



INNOVATIONEN!

Zukunft als Ziel

Innovations!
Destination:
Future

Guide

Technische Innovationen entstehen, wenn aus Ideen marktfähige Produkte werden, die Einfluss auf die Gesellschaft nehmen.

Die Ausstellung zeigt Beispiele aus über 100 Jahren Innovationsgeschichte. Ausgehend von den Unternehmen des ehemaligen Zeppelin-Konzerns, deren Gründung von Graf Zeppelin angestoßen wurde, betrachtet die Ausstellung auch ihre Vorgänger, Nebenlinien und Nachfolger bis in die Gegenwart.

Durch das Zeppelin-Luftschiff als Impulsgeber entstanden hochinnovative Motoren, Getriebe, Automobile, Flugzeuge, Molkereianlagen, Seilbahnkabinen, Silos, Radaranlagen und vieles mehr. Das verdeutlicht eindrucksvoll die Breite der Produktpalette und die Anpassungsfähigkeit der Betriebe unter sich wandelnden Bedingungen.

Die Ausstellung versucht damit, dem systemischen Denken des Grafen Zeppelin gerecht zu werden. Denn der baute zwar vor allem Luftschiffe, investierte aber bereits 1908 in den Flugzeugbau und in die Flugwetterkunde. Er förderte früh die Erforschung der Aerodynamik, und seine Nachfolger bauten dann 1921 den fortschrittlichsten Windkanal der damaligen Zeit in Friedrichshafen. Für nahezu jedes Gewerk seiner innovativen Produkte gründete er eine eigene Firma. Ein Konzern entstand, dessen Unternehmen bis heute als Global Player Bestand haben.

Technik ist ein per se zukunftsorientiertes Medium und damit Inbegriff des steten Wandels. In der Konsequenz ist Technikgeschichte die Geschichte des Verschwindens, wenn Innovationen vorherige Techniken oder Lösungen verdrängen. Dem Begriff der Innovation kommt damit eine ambivalente Bedeutung zu: denn es gibt Gewinner — und Verlierer.

Daher lauten unsere Fragen: Was haben die Konzerne in Friedrichshafen unternommen, um bis heute weltweit erfolgreich zu sein? Wie definieren und entwickeln sie zukunftsfähige Innovationen? Welche konkreten Herausforderungen stehen in der nächsten Zukunft für sie an? Die Ausstellung versucht Antworten auf diese und andere Fragen zu geben.

Claudia Emmert,
Direktorin Zeppelin Museum

Technological innovations evolve when ideas become marketable products that have a broad impact on society.

The exhibits on display illustrate over 100 years of innovation. Starting with the companies of the former Zeppelin Concern founded by Count Zeppelin, the show examines predecessors, side lines, and successors from the past to the present.

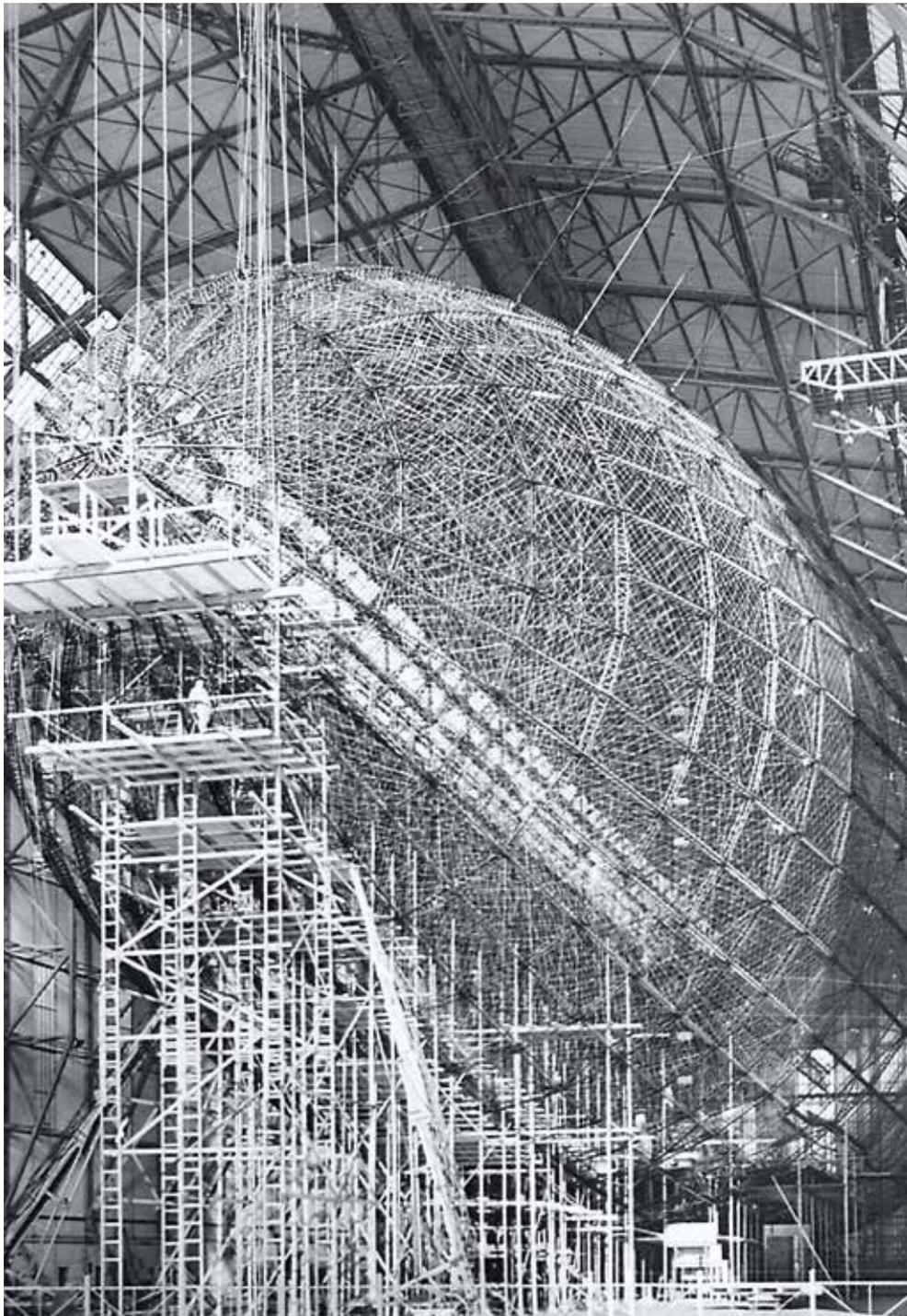
The construction of the Zeppelin airship inspired highly innovative engines, transmissions, automobiles, aeroplanes, dairy plants, cable car cabins, silos, radar units, and many other inventions. This development is an impressive manifestation of the product range offered by the enterprises and their ability to adapt to changing conditions.

The aim of the exhibition is to represent Count Zeppelin's systematic approach. Although he primarily built airships, he already started investing in aircraft construction and aeronautical meteorology in 1908. Early on, he encouraged aerodynamic research and in 1921 his successors built the most progressive wind tunnel of the time in Friedrichshafen. He founded a special company for almost every line of his innovative products. A concern evolved whose enterprises have survived as global players to this day.

As a future-oriented medium, technology is the epitome of ongoing transition. The history of technology also becomes a story of evanescence when innovations replace former technologies or solutions. This lends an ambivalent quality to the concept of innovation: there are winners — and losers.

Thus, we ask: What have the concerns in Friedrichshafen done to remain globally successful? How do they define and develop sustainable innovations? Which challenges do they face in the immediate future? The exhibition tries to find answers to these questions.

Claudia Emmert,
Director of the Zeppelin Museum



1

IMPULSGEBER STARRLUFTSCHIFF

THE RIGID AIRSHIP AS A SOURCE OF INSPIRATION

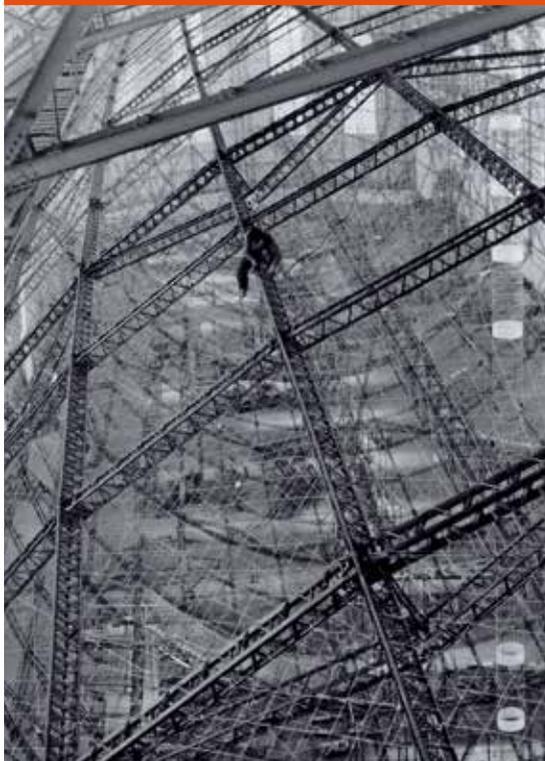
1 Gerippe von LZ 129 Hindenburg,
1935

Framework of LZ 129 Hindenburg,
1935

Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH,
Friedrichshafen

Starrluftschiffe stellten höchste Anforderungen an den Leichtbau.

2



- 2 Mehr als vierzig Meter über dem Hallenboden: das Gerippe von LZ 129 Hindenburg
- 3 Hauptringknoten von LZ 127 Graf Zeppelin, 1927
- 4 Bug von LZ 129 Hindenburg, 1935

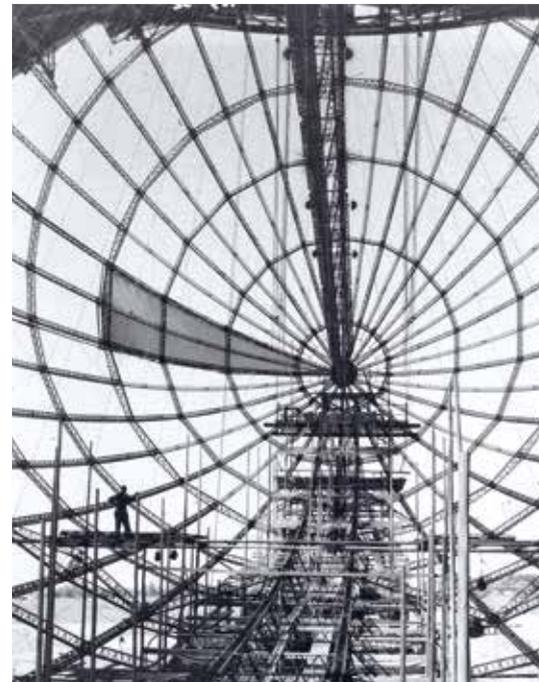
Alle: Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

Dies galt für alle Komponenten wie die Hülle, die Gaszellen, die Antriebsanlage, die Einbauten, besonders aber für das Gerippe. Die Herausforderung bestand darin, ein sehr großes Raumfachwerk zur Aufnahme des Traggasvolumens zu bauen, das bei möglichst kleinem Gewicht eine möglichst hohe Festigkeit haben musste. Das Gerippe sollte die Form des Luftschiffkörpers wahren, sein Eigengewicht, das der Hülle und alle Lasten tragen sowie alle Kräfte wie Auftriebs-, Strömungs-, Propellerschub- und Steuerkräfte aufnehmen.

Wegen dieser extremen Anforderungen wurde das Zeppelin-Luftschiff zu einem wichtigen Impulsgeber des Leichtbaus. Es gab den Anstoß für die Entwicklung fester Aluminiumlegierungen und optimierter Profile, Streben und Träger. Die wichtigste Leichtbauinnovation des Luftschiffbaus war der Dreiecksträger, ein räumlicher Fachwerkträger mit dreieckigem Querschnitt. 1904 eingeführt, wurde er das wichtigste Bauelement für Luftschiffgerippe. Insgesamt war der Luftschiffbau wegweisend für den Metallflugzeugbau und andere Leichtbauanwendungen im Fahrzeug- und Behälterbau.

Rigid airships put lightweight construction to the test.

3,4

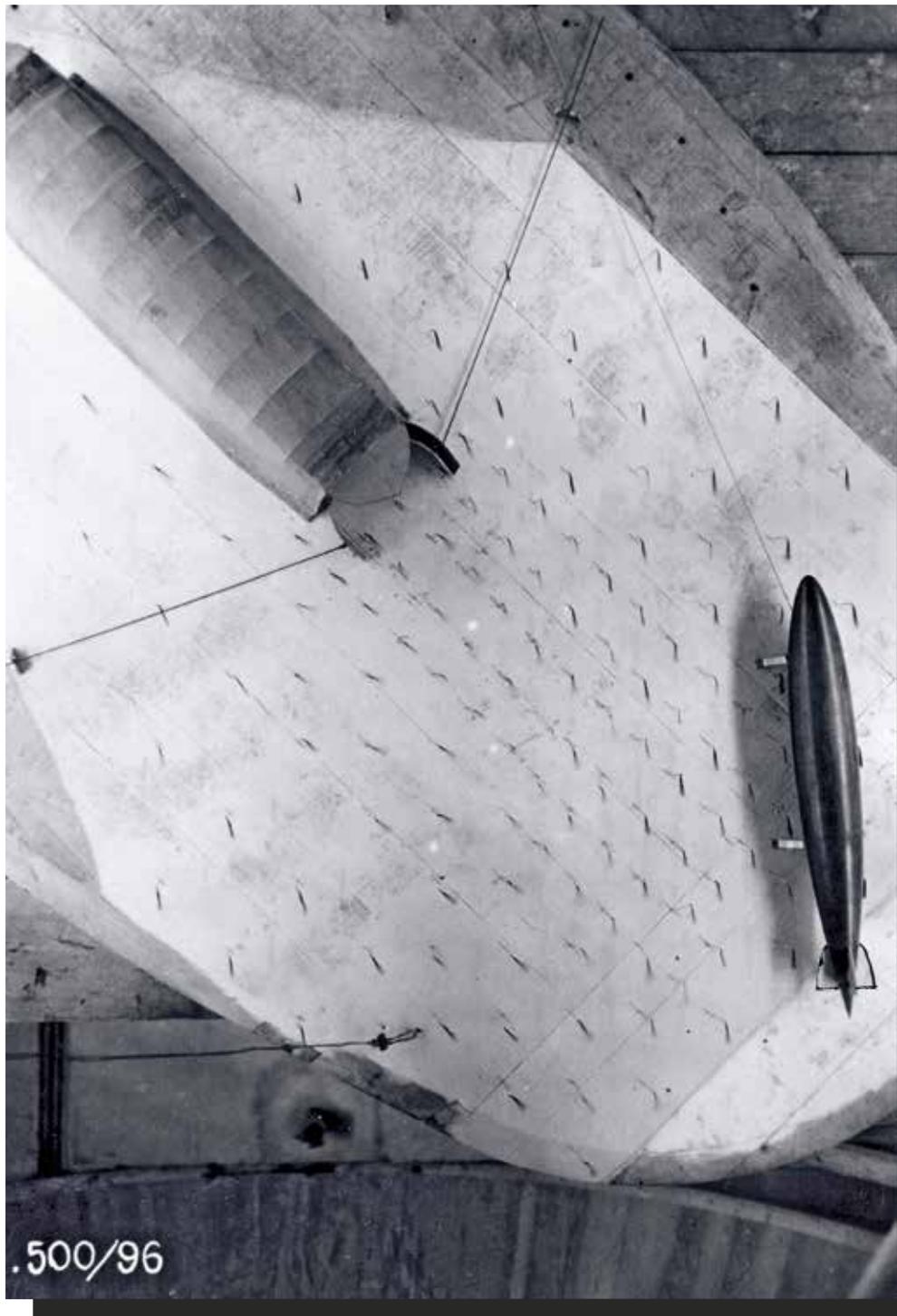


This applies to all components such as the envelope, the gas cells, the power car, the fittings, but above all, the framework. The challenge was to build a very large space frame to accommodate the expanding lifting gas which had to be both light but also very sturdy. Besides maintaining the shape of the airship body, the framework had to carry its own as well as the envelope's weight, and had to absorb all forces such as buoyancy, current, propeller thrust, and control forces.

Because of these extreme demands, the Zeppelin airship was an important source of inspiration in lightweight construction. It triggered the development of solid aluminium alloys and optimised profiles, braces, and trusses. The most important innovation airships brought to lightweight construction was the triangular truss, a spatial truss with a triangular cross section. Introduced in 1904, it became the most important structural element in the airship's framework. Airship construction not only had a defining impact on the development of metal aircrafts, but also on lightweight structures applied in vehicle and container construction.

- 2 More than forty metres over the hangar floor: the framework of LZ 129 Hindenburg
- 3 Main frame knot of LZ 127 Graf Zeppelin. 1927
- 4 Nose of LZ 129 Hindenburg, 1935

Alle: Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen



2

FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

RESEARCH AND DEVELOPMENT

-
- 1 Modellversuch zu Luftschiff-
hallen mit Windlenktoren, 1921
Model test for airship hangars
with steerable gates, 1921

Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH,
Friedrichshafen

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war das Starrluftschiff ein hochinnovativer Repräsentant der vielversprechenden Zukunftstechnologie Luftfahrt und stellte völlig neuartige Herausforderungen.

2



Als früher Systemdenker der Luftfahrttechnik ging es Graf Zeppelin nicht nur um die Funktionstüchtigkeit seiner Luftschiffe, sondern er förderte auch Forschungen, die für die Luftfahrt im Allgemeinen von Nutzen sein konnten, wie zum Beispiel die Meteorologie.

Innovativ in einem sehr modernen Sinn war ab 1910 die Bündelung von Forschung und Entwicklung in einer eigenen Versuchsabteilung der Luftschiffbau Zeppelin GmbH. In ihr hatten Ingenieure die Möglichkeit, an vielversprechenden technischen Problemlösungen zu arbeiten, deren konkrete Anwendungen oft noch gar nicht absehbar waren. Diese Versuchsabteilung war ein früher Vorläufer heutiger Forschungsabteilungen der Industrie. Leiter der Abteilung war bis 1915 Alfred Graf von Soden-Fraunhofen, der erste technische Direktor der im gleichen Jahr gegründeten Zahnradfabrik GmbH. 1910 trat Claude Dornier in diese Versuchsabteilung ein und forschte unter anderem zu Luftschrauben und zur Festigkeit von Metallprofilen.

In the early 20th century, the rigid airship was a highly innovative representative of aviation as a promising technology of the future and provided unprecedented challenges.

As an early systematic thinker of aeronautical technology, Count Zeppelin was not only interested in the functionality of his airships, but also supported research that could be useful for aviation in general, such as meteorology.

The coupling of research and development in a special test department at the Luftschiffbau Zeppelin GmbH from 1910 onwards was innovative in a very modern sense. It gave engineers the opportunity to work on promising technical solutions whose specific applications were often not yet foreseeable.

The test department was an early predecessor of today's industrial development departments. Until 1915 the department was headed by Alfred Count von Soden-Fraunhofen, the first technical manager of the Zahnradfabrik GmbH which was founded the same year. In 1910 Claude Dornier joined the test department and conducted research on airscrews and the strength of metal profiles.

2 Modell eines Diesel-Schnelltriebwagens im Windkanal in Friedrichshafen, 1934

Model of a diesel express railcar in the wind tunnel at Friedrichshafen, 1934

Rolls-Royce Power Systems AG,
Friedrichshafen

METEOROLOGIE

Am 1. April 1908 wurde in Friedrichshafen die dritte meteorologische Station in Deutschland eröffnet, die sogenannte Drachenstation.

Die Initiative kam von Graf Zeppelin und dem Meteorologen Hugo Hergesell. Ziel war das Sammeln von Daten in großen Höhen mit Kastendrachen, an denen Aufzeichnungsgeräte befestigt waren.

Zum Hochschleppen der Drachen über dem Bodensee wurde ein schnelles Dampfboot gebaut, die Gna. Später in Aerologisches Observatorium umbenannt, diente die Drachenstation vor allem der Grundlagenforschung. Unter den Direktoren Ernst Kleinschmidt und später Wilhelm Pepler wurde zum Beispiel zum Föhn oder zur Wolkenbildung geforscht. 1933 kam die Drachenstation zum Reichswetterdienst und musste 1944 wegen Bombenschäden aufgegeben werden.

3 Die Gna vor der Drachenstation in Friedrichshafen, 1908

The Gna in front of the Drachenstation at Friedrichshafen, 1908

Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

METEOROLOGY

On 1 April 1908 Germany's third meteorological station, the so-called Drachenstation, opened in Friedrichshafen.

Count Zeppelin and the meteorologist Hugo Hergesell were the initiators. The aim was to collect data at great heights with recording devices attached to box kites. A fast steamboat, the Gna, was built to launch the kites over Lake Constance. Subsequently renamed Aerologisches Observatorium, the Drachenstation was primarily used for basic research.

3

Under the directors Ernst Kleinschmidt and later Wilhelm Pepler, research was carried out on Foehn winds and cloud formations. In 1933 the Drachenstation was included in the Reichswetterdienst and had to be shut down due to bomb damage in 1944.



AERODYNAMIK

Die aerodynamische Optimierung von Luftfahrzeugen begann Anfang des 20. Jahrhunderts an Luftschiffen.

Eine eigene Abteilung der Luftschiffbau Zeppelin GmbH mit einem leistungsfähigen Windkanal machte Friedrichshafen nach dem Ersten Weltkrieg mit Aachen, Göttingen und Dessau zu einem neuen Zentrum der aerodynamischen Forschung in Deutschland. Ab den 1920er Jahren beeinflusste Aerodynamik auch den Bau von Automobilen und Schienenfahrzeugen. 1921 entwickelte Paul Jaray ein Stromlinienauto, das bis in die 1950er Jahre wegweisend blieb. Jarays Nachfolger Max Schirmer untersuchte neben Luftschiffen auch Flugzeuge, Omnibusse, Motorräder sowie Renn- und Rekordwagen. Ab Anfang der 1930er Jahre erarbeitete er beispielgebende Formen von Schnelltriebwagen für Bahnen in Deutschland und anderen Ländern.

4 Der Ley T 6 von 1922, das erste nach den Ideen Jarays gebaute Automobil

ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv

AERODYNAMICS

The aerodynamic optimisation of aircraft started with airships in the early 20th century.

A special department at the Luftschiffbau Zeppelin GmbH with an effective wind tunnel transformed Friedrichshafen into a new centre of aerodynamic research in Germany alongside Aachen, Göttingen, and Dessau. From the 1920s onwards, aerodynamics also defined the construction of automobiles and rail vehicles. In 1921 Paul Jaray developed a streamlined car which influenced further designs up until the 1950s. Besides airships, his successor Max Schirmer also studied aeroplanes, omnibuses, motorbikes, and racing and record-breaking cars. From the early 1930s onwards, he developed exemplary shapes for express railcars in Germany and other countries.

4



4 The Ley T 6 from 1922, the first car inspired by Jaray's ideas

ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv



3

FLUGZEUGE

AEROPLANES

- 1 Ganzmetallrumpf des Aufklärungsflugzeugs Cl.I, 1917
All-Metal fuselage of the reconnaissance aeroplane Cl.I, 1917

Airbus Corporate Heritage

Mit Beginn des Ersten Weltkriegs begann die Ausweitung des Zeppelin-Konzerns auf den Flugzeugbau.

2



2 Ein Teil der Belegschaft der Flugzeugbau Friedrichshafen GmbH vor der viermotorigen FF 60, 1918

Prof. Dr. Ulf Essers, Stuttgart

Neben Luftschiffen befasste sich Graf Zeppelin auch mit Flugzeugen, deren Zukunftschancen er früh richtig bewertete. Mit Beginn des Ersten Weltkriegs begann die Ausweitung des Zeppelin-Konzerns auf den Flugzeugbau. Alexander Baumann arbeitete an Langstreckenbombern, Claude Dornier an Riesenflugbooten, Jagd- und Aufklärungsflugzeugen, Paul Jaray konstruierte einen zweisitzigen Aufklärer und Adolf Rohrbach 1920 das erste moderne viermotorige Verkehrsflugzeug. 1918 hatten Metallflugzeuge aus Aluminium die Luftschiffe an Innovationsdynamik überholt.

Das größte Flugzeugwerk am Bodensee war 1918 die Flugzeugbau Friedrichshafen GmbH (FF). Theodor Kober erkannte im Wasserflugzeug einen neuen Markt und gründete 1912 ein eigenes Unternehmen. Neben Marineflugzeugen arbeitete Kober vor dem Krieg an einem Passagierwasserflugzeug und an Sportflugzeugen. 1913 eröffnete er am Bodensee eine Wasserflugschule und bot Rundflüge an. Kobers Piloten stellten Weltrekorde auf, die seine Konstruktionen auch international bekannt machten. Im Ersten Weltkrieg war die Flugzeugbau Friedrichshafen GmbH eines der wichtigsten deutschen Flugzeugwerke, die Umstellung auf Zivilflugzeuge nach dem Kriegsende scheiterte.

With the outbreak of the First World War, the Zeppelin concern expanded to incorporate aircraft construction.

Besides airships, Count Zeppelin devoted his attention to aeroplanes whose potential he had understood at an early stage. With the outbreak of the First World War, the Zeppelin concern expanded to incorporate aircraft construction. Alexander Baumann worked on long-range bombers, Claude Dornier on giant flying boats, fighter and reconnaissance planes, Paul Jaray constructed a double-seated reconnaissance plane, and Adolf Rohrbach developed the first modern four-engine airliner in 1920. By 1918, aeroplanes made from aluminium had surpassed airships as innovations.

In 1918 the Flugzeugbau Friedrichshafen GmbH (FF) was the largest aircraft manufacturer in the Lake Constance district. Theodor Kober saw a new market for the seaplane and founded his own enterprise in 1912. Besides naval aircraft, Kober worked on a passenger seaplane and sporting aeroplanes before the war. In 1913 he opened a seaplane school at Lake Constance and offered scenic flights. Kober's pilots set world records which brought international renown to his constructions. During the First World War, the Flugzeugbau Friedrichshafen GmbH was one of the most important German aircraft manufacturers. After the war, however, the transition to civil aircrafts failed.

2 Part of the FF workforce in front of the four-engine FF 60, 1918

Prof. Dr. Ulf Essers, Stuttgart

HOLZBAUWEISE

Alle FF-Flugzeuge entstanden in Holzbauweise und waren mit geringem Gewicht bei hoher Festigkeit Spitzenleistungen des Leichtbaus.

3 Flugzeugbau Friedrichshafen
FF 49 mit Flugzeugführer, Beobachtern und Mechanikern, 1917
Zeppelin Museum Friedrichshafen

4 Der Aufbau der Holzschwimmer der Flugzeugbau Friedrichshafen GmbH
Thomas Sauter, Fischbach

Am 16. Juni 1912 hob erstmals ein Wasserflugzeug vom Bodensee ab, eine Curtiss A-1 Triad. Kober hatte sie in den USA als Basis für eigene Entwicklungen gekauft. Alle FF-Flugzeuge — bis 1918 rund 70 verschiedene Typen — entstanden in Holzbauweise und waren mit geringem Gewicht bei hoher Festigkeit Spitzenleistungen des Leichtbaus. Im Ersten Weltkrieg waren 42 Prozent der deutschen Wasserflugzeuge FF-Maschinen. Im Einsatz flogen Seeflugzeuge nicht nur entlang der Küsten, sondern auch über dem offenen Meer, was sehr riskant war. Das Schwimmwerk musste auch nach Notlandungen schwimmfähig bleiben, um die Überlebenschancen der Besatzung zu verbessern. Die Innovationsleistung des FF waren sehr stabile und zugleich leichte Holzschwimmer, die sich unter den rauen Bedingungen der Nordsee sehr bewährten.

3



WOOD CONSTRUCTION

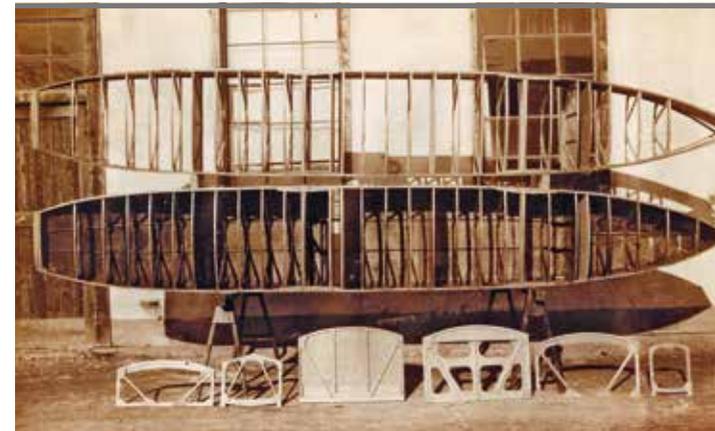
With their light, but very sturdy wooden structures all FF aircraft were great feats of lightweight construction.

3 Flugzeugbau Friedrichshafen
FF 49 with pilot, observer, and mechanics, 1917
Zeppelin Museum Friedrichshafen

4 The construction of the floats of the Flugzeugbau Friedrichshafen GmbH
Thomas Sauter, Fischbach

On 16 June 1912, the first seaplane, a Curtiss A-1 Triad, took off from Lake Constance. Kober had purchased it in the USA as a basis for his own developments. With their light, but very sturdy wooden structures all FF aircraft — about 70 different types by 1918 — were great feats of lightweight construction. 42 percent of the German seaplanes used during the Second World War were FF planes. In action, seaplanes not only flew along the coasts but also over the open sea which was a great risk. Even after an emergency landing the floats had to remain buoyant to improve the crew's chances of survival. The FF's innovation was the development of light but stable wooden floats which stood the test of the rough North Sea.

4



GANZMETALLBAUWEISE

In Seemos bei Friedrichshafen wurden bis 1918 Riesenflugboote gebaut, deren Metallstrukturen aus dem Luftschiffbau abgeleitet waren.

5 Dornier-Riesenflugboot Rs. III, 1918

Airbus Corporate Heritage

6 Bau von Dornier-Metallflugzeugen im Ersten Weltkrieg

Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

5



Im August 1914 bezog Claude Dorniers „Abteilung Do“ in Seemoos bei Friedrichshafen eine Werft. Dort wurden bis 1918 Riesenflugboote gebaut, deren Metallstrukturen aus dem Luftschiffbau abgeleitet waren. Um im Krieg die Kapazitäten im Flugzeugbau zu vergrößern, gründete die Luftschiffbau Zeppelin GmbH 1917 die Zeppelin-Werk Lindau GmbH, deren Geschäftsführer Dornier wurde. Dieser hatte 1916 die Entwicklung von kleinen Jagd- und Aufklärungsflugzeugen begonnen. An ihnen perfektionierte er schrittweise seine Metallbauweise. 1917 hatte die zweiseitige Cl.I den weltweit ersten Aluminium-Blechrumpf in Schalenbauweise, der einen Innenraum ohne Queraussteifungen ermöglichte. Bei dem Jagdeinsitzer D.I, einem freitragenden Doppeldecker, wurde 1918 die Glatblechbauweise erstmals auf die Tragflächen ausgeweitet.

ALL-METAL-CONSTRUCTION

Until 1918 the dockyard in Seemoos was used to build giant flying boats whose metal structures were derived from airship construction.

5 Dornier-Riesenflugboot Rs. III, 1918

Airbus Corporate Heritage

6 Production of Dornier's metal aeroplanes during the First World War

Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

6



In August 1914 Claude Dornier's Do department obtained a dockyard in Seemoos near Friedrichshafen. Until 1918 this venue was used to build giant flying boats whose metal structures were derived from airship construction. Dornier became the manager of the Zeppelin-Werk Lindau GmbH which was founded by the Luftschiffbau Zeppelin GmbH in 1917 to increase the capacities in aircraft construction during the war. In 1916 he had started to develop small fighter and reconnaissance planes. While working on these models, he gradually perfected his metal construction method. In 1917 Dornier designed the double-seater Cl.I, the first aircraft in the world with an aluminium monocoque fuselage which enabled him to dispense with internal cross-bracing. In 1918 the single-seat fighter D.I, a cantilever biplane, was the first model with smooth sheet metal covering its wings.



4

LEICHTMETALL- KONSTRUKTIONEN UND ANLAGEN

LIGHTWEIGHT METAL CONSTRUCTIONS AND FACTORIES

-
- 1 Seilbahnkabine für 15 Personen, Metallwerk Friedrichshafen GmbH, 1950er Jahre
Cable car cabin for 15 people, Metallwerk Friedrichshafen GmbH, 1950s

Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

Um zukunftsfähig zu bleiben und Arbeitsplätze für die Facharbeiter zu sichern, baute die Luftschiffbau Zeppelin GmbH ab 1920 andere Produktionszweige in Leichtmetallbauweise auf.

Nach dem Ersten Weltkrieg wurde das Luftschiff immer mehr zum Nebenprodukt, bis der Starrluftschiffbau 1939 schließlich ganz eingestellt wurde. Um zukunftsfähig zu bleiben und Arbeitsplätze für die Facharbeiter zu sichern, baute die Luftschiffbau Zeppelin GmbH ab 1920 andere Produktionszweige in Leichtmetallbauweise auf. Das Unternehmen fertigte Karosserien für Automobile, Seilbahnkabinen, Tankwagen und Spezialbehälter für die Lebensmittelindustrie. Während des Zweiten Weltkriegs produzierte die Luftschiffbau Zeppelin GmbH Radargeräte wie das Funkmessgerät „Würzburg-Riese“ oder Teile der Fernrakete A4 (V2) für die Rüstung.

Nach 1945 wurden Teile dieser Produktpalette von den neu gegründeten Unternehmen Fahrzeug-Instandsetzung GmbH Friedrichshafen (FIF) und Metall-

werk Friedrichshafen GmbH (MW) übernommen und weiterentwickelt. Aus der Metallwerk Friedrichshafen GmbH ging der heutige Zeppelin-Konzern hervor. Eine der sechs strategischen Geschäftseinheiten des Konzerns fokussiert sich auf die Entwicklung und Fertigung von Anlagen und Komponenten für das Handling hochwertiger Schüttgüter in der Chemie-, Kunststoff-, Gummi- und Reifen- sowie Nahrungsmittelindustrie.



2

- 2 Behälterbau in der ehemaligen Halle des Luftschiffes LZ 127, 1938
- 3 Messestand der Metallwerk Friedrichshafen GmbH, 1950er Jahre

Alle: Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

From 1920 onwards, the Luftschiffbau Zeppelin GmbH established other branches of production in lightweight metal construction to remain sustainable and to provide jobs for the technicians.

After the First World War, the airship dwindled to the status of secondary product until the construction of rigid airships ceased entirely in 1939. From 1920 onwards, the Luftschiffbau Zeppelin GmbH established other branches of production in lightweight metal construction to remain sustainable and to provide jobs for the technicians. The enterprise produced bodies for automobiles, cable car cabins, tank vehicles, and special containers for the food industry. During the Second World War, the Luftschiffbau Zeppelin GmbH produced radar equipment such as the radar “Würzburg-Riese” or parts of the long-range ballistic missile A4 (V2) for the armament.

After 1945, parts of this product line were taken over and refined by the newly founded companies Fahrzeug-Instandsetzung GmbH Friedrichshafen (FIF) and

Metallwerk Friedrichshafen GmbH (MW). The Metallwerk Friedrichshafen GmbH provided the basis for the Zeppelin concern of today. One of the concern's six strategic business units is dedicated to the development and production of plants and components for the handling of valuable bulk solids in the chemical, plastics, rubber and tire as well as the food industry.



3

- 2 Container construction in the former hangar of the airship LZ 127 Graf Zeppelin, 1938
- 3 Exhibition stand of the Metallwerk Friedrichshafen GmbH, 1950

All: Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

KAROSSERIEN

In der Automobilindustrie begann man in den 1920er Jahren, Leichtmetall für den Karosseriebau zu verwenden.

4



Das geringere Gewicht gegenüber den bisher gebräuchlichen Holzkarosserien reduzierte das Eigengewicht und erbrachte so eine größere Wirtschaftlichkeit und Geschwindigkeit der Fahrzeuge.

Für die Luftschiffbau Zeppelin GmbH eröffnete sich hier eine neue Perspektive. Sie konnte ihre langjährige Erfahrung in der Anwendung und Verarbeitung von Leichtmetallen aller Art einbringen. Aus dem Karosseriebau ging in den 1930er Jahren der Bau von Seilbahnkabinen hervor. Diese wurden noch bis Ende der 1950er Jahre gefertigt. Der Karosseriebau wurde nach 1945 in Form von Spezialaufbauten für Nutzfahrzeuge fortgeführt. Die Karosserie für das Luxusautomobil Gaylord Gladiator stellte eine Ausnahme dar.

4 SHW-Wagen, karosziert bei der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, 1925

Zeppelin Museum Friedrichshafen

5 Gaylord Gladiator, Fahrzeuginstandsetzung GmbH Friedrichshafen (FIF), 1957

Zeppelin Museum, Foto Tretter

CAR BODIES

In the 1920s the automobile industry started using lightweight metal for the construction of car bodies.

As they were lighter than the customary wooden bodies, the deadweight could be reduced thus increasing the vehicles' efficiency and speed.

This development presented the Luftschiffbau Zeppelin GmbH with a new prospect. The company was able to contribute its long-standing experience in the application and processing of all types of lightweight metals. In the 1930s the construction of cable car cabins evolved from car body construction. They were produced until the late 1950s. After 1945

body construction continued in the shape of special superstructures for utility vehicles. The body for the luxury car Gaylord Gladiator was an exception.

4 SHW Car with a body developed by the Luftschiffbau Zeppelin GmbH Friedrichshafen, 1925

Zeppelin Museum Friedrichshafen

5 Gaylord Gladiator, Fahrzeuginstandsetzung GmbH Friedrichshafen (FIF), 1958

Zeppelin Museum, Foto Tretter

5



BEHÄLTER

Die Luftschiffbau Zeppelin GmbH betrat Neuland als sie im Jahr 1920 mit der Entwicklung und Fertigung von Spezialbehältern aus Aluminium für die Lebensmittelindustrie begann.

6



6 30 Meter hoher Montageturm für den Zusammenbau von Silos

7 Lieferprogramm der Metallwerk Friedrichshafen GmbH für die chemische Industrie, 1950er Jahre

8 Isolierwanne mit Heizmantel, 3.000 Liter Inhalt, Luftschiffbau Zeppelin GmbH, um 1930

Alle: Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

Die umfangreiche Produktpalette der Abteilung Behälterbau umfasste bald auch Tankwagen, Geräte und Maschinen.

Diese Fachkenntnisse ermöglichen nach dem Zweiten Weltkrieg einen Wiedereinstieg in die Produktion von Spezialbehältern und Silos für die chemische Industrie. Innovativ waren die Entwicklung des Einstecksilos in den 1970er Jahren oder die Technik für einfache Baustellenmontage von Großsilos mit mehr als 500 m³. Die Geschäftseinheit Anlagenbau des heutigen Zeppelin-Konzerns bietet von der Entwicklung und Fertigung von Komponenten bis zur Montage und zum Kundenservice alle Leistungen aus einer Hand.

7



CONTAINERS

In 1920 the Luftschiffbau Zeppelin GmbH broke new ground with the development and manufacture of special aluminium containers for the food industry.

It was not long before tank trucks, appliances, and machines were added to the extensive product range of the container construction department.

This technical knowledge made it possible to resume the production of special containers and silos for the chemical industry after the Second World War. The development of telescopic silos in the 1970s and the technology for the simple assembly of large silos with a capacity of over 500 m³ on building sites were innovative. Today the plant manufacturing unit at the Zeppelin concern offers everything from the development and production of components to installation and customer service.

6 30 metre-high assembly tower for the construction of silos.

7 Delivery programme of the Metallwerk Friedrichshafen GmbH for the chemical industry, 1950s

8 Insulated tub with heating jacket, 3,000 litres capacity, Luftschiffbau Zeppelin GmbH, around 1930

Alle: Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

8



ANTENNEN

Der Antennenbau wurde nach 1945 erneut aufgenommen und blieb bis in die 1990er Jahre ein wichtiges Standbein von Zeppelin.

9



9 Radarrundsuchanlage auf dem ehemaligen Flughafen München-Riem, Zeppelin Metallwerke 1970er Jahre

10 Funkmessgerät Würzburg mit Radarantennen der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, 1940er Jahre

Alle: Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

Ein weiteres Produkt der Luftschiffbau Zeppelin GmbH bzw. später der Zeppelin Metallwerke GmbH waren Radar- und Richtfunkantennen, Radioastronomie-Antennen sowie Antennen-Drehstände einschließlich der elektronischen und hydraulischen Steuerung.

Die langjährige Zusammenarbeit mit der Firma Telefunken führte in den 1930er Jahren zu einer Kooperation beim Bau von Radaranlagen zur Flugabwehr. Die Funktechnik kam von Telefunken, Luftschiffbau Zeppelin fertigte die Parabolspiegel und die Tragstruktur, die sich unmittelbar aus dem Luftschiffbau ableitete.

Der Antennenbau wurde nach 1945 erneut aufgenommen und blieb bis in die 1990er Jahre ein wichtiges Standbein von Zeppelin. Serienprodukte waren etwa Reflektoren für Richtfunkanlagen für Telekommunikation, Rundfunk- und Fernsehübertragung.

ANTENNAS

Antenna construction was resumed after 1945 and remained an important product line of the Zeppelin concern until the 1990s.

Radar and directional antennas, radio astronomy antennas as well as revolving stands including the electronic and hydraulic steering systems supplemented the range of the Luftschiffbau Zeppelin GmbH, and subsequently, the Zeppelin Metallwerke GmbH.

In the 1930s the longstanding collaboration with the company Telefunken led to a joint effort in the manufacture of radar

units for air defence. The radio technology was supplied by Telefunken, the Luftschiffbau Zeppelin GmbH produced the parabolic dishes and the supporting structure which was derived from airship construction.

Antenna construction was resumed after 1945 and remained an important product line of the Zeppelin concern until the 1990s. Serial production included reflectors for the directional radio systems used in telecommunication, and radio and television transmission.

10



9 Surveillance radar unit on the former Munich-Riem Airport, 1970s

10 Würzburg radar with antenna developed by the Luftschiffbau Zeppelin GmbH, 1940s

Alle: Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen



5

BAUMASCHINEN UND GERÄTE

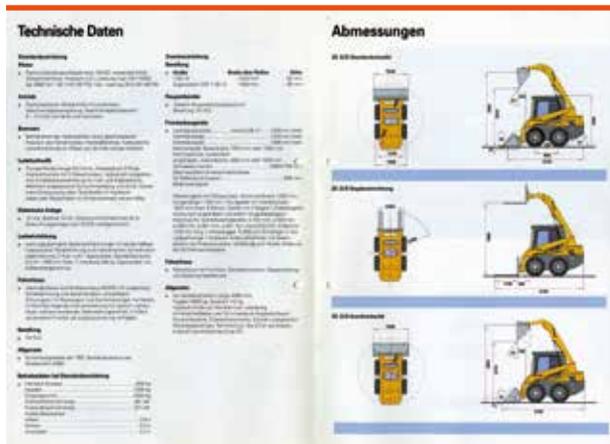
CONSTRUCTION MACHINES AND DEVICES

-
- 1 Zeppelin Kompaktlader ZK 32B
Zeppelin Skid Loader ZK 32B

Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH,
Friedrichshafen

Das heutige Produktportfolio des Zeppelin-Konzerns umfasst mehr als 200 verschiedene Maschinentypen des Weltmarktführers Caterpillar.

2



2 Informationsbroschüre zum Zeppelin Kompaktlader ZK 32B

3 Baumaschinenherstellung bei der Zeppelin Metallwerke GmbH in Friedrichshafen

Alle: Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

1954 übernahm die Metallwerk Friedrichshafen GmbH die Generalvertretung des Baumaschinenherstellers Caterpillar Tractor Co in Peoria/USA für die Bundesrepublik und Westberlin. Damit war eine zukunftssträchtige Entscheidung getroffen und der neue Geschäftsbereich entwickelte sich schon bald zur Erfolgsgeschichte.

Zeitweise umfasste das Zeppelin-Portfolio auch eine eigene Baumaschinenlinie mit Baggern und kleinen Radladern. Der Konzern arbeitete dabei mit anderen Herstellern zusammen, die die Maschinen nach Zeppelin-Spezifikation bauten.

Das heutige Produktportfolio des Zeppelin-Konzerns umfasst mehr als 200 verschiedene Maschinentypen des Weltmarktführers Caterpillar. Auch im Bereich Vermietung gewährleisten mehr als 62.000 Mietmaschinen und -geräte, u.a. von Caterpillar, eine große Verfügbarkeit. Zeppelin liefert Maschinen für Baustellen, Land- und Forstwirtschaft, Straßenbau, Steinbrüche, Minen, den Bergbau und die Industrie an Kunden in ganz Europa und Zentralasien. Dazu kommt ein Fullservice, der von Mietkonditionen und Finanzierungsangeboten über die Analyse von Baustellen bis hin zu Flottenmanagementsystemen reicht.

Today, the Zeppelin concern's product portfolio comprises over 200 different types of machines by the global leader Caterpillar.

3



2 Information brochure for the Zeppelin Skid Loader ZK 32B

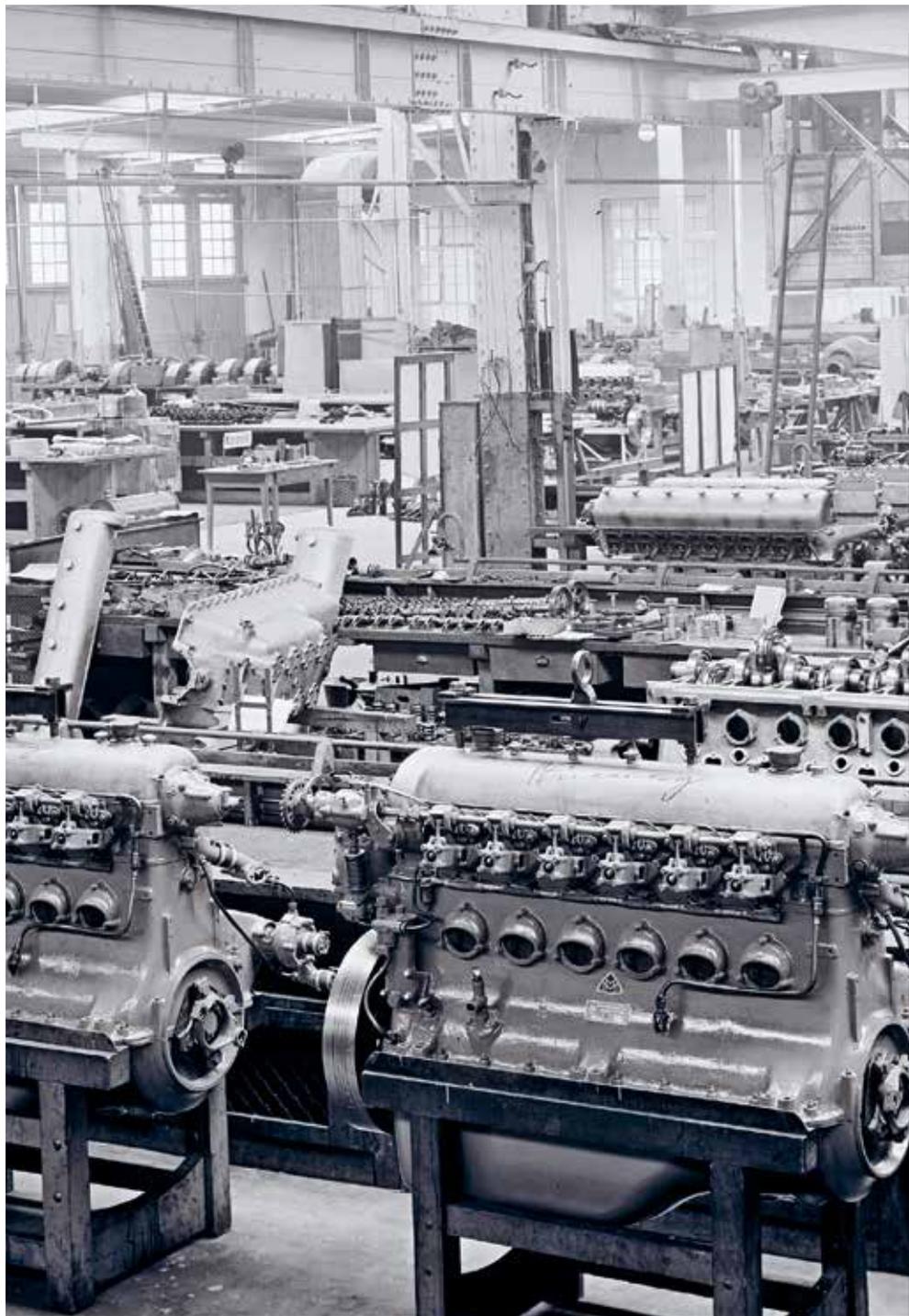
3 Building of construction machines at the Zeppelin Metallwerke GmbH in Friedrichshafen

All: Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

In 1954 the Metallwerk Friedrichshafen GmbH became the general agent of the construction machine producer Caterpillar Tractor Co in Peoria/USA for the German Federal Republic and West Berlin. This decision proved to be propitious and the new line of business soon became a success.

For a time, the Zeppelin portfolio also included a company-own line of construction machines with excavators and small wheel loaders. The concern developed these products together with other producers who built the machines according to Zeppelin specifications.

Today, the Zeppelin concern's product portfolio comprises over 200 different types of machines by the global leader Caterpillar. In addition, over 62,000 machines and devices manufactured by Caterpillar and other producers are available for rent. Zeppelin supplies machines for construction sites, farming and forestry, roadmaking, quarries, mining, and industry to customers all over Europe and Central Asia. In addition, the concern offers a full service ranging from rental conditions and financing offers to the analysis of building sites and fleet management systems.



6

ANTRIEBSLÖSUNGEN

DRIVE SOLUTIONS

-
- 1 Montagehalle bei der Maybach-
Motorenbau GmbH, um 1932
Assembly plant at the Maybach-
Motorenbau GmbH, around 1932

Rolls-Royce Power Systems AG,
Friedrichshafen

Zur Entwicklung eines geeigneten Luftschiffmotors wurde 1909 die Luftfahrzeug-Motoren GmbH als Tochter der Luftschiffbau Zeppelin GmbH gegründet.

2



Karl Maybach konstruierte den Sechszylinder-Reihenmotor AZ. Im Ersten Weltkrieg expandierte das Unternehmen mit Luftfahrtmotoren. Unter dem Namen Maybach-Motorenbau GmbH richtete sich der Betrieb wegen der Restriktionen des Versailler Friedensvertrags für die Luftfahrt in Deutschland neu aus: Neben Hochleistungs-Benzinmotoren für die Straße entwickelte er schnelllaufende Großdieselmotoren, zunächst für die Schiene. Maybach entwickelte nicht nur den Motor, sondern das ganze Antriebssystem und bot so optimale Leistung.

Die Benzinmotoren sorgten ab 1933 für große Rüstungsaufträge. Die Dieselmotoren für die Schiene waren bis 1939 ein ziviler Markt und ermöglichten nach 1945 den Wiedereinstieg in die Produktion.

Seit den 1950er Jahren gab es mehrere Veränderungen der Produktpalette und der Geschäftsstruktur bis hin zur heutigen Rolls-Royce Power Systems AG. Sie ist Geschäftsbereich von Rolls-Royce plc. und mit den Marken MTU und MTU Onsite Energy einer der weltweit führenden Anbieter von Motoren, Antriebssystemen und dezentralen Energieanlagen.

2 Motorgondel des Marineluftschiffs L 70 (LZ 112) mit Maybach-Motor Typ Mb IVa, 1918

Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

With the aim of developing a suitable airship engine, the Luftfahrzeug-Motoren GmbH was founded as a subsidiary of the Luftschiffbau Zeppelin GmbH in 1909.

Karl Maybach constructed the in-line six-cylinder engine AZ. During the First World War, the enterprise expanded with aviation engines. Due to the restrictions on aviation in Germany stipulated in the Treaty of Versailles, the company realigned under the name Maybach-Motorenbau GmbH: besides high-performance petrol engines for road vehicles, the product range included large high-speed diesel engines, initially for rail transport. Maybach developed not only the engine but the whole drive system, thus providing an optimal service.

From 1933 onwards, petrol engines paved the way for extensive armaments orders. As diesel engines for rail transport were a civil market until 1939, production was resumed after 1945.

Since the 1950s, the product range and business structure have undergone various changes leading to the Rolls-Royce Power Systems AG of today. As a business unit of Rolls-Royce plc. and owner of the brands MTU and MTU Onsite Energy, the enterprise is among the world's leading producers of engines, drive systems, and decentralised energy facilities.

2 Engine nacelle of the naval airship L 70 (LZ 112) with Maybach Mb IVa Engine, 1918

Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

BENZINMOTOREN

Die Idee Karl Maybachs, nach dem Ersten Weltkrieg der Automobilindustrie leistungsstarke Benzinmotoren anzubieten, scheiterte an fehlenden Abnehmern.

3

Daher bot Maybach ab 1921 komplette Automobile unter der Marke Maybach an und entwickelte in den nächsten Jahren das Antriebssystem aus Motor und Getriebe immer weiter. Wirtschaftlich waren die teuren Maybach-Automobile kein Erfolg.

Die Maybach-Automobile hatten Sechs- und Zwölfzylindermotoren, die in Varianten auch für Nutzfahrzeuge und Boote angeboten wurden. Die Weiterentwicklung dieser Motoren ermöglichte der Maybach-Motorenbau GmbH ab 1933 den Einstieg in die Rüstung. Bis 1945 war das Unternehmen nahezu alleiniger Motorenlieferant für schwere Zugmaschinen, Halbkettenfahrzeuge und Panzer der Wehrmacht. 1945 endete der Bau von Benzinmotoren.



3 Karl Maybachs erstes Automobil Typ 22/70 PS (W 3) mit Motor Typ W 2 auf der Berliner Automobilmesse, 1921

4 Jaray-Stromlinienwagen auf Maybach-Chassis Typ SW 35, 1935

All: Rolls-Royce Power Systems AG, Friedrichshafen

PETROL ENGINES

After the First World War, Maybach's idea to provide the automobile industry with powerful petrol engines failed due to a lack of customers.

4



Consequently, the company offered complete automobiles under the brand name Maybach from 1921 onwards and continued to refine the drive system composed of an engine and a transmission.

In economic terms, the expensive Maybach automobiles were not a success. Maybach automobiles had six- and twelve-cylinder engines, with versions for utility vehicles and boats. From 1933 onwards, the refinement of these engines enabled the Maybach-Motorenbau GmbH to participate in the armament. Until 1945 the enterprise was virtually the only supplier of engines for heavy towing vehicles, semitracked vehicles, and tanks for the Wehrmacht. The construction of petrol engines ended in 1945.

3 Karl Maybach's first type 22/70 HP (W 3) automobile with a type W 3 engine at the automobile exhibition in Berlin, 1921

4 Streamlined car by Jaray on a type SW 35 Maybach chassis, 1935

All: Rolls-Royce Power Systems AG, Friedrichshafen

DIESELMOTOREN

1918 ließ Karl Maybach die Chancen schnelllaufender Dieselmotoren als Alternative zum Dampfbetrieb der Bahn untersuchen.

5 MTU Onsite Energy Generator Set Baureihe 4000, 2012

6 Zwanzigzylindermotor der MTU-Baureihe 8000, einer der stärksten jemals gebauten MTU-Motoren, seit 2000

Alle: Rolls-Royce Power Systems AG, Friedrichshafen

Ein solcher Motor war ein extremer Schritt in technisches Neuland, den Maybach aber wagte. 1924 konnte ein Sechszylinder-Reihenmotor in einen mit der Waggonfabrik Wismar entwickelten Nebenbahntriebwagen eingebaut werden. Innovativ war auch die von Maybach konstruierte Kraftübertragung. In den 1930er Jahren fuhren auch im Fernverkehr Schnelltriebwagen mit Zwölfzylinder-V-Motoren von Maybach.

Nach 1945 begann Maybach wieder mit Bahnmotoren, die bis in die 1960er Jahre das wichtigste Geschäftsfeld waren, weitere Anwendungen kamen hinzu. Heute werden schnelllaufende Diesel- und Gasmotoren sowie komplette Antriebssysteme der Marken MTU und MTU Onsite Energy in vielfältigen Anwendungsgruppen gebaut.

5



DIESEL ENGINES

In 1918 Karl Maybach commissioned the examination of high-speed diesel engines as an alternative to the railway's steam operation.

5 MTU Onsite Energy generator set series 4000, 2012

6 Twenty-cylinder engine of the MTU series 8000, one of the most powerful MTU engines ever built, since 2000

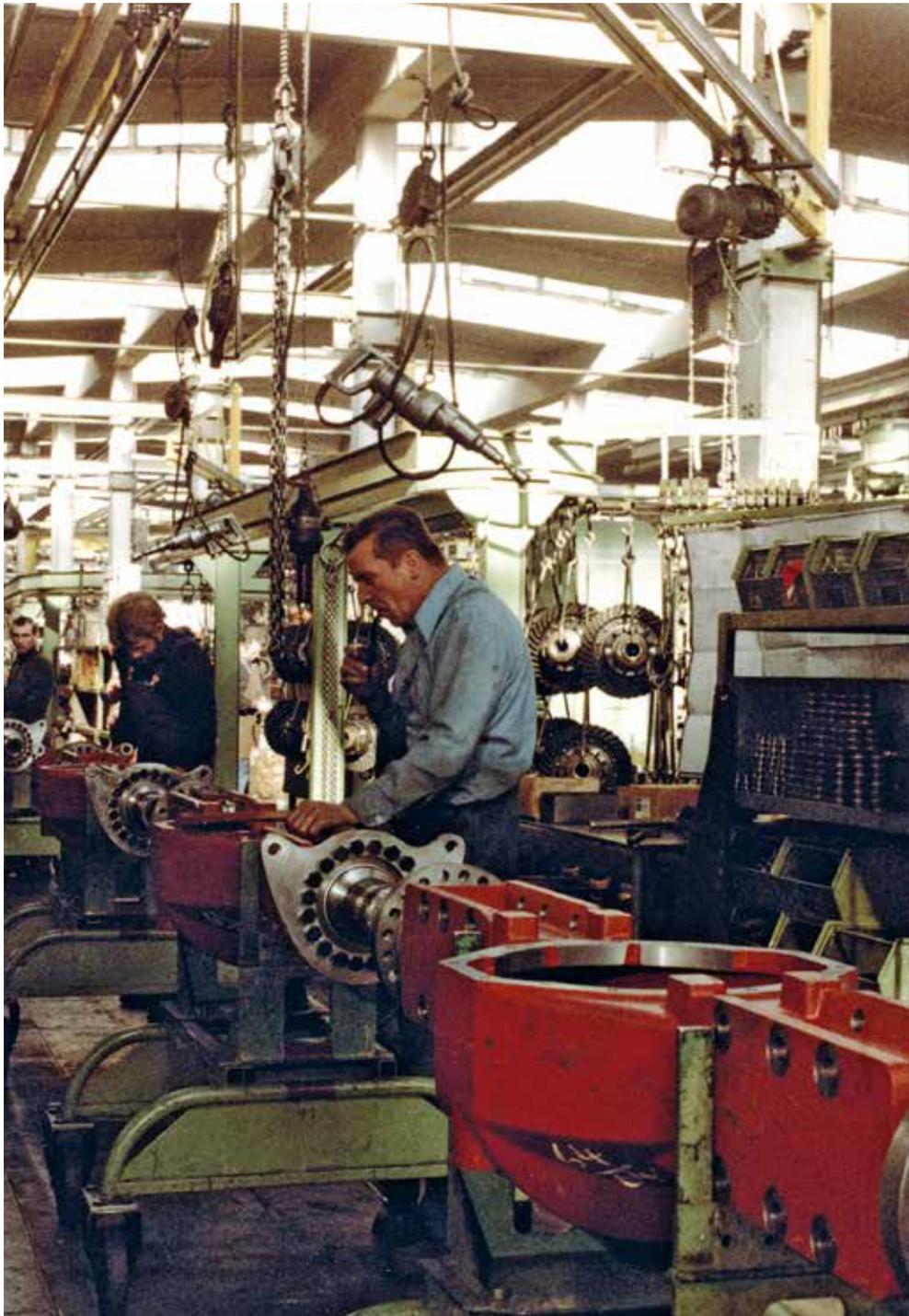
All: Rolls-Royce Power Systems AG, Friedrichshafen

An engine of this kind was an extreme step onto uncharted technological territory which Maybach was nonetheless willing to take. In 1924 an inline six-cylinder engine was built into a branch-line railcar developed in collaboration with the Waggonfabrik Wismar. The power transmission Maybach constructed for this purpose was equally innovative. In the 1930s express railcars for long-distance travel were also equipped with Maybach's twelve-cylinder V-engines.

After 1945 Maybach resumed the construction of engines for rail transport which represented the most important field of business until the 1960s, further applications were added. Today high-speed diesel and gas engines as well as entire drive systems by the brands MTU and MTU Onsite energy are built in diverse fields of application.

6





7

ANTRIEBSSYSTEME

PROPULSION SYSTEMS

-
- 1 Montage von Baumaschinen-
achsen bei ZF in Passau
Assembly of construction
machine axles at ZF in Passau
ZF Friedrichshafen AG

ZF gehört zu den größten Automobilzulieferern der Welt. Dabei setzt der Konzern auf Forschung und Entwicklung innovativer Produkte für Elektromobilität, autonomes Fahren, integrierte Sicherheit und Komfort.

Für den Luftschiff- und Flugzeugbau waren gute Getriebe mit hochwertigen Zahnrädern besonders wichtig. Da solche am Markt nicht vorhanden waren, entschied sich der Zeppelin-Konzern für ein eigenes Tochterunternehmen und gründete 1915 die Zahnradfabrik GmbH, die 1921 in eine AG umgewandelt wurde. Aufgabe des neu gegründeten Unternehmens war die Entwicklung, Erprobung und Herstellung von Zahnrädern und Getrieben für Luftfahrzeuge, Motorwagen und Motorboote.

Nach 1919 verlagerte sich der Schwerpunkt des Unternehmens unter seinem ersten Geschäftsführer und späteren Vorstand und Firmenlenker Alfred Graf von Soden-Fraunhofen in Richtung Automobil- und Nutzfahrzeugindustrie. Hier etablierte sich das Unternehmen mit zahlreichen Patenten für innovative Getriebetechnik als wichtiger Technologiezulieferer und entwickelte sich zu einem Technologiekonzern in der Antriebs- und Fahrwerktechnik, wie in der aktiven und passiven Sicherheitstechnik. ZF gehört zu den größten Automobilzulieferern der Welt. Dabei setzt der Konzern auf Forschung und Entwicklung innovativer Produkte für Elektromobilität, autonomes Fahren, integrierte Sicherheit und Komfort.



2

2 Werbeanzeige für das Soden-Getriebe, 1920er Jahre

3 Werbeanzeige für das Ecosplit-Getriebe, 1980er Jahre

Alle: ZF Friedrichshafen AG

ZF is one of the biggest automobile suppliers in the world. The concern is dedicated to research and the development of innovative products in the fields of electromobility, autonomous driving, integrated safety, and comfort.

In airship and aeroplane construction good propulsion systems with high-quality cogwheels were especially important. Since the market did not provide them, the Zeppelin concern decided to establish the Zahnradfabrik GmbH in 1915, a subsidiary which was turned into an AG (PLC) in 1921. The new company's task was to develop, test, and produce cogwheels and transmissions for aircraft, motor vehicles, and motor boats.

Under Alfred Graf von Soden-Fraunhofen, the first director and subsequent chairman and decision maker, the company's focus shifted to the automobile and utility vehicle industry after 1919. The enterprise established itself as an important supplier with numerous patents for innovative transmission technology and evolved into a concern in the field of engine and chassis technology as well as active and passive safety engineering. ZF is one of the biggest automobile suppliers in the world. The concern is dedicated to research and the development of innovative products in the fields of electromobility, autonomous driving, integrated safety, and comfort.



3

2 Advertisement for the Soden transmission, 1920s

3 Advertisement for the Ecosplit transmission, 1980s

Alle: ZF Friedrichshafen AG



8

WETTER-, KOMMUNI- KATIONS- UND WELTRAUMERKUN- DUNGSSATELLITEN

WEATHER, COMMUNICATION AND SPACE EXPLORATION SATELLITES

1 Hubble Space Teleskop, 1990
Hubble Space Telescope, 1990
ESA/NASA

Mit dem ersten deutschen Forschungssatelliten AZUR gelang der deutschen Raumfahrtindustrie 1969 das „Gesellenstück der Raumfahrt“ (Ludwig Bölkow).

Wie Graf Zeppelin mit seinen Ingenieuren Entwicklung und Bau von Flugzeugen auf der Grundlage des Starrluftschiffs initiierte, baute Silvius Dornier Anfang der 1960er Jahre mit der Firma Dornier-System den Luftfahrtkonzern zu einer zukunftssträchtigen Raumfahrtfirma aus.

Für Bau und Betrieb eines Raumflugkörpers ist Systemtechnik erforderlich. Mechanismen und mechanische Strukturen, Thermalkontrolle, Energieversorgung, Regelungstechnik und Datenmanagement sind nötig, damit ein Satellit im Weltraum zuverlässig arbeiten kann. Seine Aufgaben werden von Nutzlasten übernommen, sei es die Beobachtung der Erdoberfläche, die schnelle Übertragung von Handy- oder TV-Signalen oder die Aufnahme faszinierender Bilder aus den Tiefen des Weltalls.

Mit dem ersten deutschen Forschungssatelliten AZUR gelang der deutschen Raumfahrtindustrie 1969 das „Gesellenstück der Raumfahrt“ (Ludwig Bölkow). Heute gliedern sich Raumfahrtaktivitäten in wissenschaftliche Raumforschung, Erderkundung und Klimaschutz, Kommunikation und Navigation sowie bemannte Raumfahrt. Dank der erfolgreichen Aktivitäten von EADS, heute Airbus, und den Folgefirmen hat Baden-Württemberg heute 40 Prozent Anteil an der deutschen Raumfahrtindustrie, die zu unser aller Lebensqualität beiträgt.

2 Erster deutsche Forschungs-satellit AZUR, 1969

Airbus

In 1969 the German aerospace industry presented with the first German satellite AZUR its “journeyman’s masterpiece of space engineering” (Ludwig Bölkow)”. 2

The same way Count Zeppelin and his engineers initiated the development and construction of aircraft on the basis of the rigid airships, Silvius Dornier expanded early 1960 the aviation division with Dornier-System, the new space Company.

The construction and operation of a spacecraft requires systems engineering. A satellite needs mechanisms and mechanic structures, thermal control, energy supply, control technology, and data management to work reliably in space. Payloads perform the satellite’s tasks ranging from the observation of the Earth’s surface, the fast transmission of mobile and TV signals, or capturing the depths of space in fascinating pictures.

In 1969 the German aerospace industry presented with the first German satellite AZUR its “journeyman’s masterpiece of space engineering” (Ludwig Bölkow)”. Today aerospace activities comprise scientific space research, Earth observation and climate protection, communication and navigation as well as human space flight. Thanks to the successful enterprise of EADS, nowadays Airbus, and the successor companies, Baden Württemberg has today a 40 percent share of the German aerospace industry which contributes to our overall quality of life.



2 First German research satellite AZUR, 1969

Airbus

FORSCHUNGSSATELLIT AZUR

Am 8. November 1969 startete eine amerikanische Scout-B Rakete mit AZUR ins All.

3 Hubble Space Teleskop, 1990

ESA/NASA

4 Sonnenforschungssatellit Ulysses, 1990

ESA/NASA/DLR

5 Umweltsatellit Envisat, 2002

ESA/NASA

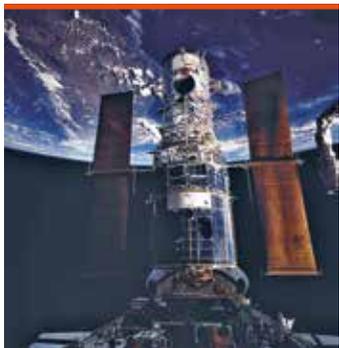
6 Der deutsche Astronaut Alexander Gerst bedient den Hightech-Ofen EML auf der ISS,

ESA/NASA/DLR

Das Industriekonsortium Bölkow GmbH als Hauptauftragnehmer, ERNO, Dornier-System, AEG-Telefunken, AEG-Hamburg, SEL und Siemens hatten den Auftrag für Entwicklung und Bau des Satelliten erhalten. Die Funktionstests unter Weltraumbedingungen erfolgten bei der Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft in München (IABG) und der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) in Köln.

Missionsziel der AZUR-Instrumente war die Messung der Protonen- und Elektronenflüsse im erdnahen Raum, die Untersuchung der Polarlichter und der Änderung des Sonnenwindes bei Eruptionen auf der Sonne. AZUR war 233 Tage im All, seine Messdaten wurden im neuen Satelliten-Kontrollzentrum in Oberpfaffenhofen empfangen.

3



4



5



6



RESEARCH SATELLITE AZUR

On 8 November 1969 an American Scout-B rocket was launched into space with AZUR.

3 Hubble Space Telescope, 1990

ESA/NASA

4 Sun exploration satellite Ulysses, 1990

ESA/NASA/DLR

5 Environmental satellite Envisat, 2002

ESA/NASA

6 The German astronaut Alexander Gerst operating the high-tech-oven EML on the ISS,

ESA/NASA/DLR

The industry consortium Bölkow GmbH as the main contractor, ERNO, Dornier-System, AEG-Telefunken, AEG-Hamburg, SEL, and Siemens were commissioned to develop and construct the satellite. Qualification and functional system tests were performed at the Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft (IABG) test facilities in Munich and the Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) aerospace centre in Cologne.

The AZUR mission objective was the continuous measurement and collection of data on protons and electrons in the near orbit, on the polar light phenomena and the variation of solar wind during solar flares. AZUR stayed in space for 233 days and sent its data to the new satellite control centre in Oberpfaffenhofen.



9

**INNOVATIONEN!
ZUKUNFT ALS ZIEL!**

**INNOVATIONS!
DESTINATION:!
FUTURE**

-
- 1** Zukunftsvision: Mobilität ohne
Unfälle und Emissionen
Vision Zero: a world of mobility
without accidents and
emissions

Was vor über 100 Jahren mit dem Bau von Luftschiffen in Friedrichshafen begann, setzt sich bis heute fort.

Friedrichshafener Unternehmen wie die ZF Friedrichshafen AG, die Rolls Royce Power Systems AG und die Zeppelin GmbH entwickeln innovative Produkte für die sich stetig wandelnden Anforderungen der Mobilität, der Antriebs- und Energietechnik, aber auch in den Bereichen Automatisierung und Digitalisierung, Service und Vertrieb.

Wie zu allen Zeiten werden auch heutzutage technische Entwicklungen vom gesellschaftlichen und politischen Wandel beeinflusst. Zunehmend bestimmen Ressourcenknappheit, Klimawandel und Umweltverschmutzung die Richtung, in die der technische Fortschritt sich bewegen muss. Die Relevanz und Bewertung von Technik hat sich in den letzten Jahrzehnten verschoben. Die Maßstäbe für technische Innovationen orientieren sich nicht mehr nur an den Kategorien Geschwindigkeit, Leistung und Komfort. Es geht verstärkt darum sparsamer, ökologischer und nachhaltiger zu produzieren.

Die Friedrichshafener Unternehmen stehen — wie die Industrie weltweit — vor der Herausforderung sich auf diese neuen Bedingungen einzustellen, geprägt von einem globalen Wettbewerb der Innovationen aber auch von einem kritischeren Bewusstsein der Nutzerinnen und Nutzer.

What started 100 years ago with the construction of airships in Friedrichshafen continues to this day.

Friedrichshafen enterprises such as the ZF Friedrichshafen AG, the Rolls Royce Power Systems AG, and the Zeppelin GmbH develop innovative products for the constantly changing demands of mobility, drive and energy technology, but also in the fields of automation and digitalisation, service and marketing.

As throughout history, the technological developments of today are influenced by social and political transformations. Dwindling resources, climate change, and environmental pollution increasingly determine the direction technological progress must take. Both the relevance and the assessment of technology have shifted over the past decades. Speed, performance, and comfort are no longer the only categories that set the standard for technological innovations. An economical, ecological, and sustainable approach to production is becoming more and more important.

Like industries all over the world, the Friedrichshafen enterprises face the challenge of having to adapt to these new conditions which are not only defined by the global competition between innovations, but also by users' critical awareness.

2



ZF GESTALTET DIE MOBILITÄT VON MORGEN

ZF lässt Fahrzeuge sehen, denken, handeln.

ZF arbeitet daran, der nächsten Fahrzeuggeneration das Sehen, Denken und Handeln zu ermöglichen. Mit neuen Partnerschaften und einer großen Bandbreite an Technologiekompetenz verbessert ZF das Potenzial, künftig noch höhere Stufen des autonomen Fahrens anzubieten.

Der Dreiklang „SEE – THINK – ACT“ ist dabei ein Leitprinzip für den Konzern selbst und zugleich ein Alleinstellungsmerkmal für seine Technik-Innovationen: ZF nutzt sein umfassendes Know-how, um für die Megatrends der Mobilität Sicherheit, Effizienz und autonomes Fahren nicht nur Einzellösungen, sondern umfassende intelligente Systeme zu konzipieren.

ZF ist ein weltweit führender Technologiekonzern in der Antriebs- und Fahrwerktechnik sowie der aktiven und passiven Sicherheitstechnik. Das Unternehmen ist mit 137.000 Mitarbeitern an rund 230 Standorten in nahezu 40 Ländern vertreten und zählt zu den weltweit größten Automobilzulieferern.

ZF lässt Fahrzeuge sehen, denken und handeln. Das Unternehmen verfolgt mit seinen Produkten eine Vision Zero, das Ziel einer Mobilität ohne Unfälle und Emissionen. Mit seinem umfangreichen Portfolio verbessert ZF Mobilität und Dienstleistungen nicht nur für Pkw, sondern auch für Nutzfahrzeuge und Industrietechnik-Anwendungen.

3 Vision Zero-Fahrzeug von ZF

The ZF Vision-Zero-Vehicle

ZF Friedrichshafen AG

ZF SHAPES THE FUTURE OF MOBILITY

ZF can make vehicles see, think and act.

ZF continues its quest of enabling the next generation of vehicles to See, Think and Act. Through new partnerships and a broad spectrum of internal technical expertise, ZF is improving the capability to deliver higher levels of autonomous driving in the future.

The “SEE – THINK – ACT” triad is the leading principle for the company itself and also a unique selling point for its technological innovations. ZF applies its comprehensive know-how to come up with not only individual solutions for megatrends like mobility, safety, efficiency and autonomous driving, but also to design comprehensive and intelligent systems.

ZF is a global leader in driveline and chassis technology as well as active and passive safety technology. The company has a global workforce of around 137,000 with approximately 230 locations in some 40 countries and is one of the largest automotive suppliers worldwide.

ZF can make vehicles to see, think and act. With its technologies, the company is striving for Vision Zero—a world of mobility without accidents and emissions. With its broad portfolio, ZF is advancing mobility and services in the automobile, truck and industrial technology sectors.



Die Rolls-Royce Power Systems AG ist der bevorzugte Partner für nachhaltige Lösungen bei Energie, Antrieb und Service.

Die Rolls-Royce Power Systems AG ist ein Spezialist für Großmotoren, Antriebssysteme und dezentrale Energieanlagen. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Friedrichshafen beschäftigt über 10.000 Mitarbeiter weltweit und ist ein Geschäftsbereich von Rolls-Royce plc.

Unter der Marke MTU entwickelt und produziert das Unternehmen schnelllaufende Großmotoren und Antriebssysteme für Schiffe, Energieerzeugung, schwere Land- und Schienenfahrzeuge, militärische Fahrzeuge sowie für die Öl- und Gasindustrie.

Unter der Marke MTU Onsite Energy werden den Kunden Dieselaggregate für Notstrom, Grund- und Spitzenlast sowie Blockheizkraftwerke zur Kraft-Wärme-Kopplung auf Basis von Gasmotoren angeboten. Mittelschnelllaufende Motoren der Marke Rolls-Royce für Schiffe und Energieanlagen werden am Standort Bergen in Norwegen entwickelt und produziert.

Die Rolls-Royce Power Systems AG ist der bevorzugte Partner für nachhaltige Lösungen bei Energie, Antrieb und Service.

4



4 Triebwagenantrieb MTU Hybrid Power Pack

5 Schienenfahrzeug mit im Unterflurbereich integrierten Hybrid Power Pack

Alle: Rolls-Royce Power Systems AG, Friedrichshafen

Rolls-Royce Power Systems AG is the preferred partner for sustainable solutions in power, propulsion and services.

Rolls-Royce Power Systems AG specializes in large diesel engines and propulsion systems and distributed power generation plants. Headquartered in Friedrichshafen, it employs over 10,000 people worldwide and is a division of Rolls-Royce plc.

Under the MTU brand, the company is developing and producing large high-speed engines and propulsion systems for ships and heavy land, rail and defence vehicles, as well as drive systems for use in the oil and gas industry and in power generation.

Under the MTU Onsite Energy brand, diesel gensets for emergency, base-load and peak-load power requirements, as well as co-generation plants for combined heat and power based on gas engines will be offered to the customers. Operating under the Rolls-Royce brand in Bergen, Norway, medium-speed engines for marine and power generation applications are being developed and built.

Rolls-Royce Power Systems is the preferred partner for sustainable solutions in power, propulsion and services.

5



4 Underfloor integrated railcar drive MTU Hybrid Power Pack

5 Rail vehicle with integrated Hybrid Power Pack in the installation space under the floor.

All: Rolls-Royce Power Systems AG, Friedrichshafen

UEBER DEN ZEPPELINKONZERN

Der Zeppelin Konzern ist weltweit an 190 Standorten mit über 8.000 Mitarbeitern aktiv.

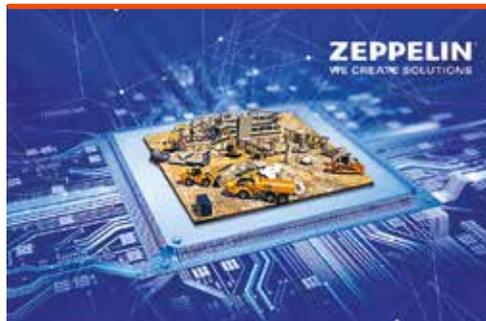
Der weltweit an 190 Standorten aktive Zeppelin Konzern mit über 8.000 Mitarbeitern erwirtschaftete im Geschäftsjahr 2017 einen Umsatz von 2,75 Milliarden Euro. Der Zeppelin Konzern organisiert seine konzernweite Zusammenarbeit in einer Managementholding und sechs Strategischen Geschäftseinheiten:

- Baumaschinen EU (Vertrieb und Service von Baumaschinen),
- Baumaschinen CIS (Vertrieb und Service von Bau- und Landmaschinen),
- Rental (Miet- und Projektlösungen für Bauwirtschaft und Industrie),
- Power Systems (Antriebs- und Energiesysteme),
- Anlagenbau (Engineering und Anlagenbau) und
- Z Lab (neue digitale Geschäftsmodelle).

Die Zeppelin GmbH ist die Holding des Konzerns mit juristischem Sitz in Friedrichshafen und der Zentrale in Garching bei München.

In der Ausstellung steht die „Digitale Baustelle“ im Mittelpunkt: Interaktiv und digital können sich BesucherInnen von der Planung und Einrichtung einer Baustelle bis zum Ausbau und der Inbetriebnahme durch eine virtuelle Bauwelt klicken. Ein weiteres Ausstellungselement ist die „Digitale Lebensmittelanlage“. Im dreidimensionalen Raum können sich BesucherInnen dank einleuchtender 360°-Ansichten ausgiebig im Innenleben einer Lebensmittelanlage umsehen. Ganz im Sinne der Ausstellung rundet eine „Innovation Gallery“ diesen Themenbereich ab. Hier finden sich BesucherInnen in einem 3D-Zeppelin Showroom wieder, der zahlreiche Bilder und Hintergrundinfos zum Konzern bereithält.

6



6 Die digitale Baustelle von Zeppelin

Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

ABOUT THE ZEPPELIN GROUP

The Zeppelin Group operates 190 sites around the world. It has more than 8,000 employees.

The Zeppelin Group operates 190 sites around the world. It has more than 8,000 employees, with whom it achieved sales of 2.75 billion euros in the 2017 fiscal year. Group-wide collaboration in the Zeppelin Group revolves around a management holding company and six strategic business units:

- Construction Equipment EU (sales and servicing of construction machines),
- Construction Equipment CIS (sales and servicing of construction and agricultural machines),
- Rental (rental and project solutions for the construction and industry sectors),
- Power Systems (drive, propulsion, traction and energy systems)
- Plant Engineering (engineering and plant engineering), and
- Z Lab (new digital business models).

Zeppelin GmbH is the Group holding company. It is legally domiciled in Friedrichshafen and has its head office in Garching near Munich, Germany.

The "Innovationen! Zukunft als Ziel" (Innovations! Destination: Future) exhibition focuses on the digital construction site. Visitors can make their way through a virtual world of construction, a resource that allows users to interactively and digitally work through every stage of a construction site, from planning and setup to expansion and commissioning. The digital food-stuffs plant is another feature of the exhibition, where visitors can digitally experience a three-dimensional interior of a foodstuffs plant thanks to 360° views. In the spirit of the event, an Innovation Gallery will complete the Zeppelin stand: here visitors will be able to explore a 3D Zeppelin showroom full of pictures and background info about the Group.

6 Zeppelin's digital construction site

Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

Ausstellung / Exhibition

**Diese Publikation erscheint
anlässlich der Ausstellung
„Innovationen! Zukunft als
Ziel“ / This publication is
released on the occasion of
the exhibition “Innovations!
Destination: Future”**

Zeppelin Museum Friedrichshafen

18. 5. 2018 – 4. 11. 2018

In Kooperation mit / In cooperation with
Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH,
Friedrichshafen

**Ausstellungskonzeption, Kuratorinnen
und Kuratoren / Exhibition concept and
curators:** Claudia Emmert, Jürgen Bleibler
und Sabine Mücke, Zeppelin Museum
Friedrichshafen

Barbara Waibel, Archiv der Luftschiffbau
Zeppelin GmbH

**Ausstellungskoordination / Exhibition
coordination:** Sabine Mücke

Gestaltung / Design:

Neo.studio neumann schneider architekten:
Tobias Neumann, Sandra Gygax,
Irene Themann, Angela Bogdanova

Leihgeber / Lenders:

Airbus Defence and Space GmbH

Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH,
Friedrichshafen

DB Museum, Nürnberg

Dornier Stiftung für Luft- und Raumfahrt

Freundeskreis zur Förderung des Zeppelin
Museums e.V., Friedrichshafen

Friedrich Martin, Nagold

Rolls-Royce Power Systems AG

Thomas Sauter, Fischbach

Verkehrshaus der Schweiz, Luzern

Zeppelin GmbH, Friedrichshafen

ZF Friedrichshafen AG

Zeppelin Museum Friedrichshafen

Direktion / Directorate: Claudia Emmert
(**Direktorin / Director**), Marina Kirchmaier
(**Assistentin / Assistant**)

**Presse- und Öffentlichkeitsarbeit,
Marketing, Kommunikation / Press and
public relations, marketing, communi-
cation:** Lisa Klaschka, Simone Lipski,
Heiner Middeldorf Miriam Moll,
Sabine Ochaba, Ewa Wojciechowska

**Technik und Service / Technical
department:** Lothar Wolf (**Leiter / head**),
Manfred Dieterich, Michael Fischer,
Martin Rzehaczek, Alexander Scheffold

**Bildung und Vermittlung / Educational
department:** Miriam Fuggenthaler bzw.
Dominik Busch (**Leiterin / head**), Barbara
Fricker-Tuzlu, Ulrike Jaiser, Antje Mayer,
Marvin Riech

Verwaltung / Administration: Werner Keye
(**Leiter / head**), Claudia Eckle,
Carolin Gennermann, Mareike Mattes,
Claudia Schneider, Johanna Weissenstein

Archiv und Bibliothek / Archive and Library:
Archiv der Luftschiffbau Zeppelin GmbH,
Barbara Waibel (**Leiterin / head**),
Christine Buecher, Susanne Maier,
Kathrin Wurzer

Guide

**Herausgeberinnen und Herausgeber /
Editors:** Claudia Emmert, Jürgen Bleibler,
Barbara Waibel

Texte / Texts: Jürgen Bleibler,
Sabine Mücke, Barbara Waibel

Übersetzung / Translation:

Katherine Lewald

Gestaltung / Graphic Design:

i_d buero, Stuttgart: Carsten Güth (AD),
Jana Steffen (AD), OA Krimmel (Senior
AD)

2018, Zeppelin Museum Friedrichshafen

Zeppelin Museum
Friedrichshafen GmbH · Seestraße 22
88045 Friedrichshafen
info@zeppelin-museum.de
www.zeppelin-museum.de

ISBN: 978-3-9818086-6-7

www.zeppelin-museum.de





ZEPPELIN MUSEUM
FRIEDRICHSHAFEN



9 783981 808667