

Industriemuseum *aktuell*

**Vom Freitag den 19. April bis Montag den 22. April ist das Museum geschlossen!
(Ostern)**

Dienstag 23. April Vortrag 16:00 Uhr Die Zukunft der Bahn in der Region
Herr Jörg Werner
DB Region Nord

Neue Ausstellung „Die digitale Welt“

Im Industriemuseum wurde eine neue Abteilung „Die digitale Welt“ eröffnet, die Komponenten dieser Ausstellung sind:

- Die komplexe Übersicht über die verschiedensten Komponenten der digitalen Welt
- Die Entwicklung der Arbeitswelt von der Ersten bis zur Vierten Industriellen Revolution
- Die digitale Prozesssteuerung von zwei Chemieanlagen
- Die digitale Prozesssteuerung eines Stromnetzes bei der Energiewende
- Die digitale Erzeugung eines Produktes von der Konstruktion bis zum 3-D- Druck mit der Möglichkeit der Fernsteuerung des Drucks vom Klassenraum aus und
- Eine vollständig digital gesteuerte industrielle Montagestraße mit der Seriengröße 1 Stück

Ausstellung zur Infrastruktur neu gestaltet

Mit dem neuen Jahr ist die neu gestaltete Ausstellung zur Infrastruktur für die Besucher geöffnet. Die Informationen zu den Komplexen Wasser und Abwasser wurden unter Beachtung der Komponenten Umwelt und Klimawandel völlig neu gestaltet. Die bisherige Sonderausstellung zur Energiewende mit einer Leitzentrale und einem Muster-Stromnetz wurde in diese Ausstellung zur Infrastruktur integriert.

Aus dem Industriemuseum

Antriebe für zukünftige Flugsysteme

Das war das Thema für einen Vortrag, den Herr Dr.-Ing. E.h. Ulrich Wenger von Rolls-Royce Deutschland am 09. April 2019 im Industriemuseum gehalten hat.

Rolls-Royce ist ein weltweit führender Hersteller von Antriebssystemen mit seinen drei Geschäftsbereichen Zivile Luftfahrt, Verteidigung und Power Systems.

Innerhalb des Konzerns hat Deutschland mit rund 10.000 Mitarbeitern an 11 Standorten nach dem Vereinigten Königreich die zweitgrößte Belegschaft.

Für die zivile Luftfahrt beschäftigt Rolls-Royce Deutschland an den Standorten Dahlewitz und Oberursel bei Frankfurt/Main rund 4.000 Mitarbeiter.

Der Standort Dahlewitz ist das Kompetenzzentrum für Zweiwellentriebwerke im Konzern – hier befindet sich die Entwicklung und Endmontage aller BR700 Triebwerke. Bisher wurden rund 4.500 Triebwerke dieser Baureihe ausgeliefert.

Auch das neue Pearl Triebwerk wird hier entwickelt, gefertigt und betreut. Insgesamt betreut Rolls-Royce Deutschland weltweit rund 8.500 im Dienst befindliche Triebwerke.

2014 wurde in Dahlewitz ein Entwicklungs-Prüfstand für zivile Großtriebwerke eröffnet, in dem sich auch die größten und stärksten Triebwerke der Trent-Familie testen lassen. 2017 wurde eine neue Produktionslinie für das effizienteste Großtriebwerk der Welt, das Trent XWB eingerichtet. Ein neues Entwicklungs- und Testzentrum für das weltweit leistungsfähigste Luftfahrtgetriebe, eine Schlüsselkomponente für das neue UltraFan-Triebwerk, wurde ebenfalls 2017 eröffnet. Seit Januar 2019 betreibt das Unternehmen in Dahlewitz ein Zentrum für Künstliche Intelligenz.

2015 wurde die Firma ATT Aerospace Transmission Technologies in Friedrichshafen als ein 50:50 Joint Venture von Liebherr-Aerospace und Rolls Royce gegründet. Mit der Firma soll die Fähigkeit und Kapazität zur Produktion von Reduktionsgetrieben für das Rolls-Royce UltraFan-Triebwerk entwickelt werden. Der UltraFan ist eine neue Generation von Flugzeugtriebwerken, die in der zweiten Hälfte des nächsten Jahrzehnts einsatzbereit sein soll. Damit wird das Ziel erreicht, im Vergleich zur ersten Generation von Rolls-Royce Trent-Triebwerken 25% weniger Treibstoff zu verbrauchen.

Entwicklungsziele in Europa

Der Ausgangspunkt des Vortrages waren die Ziele für die Entwicklung von Flugzeugen und Antrieben bis 2050 in Europa.

Europa ist die Heimat von rund 450 Airlines, 700 Flughäfen und einer weltweit führenden Luftfahrtindustrie.

Seit 15 Jahren bringt das *Advisory Council of Aviation Research (ACARE)* die führenden Vertreter der europäischen Luftfahrtbranche aus Wirtschaft und Wissenschaft zusammen, um gemeinsam die Leitlinien der europäischen Luftfahrtforschung zu erarbeiten.

Bereits im März 2011 hat die Europäische Kommission die Luftfahrtvision „Flightpath 2050“ veröffentlicht und damit einen Beitrag der Luftfahrt zum Klimawandel vorgegeben.

Darin enthalten sind zentrale Ziele für die Entwicklung der Luftfahrt in Europa bis Mitte des Jahrhunderts, wichtige Ziele sind folgende Senkung von Emissionen gegenüber 2000:

Aufgabe	Ziel bis 2020	Ziel bis 2050
Reduzierung CO ₂ je Passagier-km	50%	75%
Reduzierung NO _x je Passagier-km	60%	90%
Reduzierung Schallemission	50%	65%

Die Erreichung dieser Ziele verteilt sich auf die Flugzeuge, die Antriebe und die weltweite Organisation des Flugverkehrs.

Die Ziele sind die Grundlage für die von der EU geförderte Luftfahrtforschung in Europa, die mit der strategischen Agenda SRIA (Research and Innovations Agenda) die Ziele auf dem Weg zum sauberen, leisen, komfortablen und sicheren Flugverkehr vorgibt.

Wie sollen diese Ziele erreicht werden?

Die Entwicklung der konventionellen Antriebe

Die Entwicklung der Antriebe ist eine wichtige Komponente für die Erreichung dieser Ziele. Dominierend bei den Antrieben sind die Strahltriebwerke mit Kerosin als Treibstoff.

Die erste Generation dieser Triebwerke waren Turbostrahltriebwerke bei denen der gesamte

Gasdurchsatz durch die Brennkammer erfolgte, diese Triebwerke waren nicht sehr effizient und laut.

Die Entwicklung ging den Weg zu Mantelstromtriebwerken, die am Lufteintritt praktisch ein Gebläse (Fan) besitzen, dessen Luftstrahl geteilt wird. Ein Teil der Luft strömt in die Brennkammer, ein zweiter Teil strömt an der Brennkammer vorbei. Die Aufteilung der Ströme wird als Nebenstromverhältnis gekennzeichnet. Die Erhöhung dieses Verhältnisses ist ein wesentlicher Punkt der Entwicklung.

Die Ergebnisse werden deutlich bei den Werten: Kerosinverbrauch pro Passagier auf 100 km Dieser betrug bei der Boeing 707 ca. 8 Liter

Airbus A300/310 ca. 4 Liter und beim
Airbus A 350 ca. 2 – 3 Liter

Die aktuelle Stufe der Entwicklung erfolgt mit dem Ultra-Fan, einem Triebwerk, bei dem der Fan über ein Getriebe mit einer geringeren Drehzahl als die Niederdruckturbine betrieben wird. Dieses Triebwerk soll bei einem Nebenstromverhältnis von 15:1 eine Reduzierung der CO₂-Emission von 25% erreichen.

Ein Getriebe für diesen Antrieb wird bei Rolls-Royce in Dhlewitz entwickelt und wird auf zwei neu errichteten Prüfständen getestet. Für das immerhin auf 52 MW ausgelegte Getriebe erfolgte der erste Leistungstest im Mai 2017.

Alternative Treibstoffe

Eine weitere Möglichkeit der Senkung des CO₂-Ausstoß im Luftverkehr ist die Entwicklung von alternativen Treibstoffen zum Kerosin.

Von 2020 an soll der Luftverkehr CO₂-Neutral wachsen. Dazu beitragen soll der Einsatz regenerativer Treibstoffe. Es sind keine Zumischquoten vereinbart, ab 2020 soll aber der Emissionshandel mit CO₂ Zertifikaten auch für die Luftfahrt gelten.

Elektrische Antriebe

Die Entwicklung von Konzepten für elektrische Antriebe von Luftfahrzeugen hat in den letzten Jahren beachtliche Fortschritte erreicht.

Rolls-Royce hat erfolgreich den Bodentest mit einem Hybridsystem durchgeführt, welches auf einer M250-Gasturbine basiert, einem sehr erfolgreichen Antrieb für Hubschrauber. Die Tests sind Teil eines der umfassenden Entwicklungs- und Integrationsprogramme für hybride Flugzeug-Turbintriebwerke weltweit und ebnen den Weg für erste Testflüge im Jahr 2021.

Die Hybridversion der M250 Gasturbine wurde in drei Betriebsarten erfolgreich getestet: serien-hybrid, parallel-hybrid und turbo-elektrisch.

Die M250-Hybridversion soll als Antriebssystem mit einer Leistung von 500 KW bis 1MW eingesetzt werden und hat das Potential, die Energieversorgung von Flugzeugen zu revolutionieren. Das System wird als dezentraler elektrischer Antrieb bei verschiedenen Transportplattformen, wie z.B. bei EVTOLs (hybrid-elektrische Fluggeräte mit Senkrechtstart- und landefähigkeit), Verkehrsflugzeugen und hybriden Hubschraubern zum Einsatz kommen.

Bei dem Projekt **E-FAN** arbeiten unter der Führung von **Airbus die Unternehmen Rolls-Royce und SIEMENS** an einem hybrid-elektrischen Flugzeugantrieb.

SIEMENS wird den Elektromotor mit 2MW Leistung liefern, Rolls Royce die im Rumpf eingebaute Gasturbine, die den Strom für den Elektromotor erzeugt.

Der Strom wird in einer Batterie im vorderen Teil der Maschine Zwischengespeichert.

Die Systemintegration erfolgt durch Airbus.

Ein Verkehrsflugzeug mit einem Elektromotor und drei herkömmlichen Düsentriebwerken soll 2020 zum ersten Testflug starten.

Der Start eines kommerziellen Jets ist bereits für die Zeit zwischen 2025 bis 2030 geplant, dabei handelt es sich um ein Flugzeug mit maximal 90 Sitzen.

Ein rein elektrischer Antrieb mit Batterien ist nach dem Stand der Technik für größere Flugzeuge nicht möglich.

Lothar Starke

Vorsitzender

Verein Industriemuseum Region Teltow e.V.

www.imt-museum.de

[e-mail: imt-museum@t-online.de](mailto:imt-museum@t-online.de)

[Industriemuseum aktuell online:](#)

<http://imt-museum.de/de/home/imt-aktuell>

<https://www.facebook.com/Industriemuseumteltow>