

ANSÄTZE ZUR AUTOMATISIERUNG DER STACKPRODUKTION FÜR BRENNSTOFFZELLEN

RANDBEDINGUNGEN UND ANSÄTZE ZUR VORBEREITUNG EINER SKALIERUNGSFÄHIGEN
STACKPRODUKTION IM FÖRDERPROJEKT AUTOSTACK INDUSTRIE

BMW AG 26.02.2018
T. Mertens



KURZVORSTELLUNG FÖRDERPROJEKT



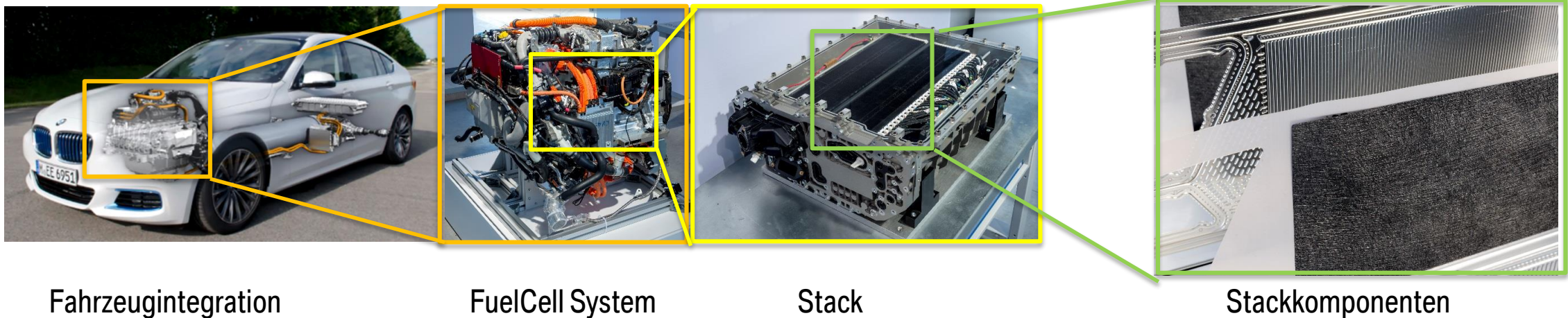
„AUTOSTACK INDUSTRIE“ ENTWICKLUNG UND FERTIGUNGSVORBEREITUNG EINES HOCHLEISTUNGSSTACKS FÜR AUTOMOBILE ANWENDUNGEN



INHALT

- 1. Der Brennstoffzellenstack als Kernkomponente des wasserstoffbasierten Antriebes.**
- 2. Produktionsablauf Brennstoffzelle.**
- 3. Anforderungen an eine skalierungsfähige Produktionsanlage für Stacks.**
- 4. Lösungsraum zur Technologieentwicklung eines industrialisierungsreifen Stackingprozesses.**

DIE KERNKOMPONENTE DES WASSERSTOFFANTRIEBS IST DER STACK UND SEINE EINZELKOMPONENTEN.



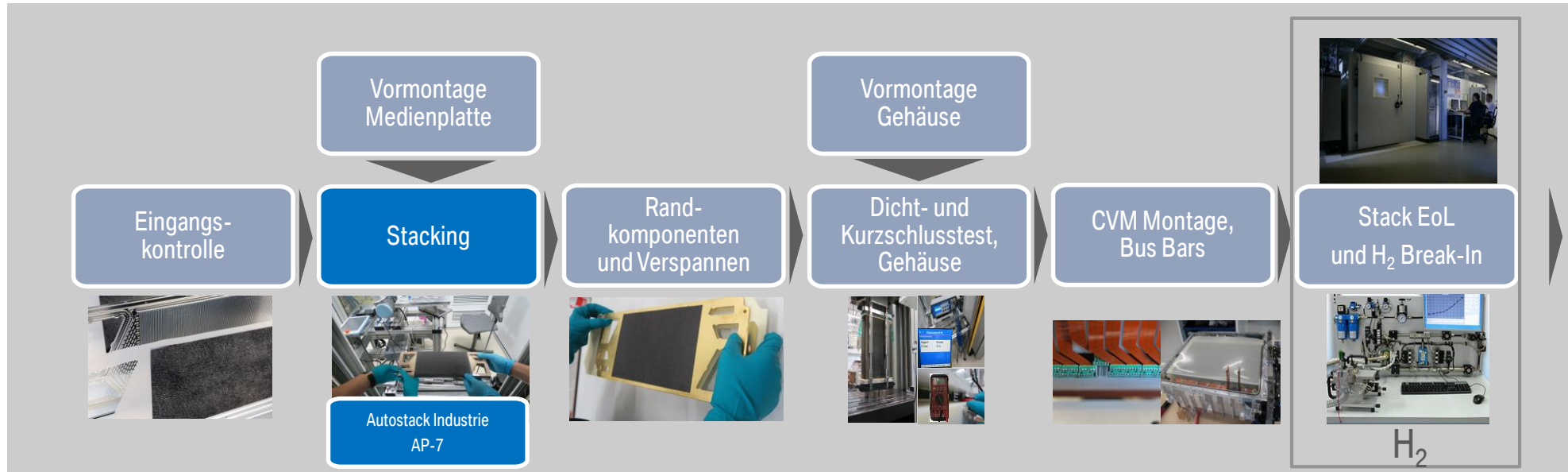
Der Stack ist das Kernelement der On-Board -Energieerzeugung von Wasserstoff und Luft zur elektrischer Energie

INHALT

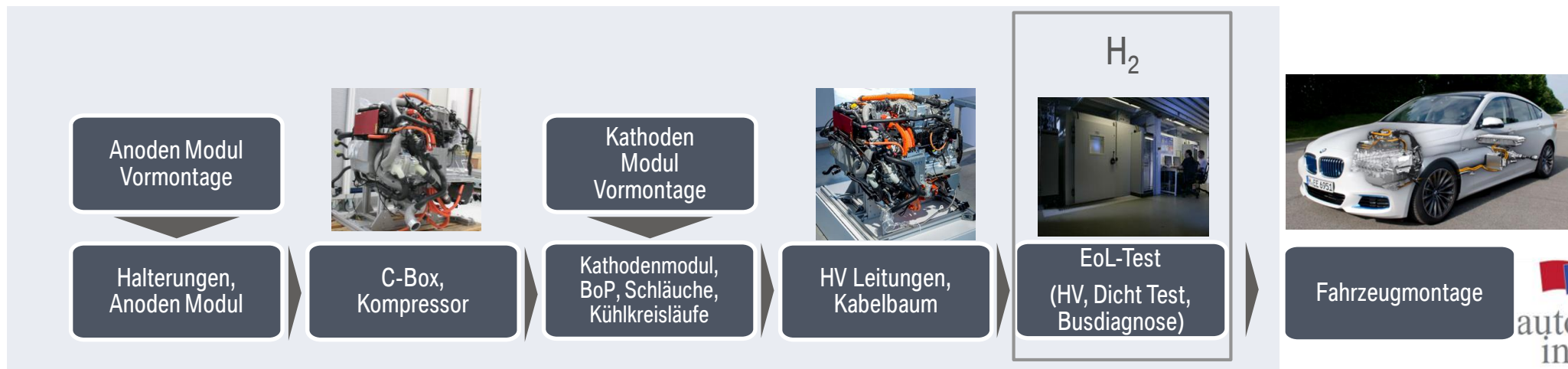
1. **Der Brennstoffzellenstack als Kernkomponente des wasserstoffbasierten Antriebes.**
2. **Produktionsablauf Brennstoffzelle.**
3. **Anforderungen an eine skalierungsfähige Produktionsanlage für Stacks.**
4. **Lösungsraum zur Technologieentwicklung eines industrialisierungsreifen Stackingprozesses.**

PRODUKTIONSABLAUF BRENNSTOFFZELLE. KERNPROZESS „STACKEN“ IM FÖRDERPROJEKT AUTOSTACK INDUSTRIE.

STACKMONTAGE



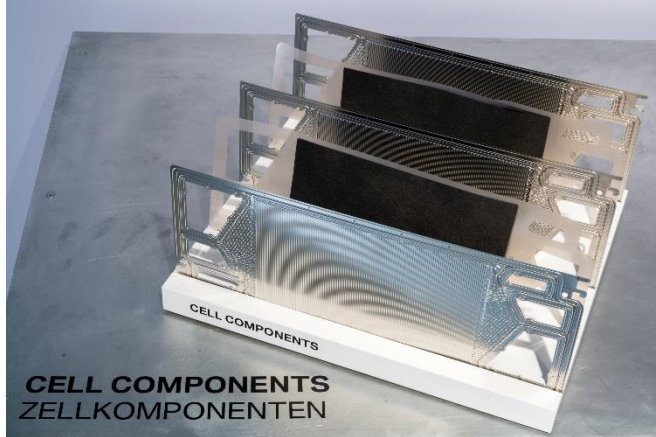
SYSTEMMONTAGE



INHALT

1. **Der Brennstoffzellenstack als Kernkomponente des wasserstoffbasierten Antriebes.**
2. **Produktionsablauf Brennstoffzelle.**
3. **Anforderungen an eine skalierungsfähige Produktionsanlage für Stacks.**
4. **Lösungsraum zur Technologieentwicklung eines industrialisierungsreifen Stackingprozesses.**

STACKING IST DER SCHLÜSSELPROZESS ZUR SKALIERBARKEIT EINER MÖGLICHEN SERIENFERTIGUNG VON BRENNSTOFFZELLEN.



Prozessaufgabe:

Stapelbildung aus abwechselnd jeweils 350-400 Einzelkomponenten:

- Bipolarplatten, biegesteif
- Membran Elektrodeneinheit, biegeschlaff

Zusätzlich Verbau der Randkomponenten



Prozessergebnis:

Stack mit den Eigenschaften:

- Technische Sauberkeit
- Maßhaltigkeit
- Dichtheit

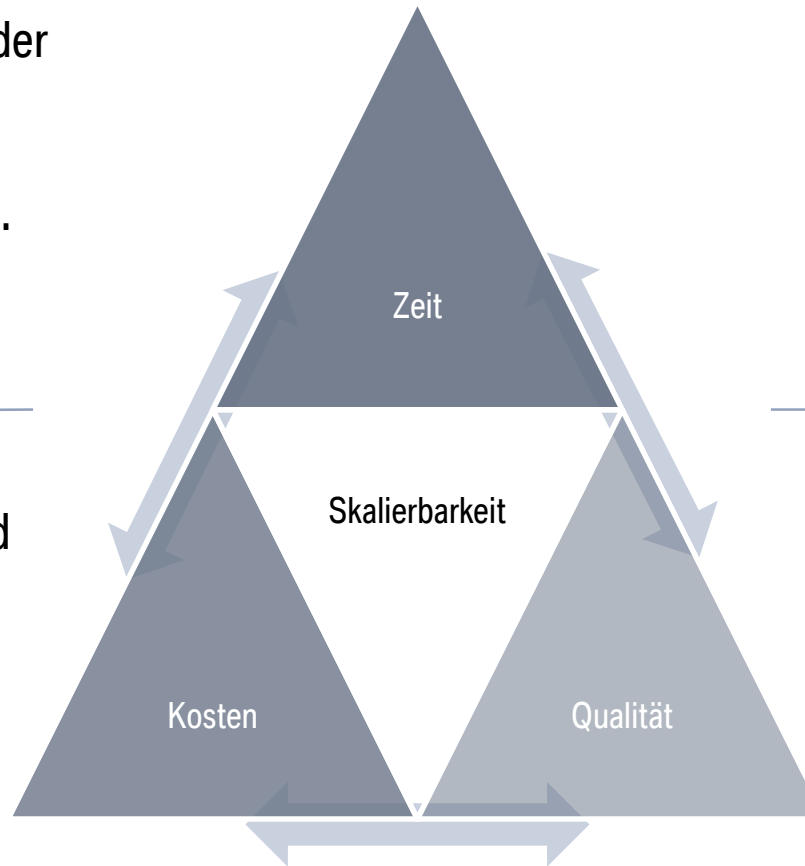
Anforderungen an eine skalierungsfähige Produktionsanlage für den Stack :

- Qualitätsprüfung der einlaufenden Bauteile zur Vermeidung von Nacharbeit nach dem Stacken
- Hochgeschwindigkeitshandling von biegeschlaffen und biegesteifen Bauteile
- Positioniergenauigkeit $< 0,1$ mm
- Dichtprüfung des Stapels
- Sicherstellung der erforderlichen Luftfeuchte für die Membran Elektrodeneinheit
- Verpressen und Einhausen des Stacks
- Zuführen der Randkomponenten

DIE SKALIERBARKEIT DER STACKFERTIGUNG IST NUR UNTER EINHALTUNG VON ZEIT-, KOSTEN- UND QUALITÄTSKRITERIEN ERREICHBAR.

Mit steigendem Stackbedarf steigt der Durchsatz an Komponenten. Hochgeschwindigkeitsprozesse ermöglichen einen hohen Durchsatz.

Hochgeschwindigkeitsprozesse minimieren den Investitionsaufwand und den Flächenbedarf, da Fertigungsanlagen erst spät dupliziert werden.



Robuste Prozesse und adäquate technische Sauberkeit vermeiden Ausschuss und Nacharbeit.

Reduzierung von Nacharbeit/Ausschuss durch Prüfung der einlaufenden Bauteile vor dem Verbau.

INHALT

- 1. Der Brennstoffzellenstack als Kernkomponente des wasserstoffbasierten Antriebes.**
- 2. Produktionsablauf Brennstoffzelle.**
- 3. Anforderungen an eine skalierungsfähige Produktionsanlage für Stacks.**
- 4. Lösungsraum zur Technologieentwicklung eines industrialisierungsreifen Stackingprozesses und Ausblick.**

LÖSUNGSRaum ZUR TECHNOLOGIEENTWICKLUNG EINES SKALIERBAREN STACKING PROZESSES.

Stand der Technik:

- Die Stackherstellung in der Industrie wird zum derzeitigen Zeitpunkt in Kleinserien zum Teil manuell oder mit einer (Teil-) automatisierten Anlage durchgeführt.
- Eine ökonomische Skalierfähigkeit auf hohe Stückzahlen ist auf Basis der betrachteten vorhandenen Technologien nicht gegeben.

Lösungsraum und weitere Schritte im Rahmen des Förderprojektes Autostack Industrie:

- Betrachtung von branchenfremden Technologien, die die schnelle Verarbeitung hoher Stückzahlen erlauben z.B. aus Papier- oder Verpackungsindustrie.
- Untersuchung und Adaption von Prozessen und Anlagen auf die Spezifikation der Stackfertigung.
- Erstellung eines Anlagenkonzeptes und Bestätigung der Prozesse inklusive des Skalierungspotentials.



VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT