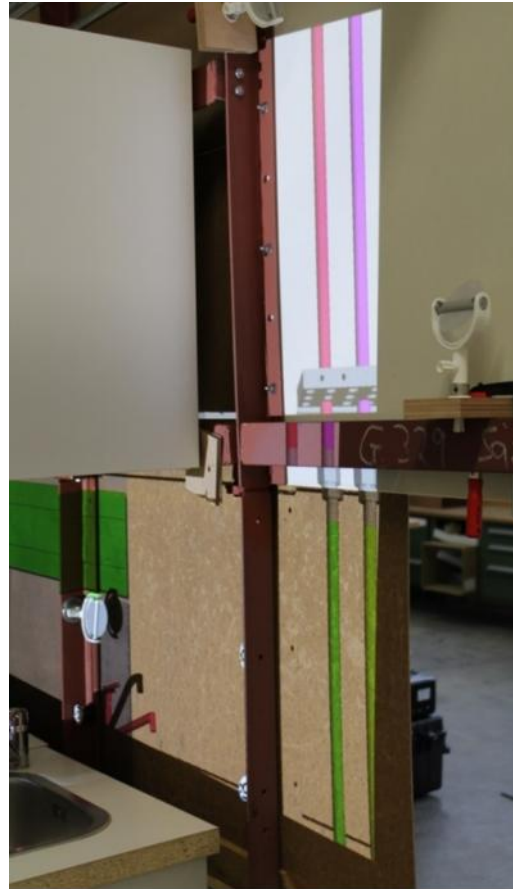
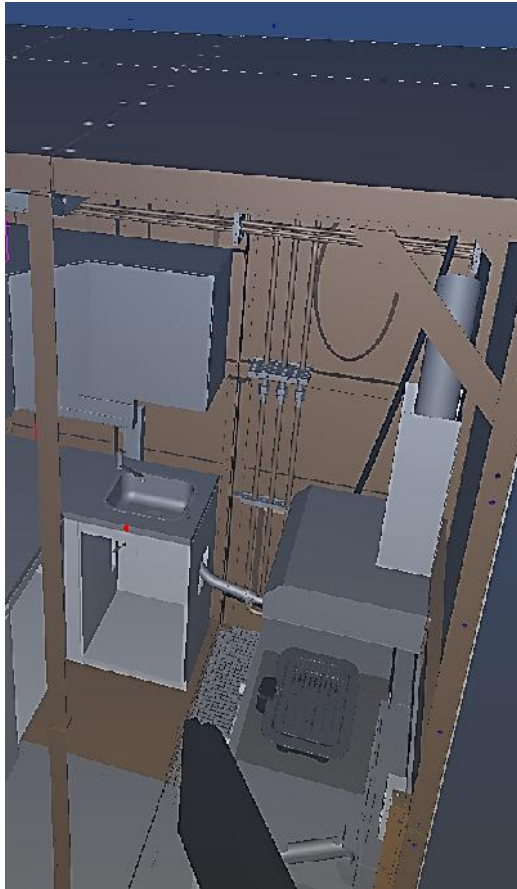


3D-Bauanleitung - Integration der „3D-Bauanleitung“ über die ARVIDA-Referenzarchitektur

- Tracking der Kamerapose über markerlose Trackingtechnologie
- Erkennung des aktuellen Bauzustands
- Schrittweise Führung des Werkers durch komplexe Bauanleitungen
- Live-Schnittstelle zu Teamcenter
- Integration der JT/PDMXML-Daten in die VR/AR-Anwendung
- Unabhängigkeit von Betriebssystem und Plattform durch Nutzung von Web-Technologien
- Anwendungsentwicklung in HTML



3D-Bauanleitung – „In-Situ“ Projektion einzelner Montageschritte

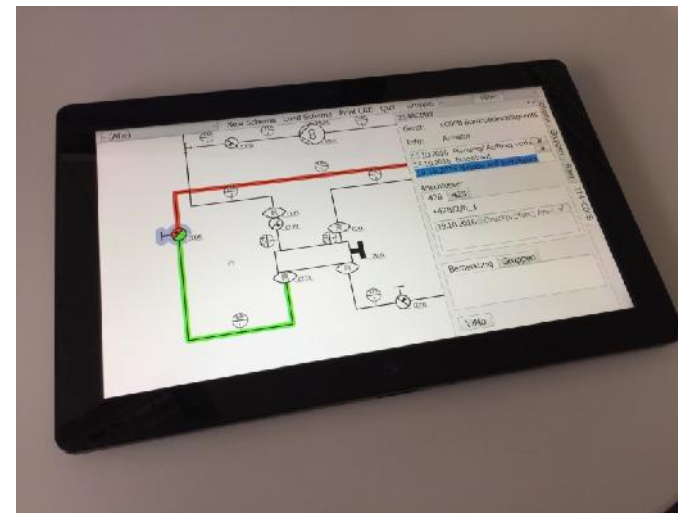
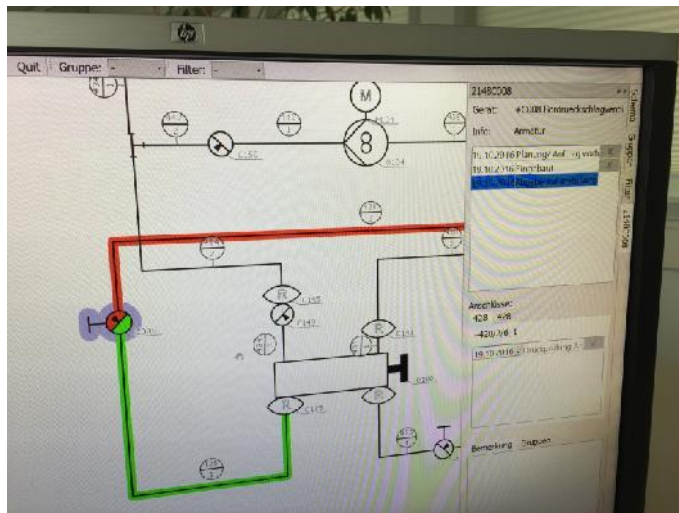


Zusammenfassung und Ausblick

- Geringere Vorkenntnisse erforderlich
- Höhere Kundenakzeptanz bei Packageaufträgen
- Leichtes Verständnis komplexer Montagefolgen
- In Kombination mit „Fertigen ohne Zeichnung“ sehr hohes Einsparpotential durch Wegfall für die Erstellung von Konstruktionsunterlagen

Intelligentes Schema

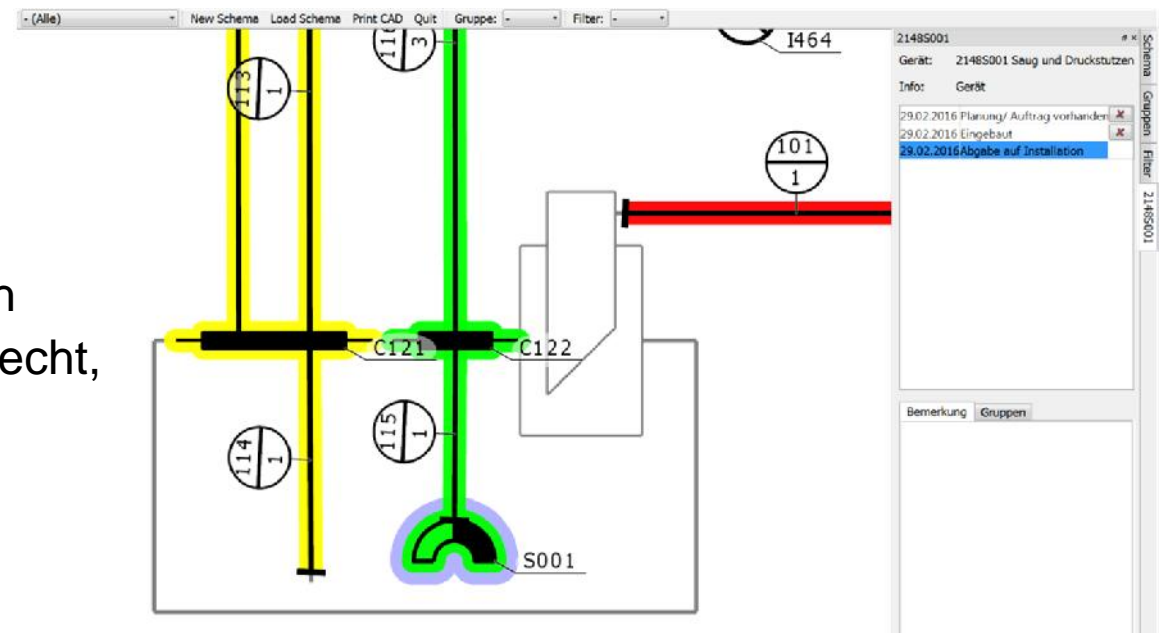
Das „Intelligente Schema“ unterstützt Werker und Ingenieure in der Beurteilung und Feststellung des Baufortschritts. An Bord verbrachte Systeme und Anlagen werden qualitätsgeprüft. In einer schematischen Darstellung der Anlage und der Systeme soll der jeweilige aktuelle Abarbeitungsstand dem Status des Baufortschritts entsprechend dargestellt werden.



Schematische Darstellung

Aus der unter NX erstellten schematischen Zeichnung werden Rohrteile, Armaturen und Geräte sowie die dazugehörigen Identifikationsnummern extrahiert. Diese können dann den entsprechenden Datensätzen in den Datenbanken zugeordnet werden.

So ist es möglich, die Einbau- und Prüfzustände der Bauteile graphisch darzustellen und, je nach Benutzerrecht, zu modifizieren.



Zusammenfassung und Ausblick

Intelligentes Schema

- Bruch im Prozess und der Werkzeugkette wird behoben mittels geeignetem Werkzeug zur Erstellung eines integrierten Schema.
- „Intelligentes Schema“ wird im Rahmen eines bereits initiierten PLM-Projekt weiterverfolgt.
- „Intelligentes Schema“ soll als Informationsplattform und QM-tool weiterentwickelt werden.
- Hohe Kundenzufriedenheit „mobile, integrierte Lösung“

Zusammenfassung und Ausblick

Referenzarchitektur

- Interoperabilität wurde nachgewiesen
- Hohes Potential für virtuelle Technologien im Produktionsprozess durch einfachere Integration in bestehende Infrastrukturen auf Basis eines etablierten Standards
- Unsicherheit: Perfomanzverhalten bei riesigen Datenmengen
- Einfluß der Referenzarchitektur auf die IT-Sicherheit unklar