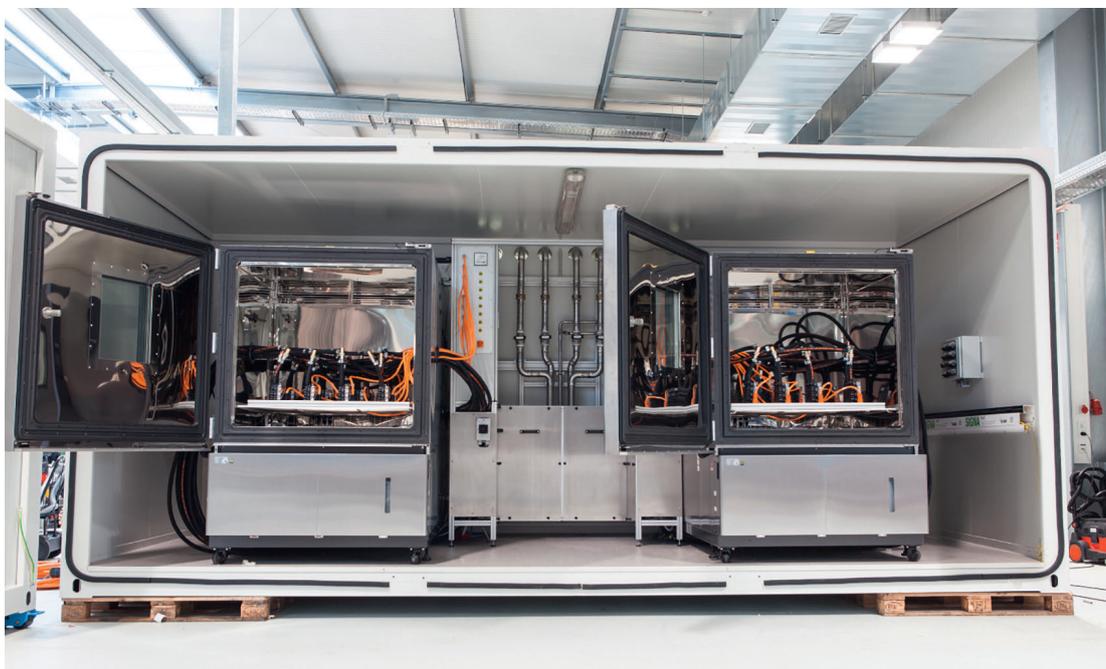


# Prüflandschaft mit Testautomation für Robustness Validations

Eine schlüsselfertige Prüflandschaft konzipieren und umsetzen – diese Aufgabe übernahm der Bereich Prüfsysteme der ASAP Gruppe für seinen Kunden Eberspächer catem. Das Ziel: zwei baugleiche Prüfeinrichtungen für Lebensdauerprüfungen an jeweils acht Hochvolt-Zusatzheizern.



*Bild 1: Prüflandschaft mit zwei baugleichen Prüfeinrichtungen für Lebensdauerprüfungen an jeweils acht Hochvolt-Zusatzheizern. © ASAP*

**P**rüfstandsbau auf begrenztem Raum und innerhalb kurzer Zeit: für seinen Kunden Eberspächer catem konzeptionierte und setzte der Entwicklungspartner der Automobilindustrie unter diesen Rahmenbedingungen eine schlüsselfertige Lösung für Lebensdauerprüfungen um. Durch die Nutzung von Synergien innerhalb der Unternehmensgruppe – beispielsweise aus den Bereichen Erprobung sowie Test und Integration – konnten beim Aufbau der Prüflandschaft alle Leistungen aus einer Hand geboten werden. Nach zehnmonatiger Projektlaufzeit

nahm ASAP die komplette Anlage in Betrieb, schulte das Personal vor Ort und übergab kürzlich die Prüfumgebung an den Kunden.

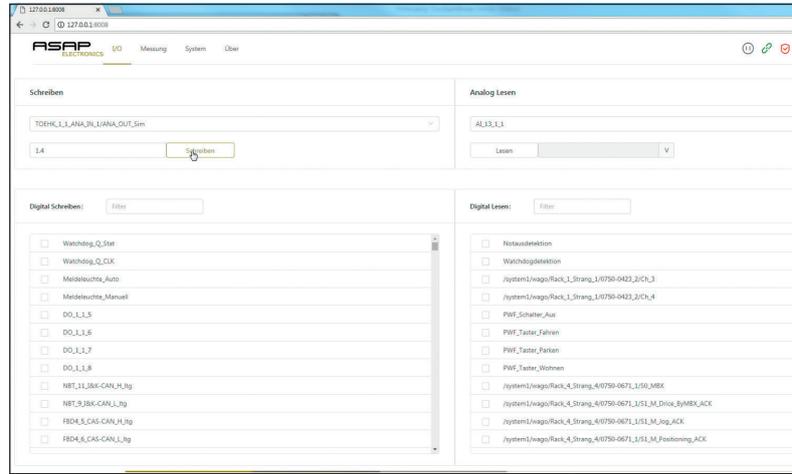
## **Lebensdauerprüfungen an jeweils acht Hochvolt-Zusatzheizern**

Aufgrund räumlicher Einschränkungen galt es, neben der Konzeptionierung des Prüfstands selbst, auch die platzsparende Unterbringung neuer Räumlichkeiten auf dem Werksgelände zu ermöglichen. Ingenieure und Techniker bauten die benötigten Räume als Containerlandschaft

auf, wählten die passenden Anlagen aus und führten den Aufbau von Sicherheits-, Steuerungs- sowie Messtechnik durch. Das Ergebnis: die neue Prüflandschaft umfasst zwei baugleiche Einrichtungen für Lebensdauerprüfungen an jeweils acht Hochvolt-Kühlwasser-Steuergeräten. Die Prüflandschaft ist für Erprobungen gemäß der Norm LV124 sowie für hohe Temperatur-Änderungsgeschwindigkeiten ausgelegt. Bei Erprobungen lassen sich mit der Anlage sowohl die thermischen Parameter von Prüfflüssigkeit und Luftumgebung als auch die Bereitstellung von Niedervolt-



**Bild 2: Containerlandschaft für den Aufbau von Prüfsystemen auf engstem Raum.** © ASAP



**Bild 3: Die ASAP Middleware STEP übernimmt die Kommunikation zwischen Testautomatisierung und Prüfstand.** © ASAP

und Hochvoltspannung abbilden. Die größte Herausforderung des Projektes lag darin, Temperaturen für die Kühlflüssigkeit von  $-30\text{ °C}$  bis  $+80\text{ °C}$  und einer Umgebungstemperatur von  $-40\text{ °C}$  bis  $+120\text{ °C}$  bei einer Leistungsaufnahme von je 20 kW zeitgleich achtmal bereitzustellen. Grund dafür: jeder der acht verbauten Hochvolt-Zusatzheizer muss sämtliche Klimabedingungen abdecken können. Da alle Prüflinge außerdem aus nur einer Spannungsquelle versorgt werden sollten, wurde die Leistung achtmal aufgeteilt – für die eingesetzte Technik bedeutet dies im Umkehrschluss die Bereitstellung der achtfachen Leistung.

**Kommunikationstool zwischen Testautomatisierung und Prüfstand**

Für einen automatisierten, zeitsparenden Ablauf der Lebensdauerprüfungen wurde eine entsprechende Softwareumgebung für die Prüflandschaft konzipiert: dabei griffen die Entwickler für das Testautomationsframework auf eine Server-Client-Struktur zurück, um Testabläufe nur einmalig modellieren zu müssen. Durch die integrierte Testautomatisierung wird der Aufwand auf Seiten des Kunden beim Einsatz des Prüfstands so gering wie möglich gehalten. Das servergestützte Testautomationsframework ermöglicht das Testen an mehreren Clients mit automatischem Abgleich der Testfälle. Als Middleware zwischen Testautomation und Messtechnik ist die ASAP Software STEP (Smart Test Execution Platform) im Einsatz: sie wurde eigens für Prüfsysteme

mit unterschiedlicher Mess- und Steuerhardware entwickelt. STEP lässt die Testautomatisierung und den Prüfstand miteinander kommunizieren und hat die Aufgabe, Sensorik und Aktorik – unabhängig von ihrer Quelle – als abstrahierten Kanal an eine überlagerte Steuerung weiterzugeben.

**Steuergeräte im Härtetest**

Sobald ein neuer Testfall aufgesetzt ist, können Steuergeräte am Prüfstand durch Dichtheitsprüfung und Stufentemperaturtest sowie bei Hochtemperatur- und Temperaturwechseldauerlauf auf ihre Lebensdauer hin erprobt werden. Die entsprechende Testautomation fährt dafür am Prüfstand vorgeschriebene Zyklen hinsichtlich Zeitraum und Temperaturgradienten ab. Bei der Erprobung erfolgt ein aktives Gegensteuern des Prüfstands – die Temperatur wechselt innerhalb kürzester Zeit von einem extremen Temperaturbereich in den nächsten. Bei einem realen Fahrversuch würde sich die Temperatur beispielsweise nur entsprechend Tages- und Nachtzeit oder im Laufe der Jahreszeiten verändern, wodurch der Übergang weitaus weniger extrem ist. Am Prüfstand hingegen verändert sich die Temperatur innerhalb eines Tages etwa zehn Mal von  $-40$  auf bis zu  $120$  Grad. Sind die zu testenden Komponenten beispielsweise auf eine Beständigkeit bis zu  $60\text{ °C}$  ausgelegt, wird am Prüfstand mit bis zu  $120\text{ °C}$  getestet – denn je höher die Belastung der Komponenten, desto kürzer der benötigte Prüfzeitraum. Die Formel zur Berechnung des Prüfzeitraums berücksich-

tigt dabei, welche Temperatur zum Schutz des Materials der Komponenten nicht überschritten werden darf.

Für Material und Elektronik der Steuergeräte stellt die Erprobung am Prüfstand besondere Stresssituationen dar. Für die Entwicklung neuer Fahrzeuge hingegen bedeutet sie eine schnelle Umsetzbarkeit von Erprobungen inklusive Gewinnung verlässlicher Testergebnisse. Ein Beispiel: Für die Lebensdauerprüfung eines Steuergerätes eines HV-Zusatzheizers am Prüfstand müssen weit über 1.000 Stunden eingeplant werden, wobei die Validierung komplett automatisiert abläuft und nicht begleitet werden muss. Alle durch die Prüflandschaft aufgezeichneten Messdaten werden dabei nicht nur übersichtlich archiviert, sondern können von den Entwicklern auch in Echtzeit abgelesen werden. Um eine ähnliche Detailtiefe bei einem realen Fahrversuch zu erlangen, wären zahlreiche Personen mit unterschiedlichen Fahrzeugen über mehrere Jahre hinweg im Einsatz. Mit Blick auf aktuelle Herausforderungen in der Komponenten- und Fahrzeugentwicklung – kurze Entwicklungszeiten und immer komplexere Produkte – stellt die Möglichkeit der effizienten Erprobung am Prüfstand einen besonderen Vorteil für die Entwicklung dar. ■ (oe)

[www.asap.de](http://www.asap.de)

**Martin Schiefenhövel** ist Leiter Prüfsysteme bei ASAP,

**Michael Vollmeier** ist Projektmanager Test- und Erprobungszentrum/Robustness Validation bei ASAP.