

# NOW WEBINAR. FÖRDERPROJEKT AUTOSTACK INDUSTRIE. ÜBERSICHT ENTWICKLUNG AUTOMATISIERTES STACKING FÜR BRENNSTOFFZELLEN.

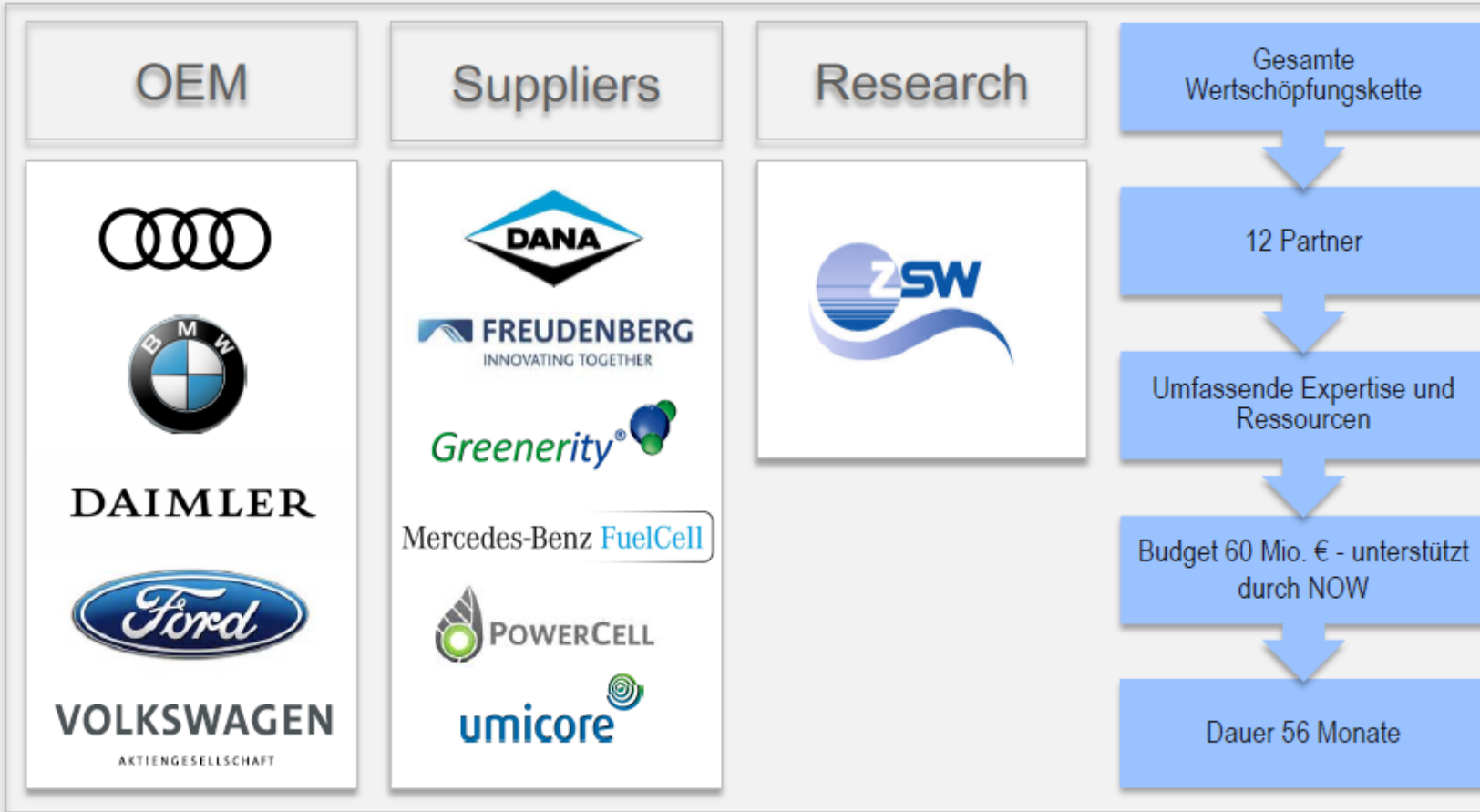


**BMW AG | T. Mertens | 16.06. 2020**  
**Übersicht ASI-Stackproduktion BMW AG**



# **FÖRDERPROJEKT AUTOSTACK INDUSTRIE**

# FÖRDERPROJEKT DES BMVI „AUTO STACK INDUSTRIE“.



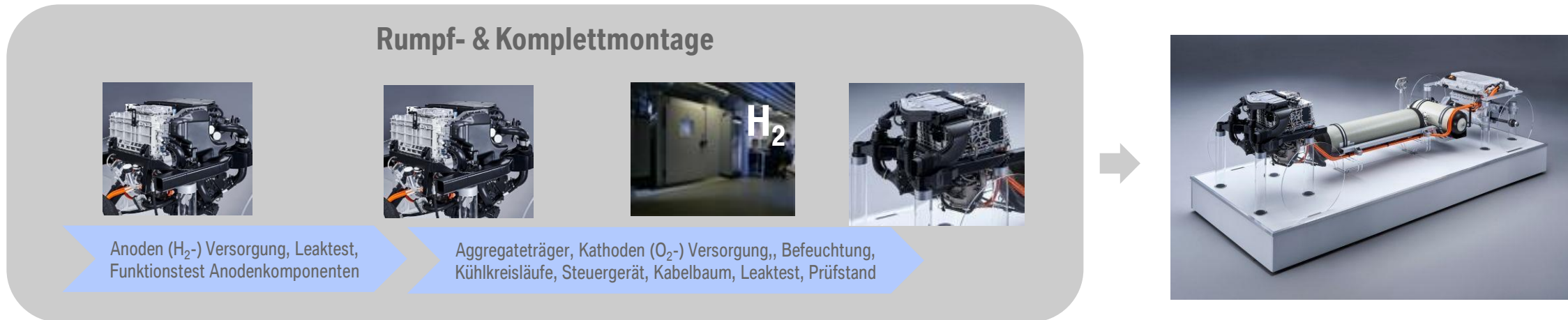
# **PRODUKTIONSPROZESS BRENNSTOFFZELLE**

# BRENNSTOFFZELLENFERTIGUNG- WO SIND DIE BOTTLENECKS?

Prozesse ähnlich Komponentenherstellung, hochautomatisiert.



Prozesse ähnlich Komplettmotorenmontage



# FÖRDERPROJEKT DES BMVI „AUTO STACK INDUSTRIE“. STACKING PROZESS BEI BMW.



## **Aufgabenstellung Prozess Stacking:**

Stapelbildung aus abwechselnd jeweils 350-400 Einzelkomponenten:

- Bipolarplatten (BPP), biegesteif.
- Membran Elektrodeneinheit (MEA), biegeschlaff.

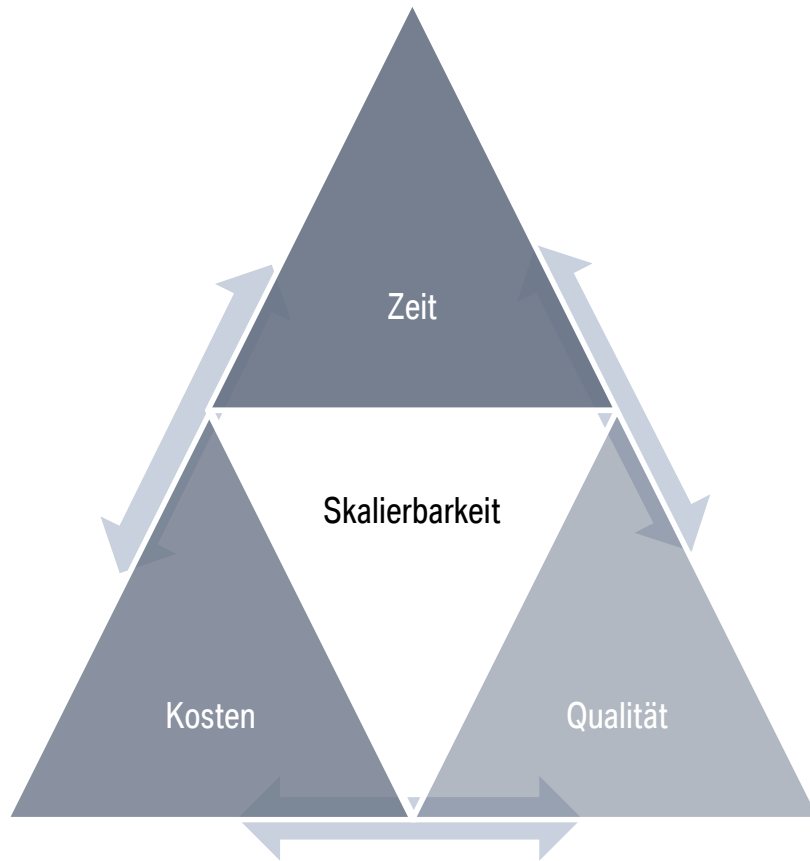
## **Ermittlung Anforderungen an eine skalierungsfähige Stackingtechnologie für 30.000 E/a und Ableitung für 100.000 E/a:**

- Für 30.000 Einheiten/a müssen 24 Mio. Einzelkomponenten bzw. 2x 12 Mio. (BPP und MEA) verarbeitet werden.
- Auslegung Positioniergenauigkeit Anlage  $< 0,1$  mm beim Stapeln.
- Qualitätsprüfung der einlaufenden Bauteile zur Vermeidung von Nacharbeit.
- Ein fehlerhaftes Bauteil je 1 Millionen Bauteile (1ppm) keine akzeptable Anlieferqualität.  
Beispiel: Bei 100 Mio. verarbeiteten Bauteilen im Jahr, wären bei 1ppm 100 Stacks nachzuarbeiten oder zu verschrotten (ca. 10 pro Monat).

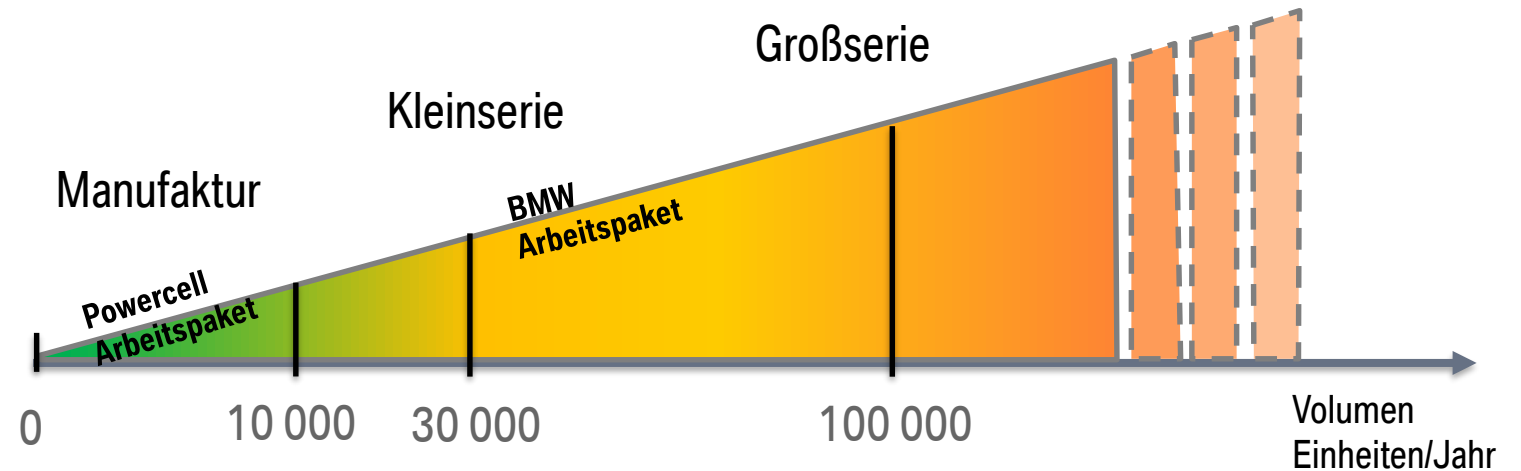


# **RANDBEDINGUNGEN ZUR ERSTELLUNG EINES INDUSTRIALISIERUNGSFÄHIGEN STACKINGPROZESSES**

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



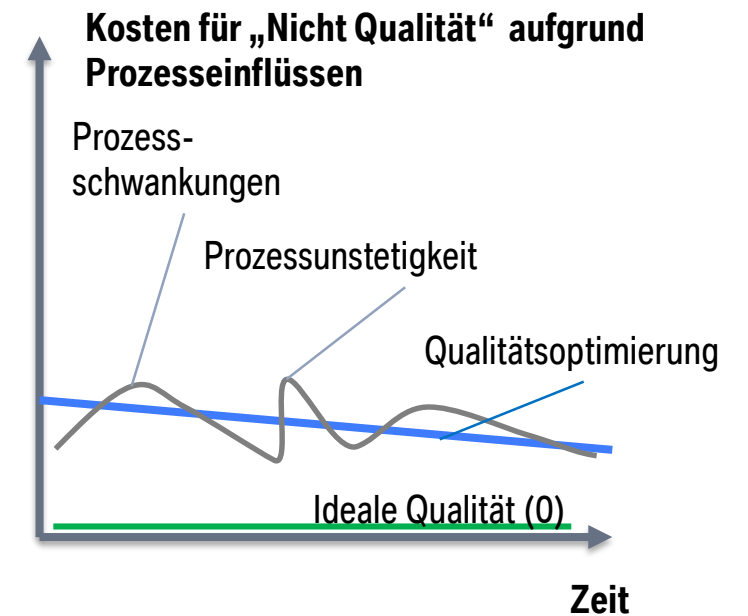
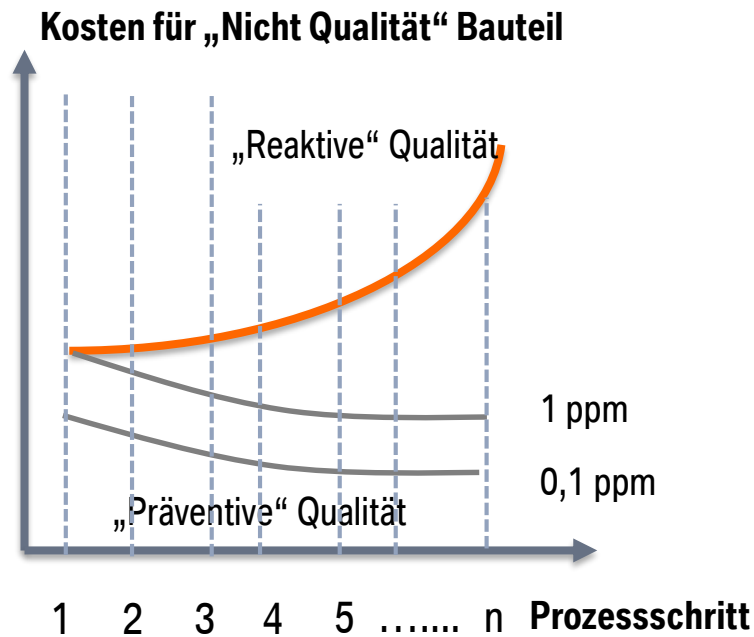
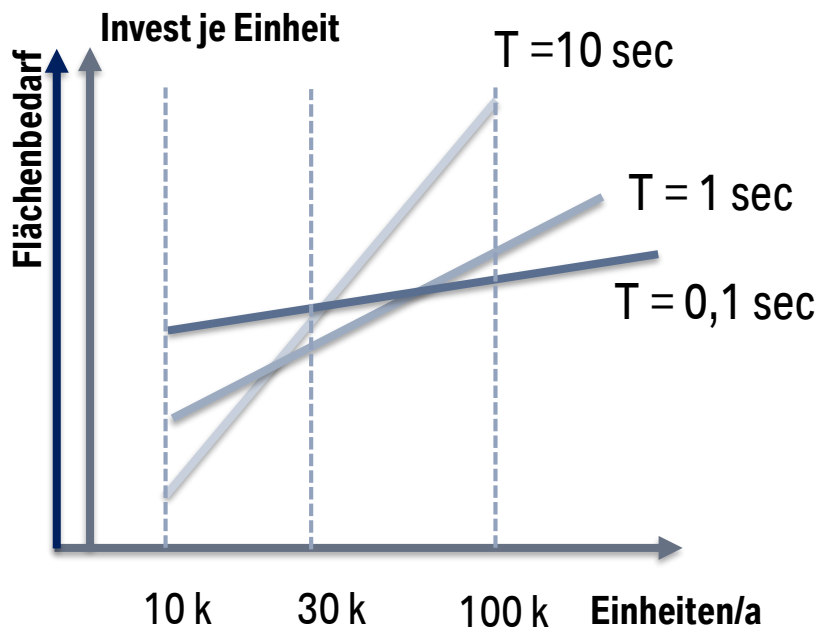
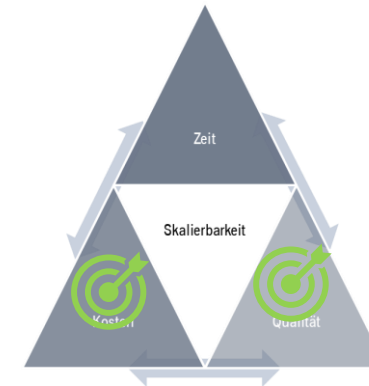
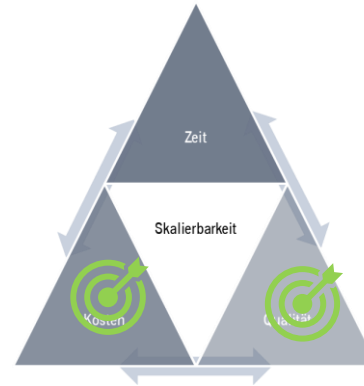
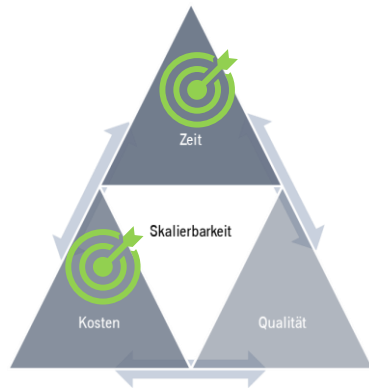
Im Förderprojekt untersuchte Stückzahlenszenarien zum Stacking:



Die Größenordnung der Produktion führt zu unterschiedlicher Gewichtung der Skalierbarkeit und der Auslegungsprämissen des Produktionssystems.



# WESENTLICHE EINFLUSSGRÖßEN AUF DIE SKALIERUNG SIND BEI DER PLANUNG EINER PRODUKTIONSANLAGE ZU BERÜCKSICHTIGEN.



# **ERSTELLUNG DER VERSUCHSANLAGE**

# 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 Technologiekonzeptes und Bestätigung der Prozesse inklusive des Skalierungspotentials zusammen mit einem Anlagenhersteller.



# VIDEO STACKING ANLAGE

<https://mediapool.bmwgroup.com/download/edown/tvFootageDownload?filmSceneFileId=18856&actEvent=tvFootageSceneHD>

# **ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK**

## **Zusammenfassung:**

- ✓ Im Rahmen des Förderprojektes wurde eine Stacking-Anlage mit dem Fokus auf die Generierung von Technologien für das High Speed Stacking mit einer Jahresleistung bis 30.000 Einheiten gemeinsam mit dem Lieferanten entwickelt und beschafft.
- ✓ Zur Definition der Anlage wurden Skalierungseffekte und verschiedene Technologiefelder betrachtet.
- ✓ Die Anlage wurde in Betrieb genommen, aktuell läuft eine Versuchsreihe zur Bewertung und weiteren Optimierungen des Stackingprozesses und der präventiven Qualität.

## **Ausblick auf die weiteren Arbeiten im Förderprojekt:**

**Für „Next Level Stacking“ mit dem High Speed Ansatz sind zur Auslegung einer Produktionsanlage folgende Themenfelder relevant:**

- Schnelle Datenverarbeitung bei optischer Erkennung mit schnell bewegten Bauteilen.
- Transportkonzepte der Komponenten in der Anlage.
- Störung in der Anlage mit Notstopp.
- IH Konzept für High Speed Anlagen.
- Bauteileinschleusung in die Anlage.
- Arbeitssicherheitsaspekte für Hochgeschwindigkeitsautomatisierung.
- Einfluss- und Störgrößen Ermittlung je Prozessschritt und Verständnis der Interdependenzen.