



Die Hug Engineering AG bietet Abgasnachbehandlungssysteme an, die aus verschiedenen Baukastenelementen bestehen. Diese Elemente sollen vor der Auslieferung automatisiert auf Dichtheit und Funktion getestet werden. Die Ansteuerung der Komponenten erfolgt dabei über eine modularisierte Software. Für einen realitätsnahen Prüfablauf ist es entscheidend, dieselben Software-Module wie im späteren Serieneinsatz zu verwenden. Dank des modellbasierten Softwareansatzes mit <<UP>> konnte die bestehende Ansteuerungsebene direkt übernommen werden. Die Testabläufe selbst wurden modellbasiert mittels UML-State-Machines abgebildet.



KUNDE

Hug Engineering AG
Im Geren 14
8352 Elsau
<https://www.hug-engineering.com>

PROJEKT

Mit mehr als 40 Jahren Erfahrung ist Hug Engineering ein führender Anbieter von Low Emission Lösungen. Sie stellen Abgasnachbehandlungssysteme für Diesel - und Gasmotoren her, die in der Schifffahrt, der Stromerzeugung und im Schienenverkehr eingesetzt werden.

Folgende Dienstleistungen durfte AVM Engineering AG für Hug Engineering erbringen:

- Transparente Projektkollaboration mit JIRA und Confluence
- Visualisierung mit mapp View
- Umsetzung der SPS Software mit <<UP>>
- Umsetzung Prüfabläufe für sechs Systeme
- Ablage der Prüfprotokolle
- Inbetriebnahme

Übersicht

Der Prüfstand ist mit einem B&R Power Panel ausgestattet, das sowohl das HMI als Webapplikation bereitstellt, als auch die Echtzeitsteuerung des Prüfablaufs mit der Ansteuerung der Ein- und Ausgänge übernimmt. Bei bestimmten Prüflingen wird zudem direkt ein POWERLINK-Knoten mit integrierter Safety-Funktionalität eingebunden. Die Software für den Prüfstand wird – wie bei den realen Anwendungen – mit <<UP>> generiert. Dadurch kann der etablierte Entwicklungsprozess nahtlos beibehalten und auch für Testsysteme genutzt werden.

HMI Anzeigen des Prüfstands

Die Visualisierung des Prüfstands erfolgt mit mappView von B&R. Zur Vorbereitung eines Prüfablaufs wird der Prüfer aufgefordert seinen Namen, sowie den zu testenden Modultyp anzugeben. Für eine eindeutige Identifikation der Prüflinge wird der, während der Produktion angebrachte, QR-Code gescannt.

Auf dem Panel wird ein Rohrleitungsdiagramm angezeigt, das die aktuellen Ventilstellungen sowie die Messwerte der Sensoren visualisiert. Während des Prüfablaufs wird eine Übersicht der einzelnen Prüfschritte dargestellt. Der aktuell aktive Prüfschritt ist dabei hervorgehoben, und eine Restzeitanzeige informiert über die verbleibende Dauer.



Abb. Inbetriebnahme beim Kunden

Zur schnellen und übersichtlichen Statusanzeige ist am Prüfstand zusätzlich eine Ampel installiert. Sie signalisiert folgende Zustände:

- Prüfstand bereit für den nächsten Prüfablauf
- Prüfablauf aktiv
- Prüfung bestanden / oder nicht mit Fehlermeldung

Service-UI

Durch die Verwendung von <<UP>> wird automatisch ein generisches Service-UI erzeugt, das mit jedem Browser bedienbar ist und besonders bei Diagnose, Inbetriebnahme und Parametrierung des Prüfstands wertvolle Unterstützung bietet. Diese Funktionen sind in der Regel nur für Spezialisten relevant, nicht jedoch für den normalen Bediener. Das eigentliche HMI kann dadurch auf das Wesentliche für den Bediener reduziert werden – was nicht nur die Bedienbarkeit vereinfacht, sondern auch Zeit und Kosten spart.

PLC

Der Prüfstand basiert auf einer Steuerung von B&R. Für die Softwareentwicklung wird <<UP>> verwendet. Die einzelnen Softwaremodule sind dabei hierarchisch als sogenannte Controller organisiert. Da Hug <<UP>> bereits für die Entwicklung der MAP-Software einsetzt, können die vorhandenen Controller zur Ansteuerung der Module direkt wiederverwendet werden. Die Abläufe im Prüfstand werden über eine durch Kommandos gesteuerte State-Machine ausgeführt. Prüfschritte, die in mehreren Abläufen benötigt werden, lassen sich dadurch einfach modular aufbauen und wiederverwenden.

Alle Ventile des Prüfstands werden als eigenständige Controller instanziiert und lassen sich über die übergeordneten Parent-Controller gezielt ansteuern. Die Sensorwerte werden den entsprechenden Instanzen von Sensor-Controllern zugewiesen, dort skaliert und verarbeitet. Über vordefinierte Schnittstellen können die über-geordneten Controller jederzeit auf diese Messwerte zugreifen.

Prüfprotokolle

Die während des Prüfablaufs erfassten Messwerte werden mithilfe des B&R-Services mappReport dokumentiert. Auch die während des Ablaufs ermittelten Schwellenwerte werden dabei erfasst und protokolliert. Nach Abschluss des Tests erstellt mappReport automatisch ein PDF-Protokoll.

Das generierte Prüfprotokoll enthält neben den Messwerten auch folgende Informationen:

- Name des Prüfers
- Seriennummer des Prüflings
- Gerätetyp
- Sämtliche gemessenen Schwellwerte

Die erzeugten PDF-Dokumente werden auf dem persistenten Datenspeicher der Steuerung abgelegt. Für zukünftige Datenauswertungen werden die Rohwerte auch noch als CSV-Files abgelegt, was eine automatisierte Analyse vereinfacht. Diese Protokolle werden täglich auf die IT-Infrastruktur übertragen, und stehen so dem Qualitätsmanagement zur Verfügung.

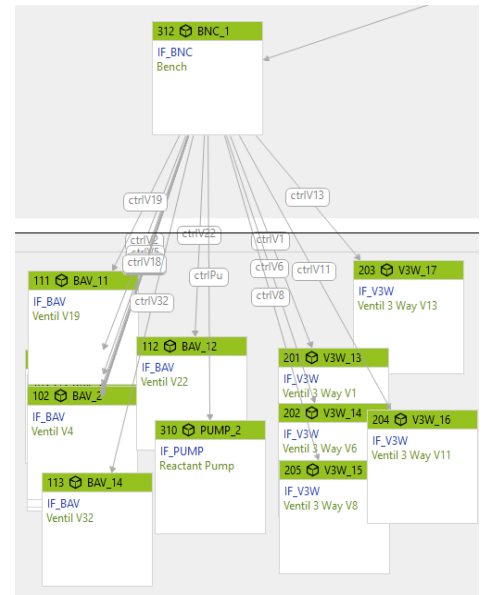


Abb. Controller



Abb. Prüfprotokoll

FAZIT

Durch den modellbasierten Entwicklungsansatz mit <<UP>> konnte die bestehende Ansteuerlogik der Prüflinge direkt übernommen und um standardisierte, automatisierte Prüfabläufe erweitert werden. Die grafische Modellierung in UML dient zugleich als Dokumentation und Diagnosezugang, was den Entwicklungsaufwand reduziert und die Nachvollziehbarkeit erhöht. Die Wiederverwendbarkeit vorhandener Module ermöglicht eine effiziente und kostenoptimierte Entwicklung, die sich nahtlos in bestehende Prozesse integriert. Auf der Steuerungsplattform von B&R wurde eine durchgängige Lösung realisiert, bei der Visualisierung, Datenmanagement und Ablaufsteuerung optimal zusammenspielen. Das generische Service-UI, sowie die automatisierte Protokollerstellung mit mappReport reduzieren den Aufwand für HMI-Entwicklung und Qualitätssicherung erheblich. So entsteht eine skalierbare, wartungsfreundliche Prüfstandslösung mit hohem Wiederverwendungsgrad, auch für zukünftige Projekte.



AVM Engineering AG
Thomas Zehnder
thomas.zehnder@avm.swiss
+41 71 544 60 53

