

---

# InFlight

---

Liebherr-Aerospace Magazin

2023 / 2024

**LIEBHERR**





Alex Vlieland, Martin Wandel, François Lehmann und Dr. Klaus Schneider (von links nach rechts)

# Liebe Leserinnen und Leser,

der Schwerpunkt dieser Ausgabe unseres Magazins liegt auf der Entwicklung der Liebherr-Aktivitäten in der Luftfahrt. Diese sind von viel Optimismus geprägt, obwohl unsere Branche mit zahlreichen Herausforderungen konfrontiert ist.

Die Luftfahrtbranche befindet sich in einer Situation, die sie noch nie zuvor erlebt hat. Nach der Pandemie hat die Nachfrage im Luftverkehr angezogen und es wird erwartet, dass sie im nächsten Jahr wieder das Niveau von 2019 erreichen wird. Dementsprechend wird die Produktion von Verkehrsflugzeugen hochgefahren und neue Flugzeugbestellungen werden in den Auftragsbüchern verzeichnet. Diese positiven Aussichten werden jedoch durch Herausforderungen getrübt, die sich aus geopolitischen Verschiebungen ergeben und die die Anfälligkeit unserer globalen Lieferkette aufzeigen. Hohe Inflationsraten und gestiegene Energiekosten wirken sich auf die Finanzergebnisse aus. Kleinere Zulieferer kämpfen ums Überleben und brauchen finanzielle Unterstützung. Fehlende Materialverfügbarkeit und notwendige Verlagerungen zu neuen Lieferanten verlangsamen die Lieferkette, was zu einem hohen Grad an unvollendeter Arbeit bei den Erstausrüstern (OEMs) und Systemlieferanten führt.

Darüber hinaus ist unsere Branche mit einem schwierigen Arbeitsmarkt konfrontiert, auf dem der Wettbewerb um qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie junge Talente zunimmt. Arbeitgeberattraktivität und die Unternehmensbindung unserer Beschäftigten sind daher im Fokus.

Liebherr-Aerospace und Transportation Systems steht jedoch auf einem soliden Fundament und wir bereiten uns kontinuierlich auf die Zukunft des Fliegens vor, indem wir überdurchschnittlich in innovative Produkte, industrielle Fähigkeiten und Dienstleistungen sowie in unsere Beschäftigten investieren. Wir nehmen die Herausforderungen der digitalen Transformation und der Nachhaltigkeit an. Beides wird die Art und Weise unserer Tätigkeit entlang des gesamten Produktlebenszyklus' erheblich verändern. Vor dem Hintergrund all dieser Herausforderungen haben wir eine neue Unternehmensstrategie entwickelt, die den Weg bis zum Ende des Jahrzehnts und darüber hinaus vorgibt und sicherstellt, dass wir ein starker und zuverlässiger Partner für unsere Kunden bleiben.

**transform.develop.sustain.** ist ein starker Slogan, der unsere Strategie unterstützt und ihre wichtigsten Botschaften zusammenfasst: Dieses Jahrzehnt wird ein Jahrzehnt der Transformation sein. Wir werden unsere Produkte und Fähigkeiten weiterentwickeln und uns dabei an die sich verändernden Marktanforderungen anpassen. Die Nachhaltigkeit unserer Geschäftstätigkeit, aber auch des zukünftigen Verkehrswesens, wird unsere Roadmap bestimmen.

Seien Sie gespannt auf Liebherr-Aerospace und Transportation Systems als attraktiven Arbeitgeber, der an Lösungen für ein nachhaltigeres Mobilitäts-Ökosystem arbeitet. Lassen Sie uns die Zukunft in die Hand nehmen und gemeinsam unsere Branche neugestalten. Jetzt ist der richtige Zeitpunkt!

Beste Grüße,

**Alex Vlieland**  
Chief Customer Officer

**Martin Wandel**  
Chief Operating Officer

**François Lehmann**  
Chief Financial Officer

**Dr. Klaus Schneider**  
Chief Technology Officer

# Inhalt

## Impressionen

**Momente** ..... 6  
Ein Blick hinter die Kulissen der faszinierenden Welt der Luftfahrt

## Industrie Information

**Durch turbulente Zeiten auf dem Weg zur Erholung** ..... 16  
Die Industrie erholt sich und es gibt Anzeichen von Optimismus

**Mehr Platz für Zukunftstechnologien** ..... 18  
Liebherr-Aerospace investiert kontinuierlich in zukunftsweisende Verfahren und Prozesse

**Kohlenstoffarmes Fliegen: Ein Vorzeige-Projekt in Toulouse** .. 20  
Liebherr arbeitet an Systemen für einen nachhaltigeren Luftverkehr

**Gute Ergebnisse beim ersten CDP- und EcoVadis-Rating** ..... 21  
Liebherr-Aerospace & Transportation SAS hat zum ersten Mal an den Ratings teilgenommen

## Forschung & Entwicklung

**Neue Flugzeugkonzepte** ..... 24  
Clean Aviation: Klimaneutraler Flugzeugverkehr bis 2050

**Neue Leistungsfähigkeit durch Augmented Reality und digitale Zwillinge** ..... 26  
Liebherr ist ständig auf der Suche nach Möglichkeiten zur Verbesserung von Prozessen und Verfahren

**Auf dem Weg zu einer nachhaltigeren Zukunft in der Luftfahrt** ..... 28  
Brennstoffzellensysteme sind eine vielversprechende Technologie für die Luftfahrtindustrie

**Neue Technologien für wasserstoffbetriebenes Flugzeug** ..... 31  
Liebherr unterstützt Airbus, bis 2035 das weltweit erste wasserstoffbetriebene Verkehrsflugzeug zu entwickeln

**Effizienz beim Ein- und Ausklappen** ..... 32  
Liebherr ist in der Lage, zuverlässige Klappmechanismen für zukünftige, effizientere Flugzeugplattformen zu liefern

## Programme & Aufträge

**Die wachsende Rolle des 3D-Drucks in der Luftfahrt** ..... 36  
Eine intensive Zusammenarbeit bei der Entwicklung von additiv schichtgefertigten Bauteilen

**Innovative Technologien für die Eurodrohne** ..... 37  
Der nächsten Schritt für Liebherr auf dem Markt der unbemannten Flugsysteme

**Eine langjährige Partnerschaft in neuer Dimension** ..... 38  
Liebherr schließt sich rund 140 Lieferanten im Boeing Premier Bidder-Programm an

**Liebherr und ZF entwickeln gemeinsam Hochgeschwindigkeitskompressoren** ..... 39  
Liebherr ist eine sowohl strategische als auch historische Zusammenarbeit mit ZF eingegangen



Auch online:  
InFlight gibt es auch auf [liebherr.com](http://liebherr.com)  
zum Lesen, Anschauen und Herunterladen.



## Kundenservice

### Eine bewährte Partnerschaft ..... 42

Ein Vertrag mit China Airlines unterstreicht einmal mehr die Qualität der langjährigen Beziehung zwischen Liebherr und seinen Kunden

### So gut wie neu ..... 42

Liebherr Aerospace Saline hat den ersten komplett überholten Wärmetauscher für das Boeing 747-8 Flugzeugprogramm geliefert

### Doppelte Auszeichnung

### von COMAC ..... 44

COMAC hat Liebherr-Aerospace gleich zweimal ausgezeichnet

### Einer der besten Zulieferer..... 45

Liebherr-Aerospace wurde erneut mit einem Embraer Best Supplier Award ausgezeichnet

## Menschen & Gesellschaft

### Liebherr-Auszubildende unterstützen Flugzeugwartung im Dornier Museum Friedrichshafen.. 48

### Ein ausgezeichnetes Projekt ..... 50

Liebherr-Aerospace Toulouse hat einen Ehrenpreis für seinen "Centrale Parc" erhalten

## Programmbeteiligungen

### Von A bis V ..... 52

## Liebherr-Transportation Systems

### Bahnbrechende Technologien auf der InnoTrans 2022 ..... 60

Die Messe war eine hervorragende Gelegenheit, die neuesten Produkte zu präsentieren

### CELSINEO: Impulse für die Zukunft.. 62

Liebherr und Krone haben es zu ihrer gemeinsamen Mission erklärt, immer wieder neue Impulse für Ressourcenschonung, Wirtschaftlichkeit und Komfort zu setzen

## Die Welt mit Liebherr

Weitere Neuigkeiten von Liebherr finden Sie in diesem Kapitel





# Impressionen

---

## **In einer Kammer "fliegen"**

Liebherr-Aerospace verfügt am Standort Toulouse (Frankreich) über zwei große Höhenkammern, in denen Luftmanagementsysteme und deren Komponenten getestet werden. Sie sind an einen hochleistungsfähigen Druckluft- und Vakuumkreislauf angeschlossen, sodass in ihnen die Druckverhältnisse simuliert werden können, die in großen Höhen herrschen.







## Mittendrin, nicht nur dabei

Vorausschauende Planung führt zu nachhaltigem Erfolg: Mitarbeitende der Liebherr-Aerospace in Lindenberg (Deutschland) versammeln sich am „Shopfloor Meeting-Point“ und erarbeiten optimale Abläufe, um die mit den Kunden vereinbarten Liefertermine sicherzustellen. Und das tun sie nicht irgendwo, sondern direkt und nah an den Geräten, wie hier in der Montage primärer Flugsteuerungskomponenten.



Forever incredible

© Boeing



## Majestätisch...

Boeing hat am 31. Januar 2023 in Seattle, WA (USA), die letzte 747 (eine 747-8 Frachtversion) ausgeliefert, die 1.574ste seit Produktionsbeginn im Jahr 1967. Lieberr-Aerospace ist stolz darauf, dass ihr Klimatisierungs- und Triebwerkszapflußsystem noch viele Jahre in der 747-8 fliegen wird. Das Unternehmen wird alle in Betrieb befindlichen 747-8-Flugzeuge weiterhin mit Kundendienstleistungen unterstützen. Die 747 hat die Art und Weise, wie die Menschen reisen, verändert und Lieberr fühlt sich geehrt, Teil dieser unglaublichen Geschichte der "Königin der Lüfte" zu sein.





## Der bringt's!

Zur Unterstützung in der internen Logistik bei Liebherr-Aerospace werden in Lindenberg (Deutschland) derzeit verschiedene autonome Transportsysteme getestet, während im Werk in Toulouse (Frankreich) bereits mehrere Roboter im Einsatz sind. Sie beliefern beispielsweise die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Kundendienstbereich mit zu reparierenden Geräten.

# Industrie- information

---

Hubschrauberpiloten trainieren den Nachtflug auf einer Hochseepattform.



# Durch turbulente Zeiten auf dem Weg zur Erholung

---

Die Luftfahrtindustrie sah sich während der COVID-19-Pandemie aufgrund eines drastischen Einbruchs der Flugreisenachfrage und einer weitreichenden Unterbrechung der globalen Lieferketten mit noch nie dagewesenen Herausforderungen konfrontiert. Mit steigenden Impfquoten und der weitgehenden Aufhebung der Reisebeschränkungen hat jedoch eine Erholung der Branche eingesetzt und es gibt Anzeichen für ein weiteres Wachstum in den kommenden Jahren.

Eine wichtige Triebkraft für diese Erholung ist die steigende Nachfrage im Luftverkehr, die bis Mitte dieses Jahrzehnts wieder das Niveau vor der Pandemie erreichen dürfte. Diese Nachfrage wird durch alternde Flugzeugflotten und den Bedarf an treibstoffeffizienteren und umweltverträglicheren Flugzeugen weiter angekurbelt werden. Die Zukunft der Erstausrüster (OEMs) ist zwar eng mit dem allgemeinen wirtschaftlichen Wohlergehen der Luftfahrtindustrie verknüpft, hängt aber auch von verschiedenen zusätzlichen

Faktoren und Unsicherheiten ab, wie dem immer härter werdenden Wettbewerb, um Fachkräfte für die Branche zu gewinnen, dem Rennen um technologische Innovationen, neuen Regulierungen sowie der Lieferkette und der anhaltend hohen Inflation.

Wie viele andere Firmen stand auch Liebherr-Aerospace während der Pandemie vor zahlreichen Herausforderungen, insbesondere im Lieferkettenbereich. Das Unternehmen war



jedoch in der Lage, sich anzupassen und diese Herausforderungen durch verschiedene Maßnahmen zu bewältigen. So arbeitete es beispielsweise eng mit seinen Zulieferern zusammen, um die Kontinuität der Versorgung zu sichern und hielt die Kommunikationskanäle stets offen, um auftretende Probleme schnell lösen zu können. Außerdem optimierte das Unternehmen seine Lagerbestände, um die Verfügbarkeit notwendiger Komponenten und Materialien sicherzustellen und so die Fortsetzung der Produktion während etwaiger Störungen zu gewährleisten. Liebherr diversifizierte auch seine Lieferantenbasis, um die Abhängigkeit von einem einzelnen Lieferanten oder einer Region zu verringern. Vor allem aber nutzte das Unternehmen digitale Technologien, um die Visibilität und die Flexibilität seiner Lieferkette zu verbessern, so dass es in der Lage ist, jedwede Probleme schnell zu erkennen und darauf zu reagieren.

### **Steigende Passagierzahlen – geringeres Frachtaufkommen**

Mit Blick auf die Zukunft prognostiziert die International Air Transport Association (IATA), dass die Fluggesellschaften 2023 zum ersten Mal seit 2019 aufgrund steigender Nachfrage beim Passagiertransport wieder Gewinne erzielen werden. Das dürfte wiederum das Geschäft der OEMs ankurbeln. Die erwartete Nettogewinn-Marge für Fluggesellschaften im Jahr 2023 ist laut IATA mit 0,6% (4,7 Mrd. USD) jedoch immer noch hauchdünn, verglichen mit 3,1% (26,4 Mrd. USD) im Jahr 2019. Nichtsdestotrotz wird es das erste Mal seit Beginn der Pandemie sein, dass mehr als 4 Milliarden Menschen zu ihren Reisezielen fliegen werden,

was Einnahmen in Höhe von 522 Milliarden US-Dollar generieren wird. Nach Angaben der IATA reisen etwa 70% der Fluggäste in elf globalen Märkten genauso viel oder mehr als vor der Pandemie, auch wenn die überwiegende Mehrheit von ihnen (85%) die wirtschaftliche Lage nach wie vor als besorgniserregend empfindet.

Während die IATA davon ausgeht, dass in 2023 die Passagiernachfrage 85% des Niveaus von 2019 erreichen wird, dürfte das Frachtaufkommen um 22,6% auf 149 Mrd. USD zurückgehen. Der größte Teil des Rückgangs wird für die zweite Jahreshälfte prognostiziert, was auf die Auswirkungen der inflationsdämpfenden Maßnahmen zurückzuführen ist. Bessere Preise für Öl und Kerosin veranlassen die IATA außerdem zu der Prognose, dass die Ausgaben für Treibstoff konstant bei 30% der Ausgaben der Fluggesellschaften bleiben werden, nachdem die durch den russischen Einmarsch in der Ukraine verursachte Destabilisierung etwas aufgefangen wurde.

Die Aussichten können sich jedoch in Abhängigkeit vom größten Akteur auf dem asiatisch-pazifischen Markt erheblich zum Positiven oder Negativen verändern: China. Das Land hat seine strikte Null-COVID-19-Politik und seine Beschränkungen länger als erwartet aufrechterhalten, aber weitere Lockerungen zeichnen sich in der zweiten Jahreshälfte ab.

### **Blick in die Zukunft**

Einer der wichtigsten Treiber für Erstausrüster ist die Advanced Air Mobility (AAM)-Industrie. Der Schwerpunkt liegt dabei auf neuen Technologien und Anwendungsfällen wie der urbanen Luftmobilität, die durch elektrisch betriebene Senkrechtstarter und -landeflugzeuge (eVTOL), Drohnen sowie batterie- oder wasserstoffbetriebene Elektroflugzeuge ermöglicht wird. Nach Angaben von McKinsey wurden im Jahr 2022 6.700 Aufträge und Optionen für solche Fluggeräte erteilt, was einem Wert von etwa 45 Milliarden US-Dollar entspricht – gegenüber Investitionen von insgesamt 102 Milliarden US-Dollar in den fünf Jahren zuvor. Für die Akteure in diesem Segment tickt die Uhr, um die Zertifizierungsfristen bis zur Mitte dieses Jahrzehnts einzuhalten. Man geht deshalb davon aus, dass diese Projekte in 2023 hochfahren werden. Viele Aspekte eines AAM-Ökosystems müssen jedoch noch in Angriff genommen werden.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Dekarbonisierung des Luftverkehrs. Um diese voranzutreiben, so das Beratungsunternehmen Deloitte, wird die Branche wahrscheinlich zahlreiche Partnerschaften mit Technologieinvestoren, Energieunternehmen, Fluggesellschaften und Regierungsbehörden eingehen. Digitale Technologien und Fähigkeiten sind zunehmend notwendig, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Personalressourcen sind ebenfalls eine große Herausforderung, da Automatisierung und fortschrittliche Technologien Arbeitskräfte mit ausgeprägten Fähigkeiten in den Bereichen Luftfahrttechnik, Mathematik, Datenwissenschaft und Digitaltechnik erfordern.



# Mehr Platz für Zukunfts-Technologien

Etwas früher als geplant startete die Liebherr-Aerospace in Lindenberg (Deutschland) mit ihrem im September 2022 angekündigten Erweiterungsbau. Das Unternehmen investiert kontinuierlich in zukunftsweisende Verfahren und Prozesse – auch im Bereich der Oberflächenbehandlung.

Der Spatenstich zur Überbauung bereits bestehender Stellflächen bei Liebherr-Aerospace erfolgte im März 2023. Das Unternehmen schafft mit dem rund 1.000 m<sup>2</sup> großen Erweiterungsbau mehr Platz für modernste Technologie innerhalb der Oberflächenbehandlung.

„Die Anforderungen, die an die Komponenten der Luftfahrtbranche gestellt werden, zählen zu den

höchsten weltweit. Unsere Produkte müssen extremsten Temperaturunterschieden und hohen Belastungen standhalten. Mit dem neuen Anbau schaffen wir die Voraussetzungen für die komplexen Beschichtungsprozesse, die hierfür notwendig sind“, erläutert Martin Wandel, Chief Operating Officer der Liebherr-Aerospace & Transportation SAS und Geschäftsführer Operation der Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH.

Im neuen Gebäudekomplex wird ein Kompetenzzentrum für Beschichtungen entstehen, in dem auch alternative Werkstoffe für eine nachhaltigere Oberflächenbehandlung entwickelt werden. Die modernen Beschichtungsanlagen werden neue Verfahren ermöglichen, um das bisher eingesetzte Hartchrom zu ersetzen. Als erstes Luftfahrt-Unternehmen weltweit setzt Liebherr die sensiblen Beschichtungsprozesse innerhalb



der Serienfertigung nicht nur in der Behandlung von Außendurchmessern ein, sondern auch in Bauteil-Innendurchmessern.

Liebherr-Aerospace orientiert sich für die Infrastruktur ihrer Standorte stets an modernen baulichen Standards. Bei dem neuen Anbau kommt Wärmerückgewinnung zum Einsatz – eine im Unternehmen inzwischen bewährte Heizmethode. Zudem werden die verwendeten Wärmepumpen nicht mehr mit umweltbelastenden Kältemitteln betrieben, sondern mit Gas. Auf dem begrünten Dach wird eine Photovoltaik-Anlage zur Stromgewinnung installiert.

Der Anbau soll bis Ende 2023 abgeschlossen und 2024 in Betrieb genommen werden.

### Neue Arbeitsplätze

Insgesamt plant die Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH mit dieser und weiteren Investitionen den Aufbau von ca. 300 neuen Arbeitsplätzen innerhalb der nächsten zwei Jahre.

„Die Luftfahrtbranche befindet sich weiter auf Erholungskurs und unsere Programmauslieferungen nehmen stark zu. Um unseren Kunden die von Liebherr-Aerospace gewohnte höchste Qualität unserer Produkte zu gewährleisten, zählen wir auf unser engagiertes Fachpersonal. Wir sind aber weiter auf der Suche nach motivierten Mitarbeitenden, die unser Team verstärken“, erklärt Philipp Walter, Geschäftsführer Kaufmännisch.

Besonders in den Bereichen Oberflächenbehandlung, Zerspanung und Werkstoffprüfung hat das Unternehmen offene Stellen zu besetzen. Bewerbungen zu den aktuellen Ausschreibungen sind über das Stellenportal möglich.



[www.liebherr.com/de/deu/karriere/offene-stellen/offene-stellen.html](http://www.liebherr.com/de/deu/karriere/offene-stellen/offene-stellen.html)



Mit der Hilfe eines Liebherr-Krans schreiten die Baustellen-Aktivitäten zügig voran.



Eric Ballerstedt, Bürgermeister von Lindenberg (2. v.r.), und die Geschäftsführer der Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH, Gerd Heinzelmann (3. v.r.), Dr. Klaus Schneider (2. v.l.), Philipp Walter (3. v.l.) und Martin Wandel (r.) sowie Werner Gebauer, Mitglied des Betriebsrats der Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH (l.), besichtigten die Baustelle.



# Kohlenstoffarmes Fliegen: Ein Vorzeigeprojekt in Toulouse

Die Entwicklung des kohlenstoffarmen Flugzeugs wird von der gesamten Luftfahrtbranche mit Priorität vorangetrieben. Die Liebherr-Aerospace Toulouse SAS arbeitet unter anderem an Systemen und Ausrüstungen, um den Treibstoffverbrauch zu senken und um ihren Beitrag zu einem nachhaltigeren Luftverkehr zu leisten.

Ein emblematisches Projekt besteht darin, Wasserstoff als Energiequelle für Brennstoffzellen zu nutzen, um ausreichend elektrische Leistung in der Größenordnung von 400 kW zu erzeugen, mit der alle nicht-antriebsbezogenen Systeme der nächsten Flugzeuggeneration versorgt werden können. Liebherr-Aerospace Toulouse entwickelt dieses System zur Stromerzeugung mit Hilfe des französischen Zivilluftfahrtamts (DGAC) im Rahmen des „France Relance“ Plans.

Um diese Lösung in einer repräsentativen Umgebung bewerten zu können, hat das Unternehmen mit Unterstützung der Region Okzitanien einen Prüfstand für Wasserstoff-Technologie in seinem Testzentrum am Standort Toulouse installiert.

Diese neue Investition in Testeinrichtungen ermöglicht es Liebherr, mit Hilfe von Brennstoffzellen elektrische Energie zu erzeugen, um die wichtigsten nicht-antriebsrelevanten elektrischen Systeme eines Single-Aisle-Flugzeugs der neuen Generation versorgen zu können und gleichzeitig das thermische Management des Ganzen (Brennstoffzellen und elektrische Systeme) sicherzustellen.

Zusätzlich zu diesen wesentlichen Investitionen in Wasserstoff entwickelt Liebherr Systeme und Ausrüstungen, die weniger Emissionen, insbesondere CO<sub>2</sub>-Emissionen, verursachen. Das Unternehmen arbeitet mit der breiteren Luftfahrtbranche sowie mit akademischen Einrichtungen zusammen, um die Entwicklung der Systeme und Ausrüstungen zu beschleunigen, die für die nächste Generation von Flugzeugen mit geringerem CO<sub>2</sub>-Ausstoß benötigt werden.



Prüfstand für Wasserstoff-Technologie im Testzentrum von Liebherr-Aerospace in Toulouse

# Gute Ergebnisse beim ersten CDP- und EcoVadis-Rating

---

Ein solides C von CDP und die Silbermedaille von EcoVadis sind das gute Gesamtergebnis für Liebherr-Aerospace & Transportation SAS. Das Unternehmen hat zum ersten Mal an den Ratings teilgenommen.

Nachhaltigkeit ist in aller Munde, denn sie steht in Europa sehr stark im Fokus der Kunden und der Politik. Umso stolzer ist die Liebherr-Aerospace & Transportation SAS auf ihr sehr gutes und beachtenswertes Abschneiden im CDP- und EcoVadis-Ranking.

Im Jahr 2022 hat das Produktsegment Aerospace und Verkehrstechnik der Firmengruppe Liebherr erstmals am Carbon Disclosure Project (CDP) teilgenommen und die Note C erhalten. Dies steht für ein Unternehmen, das verschiedene Maßnahmen zum Management seiner Umweltauswirkungen ergreift und die Risiken und Chancen angesichts des Klimawandels versteht.

Während das CDP einen engeren Fokus auf kohlenstoff- und klimarelevante Daten legt, verfolgt EcoVadis einen breiteren Ansatz und berücksichtigt vier Hauptthemen: Umwelt, Arbeits- und Menschenrechte, Ethik und nachhaltige Beschaffung. Liebherr-Aerospace & Transportation SAS erhielt von EcoVadis die Silbermedaille – ein sehr gutes Ergebnis, wenn man bedenkt, dass das Unternehmen zum ersten Mal an diesem Rating teilgenommen hat. Mit dieser Punktzahl liegt Liebherr-Aerospace & Transportation SAS im 70. Perzentil, d.h. die Punktzahl ist höher oder gleich der Punktzahl von 70% aller von EcoVadis bewerteten Unternehmen.

Die beiden sehr guten Ergebnisse sind für Liebherr-Aerospace und Verkehrstechnik ein Ansporn, die nächsten Stufen der Nachhaltigkeitsleistung anzustreben.

Da die Welt Schritte in Richtung einer klimaresistenten, entwaldungsfreien und wassersicheren Zukunft unternimmt, sind ambitionierte Unternehmensmaßnahmen wichtiger denn je.



# Forschung & Entwicklung

---

Ständige Investitionen in Forschung und Entwicklung spielen für die langfristige Vision und Strategie von Liebherr Aerospace eine wichtige Rolle. Sie geben dem Unternehmen die Möglichkeit, Technologien zu entwickeln, die in der nächsten Generation von Flugzeugen eingesetzt werden.



# Neue Flugzeugkonzepte

## CLEAN AVIATION: KLIMANEUTRALER FLUGVERKEHR BIS 2050

DIE LUFTFAHRTINDUSTRIE IST HEUTE  
VERANTWORTLICH FÜR

87,7 MIO  2,8 %  
ARBEITSPLÄTZE DES GLOBALEN  
CO<sub>2</sub>-AUSSTOSSES 

BIS 2050:  
NACHFRAGE NACH FLÜGEN X 3   
WENN KEINE MASSNAHMEN  
ERGRIFFEN WERDEN:  
AUSSTOSS X 2 

1,7 MRD. € ZUGESAGT DURCH  
HORIZON EUROPE 

2,4 MRD. € DURCH EUROPAS  
LUFTFAHRT-INDUSTRIE 

= 4,1 MRD. € GESAMTINVESTITIONEN

INVESTITIONEN

KONTEXT

CHANCEN

AUSTAUSCH VON ÜBER 40.000  
FLUGZEUGEN ZWISCHEN 2035-2050   
= 5 BILLIONEN € WIRTSCHAFTSWERT 



  
CLEAN AVIATION

[www.clean-aviation.eu](http://www.clean-aviation.eu)



Clean Aviation hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2030 bahnbrechende technologische Innovationen zu entwickeln, zu integrieren und in neuen Flugzeugkonzepten zu demonstrieren. Dies wird die Treibhausgasemissionen von Flugzeugen im Vergleich zum Stand der Technik von 2020 um nicht weniger als 30% senken und den Weg für einen klimaneutralen Luftverkehr bis 2050 ebnen, ganz im Einklang mit der Vision des europäischen Green Deals.

Die Europäische Union arbeitet im Rahmen des Forschungs- und Innovationsprogramms Horizon Europe mit dem europäischen Luftfahrtsektor zusammen, um diese Klimaziele zu erreichen.

Liebherr-Aerospace ist einer der vielen Partner von Clean Aviation und bringt seine Expertise und sein Know-how in dieses gemeinsame Vorhaben ein.

#### Investitionen in die Zukunft des Fliegens

Um für die Flugzeuge der Zukunft gerüstet zu sein, investiert Liebherr-Aerospace kontinuierlich über dem Branchendurchschnitt liegende Beträge in Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten auf seinen Kompetenzgebieten: Fahrwerke, Flugsteuerungen und Betriebssysteme, Getriebe sowie Luftmanagementsysteme.

Liebherr arbeitet unter anderem an der nächsten Generation elektrischer Stellantriebe, dem elektrischen Flügel, an elektrischen Klimaanlage, an Hilfsstrom- und Hydraulikaggregaten sowie Wärme- und Energiemanagement an Bord des Flugzeugs.

**Die Zukunft der Luftfahrt hat begonnen und Liebherr ist ein Teil davon.**

# Neue Leistungsfähigkeit durch Augmented Reality und digitale Zwillinge

**Liebherr-Aerospace ist ständig auf der Suche nach Möglichkeiten zur Verbesserung von Prozessen und Verfahren. Durch den Einsatz von Augmented Reality (AR) und digitalen Zwillingen (Digital Twin, DT) kann das Unternehmen die Visualisierung und Genauigkeit von Inspektionen erheblich verbessern, z. B. an Bugfahrwerken. Zu diesem Zweck hat das Liebherr-Team in Lindenberg (Deutschland) 2018 ein 3D-Designmodell des Airbus A350-Bugfahrwerks in einer AR-Umgebung erstellt.**

Die Vorteile sind vielfältig: Das AR-Modell des Bugfahrwerks liefert den Technikerinnen und Technikern bei Inspektionen auf Abruf relevante Informationen sowie Anweisungen und verbessert die Genauigkeit und Effizienz der Wartungsvorgänge. Mit AR ist das Team in der Lage, Problembereiche schnell zu identifizieren und sofort auf relevante Reparatur- und Wartungsverfahren zuzugreifen. Der Einsatz von AR-Technologie kann auch zu genaueren und effizienteren Untersuchungen führen, die das Risiko von Fehlern verringern und die Sicherheit verbessern.

Darüber hinaus lässt sich mit der DT-Technologie in Zukunft eine virtuelle Version des physischen Bugfahrwerks nachbilden, die Echtzeitdaten und physikbasierte Simulationen nutzt, um eine vollständige und genaue virtuelle Darstellung des Fahrwerks auf Seriennummernebene zu liefern. Das erlaubt die Überwachung und Leistungsoptimierung des Fahrwerks in Echtzeit, was eine vorausschauende Wartung ermöglicht und Ausfallzeiten reduziert. Außerdem unterstützt die Technologie Produkt- und Prozessinnovationen. Sie eröffnet den Konstrukteurinnen und Konstrukteuren sowie den Ingenieurinnen und Ingenieuren von Liebherr neue Möglichkeiten, mit Materialien, Designs und Leistungsparametern zu experimentieren.



Der Einsatz von AR-Technologien hat die Wartungs- und Inspektionsprozesse für Bugfahrwerke bei Liebherr-Aerospace revolutioniert. Die Teams in Toulouse (Frankreich) und Lindenberg (Deutschland) arbeiten intensiv und eng zusammen, um weitere AR- und DT-Anwendungsfälle zu entwickeln. Ziel ist es, die Leistung von Systemen und Komponenten in Echtzeit zu überwachen, potenzielle Probleme zu erkennen, bevor sie auftreten sowie Wartungs- und Reparaturprozesse für maximale Effizienz und Sicherheit zu optimieren. Liebherr-Aerospace wird weiterhin Zeit und Ressourcen investieren, um das Team zu vergrößern und die digitale Transformation des gesamten Unternehmens voranzutreiben.



Augmented Reality (AR) ist eine Technologie, die digitale Informationen oder Bilder in die reale Umgebung des Users einblendet und so die Wahrnehmung der Realität verbessert. AR hat das Potenzial, die Art und Weise zu revolutionieren, wie Unternehmen ihre Produkte entwerfen, bauen und warten. AR-Modelle helfen bei der Fehlersuche und Erkennung von Problemen, noch bevor diese auftreten.

Ein digitaler Zwilling (Digital Twin, DT) geht noch einen Schritt weiter. Dabei handelt es sich um eine virtuelle Nachbildung eines physischen Objekts, Systems oder Prozesses, die zu Analyse-, Optimierungs-, Vorhersage- und Überwachungszwecken genutzt werden kann.

Die Weiterentwicklung von AR-Modulen und der Weg zu vollständigen DT-Anwendungen für verschiedene Komponenten begann bei Liebherr mit dem Bugfahrwerk des A350 und geht weiter. Die Beschleunigung des Wachstums in diesem Bereich ist ein äußerst wichtiger Teil der unternehmensweiten digitalen Transformation.

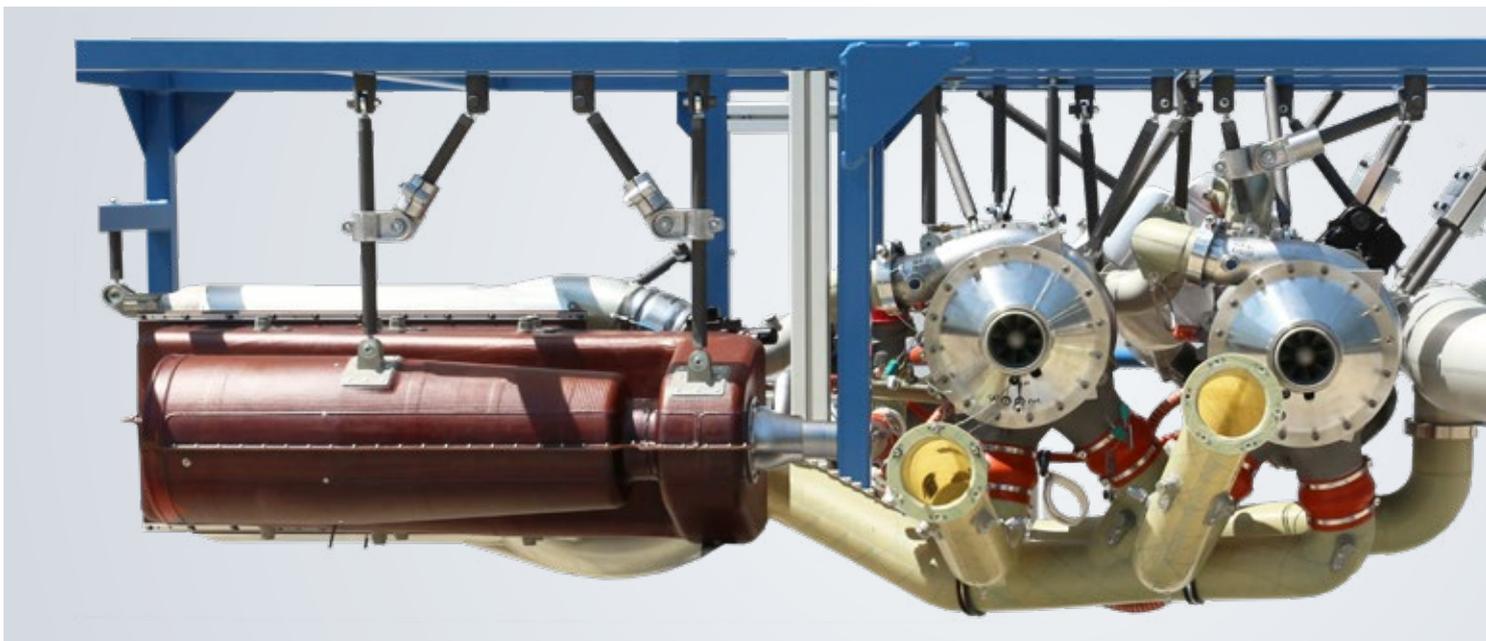
# Auf dem Weg zu einer nachhaltigeren Zukunft in der Luftfahrt

Brennstoffzellensysteme sind eine vielversprechende Technologie für die Luftfahrtindustrie, da sie Kohlenstoffemissionen reduzieren und die Energieeffizienz erhöhen. In den letzten Jahren gab es bedeutende Forschungs- und Entwicklungserfolge im Bereich der Brennstoffzellensysteme, darunter Fortschritte bei den Brennstoffzellenmaterialien, dem Stack-Design und der Systemintegration. Liebherr-Aerospace nimmt bei dieser Forschung eine Vorreiterrolle ein und entwickelt innovative Technologien, um die Herausforderungen des Klimawandels zu bewältigen und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern.

Das Unternehmen erforscht neue Materialien und Herstellungsprozesse, um die Kosten von Brennstoffzellensystemen zu senken und ihre Skalierbarkeit zu erhöhen. Darüber hinaus konnte das Unternehmen durch die Zusammenarbeit mit verschiedenen Partnern, darunter Universitäten, Forschungseinrichtungen und Industriepartnern, die Forschung und Entwicklung von Brennstoffzellensystemen vorantreiben, und zwar nicht nur in der Luftfahrt, sondern auch im Schienenverkehr und der Automobilbranche. Diese Kooperationen ermöglichen es Liebherr-Aerospace, Wissen, Expertise und Ressourcen zu teilen und nutzen,

um den Einsatz der Brennstoffzellentechnologie in verschiedenen Anwendungen zu beschleunigen.

Ein Brennstoffzellensystem ist eine Energieumwandlungstechnologie, bei der Strom durch eine elektrochemische Reaktion zwischen Wasserstoff und Sauerstoff ohne Verbrennung erzeugt wird. Einer der Hauptvorteile von Brennstoffzellensystemen ist deren hohe Effizienz. So können bis zu 60 % der im Brennstoff enthaltenen Energie in Elektrizität umgewandelt werden, was wesentlich mehr ist als bei herkömmlichen verbrennungsbasierten Techno-



Energieeffizientere elektrische Klimaanlage (eECS) von Liebherr

logien. Darüber hinaus verursachen Brennstoffzellensysteme geringe Emissionen und erzeugen als Nebenprodukt lediglich Wasser, was sie besonders umweltfreundlich macht. Sie sind außerdem vielseitig einsetzbar, da sie mit Wasserstoff, Erdgas oder Methanol aus erneuerbaren Quellen betrieben werden können.

Auch wenn es bei der Entwicklung von Brennstoffzellensystemen noch einige technische und wirtschaftliche Herausforderungen zu bewältigen gilt, arbeitet Liebherr aktiv daran, die Effizienz, Haltbarkeit und Leistung dieser Systeme zu verbessern. Liebherr-Aerospace hat bereits vor über 20 Jahren mit der Erforschung von Brennstoffzellensystemen für Automobilanwendungen mit einem Turbolader begonnen. Seit kurzem besteht nun auch in der Luftfahrtindustrie ein wachsendes Interesse an dieser Technologie.

Anfang 2020 begann Liebherr mit der Forschung für Anwendungen in der Luftfahrt, die zur Entwicklung eines wasserstoffbetriebenen Prüfstands zur Bewertung der Leistung von Brennstoffzellensystemen führte. Dieser Prüfstand wurde 2022 in Toulouse eingeweiht. Nun plant das Unternehmen, ein Brennstoffzellensystem mit der Klimaanlage in Flugzeugen zu verbinden und diese Technologie als primäre Energiequelle für das Klimatisierungssystem in der nächsten Generation von Flugzeugen zu nutzen, die voraussichtlich im Jahr 2035 auf den Markt kommen wird. Dies wäre ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu einer dekarbonisierten Luftfahrtindustrie, da die Klimaanlage einen erheblichen Teil des Energieverbrauchs eines Flugzeugs ausmacht.

\* "A breath of fresh air with Clean Sky's Environmental Control System"  
2021 Clean Sky 2 JU – [www.cleansky.eu](http://www.cleansky.eu)



## Entwicklung einer energieeffizienteren elektrischen Klimaanlage (eECS)

Klimaanlagen sind einer der Hauptenergieverbraucher an Bord eines Flugzeugs, da sie den Triebwerken Luft entziehen bzw. abzapfen, was deren Schubleistung um ca. 5-8 % reduziert.\* Ein guter Grund für Liebherr-Aerospace Toulouse und Airbus, die „Clean Sky 2“-Initiative zur Entwicklung eines energieeffizienteren eECS ins Leben zu rufen. Ziel der Initiative ist es, Flugzeuge stärker zu elektrifizieren, damit sie weniger Treibstoff benötigen und weniger CO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> ausstoßen.

Anstatt die Luft aus den Triebwerken abzuzapfen, nutzt das eECS nur Umgebungsluft von außerhalb des Flugzeugs. So steht den Triebwerken mehr Schub zur Verfügung – vor allem beim Start und in der Steigphase, bis das Flugzeug seine Reiseflughöhe erreicht hat. Die Umgebungsluft wird dann unter Druck gesetzt und auf eine Temperatur gebracht, die für die Passagiere und Besatzung angenehm ist.

Mit Unterstützung verschiedener Partner haben Liebherr und Airbus einen leistungsstarken Demonstrator gebaut. Im Rahmen von Clean Sky 2 arbeiten der OEM und der Flugzeughersteller mit 12 Konsortien aus fünf europäischen Ländern zusammen, darunter Bildungseinrichtungen sowie kleine und mittelständische Unternehmen (KMU).

Die Schlüsseltechnologien des eECS wurden auf speziellen Prüfständen erfolgreich getestet. Die Ergebnisse dieser Prüfungen in Verbindung mit einer virtuellen Demonstration, die auf repräsentativen Modellen des eECS basiert, werden es dem System ermöglichen, voraussichtlich Ende 2023 den Technologie-Reifegrad (TRL) 6 zu erreichen.

TRL 6 bedeutet: „Technologie, die in der Einsatzumgebung (im Falle von Schlüsseltechnologien in einer industriellen Einsatzumgebung) demonstriert wurde“; siehe Horizon 2020 – Work Programme 2014-2015 – General Annexes“, Annex G – Extract from Part 19 – Commission Decision C(2014)4995.



EUROPEAN PARTNERSHIP



Co-funded by  
the European Union

## Das Multitalent

Liebherr-Aerospace ist seit jeher führend in der Forschung und Entwicklung von elektromechanischen Stellantrieben (EMA) für mittlere bis große Verkehrsflugzeuge (EASA CS-25).

Jetzt nutzt das Unternehmen diese Erfahrungen, um in der Zukunft auch kleinere Stellantriebe in sein Portfolio aufzunehmen. Das neue Konzept ermöglicht den Übergang von der kundenspezifischen Entwicklung zur kundenspezifischen Montage standardisierter Module. Es richtet sich speziell an den aufstrebenden AAM-Sektor (Advanced Air Mobility) und deckt auch kleinere Flugzeuge (EASA CS-23), Business-Jets und Hubschrauber ab.

Das EMA-Familienkonzept profitiert von den Erfahrungen aus Millionen von Flugstunden, die in den letzten Jahrzehnten in zahlreichen Flugzeugprogrammen mit Stellantrieben und der zugehörigen Elektronik gesammelt wurden.

Von der zivilen Nutzung bis zum Einsatz im Verteidigungsbereich, von Starrflügel- bis zu Drehflügelflugzeugen und von Flugsteuerungen bis zur Betätigung von Hilfssystemen erfüllen die kleinen elektromechanischen Stellantriebe viele Aufgaben. Der Entwicklungsansatz bietet Skalierbarkeit für kleine Einbauräume, ein günstiges Leistungsge-  
wicht und eine hohe Zuverlässigkeit.



EASA CS-25 steht für die Zertifizierungsspezifikationen der Europäischen Agentur für Flugsicherheit für Großflugzeuge (European Aviation Safety Agency Certification Specifications), d. h. Flugzeuge mit Turbinenantrieb. Sie schreiben Lufttüchtigkeitsstandards für die Ausstellung von Musterzulassungen und Änderungen an diesen Zulassungen vor.

EASA CS-23 bezieht sich auf Zertifizierungsspezifikationen für Flugzeuge der normalen Kategorie, d. h. Flugzeuge mit einer Passagierbestuhlung von 19 oder weniger und einer maximalen zertifizierten Startmasse von 8.618 kg oder weniger.

## Die perfekte Kombination

Liebherr-Aerospace hat ebenfalls sehr erfolgreich eine elektronische Steuereinheit, die Remote Electronic Unit (REU), auf den Markt gebracht. Das Entwicklungskonzept der REU bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten für die System- und Positionskontrolle, Datenkonzentration, Überwachung und Konvertierung sowie eine hohe Zuverlässigkeit – eine ideale Lösung für verschiedenste Anwendungen. Verschiedene Kunden aus der Luftfahrt vertrauen in ihren Programmen bereits auf die REU.

Die Remote Electronic Unit fügt sich nahtlos in die Familie der kleinen EMAs ein. Die bewährte Systemintegrationsfähigkeit von Liebherr profitiert von der jahrzehntelangen Erfahrung in der Entwicklung von Flugsteuerungssystemen für alle großen Flugzeughersteller. Mit diesen Elementen lassen sich alle relevanten Stellantriebs-Architekturen realisieren.





© Airbus S.A.S. 2022

# Neue Technologien für wasserstoff-betriebenes Flugzeug

Liebherr-Aerospace unterstützt Airbus, bis 2035 das weltweit erste wasserstoff-betriebene Verkehrsflugzeug zu entwickeln. Liebherr entwickelt ein Luftversorgungssystem für die Brennstoffzelle, welche die Energie für den Antrieb des Airbus Demonstrator-Flugzeugs liefern soll.

Die erste Studienphase ist inzwischen abgeschlossen: Der Originalteile-Hersteller (OEM) hat eine Demoversion eines funktionsfähigen Luftversorgungssystems mit einer Leistung von 1 MW entwickelt, die derzeit in den Testeinrichtungen bei Airbus installiert wird.

In der aktuellen zweiten Studienphase will Liebherr-Aerospace einen flugfähigen Luftversorgungs-Demonstrator konzipieren und qualifizieren, der den Integrationsanforderungen in der Einsatzumgebung, d. h. in der Nähe des Antriebssystems, entspricht. Bis zur Mitte des Jahrzehnts soll dieser Demonstrator bei Testflügen eingesetzt werden, um die Leistungsfähigkeit eines Brennstoffzellen-Antriebssystems unter Betriebsbedingungen nachzuweisen.

„Wir freuen uns sehr, Airbus bei diesem ehrgeizigen Projekt unterstützen zu dürfen. Als Liebherr-Kompetenzzentrum für Luftmanagementsysteme investieren wir ständig in Forschung und Entwicklung, um unseren Kunden bahnbrechende, innovative technische Lösungen anbieten zu können. Unsere Systeme und Komponenten kommen an Bord der Airbus Flugzeugfamilie zum Einsatz und wir sind stolz auf unsere Mitwirkung in diesem Programm, das dazu beitragen wird, die Luftfahrt in eine nachhaltige Zukunft zu führen“, sagt Dr. Nathalie Duquesne, Managing Director bei Liebherr-Aerospace Toulouse SAS.

# Effizienz beim Ein- und Ausklappen

Verbesserte Aerodynamik erfordert längere Flügelspannweiten und längere Flügel müssen ihre Enden einklappen, um an den Flughafen-Gates andocken zu können. Liebherr ist in der Lage, zuverlässige Klappmechanismen für zukünftige, effizientere Flugzeugplattformen zu liefern.

Die Aerodynamik der Flügel in Kombination mit energiesparenden Triebwerken wird den Kerosinverbrauch deutlich reduzieren und hilft den Fluggesellschaften, nicht nur Treibstoff-, sondern auch weitere Kosten, wie z. B. die Flughafen-Gebühren zu sparen.

Die klappbaren Flügelenden reduzieren die Spannweite auf jeder Seite von 71,8 m auf 64,8 m. Die 777X kann somit auf den Flughäfen die Standard-Gates wie alle anderen Flugzeuge ohne Mehrkosten für die Fluggesellschaft nutzen. Vor dem Take-Off des Flugzeugs werden die Flügelenden wieder in die horizontale Position ausgeklappt.

Es ist das erste Mal in der Geschichte, dass ein Verkehrsflugzeug über klappbare Flügelenden verfügt.

Liebherr-Aerospace liefert die Komponenten für das Flügelenden-Betätigungssystem der 777X. Boeing Commercial Airplanes beauftragte das Unternehmen mit der Lieferung des Klapp-Antriebssystems sowie der Rastbolzen-Verriegelung und Zusatzsicherung.

Für den Stellantrieb der Zusatzsicherung hat Liebherr ein 3D-gedrucktes Gehäuse entwickelt. Bei der Stress-Analyse wurde das 3D-gedruckte Bauteil erfolgreich mit den gleichen Methoden und Vorlagen wie das konventionell gefertigte Teil geprüft.

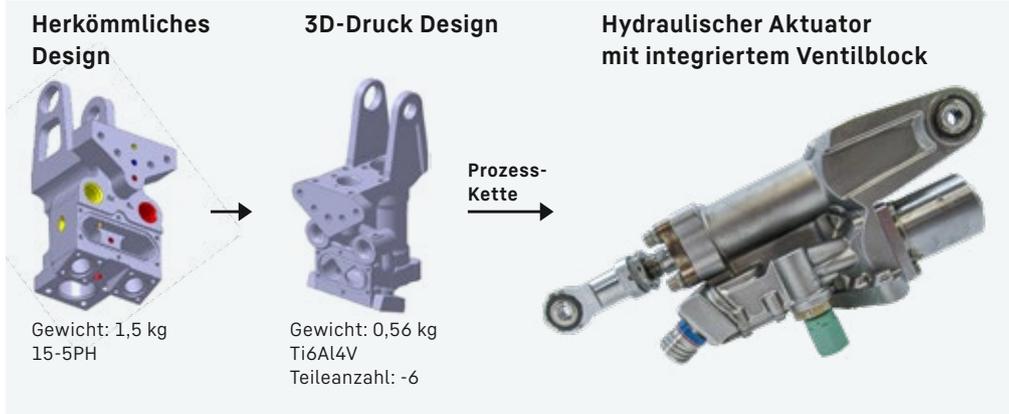


Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Design-Entwicklung des Stellantriebs der Zusatzsicherung



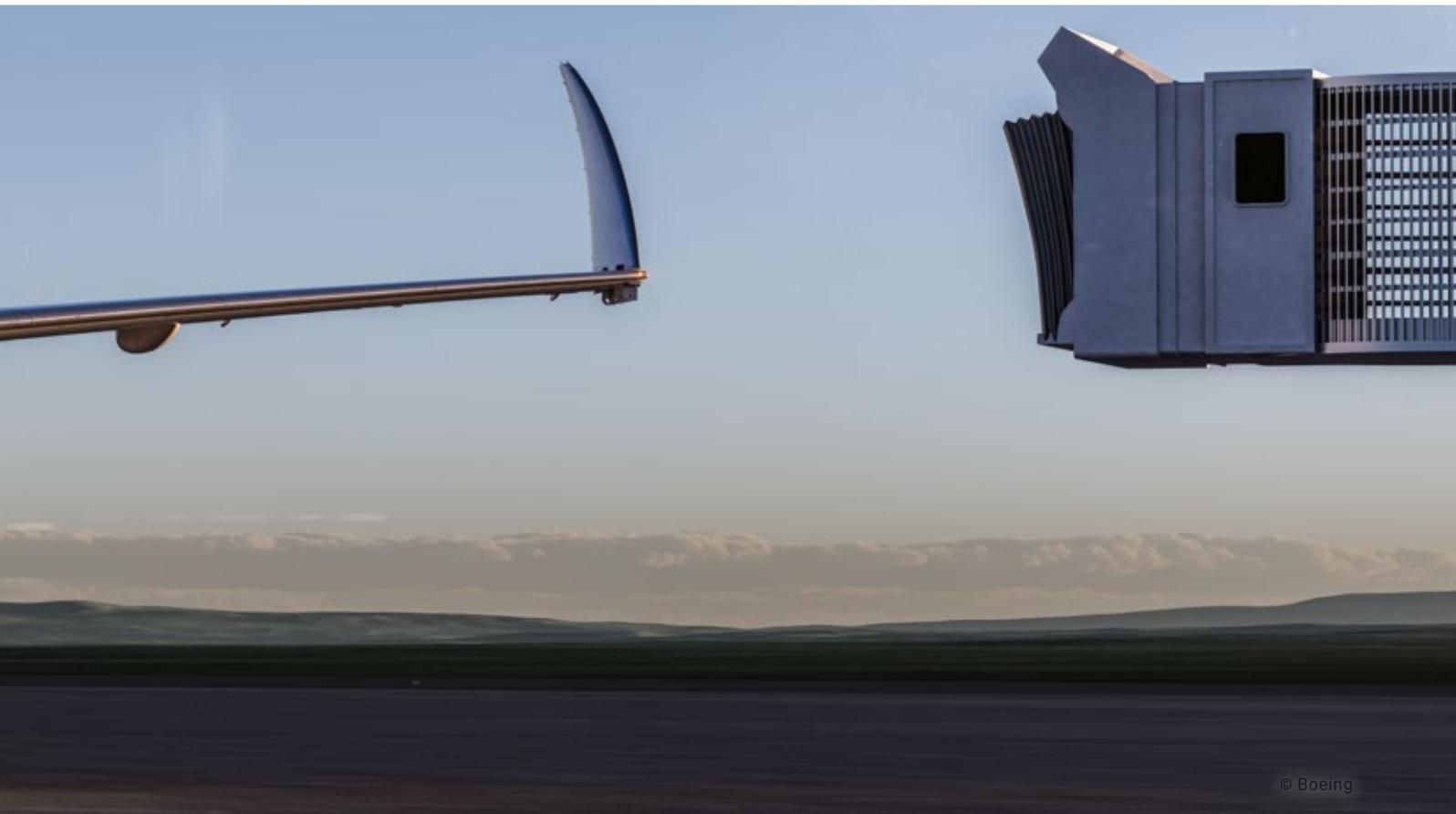
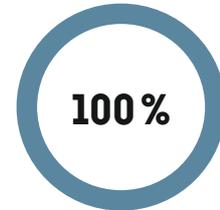
- Stress-Analyse: Das Gerät wurde mit denselben Methoden/Vorgaben untersucht wie das herkömmliche Bauteil
- Gleiche Leistung
- Gleiche Schnittstellen
- Gleiche Montage-Teile

- Deutlich verbessertes buy-to-fly Verhältnis

Gewichtsreduktion:



Leistung:



© Boeing

# Programme & Aufträge

---

Liebherr-Aerospace baut kontinuierlich weltweit langjährige Partnerschaften auf.





© Airbus

# Die wachsende Rolle des 3D-Drucks in der Luftfahrt

**Liebherr-Aerospace arbeitet intensiv mit Airbus bei der Entwicklung von additiv schichtgefertigten Bauteilen zusammen.**

Anfang 2019 hat Liebherr-Aerospace mit der Serienproduktion von 3D-gedruckten Teilen begonnen. Das Unternehmen hat eine gedruckte Sensor-Halterung für das Bugfahrwerk der A350 erfolgreich zertifiziert und ausgeliefert. Diese Halterung war das erste eingeführte Airbus-Systemteil, das für den 3D-Druck aus Titan qualifiziert wurde. Nun bringen Airbus und Liebherr ein komplexeres Bauteil – das Ventil des Betätigungssystems der unteren Frachttüre – für das gleiche Flugzeug auf den Markt.

Liebherr-Aerospace ist bei allen Airbus-Verkehrsflugzeugprogrammen an Bord. Dieser Vertrag ist ein weiterer

Beweis für das Vertrauen zwischen den beiden Unternehmen sowie für ihr gemeinsames Engagement bei der Einführung von bahnbrechenden Innovationen.

Mit der additiven Fertigung (AM) können Bauteile hergestellt werden, die im Vergleich zu herkömmlichen leichter sind. AM hat das Potenzial, die Konstruktion, Produktion und Wartung von Flugzeugen zu revolutionieren. Die Vorteile sind zahlreich, darunter schnelles Prototyping, reduzierte Entwicklungszeit und -kosten, Gewichts- und Leistungsverbesserung sowie Vielseitigkeit – alles entscheidende Faktoren für den Erfolg in der sich ständig weiterentwickelnden Luftfahrtindustrie.

# Innovative Technologien für die Eurodrohne

---

**Liebherr-Aerospace und Airbus Defence and Space haben ihre Geschäftsbeziehungen durch die Vertragsunterzeichnung zur Entwicklung und Fertigung des gesamten Fahrwerks- und Hydraulik-Systems der „Eurodrone MALE RPAS“ (Medium Altitude Long Endurance Remotely Piloted Aircraft System, d.h. Ferngesteuertes Fluggerät für Missionen in mittlerer Flughöhe und langer Flugzeit) intensiviert. Für Liebherr-Aerospace bedeutet diese Zusammenarbeit den nächsten Schritt auf dem Markt der unbemannten Flugsysteme.**

Die Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH wurde von Airbus Defence and Space mit der Lieferung des Fahrwerks- und des Hydrauliksystems für die Eurodrohne beauftragt. Liebherr übernimmt die Entwicklung und Herstellung des Haupt- und Bugfahrwerks, einschließlich der Stellantriebe, Lenkung und elektronischen Steuerung sowie der elektro-hydraulischen Pumpe (EMP).

Die hydraulische Energieversorgung der Eurodrohne erfolgt rein elektrisch. Herzstück dieser neuen Stromversorgung ist die EMP von Liebherr. Die EMP gehört zu einer Reihe innovativer und skalierbarer Lösungen für eine dezentrale elektro-hydraulische Energieversorgung. In derartigen dezentralen Architekturen erfolgt die Energieerzeugung sehr viel näher an den einzelnen hydraulischen Verbrauchern. Die Vorteile sind eine höhere Effizienz, weniger Gewicht und weniger Geräuschemissionen.

Diese Eigenschaften sind für das Eurodrone MALE RPAS von Airbus Defence and Space entscheidend. Als Vier-Nationen-Projekt (Frankreich, Deutschland, Italien und Spanien) ist das Programm für Flüge im gemeinsam genutzten Luftraum gedacht und wird Europa eigene Fähigkeiten sowie Möglichkeiten im wachsenden Bereich der unbemannten Luftfahrtsysteme eröffnen.

Die erste Auslieferung der Eurodrohne ist für Ende dieses Jahrzehnts geplant.



© Airbus

Der Eurodrone MALE RPAS-Vertrag stärkt die langfristige Zusammenarbeit zwischen Liebherr und Airbus Defence and Space.

# Eine langjährige Partnerschaft in neuer Dimension

---

Im vergangenen Jahr wurde Liebherr-Aerospace Lindenberg in das Premier Bidder Program von Boeing aufgenommen. Dabei handelt es sich um eine exklusive Initiative, die leistungsstarke Lieferanten auszeichnet, die die hohen Standards des Flugzeugherstellers in den Bereichen Sicherheit, Qualität, Integrität, Termintreue und Leistung erfüllen und übertreffen.

Das Programm bietet Premier Bidder-Mitgliedern die Möglichkeit, ihre Geschäftstätigkeit mit Boeing auszubauen, einschließlich der Bekanntmachung anstehender Ausschreibungen und Einladung zu programmspezifischen Konferenzen mit Führungskräften aus dem Lieferketten-Bereich des Flugzeugherstellers.

Die Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH stellt das Hauptfahrwerksteuerungssystem für die Boeing 777 und die Boeing 777X, das Klappantriebssystem für die

Flügelenden, Hochauftrieb-Stellantriebe, die zentrale Antriebseinheit und den Hydraulikmotor für das Betätigungssystem der Flügelvorderkanten der 777X sowie die elektronische Steuereinheit für die Bugrad-Lenkung des Boeing 787 Dreamliner her.

Die Liebherr-Aerospace in Lindenberg schließt sich rund 140 Lieferanten an, die die für die Aufnahme in das Premier Bidder-Programm erforderlichen hohen Qualitäts-, Liefer- und Leistungskriterien erfüllen.



© Boeing

# Liebherr und ZF entwickeln gemeinsam Hochgeschwindigkeitskompressoren

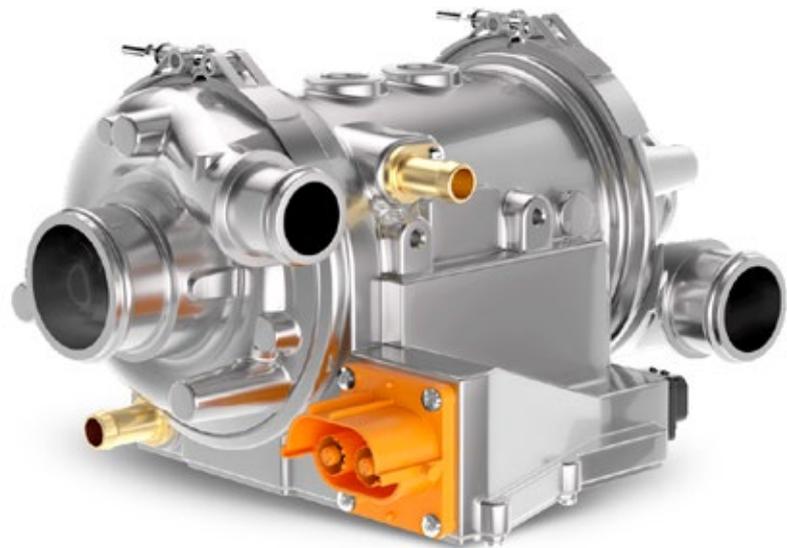
Liebherr ist eine sowohl strategische als auch historische Zusammenarbeit mit ZF eingegangen, um neue Hochgeschwindigkeitskompressoren für mittelgroße und schwere Nutzfahrzeuge sowie Fahrzeuge für den Fernverkehr mit Wasserstoff-Brennstoffzellenantrieb zu entwickeln. Mit ZF als einem der wichtigsten Technologieunternehmen in der Automobilindustrie und Liebherr als einem der führenden Ausrüster in der Luftfahrt werden die Kunden vom geballten Fachwissen der beiden Systementwickler profitieren.

Liebherr und ZF werden gemeinsam neue Hochgeschwindigkeitskompressoren in verschiedenen Leistungsklassen für den Einsatz in unterschiedlich großen Fahrzeugen mit Brennstoffzellenantrieb entwickeln und produzieren. ZF plant, das Kompressor-Plattform-Konzept auf dem Automobilmarkt anzubieten.

Die beiden Partner werden gemeinsam das Design der kompakten und zuverlässigen Kompressoren mit spezieller Leistungselektronik entwickeln; ZF kümmert sich um die notwendigen Schritte für die Industrialisierung und Serienproduktion.

Die Technologie von Liebherr zeichnet sich durch besondere Umweltfreundlichkeit aus. Die Hochgeschwindigkeitskompressoren werden von einem Elektromotor angetrieben und verfügen über Luftlager. Sie benötigen somit keine Schmierung. Dadurch liefern sie saubere, komprimierte Luft an den Brennstoffzellen-Stack ohne die Membrane zu verschmutzen. Diese Technologie ermöglicht den Einsatz von Antriebssystemen mit Brennstoffzellen, bei denen nur Wasser und Wärme als Emissionen entstehen. Sie trägt damit zu einem umweltfreundlicheren Verkehr bei.

„Liebherr-Aerospace blickt auf mehr als 40 Jahre Erfahrung in der Entwicklung und Produktion von luftgestützten Klimatisierungssystemen zurück, bei denen die Kühlur-



© ZF

bine, also der Kompressor, als Herzstück des Systems ganz ohne Kältemittel auskommt. Diese auf Luftlagertechnik basierenden Systeme befinden sich bereits an Bord vieler Verkehrsflugzeuge und Business-Jets rund um den Globus und sind auch auf dem Schienenverkehrsmarkt sehr erfolgreich. Seit den frühen 2000er Jahren wird diese Kompressor-Technologie ebenfalls auf dem Automobilmarkt angewendet, wo sie in Brennstoffzellen-Antriebssystemen zum Einsatz kommt. Zu diesem Zweck haben wir bereits mit großen Automobilherstellern aus aller Welt zusammengearbeitet. Mit ZF haben wir den richtigen Kooperationspartner gefunden. Wir steuern unser Fachwissen im Bereich der Hochgeschwindigkeitskompressoren bei, damit ZF die entscheidenden Komponenten für Brennstoffzellen-Antriebssysteme im Automobilmarkt anbieten kann“, so Dr. Klaus Schneider, Chief Technology Officer, Liebherr-Aerospace & Transportation SAS. „Natürlich wird Liebherr auch weiterhin Hochgeschwindigkeitskompressoren für die Luftfahrt und den Schienenverkehr entwickeln und anbieten“, erklärt er.

„Dank der neuen Partnerschaft mit Liebherr und die Einbindung des Know-hows und der Kompetenz in unsere Lösungen kann ZF die Marktreife von Brennstoffzellen-Kompressoren für Nutzfahrzeuge deutlich verkürzen“, ergänzt Claus Umnus, Leiter der Produktlinie Chassis Technology in der ZF-Division für Nutzfahrzeuflösungen.

# Kunden- service

---

Regionale Technische Workshops sind Teil des umfangreichen Dienstleistungsangebots von Liebherr-Aerospace.



GRA

1. Identify the...
2. Draw the load p...
3. How does it work?

Output

# Eine bewährte Partnerschaft

Liebherr und China Airlines haben eine langfristige Vereinbarung geschlossen, in deren Rahmen der Erstausrüster Liebherr-Aerospace Reparaturdienstleistungen für eine breite Palette von Klimaanlage- und Triebwerkabzapfluytsystem-Komponenten in den 25 Airbus A321neo von China Airlines durchführen wird. Alle Materiallieferungen und Wartungsdienstleistungen werden von Liebherr Singapore, dem Servicezentrum von Liebherr-Aerospace für die Asien-Pazifik-Region, erbracht.



Jason Tsai, Vice President Engineering bei China Airlines (rechts), und Ekkehard Pracht, General Manager Aerospace bei Liebherr Singapore, nach der feierlichen Vertragsunterzeichnung.

Der Vertrag unterstreicht einmal mehr die Qualität der langjährigen Beziehung zwischen China Airlines und Liebherr-Aerospace. „Wir schätzen die Services

von Liebherr sehr und haben vollstes Vertrauen in das Unternehmen. Diese bewährte Partnerschaft möchten wir fortsetzen. Deshalb haben wir uns für Liebherr als Wartungsdienstleister für Komponenten unserer neuen Airbus A321neo-Flotte entschieden“, erklärt Jason Tsai, Vice President Engineering bei China Airlines.

„Dies ist ein großer Erfolg für Liebherr-Aerospace in der Asien-Pazifik-Region. Wir fühlen uns geehrt und sind stolz darauf, unsere Partnerschaft mit China Airlines weiter auszubauen und unseren Beitrag zur Erfolgsgeschichte dieser Fluggesellschaft zu leisten. China Airlines ist schon seit vielen

Jahren unser Kunde und der Vertrag bestätigt das anhaltende Vertrauen in die Qualität und Effizienz unseres Teams und der erbrachten Leistungen“, so Ekkehard Pracht, General Manager Aerospace bei Liebherr Singapore.

China Airlines ist die größte Fluggesellschaft in Taiwan und hat ihren Hauptsitz am internationalen Flughafen Taoyuan. Sie bietet Kurz-, Mittel- und Langstreckenflüge zu internationalen und interkontinentalen Zielen in Asien, Europa, Nordamerika und Ozeanien an. Zu den Tochtergesellschaften der China Airlines Gruppe gehören Tigerair Taiwan und Mandarin Airlines.

## So gut wie neu

Liebherr Aerospace Saline, Michigan (USA), hat mit der Auslieferung des ersten komplett überholten Wärmetauschers für das Boeing 747-8 Programm einen Meilenstein erreicht. Das Gerät ist ein wichtiger Bestandteil des Klimatisierungssystems.

Das Wartungsverfahren für Wärmetauscher wie das Re-Coring wurde mit Erstausrüster (OEM) Engineering-

Know-how entwickelt und ermöglicht es Liebherr, Wärmetauscher wieder in den "Neuzustand" zu versetzen. Dies ermöglicht den Kunden einen höchst effizienten Geräteeinsatz.

speziell für die Kunden von Liebherr-Aerospace im asiatisch-pazifischen Raum bestimmt ist.



Stolze Liebherr Aerospace Saline Team-Mitglieder mit dem überholten Wärmetauscher.

Liebherr-Aerospace ist einer der führenden Spezialisten für die Wartung, Reparatur und Überholung von Wärmetauschern und baut sein Service-netz konsequent aus:

Bereits 2016 errichtete das Unternehmen ein zusätzliches Gebäude in Saline, in das die besten Lösungen für jeden Arbeitsprozess integriert wurden. Im September 2022 wurde das neue Wärmetauscher-Reparaturzentrum in Singapur eingeweiht, das

Liebherr arbeitet nach OEM Component Maintenance Manuals (CMMs), hat dazu Konstruktions-Lösungen entwickelt und verwendet im Falle eines Austausches nur Originalteile.

Darüber hinaus verfügt das Unternehmen über ein autorisiertes Test- und Reinigungsnetzwerk für Wärmetauscher, das von ausgewählten Partnern betrieben wird.

# Erweitertes Fahrwerk-Servicenetzen im asiatisch-pazifischen Raum

Liebherr-Aerospace und REVIMA Landing Gear Services Asia Pacific haben sich zusammengetan, um Fluggesellschaften im asiatisch-pazifischen Raum Wartungs-, Reparatur- und Überholungsdienstleistungen (MRO) für das Bugfahrwerk des Airbus A350 anzubieten. Ziel dieser neuen Kooperation ist es, das Servicenetz für Liebherr-Fahrwerke zu erweitern und dazu REVIMA Landing Gear Services Asia Pacific als Premium-MRO-Anbieter zu integrieren, der allen Liebherr-Fahrwerkskunden hochwertige Dienstleistungen anbietet.

Liebherr-Aerospace ist Erstausrüster für das Bugfahrwerk des A350 in allen Airbus A350-Varianten. Seit seiner Indienststellung in 2016 hat sich dieses Flugzeug bei den Betreibern im asiatisch-pazifischen Raum zu einem sehr beliebten Programm-Typ ihrer Flotten entwickelt.

REVIMA ist ein führender unabhängiger MRO-Anbieter mit über 60 Jahren Erfahrung im Bereich Fahrwerke, der über Standorte in Rives-en-Seine (Frankreich) und Chonburi (Thailand) verfügt.

Die Vereinbarung beschleunigt den Aufbau von Überholungskapazitäten für Bugfahrwerke im asiatisch-pazifischen Raum. Gleichzeitig gewährleistet die Partnerschaft zwischen Liebherr-Aerospace und REVIMA eine nachhaltige Bereitstellung von Services in dieser Region.

„Unsere Kunden in der Asien-Pazifik-Region, sowohl A350-Betreiber als auch MRO-Betriebe, werden von dieser Zusammenarbeit profitieren, da sie das Know-how zweier führender Namen in der Luftfahrtindustrie zusammenbringt. Liebherr-Aerospace und REVIMA sind beide bestrebt, ihren Kunden qualitativ hochwertige Dienstleistungen zu bieten und diese Kooperation wird zweifelsohne die Verfügbarkeit von hochmodernen MRO-Kapazitäten in der Region verbessern“, sagte Alex Vlieland, Chief Customer Officer, Liebherr-Aerospace & Transportation SAS.

„Wir freuen uns über die Partnerschaft mit Liebherr-Aerospace und unsere neue, hochmoderne Fahrwerkeinrichtung in Thailand, mit der wir den Bedarf in der Asien-Pazifik-Region für viele weitere Jahre decken werden. Die bisherigen Erfolge von Liebherr-Aerospace sind beeindruckend, weshalb wir voller Zuversicht auf ein sehr erfolgreiches Programm hinarbeiten“, erklärte Olivier Legrand, Präsident und CEO der REVIMA Group.



Mit einem festen Händedruck wurde die feierliche Unterzeichnung der Absichtserklärung während der MRO Americas 2023 bekräftigt.

# Doppelte Auszeichnung von COMAC

Gleich zweifach hat der chinesische Zivilflugzeughersteller COMAC Liebherr-Aerospace ausgezeichnet. Im Rahmen der jährlichen Lieferantenkonferenz in Shanghai wurde Liebherr im März 2023 mit dem „2022 Excellent On-Site Support Award“ für das Fahrwerkssystem an Bord des Single-Aisle Flugzeugs C919 ausgezeichnet. Zulieferer, die diese Auszeichnung erhalten, haben herausragende Leistungen in Bezug auf die Unterstützung der Endmontagelinie, bei Flugtests und bei technischen Fragen vor Ort erbracht.

„Es ist eine große Ehre und wir sind sehr dankbar, dass unsere Leistung von unserem Kunden anerkannt wird. Wir haben eine starke lokale Präsenz in Shanghai aufgebaut, um unsere Kunden zu unterstützen. Wir sind stolz darauf, einen Beitrag zur Zukunft von COMAC leisten zu können und freuen uns auf eine weitere Vertiefung unserer fruchtbaren Zusammenarbeit“, kommentierte Julien Moll, General Manager – Aerospace Division von Liebherr (China) Co., Ltd.



Marc Zhang, Endmontagelinien- und Flugtest-Supervisor bei Liebherr (China) Co. Ltd. (2. von links) nahm die Auszeichnung auf der COMAC Lieferanten-Konferenz 2022 in Empfang.

Die zweite Auszeichnung erfolgte bereits Ende 2022. Dort bekam Liebherr-Aerospace auf der jährlichen Lieferantenkonferenz in Wuxi (Provinz Zhejiang) den „2021 Supplier of the Year – Performance Excellence Silver Award“ für das Luftmanagement-System der Flugzeugprogramme C919 und ARJ21. Damit ehrte COMAC die herausragenden Leistungen von Liebherr-Aerospace sowie die kontinuierlichen Qualitätsverbesserungen.

Liebherr ist seit 1978 in China vertreten, mit Liebherr (China) Co., Ltd. als Regional Headquarter mit Sitz in Shanghai. Mit einem Verbindungsbüro und einer MRO-Einrichtung in Shanghai sowie dem Joint Venture Liebherr LAMC Aviation (Changsha) Co., Ltd. mit AVIC LAMC in Changsha hat das Unternehmen eine lokale Präsenz für seine Luftfahrtaktivitäten aufgebaut.



Stolze Liebherr-Teammitglieder bei der COMAC Lieferanten-Konferenz in Shanghai



Die erste C919 wurde am 9. Dezember 2022 an China Eastern Airlines ausgeliefert.



Am 18. Dezember 2022 hat COMAC einen ARJ21 an die indonesische Fluggesellschaft TransNusa Airlines ausgeliefert. Es ist die erste Auslieferung des Advanced Regional Jets an einen Kunden in Übersee.

# Einer der besten Zulieferer

Im Rahmen der Embraer-Lieferantenkonferenz am 18. April 2023 wurde Liebherr-Aerospace erneut mit einem Embraer Best Supplier Award ausgezeichnet. Diesmal hatte der brasilianische Flugzeughersteller Liebherr in der Kategorie "Outstanding collaboration – best turn around/recovery" („Hervorragende Zusammenarbeit – bestes Aufholprogramm“) für das Jahr 2022 ausgewählt.

"Wir fühlen uns sehr geehrt und danken Embraer für diese herausragende Auszeichnung. Das Jahr 2022 war ein besonders schwieriges Jahr, in dem wir den Hochlauf nach der COVID-Pandemie trotz enormer Herausforderungen in unserer Lieferkette sicherstellen mussten. Dieser Award unterstreicht die Qualität und Stärke unserer Partnerschaft mit Embraer und die Fähigkeit unserer Teams, die operative Leistung auch unter schwierigen Bedingungen aufrechtzuerhalten", kommentierte Gerd Heinzelmann, Geschäftsführer der Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH.

Liebherr-Aerospace entwickelt, fertigt und liefert verschiedene Komponenten und Systeme wie Fahrwerke, Flugsteuerungen und Luftmanagement für mehrere Embraer-Programme, darunter die E-Jet E1- und E2-Familien, die C-390 Millennium, die Super Tucano und die Praetor 600.



Roberto Chaves, Senior VP Global Procurement (links) und Luis Marinho, Executive VP Operations (rechts) von Embraer überreichten den Preis an Mathieu Tournier, Geschäftsführer von Liebherr-Aerospace Toulouse (2. von rechts) und Gerd Heinzelmann, Geschäftsführer von Liebherr-Aerospace Lindenberg (2. von links).

Der Regionaljet Embraer E190 E2 wurde 2018 zugelassen.



# Menschen & Gesellschaft

---

Luftfahrtausstellungen, wie die ILA Berlin, ziehen immer viele Besucherinnen und Besucher an.



# Liebherr-Auszubildende unterstützen Flugzeugwartung im Dornier Museum Friedrichshafen

Ein erfahrenes Team ehemaliger Flugzeugmechaniker kümmert sich im Dornier Museum Friedrichshafen um die Wartung und Pflege der Flugzeug-Exponate. Nun erhalten sie dabei Unterstützung von Auszubildenden des Friedrichshafener Liebherr-Aerospace-Werkes.

Mehr als ein Dutzend Flugzeuge sowie einen Hubschrauber präsentiert das Dornier Museum sowohl im Museumsgebäude als auch auf dem Außengelände. Um die zumeist begehbaren Exponate in möglichst originalem Zustand zu erhalten, ist eine regelmäßige Pflege und Wartung Voraussetzung. Das Dornier Museum wird dafür von einem erfahrenen Helferkreis unterstützt. Zu diesem gehören seit kurzem auch die Auszubildenden der Liebherr-Aerospace am Standort in Friedrichshafen. Sie helfen als

Nachwuchsmechanikerinnen und Nachwuchsmechaniker bei der Wartung der Exponate und werden diese zukünftig komplett übernehmen.

Rund je eine Woche dauert der jährlich anstehende Wartungszyklus im Frühjahr und Herbst. Die Flugzeuge werden genau unter die Lupe genommen und etwaige Schäden ausgebessert. Es wird gelötet, abgedichtet, Schrauben werden nachgezogen und auch mal abgeschliffen,



Das begehbare Spielmodell auf dem Außengelände des Dornier Museums wurde neu überarbeitet.



© Dornier Museum / Helmut Knecht

Gemeinsam zum Ziel: das Team der Herbstwartung 2022.

man grundiert, spachtelt und lackiert neu. „Das bestehende erfahrene Team kennt die Dornier-Flugzeuge in- und auswendig. Die Luftfahrtbegeisterung, mit der es seit Jahrzehnten die Flugzeuge instand hält, hat mich sehr beeindruckt“, so Carlo Job, Auszubildender im 2. Lehrjahr bei der Liebherr-Aerospace im Werk Friedrichshafen.

Die Auszubildenden profitieren vom enormen Wissen und Erfahrungsschatz des bisherigen Helferkreises. „Unsere Auszubildenden nehmen aus diesem Projekt einfach unglaublich viel mit. Sie lernen Fertigkeiten außerhalb ihrer Alltagsaufgaben – und das von absoluten Profis. Dieses Wissen ermöglicht es unseren Auszubildenden, zukünftig selbständig an den Exponaten zu arbeiten. Die gewohnte Umgebung in unserem Ausbildungszentrum zu verlassen, ist dabei eine abwechslungsreiche und besondere Erfahrung“, erklärt Andreas Christ, Liebherr-Ausbilder am Standort Friedrichshafen. Zum dort ansässigen Ausbildungsteam gehören auch Birgit Hahn und Heiko Engels. Gemeinsam kümmern sie sich um

eine reibungslose Organisation, um möglichst alle Auszubildenden am Standort Friedrichshafen in das Wartungsprojekt einzubinden. Dazu gehört auch eine entsprechende Dokumentation, die die Wissensweitergabe an die nachrückenden Ausbildungsjahrgänge sichert.

Liebherr-Aerospace hat bereits Erfahrung in der Zusammenarbeit mit dem Dornier Museum gesammelt: 2019 unterstützte und förderte das Unternehmen maßgeblich den heute im Museum ausgestellten Flugsimulator.



# Ein ausgezeichnetes Projekt

Im Frühjahr 2023 erhielt Liebherr-Aerospace Toulouse einen Ehrenpreis bei der Aktion "Toulouse + Verte", einer Initiative, die von der Stadtverwaltung ins Leben gerufen wurde, um Projekte zur Renaturierung in Toulouse ins Rampenlicht zu stellen.

Das Projekt "Centrale Parc" von Liebherr entstand nach dem Abriss eines alten Gebäudes. Es handelt sich um eine Grünfläche, die das Wohlbefinden der Angestellten mit der Natur-Artenvielfalt verbindet. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können diese zum Beispiel an schönen Tagen für ihre Besprechungen in einer natürlichen Umgebung nutzen. Genau aus diesem Grund wurde dieses Projekt ausgezeichnet.

Insgesamt wurden neun Renaturierungs-Projekte, z. B. das Pflanzen von Bäumen und Aktionen zur Förderung der Artenvielfalt, durch diesen Wettbewerb ausgezeichnet.

## Aktion "Toulouse + Verte"

→ <https://toulouseplusverte.makesense.org/>

Der Park hat noch Bereiche, die bepflanzt werden können.





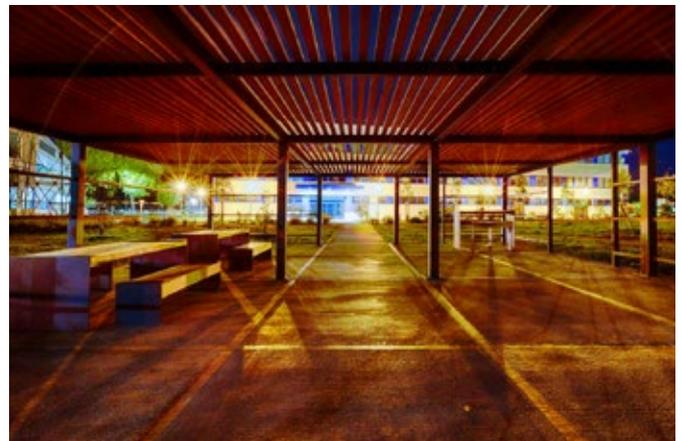
Die Gewinnerinnen und Gewinner der Initiative « Toulouse + Verte » wurden im « Salle des Illustres » im Rathaus von Toulouse geehrt.



Der Park wurde großzügig angelegt. Nun können die Pflanzen wachsen.



Der « Centrale Parc » bietet Platz für Arbeitstreffen mit bis zu 12 Personen.



Der Bereich ermöglicht es, das schöne Wetter zu genießen und gleichzeitig vor starker Sonneneinstrahlung geschützt zu sein.

# Programmbeteiligungen

## Starrflügler

### Airbus

---

#### **Airbus A220**

- Fahrwerkssystem
- Integriertes Luftmanagementsystem

#### **Airbus A300-600**

- Betätigungszyylinder der oberen Laderaumtür
- Fahrwerksklappen-Betätigungszyylinder
- Bugfahrwerk
- Hochauftriebssystem
- Kabinendruckregelsystem
- Krüger-Betätigungszyylinder
- Verriegelungsbetätigungszyylinder

#### **Airbus A310**

- Bugfahrwerk
- Hochauftriebssystem
- Kabinendruckregelsystem
- Krüger-Betätigungszyylinder

#### **Airbus Single Aisle Family ceo / neo**

- Avionik Kühlsystem
- eSeitenruder
- Hochauftriebssystem
- Hochdruck/Energieübertragungseinheit/Manifolds
- Integrierte Flugsteuerungscomputer
- Klimatisierungssystem
- Laderaum-Heizsystem
- Luftkühler
- Seitenruder-Servosteuerung
- Sicherheitsventil
- Statischer Wechselrichter für Cockpit
- Treibstofftank-Inertisierungssystem CSAS (außer A319CJ)
- Triebwerkabzapfluftsysteem

#### **Airbus Long-Range Family ceo / neo**

- Avionik-Kühlsystem
- Fahrwerksklappen-Betätigungszyylinder
- Federstrebe
- Frachttür-Betätigungszyylinder
- Hilfstriebwerk-Getriebe
- Hochauftriebssystem
- Klimatisierungssystem
- Laderaum-Heizsystem
- Luftbefeuchtungssystem Crew-Aufenthaltsräume
- Luftkühler
- Seitenruder-Servosteuerung (Airbus A340 Enhanced) Spoiler-Servosteuerung
- Statischer Wechselrichter für Cockpit (A330)
- Treibstofftank-Inertisierungssystem - CSAS
- Triebwerkabzapfluftsysteem

#### **Airbus A350 XWB**

- Aktives Differenzialgetriebe Landeklappen
- Betätigungszyylinder und Ventil der unteren Frachttüre
- Beweglicher Dämpfer
- Bugfahrwerk
- Strebe mit Kraftmessdose
- Vorflügelklappenbetätigung

#### **Airbus A380**

- Hochauftriebssystem
- Laderaum-Heizsystem
- Luft-/Hydraulikkühlsystem
- Luftversorgungskühlungsreservoir
- Pneumatisches Verteilungssystem
- Spoiler-Betätigung
- Triebwerkabzapfluftsysteem
- Zusatzkühlsystem

#### **Airbus BelugaXL**

- Fahrwerksklappenantrieb
- Hochauftriebssystem
- Klimatisierungssystem
- Komponenten für das Triebwerkabzapfluftsysteem (Teilsystem des Treibstofftank-Inertisierungssystems)
- Spoiler-Betätigung

## Airbus

---

### **A330 MRTT**

- ARBS Ruddervator-Kontrollsystem

### **A400M**

- Belüftungssteuerung
- Flügel-Anti-Eis-Ventile
- Flügelendenbremse
- Frachttorrampen-Betätigungssystem
- Kabinendruckregelsystem
- Klimatisierungssystem
- Rumpf-Anti-Eis-System
- Spoiler-Servosteuerung
- Treibstofftank-Inertisierungssystem
  - CSAS-Komponenten
- Triebwerkabzapfluftsysteem
- Querruder, Höhenruder, Seitenruder-Servosteuerung
- Zentrale Antriebseinheit

### **Eurodrone**

- Fahrwerkssystem
- Hydrauliksystem

### **Eurofighter / Typhoon**

- AMAD-Getriebe
- Betätigungszyylinder primäre Flugsteuerung - Fly-by-Wire-Technologie
- Bremsklappen-Servosteuerung
- Bugfahrwerk
- Bugfahrwerk-Einfahrbetätigungszyylinder
- Filterpaketeinheiten
- Hauptfahrwerk-Seitenstreben
- Motorgetriebene Hydraulikpumpe

## ATR

---

### **ATR 42 / 72**

- Integriertes Luftmanagementsystem

## AVIC

---

### **MA700**

- Ventil-Aktuator

## Boeing

---

### **747-8**

- Klimatisierungssystem
- Triebwerkabzapfluftsysteem

### **777-200LR**

- Treibstofftank-Druckregelventile

### **777 / 777X**

- Hauptfahrwerksteuerungssystem

### **777X**

- Flügelenden-Klappantriebssystem
- Hochauftriebssystem-Stellantriebe
- Zentrale Antriebseinheit und Hydraulikmotor für Betätigungssystem der Flügelvorderkanten

### **787**

- Elektronische Bugradlenkung-Steereinheit

### **KC-46**

- Treibstofftank-Druckregulierungsventile
- Schlauchtrommel-Antriebssystem

### **MQ-25**

- Fanghaken-Stellantrieb

# Programmbeteiligungen

---

## Starrflügler

### Bombardier Aerospace

---

#### **Challenger 300 / 350**

- Hoch- und Niederdruckleitungen
- Integriertes Luftmanagementsystem
- Landeklappenbetätigungssystem

#### **Global Express / G5000 / G5500**

- Dämpferstrebe Bugfahrwerk
- Integriertes Luftmanagementsystem
- Kabinenluftbefeuchtungssystem

#### **G6000 / G6500 / G7500 / G8000**

- Integriertes Luftmanagementsystem

### COMAC

---

#### **ARJ21**

- Fahrwerkssystem inkl. Bremsystem, Rädern und Reifen
- Hoch- und Niederdruckleitungen
- Integriertes Luftmanagementsystem

#### **C919**

- Fahrwerkssystem
- Hoch- und Niederdruckleitungen
- Integriertes Luftmanagementsystem

### Daher-Socata

---

#### **TBM850 / 900**

- Kabinendruckregelsystem
- Klimatisierungssystem
- Triebwerkabzapfluftsysteem

### Dassault Aviation

---

#### **Falcon 50EX / 900 / 2000 / 2000EX**

- Kabinendruckregelsystem
- Klimatisierungssystem
- Triebwerkabzapfluftsysteem

#### **Falcon 6X**

- Integriertes Luftmanagementsystem
- Kabinenluftbefeuchtungssystem

#### **Falcon 7X / 8X**

- Kabinenluftbefeuchtungssystem
- Triebwerkabzapfluftsysteem

#### **Falcon 10X**

- Integriertes Luftmanagementsystem
- Fahrwerksbetätigungs- und -steuerungskomponenten

#### **Mirage 2000**

- Kabinendruckregelsystem
- Klimatisierungssystem
- Triebwerkabzapfluftsysteem

#### **Rafale**

- Kabinendruckregelsystem
- Klimaanlage-Komponenten
- Triebwerkabzapfluftsysteem

### De Havilland

---

#### **Q400**

- Kabinendruckregelsystem

### Deutsche Aircraft

---

#### **D328eco**

- Landeklappen- und Spoiler-Betätigungssystem
- Luftmanagementsystem

### Embraer

---

#### **AMX**

- Kabinendruckregelsystem

#### **C-390 Millennium**

- Flügel-Anti-Eis-Ventile
- Kabinendruckregelsystem
- Klimatisierungssystem
- Schlauchtrommel-Antriebssystem
- Triebwerkabzapfluftsysteem

#### **E-Jet E1**

- Fahrwerkssystem inkl. Bremsystem, Rädern und Reifen

#### **E-Jet E2**

- Bugfahrwerklenkungsmodul
- Hochauftriebssystem
- Integriertes Luftmanagementsystem
- Hauptfahrwerk-Produktion (E175 E2)

#### **Embraer 135 / 145 / Legacy 650**

- Bugfahrwerk
- Kabinendruckregelsystem
- Landeklappenbetätigungssystem

#### **Legacy L500ER**

- Treibstofftank-Druckregelungssystem

#### **Lineage**

- Fahrwerkssystem inkl. Bremsystem, Rädern und Reifen

#### **Praetor 600**

- Druckablassventil des zusätzlichen Treibstofftanksystems

#### **Super Tucano**

- Luftsystemkomponenten

#### **Tucano**

- Luftsystemkomponenten

## FAdeA

---

### **IA-63 Pampa III**

- Fahrwerkkomponenten
- Hochauftriebssystem-Komponenten
- Primäre Flugsteuerungskomponenten
- Komponenten für Klimatisierung, Heizung und Ventilation

## General Atomics AeroTec Systems

---

### **Dornier 228 New Generation**

- Bugfahrwerklenkungssystem
- Fahrwerksbetätigungszyylinder
- Landeklappenbetätigungssystem

## HAL

---

### **Dornier 228**

- Bugfahrwerklenkungssystem
- Fahrwerksbetätigungszyylinder
- Landeklappenbetätigungssystem

### **HJT 36**

- Kabinendruckregelsystem

### **Jaguar**

- Kabinendruckregelsystem

### **LUH**

- Heizungs- und Ventilationssystem

### **Tejas**

- Kabinendruckregelsystem

## IAI

---

### **G200**

- Hochauftriebssystem
- Kabinendruckregelsystem-Komponenten

## Leonardo (Aircraft)

---

### **C27-J**

- Kabinendruckregelsystem

### **M-346**

- Bugfahrwerklenkungssystem Longview/De Havilland Canada
- Bugfahrwerkssystem
- Hauptfahrwerkssystem

### **MELTEM III-MMI**

- Anti-Eis-System
- Hilfskühlsystem
- Kabinendruckregelsystem

## Mitsubishi Heavy Industries

---

### **CRJ700 / 900**

- Integriertes Luftmanagementsystem
- Niederdruckleitungen

### **CRJ1000**

- Command-by-Wire-Seitenruder Steuerungssystem
- Integriertes Luftmanagementsystem
- Niederdruckleitungen

## Textron Beechcraft

---

### **750 / 850XP / 900XP**

- Kabinendruckregelsystem

# Programmbeteiligungen

---

## AAM – Antriebe – Drehflügler – Störbehälter – Triebwerke – Weltraum-Anwendungen

### Airbus (Helicopters)

---

#### AS350 / 355 Ecureuil

- Klimatisierungssystem-Komponenten
- Zahnräder für Hauptgetriebe

#### BK117

- Hydraulikaggregat
- Servosteuerung Haupt- und Heckrotor
- Zahnräder für Getriebe

#### H120

- Klimatisierungssystem-Komponenten

#### H130

- Klimatisierungssystem

#### H135 / H135M

- Hydraulikaggregat
- Servosteuerung Haupt- und Heckrotor
- Zahnräder für Getriebe

#### H145

- Heckrotorgetriebe
- Hydraulikaggregat
- Servosteuerung Haupt- und Heckrotor
- Zahnräder für Getriebe

#### H155

- Klimatisierungssystem

#### H160

- Hauptrotorstellantriebe
- Heckrotorgetriebe
- Heizventil
- Klimatisierungssystem-Komponenten

#### H175

- Klimatisierungssystem-Komponenten

#### H225 / H225M

- Klimatisierungssystem-Komponenten
- Heizsystem

#### NH90

- Betätigungssteuerungscomputer
- Fly-by-Wire-Servosteuerung Haupt- und Heckrotor
- Getriebe Hilfstriebwerk
- Klimatisierungssystem-Komponenten

#### Tiger

- Heckfahrwerk
- Klimatisierungssystem
- Servosteuerung Haupt- und Heckrotor
- Zahnräder für Heckgetriebe

#### UH-72A Lakota LUH

- Hydraulikventilblock/Reservoir
- Servosteuerung Haupt- und Heckrotor
- Zahnräder für Getriebe

### AVIC HAIG

---

#### AC 312

- Klimatisierungssystem

### Boeing

---

#### MH-139

- Fahrwerkssystem
- Klimatisierungssystem

### Cobham

---

#### Cobham Mission Equipment POD

- Schlauchtrommel-Antriebssystem

### HAL

---

#### ALH

- Heizungs- und Ventilationssysteme

### IAI

---

#### Elta

- Klimatisierungseinheit

## Korean Aerospace Industries

---

### **KHP**

- Klimatisierungssystem-Komponenten

### **KT-1**

- Kabinendruckregelsystem
- Triebwerkabzapfluftsysteem
- Ventilationskontrollsystem

## Leonardo (Helicopters)

---

### **AW109**

- Klimatisierungssystem

### **AW139**

- Heizung und Belüftung
- Klimatisierungssystem

### **AW149 / AW189**

- Fahrwerkssystem
- Fly-by-Wire-Haupt- und Heckrotor-Betätigungszylinder
- Klimatisierungssystem

### **AW169**

- Klimatisierungssystem

### **T129**

- Klimatisierungssystem

## Northrop Grumman

---

### **Litening**

- Klimatisierungseinheit für POD

## Rafael

---

### **Litening**

- Klimatisierungseinheit für POD

## Rolls-Royce

---

### **Pearl 700**

- Pneumatik-Komponenten-Paket

### **Trent 7000**

- Hochdruck-Rückschlagventil

### **UltraFan®**

- Leistungsgetriebe\*
- Temperaturregelventil

\* In Zusammenarbeit mit Aerospace Transmission Technologies GmbH – ein Gemeinschaftsunternehmen von Liebherr-Aerospace und Rolls-Royce.

## Spirit AeroSystems

---

- Schubumkehrbetätigungssystem für Rolls-Royce Pearl® 10X Triebwerk

## Thales

---

### **Damocles**

- Klimatisierungseinheit für POD

### **RECO NG**

- Klimatisierungseinheit für POD

### **MELTEM II**

- Klimatisierungseinheit

## Thales Alenia Space

---

### **Space Inspire**

- Wärmemanagement-Komponenten

## Turkish Aerospace

---

### **Turkish Light Utility Helicopters (TLUH)**

- Klimatisierungssystem
- Ölkühlsystem

## Volocopter

---

### **VoloCity**

- Pilot-/Interface Steuerungscomputer

# Liebherr- Transportation Systems

---

Liebherr-Transportation Systems ist einer der führenden Hersteller von Systemen und Komponenten für die Bahnindustrie. Das Unternehmen steht für wettbewerbsfähige technische Lösungen im Bereich Klimatechnik, hydraulischen Betätigungssystemen und elektronischen Komponenten für Schienenfahrzeuge aller Art.



# Bahnbrechende Technologien auf der InnoTrans 2022

Die COVID-19-Pandemie wirkte sich weltweit tiefgreifend auf Konferenzen und Messen aus und führte zur Absage oder Verschiebung vieler großer Veranstaltungen und Ausstellungen, die als wichtige Plattformen für das Networking und die Präsentation neuester Technologien und Innovationen dienen. Die InnoTrans, die weltweit führende Fachmesse für Verkehrstechnik und Mobilität, bildete da keine Ausnahme. Die Veranstaltung wurde aufgrund von Sicherheitsbedenken im Zusammenhang mit der Pandemie im Jahr 2020 abgesagt. Mit der Einführung von Impfstoffen und der Umsetzung von Sicherheitsmaßnahmen konnte die Branche die Rückkehr der Präsenzveranstaltungen kaum erwarten. Die jüngste Wiederauflage der InnoTrans vom 20. bis 23. September 2022 in Berlin zeigte deutlich, dass Messen in dieser Größenordnung ein Comeback erleben, wobei neue Produkte, Technologien und Innovationen im Mittelpunkt stehen.

Mit mehr als 2.800 Ausstellern aus über 50 Ländern war die Veranstaltung sehr gut besucht und bot Unternehmen wie Liebherr eine hervorragende Gelegenheit, ihre neuesten Produkte einem weltweiten Branchenpublikum zu präsentieren. Nachhaltigkeit bildete ein zentrales Thema auf der Veranstaltung, wobei der Schwerpunkt auf alternativen Kraftstoffsystemen, batterie- und brennstoffzellenbetriebenen Bussen und Zügen sowie anderen umweltfreundlichen Technologien lag.

**Druckluftfreier Bremsaktuator mit „Brake-by-Wire“ serienreif**  
Liebherr-Transportation Systems beeindruckte mit modernsten Technologien. Als Highlight präsentierte das Unternehmen auf der InnoTrans zum ersten Mal einen druckluftfreien Bremsaktuator, der Teil des druckluftfreien Bremssystems von Siemens Mobility ist. Liebherr und Siemens Mobility haben den elektrohydraulischen Bremsaktuator gemeinsam entwickelt, der die Bremskraft für das Bremssystem umsetzt.

Im Unterschied zu herkömmlichen Druckluftbremsen erfolgt die Steuerung der Bremse beim neuen druckluftfreien Bremssystem vollständig elektrisch. Dieses auch als „Brake-by-Wire“ bezeichnete System macht daher alle Druckluftleitungen und pneumatischen Komponenten zur Bremssteuerung überflüssig. Siemens Mobility setzt die neue Bremstechnologie erstmals beim U-Bahn-Projekt „X-Wagen“ in Wien (Österreich) ein, der Ende 2022 in den Fahrgastbetrieb gegangen ist.

Im Betrieb führt das neue System zu einem geringeren Aufwand in gleich mehreren Bereichen: z. B. bei der Wartung und zudem verkürzt es die benötigte Zeit für die Zuginbetriebnahme sowie Taktzeit.

## **Weniger Schienenverschleiß: LiCAS**

Eine weitere herausragende Innovation auf der InnoTrans war das aktive Radsatzsteuerungssystem „LiCAS“ von Liebherr. Dieses System reduziert den Verschleiß von Schienen und Rädern erheblich und sorgt gleichzeitig für

Der Liebherr-Stand zog auf der InnoTrans viele Besucherinnen und Besucher an.



Stabilität und Kontrolle. Es trägt auch zur Verbesserung der Sicherheit und des Fahrgäste-Komforts bei, indem es Vibrationen und Lärmpegel reduziert, die Lebensdauer der Eisenbahninfrastruktur verlängert und Ressourcen schont. Das System wurde von Liebherr-Transportation Systems entwickelt und in Zusammenarbeit mit der britischen Eisenbahngesellschaft Grand Central (Teil der Arriva-Gruppe) und NewRail (dem Forschungszentrum für Schienenverkehr der Universität Newcastle) erfolgreich einem ersten Feldtest unterzogen.

### Klimaanlage mit natürlichem Kältemittel Propan

Ein weiteres Highlight am Stand von Liebherr war die Präsentation eines propanbasierten Klimatisierungssystems – eine innovative Technologie zur effizienten und umweltfreundlichen Kühlung von Schienenfahrzeugen. Das entsprechende technische Konzept, das alle relevanten Sicherheitsanforderungen berücksichtigt, wurde in Zusammenarbeit mit dem TÜV Süd entwickelt. Das System nutzt Propan als natürliches Kältemittel, um die Abhängigkeit von herkömmlichen, umweltschädlichen Kältemitteln zu verringern. Es zeichnet sich durch eine hohe Effizienz aus und gewährleistet eine maximale Kühlleistung bei minimalem Energieverbrauch. Das macht es zur idealen Wahl für Schienenfahrzeuge, bei denen der Energieverbrauch entscheidend ist. Darüber hinaus ist das System auf eine einfache Wartung und Pflege ausgelegt, um minimale Ausfallzeiten und eine hohe Zuverlässigkeit für Bahnbetreiber zu gewährleisten. Angesichts der wachsenden



Das Klimatisierungssystem basiert auf dem Kältemittel R290. Eine erste serienreife Ausführung wird ab Mitte 2023 auf dem Markt verfügbar sein.



Komponente von LiCAS

Bedeutung des Umweltschutzes wird das propanbasierte System von Liebherr als nachhaltige und effiziente Lösung für Fahrzeughersteller und -betreiber in Zukunft eine entscheidende Rolle bei der Klimatisierung von Schienenfahrzeugen spielen.

### Zusammenarbeit mit Sung Shin RST

Neben der beeindruckenden Präsentation von Produkten und Innovationen unterstrich Liebherr mit einer wichtigen Ankündigung erneut sein Engagement für die Bahnindustrie. Liebherr-Transportation Systems hat eine Absichtserklärung mit Sung Shin Rolling Stock Technology unterzeichnet, einem renommierten Hersteller und Lieferanten von Personenzügen, Diesellokomotiven und anderen Spezialfahrzeugen mit Sitz in Südkorea. Die Partnerschaft setzt auf eine Zusammenarbeit auf dem Markt und bei der Klimatisierung von Schienenfahrzeugen. Dabei wird das technische Know-how von Liebherr mit der großen Marktpräsenz und Erfahrung von Sung Shin Rolling Stock Technology kombiniert.



Die feierliche Unterzeichnung der Vereinbarung mit Sung Shin RST fand auf dem Liebherr-Stand während der InnoTrans 2022 statt.



# Impulse für die Zukunft

**Der Straßengüterverkehr steht vor immer komplexeren Herausforderungen, insbesondere in Bezug auf alternative Kraftstoffe und die Digitalisierung. Hier kommt die Stärke der beiden Unternehmen hinter CELSINEO besonders zum Tragen.**

Krone ist ein bekannter und angesehener Hersteller von Nutzfahrzeugen in Europa, der eine breite Palette von Anhängern und Sattelauflegern für verschiedene Anwendungen anbietet. Bei allen Nutzfahrzeugen von Krone stehen Sicherheit, Effizienz und Langlebigkeit an oberster Stelle. Wie viel Wert das Unternehmen auf Qualität legt, spiegelt sich in den hohen Standards der Fertigungsprozesse und Materialien wider. Nicht umsonst hat sich Krone einen Ruf für herausragende Leistungen und Innovationen erarbeitet und gilt als vertrauenswürdige und zuverlässige Wahl für den Nutzfahrzeugbedarf in Europa und darüber hinaus.

Liebherr gilt als Technologietreiber auf dem Gebiet des Wärmemanagements. Generationen von Ingenieurinnen und Ingenieuren haben Erfahrungen im Bereich Kühlung und Kältetechnik gesammelt. Nach der Luftfahrt und dem Schienenverkehr führte der nächste logische Schritt auf die Straße: Das Liebherr-Team entwickelte mit CELSINEO ein hochmodernes Kühlsystem für den Einsatz in Sattelauflegern, die temperaturempfindliche Waren wie Lebensmittel und Medikamente transportieren. Das System bietet eine präzise Temperaturkontrolle und ein hohes Maß an Effizienz, ist aber gleichzeitig einfach zu bedienen und zu warten. Es besteht aus drei separaten Kühleinheiten mit jeweils einem eigenen Kompressor, Verdampfer und

Kondensator. Die drei Geräte arbeiten zusammen, um eine optimale Kühlleistung zu erzielen und bieten gleichzeitig Redundanz für den Fall, dass eines ausfällt oder gewartet werden muss.

CELSINEO ist äußerst energieeffizient und verfügt über modernste Steuerungsalgorithmen, die den Kühlprozess optimieren und den Energieverbrauch senken. Darüber hinaus ist das System dank der übersichtlichen Schnittstelle, die eine einfache Überwachung und Anpassung der Temperatureinstellungen ermöglicht, besonders bedienerfreundlich. Es kann in Telematik-Lösungen integriert werden, um Echtzeitdaten zu Temperatur und anderen Parametern bereitzustellen und so die Fernüberwachung und -verwaltung des Kühlsystems zu ermöglichen.

Elektrifizierung, Telematik und Over-the-Air-Upgrades sind die nächsten Schritte und die aktuellen Produktentwicklungen laufen auf Hochtouren weiter, um auf den Markt gebracht zu werden. Die Transportbranche braucht neue Optionen für die Straßen Europas, um die Fahrten so einfach wie möglich zu gestalten.

Daher haben Liebherr und Krone es zu ihrer gemeinsamen Mission erklärt, immer wieder neue Impulse für Ressourcenschonung, Wirtschaftlichkeit und Komfort zu setzen.

# Das Dreierpack

Wenn es darum geht, eine Marke zu kreieren, konzentrieren sich viele Unternehmen auf rein visuelle Elemente wie Logos, Farbgestaltung und Typografie. Auch wenn diese Elemente zweifellos wichtig sind, gibt es einen weiteren entscheidenden Faktor, der oft übersehen wird: Emotionen. Als Krone und Liebherr sich zusammaten, um eine neue Marketingstrategie für CELSINEO zu entwickeln, haben sie sorgfältig darauf geachtet, dass alle Details der Marke die Kunden wirklich ansprechen.

Die Marketingkampagne von CELSINEO weckt starke Emotionen: Drei Huskys, die kraftvoll den glitzernden Schnee durchpflügen, stehen für die Leistungsfähigkeit der drei Module des von Liebherr entwickelten Kühlsystems.

Ihr Anblick ist faszinierend, geradezu hypnotisierend. Das Gesicht eines der Huskys dient als wichtiges visuelles Erkennungsmerkmal in verschiedenen Marketingplattformen wie Broschüren, Videos, Sattelaufleger-Beschriftungen und am CELSINEO-Stand auf Messen. Der Blick in die zweifarbigen Augen des Huskys zieht Menschen fast magnetisch an und schafft eine starke emotionale Verbindung

zur Marke CELSINEO. Sein blaues und hellbraunes Auge stehen für die beiden leistungsstarken Unternehmen Liebherr und Krone, die sich in all ihrer Unterschiedlichkeit perfekt ergänzen.



Eines lässt sich nicht leugnen: Der Anblick dieses Dreiergespanns, das sich kraftvoll durch den Schnee bewegt, bleibt Kunden dauerhaft in Erinnerung.

Die Kunst der Markenentwicklung: CELSINEO ist eine clevere Kombination aus dem Wort „Celsi“, inspiriert von Anders Celsius, der das Konzept einer universellen Temperaturskala einführte, und „Neo“, was auf Griechisch „neu“ bedeutet. Die drei Balken im Logo für die beiden Buchstaben E erinnern ebenfalls dezent, aber einprägsam an das modulare Kühlsystem.



# Die Welt mit Liebherr

---

Auf der Bauma war Liebherr als größter Aussteller mit zahlreichen Innovationen und zukunftsweisenden Entwicklungen aus vielen seiner Produktsegmente vertreten.



**LIEBHERR**

# Unsere Höhepunkte

## Die Liebherr-Highlights des Jahres 2022



### Vom Technologiepaket bis zur schlüsselfertigen Roboterzelle

Mit den Technologiepaketen LHRobotics.Vision macht Liebherr das Know-how für industrielle Roboter-Vision-Anwendungen einem breiten Anwenderkreis zugänglich. Als Hersteller von Bin-Picking-Roboterzellen kennt Liebherr die Herausforderungen der Anwendung und hat die Software mit Hilfe von künstlicher Intelligenz so stark vereinfacht, dass diese für jedermann intuitiv zu bedienen ist.



### Jubiläumskran geht nach Tschechien

Das Liebherr-Werk in Biberach hat den 1.000. Mobilbaukran ausgeliefert. Der MK 140 Plus geht an Hanyš - Jeřábnické práce, s.r.o., den größten Anbieter von Kranarbeiten in Tschechien. Er ist damit der erste Mobilbaukran von diesem Typ, der nach Tschechien geliefert wird. Der MK 140 überzeugt mit großer Flexibilität, geringem Platzbedarf und hohem Komfort für den Bediener.



### Mehr Platz und geringeres Gewicht

Liebherr ist Partner des neuen druckluftfreien Bremssystems von Siemens. Beide Unternehmen haben gemeinsam einen elektrohydraulischen Bremsaktuator entwickelt, der die Bremskraft für das Bremssystem umsetzt. Im Unterschied zu einer herkömmlichen Druckluftbremse erfolgt die Steuerung des auch als „Brake-by-Wire“ bezeichneten Systems vollständig elektrisch.



### Revolution der Kühl- und Gefriertechnologie

Als weltweit einziger Hersteller verwendet Liebherr zur Isolierung seiner Geräte ein Vakuum in Verbindung mit fein gemahlenem Lavagestein – dem Rohstoff Perlit. Das Lavagestein hat aufgrund seiner kristallinen Mikrostruktur eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit und das Vakuum bietet energietechnisch die bestmögliche Isolierung.



### „Gamechanger for tomorrows energy“

Die Anforderungen des Marktes an große Raupenkrane wachsen. Getrieben von der Energiewende werden die Stückgewichte immer größer, speziell beim Handling für Offshore-Windkraftanlagen. Dieser Herausforderung begegnet Liebherr mit dem neuen Raupenkran LR 12500-1.0. Mit enormen Tragfähigkeiten und einem einzigartigen Transportkonzept ist er als wirtschaftlicher Raupenkran auch für weltweite Projekte konzipiert.



### Per Klick zur Wunschmaschine

Mit dem neuen Produktkonfigurator für Erdbewegungs- und Materialumschlagmaschinen haben Interessenten die Möglichkeit, sich ihre Liebherr-Wunschmaschine jederzeit individuell sowie zeit- und ortsunabhängig zusammenzustellen. Die intuitiv bedienbare Anwendung führt den Nutzer Schritt für Schritt durch den Maschinenaufbau sowie die verfügbaren Ausstattungsvarianten.



### Die Zukunft des Fliegens

Auf der ILA 2022 in Berlin präsentierte Liebherr Innovationen für eine umweltfreundlichere Zukunft des Fliegens. Dazu gehören etwa Lösungen für das „More Electric Aircraft“, die Erforschung neuer Energiequellen wie Wasserstoff oder die Gewichtsreduzierung von Komponenten durch 3D-Druck.



### Emissionsfreier Bergbau

Liebherr und Fortescue haben eine Vereinbarung über die Entwicklung und Lieferung von Mining-Trucks mit emissionsfreien Antriebssystemen unterzeichnet. Beide Unternehmen stellen sich damit gemeinsam der Herausforderung der CO<sub>2</sub>-Reduktion bei schweren Mining-Geräten.



### Lokal emissionsfrei

Baustellen werden immer stärker elektrifiziert und haben dementsprechend einen dynamisch wachsenden Bedarf an umweltfreundlicher Energie. Eine Neuentwicklung von Liebherr, der Liduro Power Port (LPO), ermöglicht nun das lokal emissionsfreie Betreiben und Laden von Baumaschinen.



### Ganzjährig vor Ort

Mit dem neuen Ausstellungsgelände der Liebherr-Mischtechnik GmbH steht künftig eine Ausstellung von Betonmischanlagen, Fahrmischern und Betonpumpen ganzjährig für Kunden, Partner und Händler zur Verfügung. Die Hausausstellung ermöglicht damit eine Begehung verschiedener Anlagentypen sowie eine professionelle Beratung vor Ort in Bad Schussenried (Deutschland).



### Digitalisierung im Spezialtiefbau

Die Prozesse auf Baustellen werden immer komplexer und es werden immer mehr Daten erfasst. Diese sofort zu verarbeiten und auszuwerten ist entscheidend, um Arbeitsschritte zu optimieren und letztlich Zeit und Kosten zu sparen. Mit der digitalen Lösung „MyJobsite“ hält die Digitalisierung Einzug in den Spezialtiefbau. Sie ermöglicht es, relevante Prozess-, Maschinen-, Baustellen- und Positionsdaten zu erfassen, zu verwalten, zu analysieren und auszuwerten.



### Bereit für künftige Umweltanforderungen

Um sich im Wachstumsmarkt der immer größer werdenden Komponenten der Windindustrie zu etablieren, erweitert Liebherr das Portfolio der Schwerlast-Schiffskrane mit einem neuen 800-Tonnen-Kran. Highlight des LS 800 E ist das vollelektrische Antriebskonzept.



### On your site

Liebherr ist der größte Aussteller auf der Baumaschinenmesse „Bauma“ in München. Auf mehr als 14.000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche präsentiert die Firmengruppe mit über 100 Exponaten die neuesten Entwicklungen aus den Bereichen Baumaschinen, Krane, Materialumschlag, Mining und Komponenten.



### Erweiterung des Löwen Hotels Montafon

Neue Architektur, stilvolles Interior Design, gastronomische Genüsse und die Rückkehr einer Legende: Noch bis Anfang 2023 laufen die umfangreichen Bauarbeiten im Löwen Hotel Montafon in Schruns (Österreich).



# Interview mit den Familiengesellschaftern

**Dr. h.c. Isolde Liebherr, Vizepräsidentin des Verwaltungsrates der Liebherr-International AG bis zum 31.3.2023, Dr. h.c. Willi Liebherr, Präsident des Verwaltungsrates der Liebherr-International AG bis zum 31.3.2023 sowie Patricia Rüb, Mitglied des Verwaltungsrates der Liebherr-International AG, und Jan Liebherr, neuer Präsident des Verwaltungsrates der Liebherr-International AG ab dem 1.4.2023, im Gespräch.**

**Frau Dr. Liebherr, Herr Dr. Liebherr, Sie haben Ende März 2023 Ihre Funktionen als Vizepräsidentin und Präsident des Verwaltungsrates der Liebherr-International AG niedergelegt. Bedeutet dies, dass Sie nun aus der Firmengruppe Liebherr ausscheiden und Ihren Ruhestand antreten werden?**

*Willi Liebherr:* Meine Schwester und ich werden auch weiterhin Mitglieder des Verwaltungsrates sein und nicht aus dem Unternehmen ausscheiden. Dennoch haben wir mit der Neubesetzung des Präsidiums durch meinen Sohn Jan und meine Nichte Stéfanie einen weiteren Schritt in Richtung Generationswechsel in der Unternehmensleitung gemacht.

*Isolde Liebherr:* Alle Vertreter der dritten Unternehmergeneration verfügen als langjährige Mitglieder des

Verwaltungsrates über sehr viel Erfahrung in der Führung unserer Firmengruppe. Wir haben ihnen bereits im Jahr 2012 Aktienanteile der Liebherr-International AG übertragen. Seitdem führen sie verschiedene Unternehmensbereiche gemeinsam mit uns. Das Präsidium des Verwaltungsrates wird alle drei Jahre gewählt. Die diesjährige Wahl erschien uns als der richtige Zeitpunkt, um das Präsidium neu zu besetzen.

**Herr Liebherr, was bedeutet diese Änderung für die Firmengruppe Liebherr und für ihre Kunden und Partner?**

*Jan Liebherr:* Wir haben einfach nur einen weiteren Schritt im Rahmen des sukzessiven Überganges der Verantwortung von der zweiten auf die dritte Unternehmergeneration getan. Dieser Prozess läuft bereits seit mehreren

Jahren. Mit meiner Cousine und mir als Präsidium des Verwaltungsrates sowie den weiteren Vertretern der dritten Unternehmergeneration gewährleisten wir Kontinuität in der Unternehmensleitung. Wir werden unsere Firmengruppe auch in Zukunft als unabhängiges Familienunternehmen auf Basis von Werten führen. Eine langfristige Orientierung, verantwortungsvolles Handeln und solides Wirtschaften, ausgeprägte Kundennähe sowie enorme Technologiekompetenz sind für uns auch weiterhin wichtige Erfolgsfaktoren. Daran wird sich auch in Zukunft nichts ändern.

**Lassen Sie uns auf das Jahr 2022 zurückblicken. Wie bewerten Sie das abgelaufene Geschäftsjahr?**

*Willi Liebherr:* Hinter uns liegt ein sehr ereignisreiches Jahr, das sowohl von den Auswirkungen der Corona-Pande-

mie als auch vom Krieg in der Ukraine geprägt war. Nach wie vor sind wir von der dortigen Situation tief betroffen. Unsere ursprüngliche Hoffnung auf ein sofortiges Ende der Kampfhandlungen und einen Rückzug von Russland aus der Ukraine wurde leider enttäuscht. Unser tiefes Mitgefühl gilt auch weiterhin den Menschen in der Ukraine und den vielen Menschen, die ihre Heimat verlassen mussten. Diese Krise hat nicht nur zahlreiche Leben gekostet und massive humanitäre Hilfe erfordert, sondern auch deutliche Spuren in der Weltwirtschaft hinterlassen. Die bereits bestehenden Engpässe und Unsicherheiten in den globalen Lieferketten und der Materialbeschaffung wurden durch den Krieg noch verstärkt. Hinzu kamen stark gestiegene Rohstoff- und Energiepreise, hohe Inflationsraten sowie weitere Steigerungen von Material- und Transportkosten.



*Patricia Rűf:* Dennoch können wir im Rückblick auch von einigen positiven Entwicklungen berichten. Wir hatten eine sehr hohe Nachfrage nach unseren Produkten zu verzeichnen und der Umsatz erreichte bis zum Jahresende ein neues Rekordniveau. Nach den vielen Einschränkungen durch die Pandemie waren Reisen und auch persönliche Treffen mit unseren Kunden wieder möglich. Darüber hinaus haben wir 2022 enorme Fortschritte bei unseren Technologien und Lösungen gemacht und wieder erheblich investiert.

**Können Sie uns einige Ihrer persönlichen Highlights des letzten Jahres nennen?**

*Jan Liebherr:* Das größte Highlight war natürlich, dass die Bauma überhaupt stattfinden konnte und ein absoluter Erfolg war. Wir waren dort als größter Aussteller mit zahlreichen Innovationen und zukunftsweisenden Entwick-

lungen vertreten und haben so ein klares Ausrufezeichen gesetzt. In sehr vielen Bereichen konnten wir einmal mehr unsere Technologieführerschaft unter Beweis stellen.

*Patricia Rűf:* Die spürbar positive Energie und die Stimmung vom ersten Tag an habe ich als etwas ganz Besonderes empfunden. Und es war natürlich schön, so viele Mitarbeitende und Kunden nach dieser langen Zeit wieder persönlich zu treffen.



*Willi Liebherr:* Ein besonderes Highlight war für mich unser neuer Raupenbagger R 9XX H2, der mit dem Prototyp eines Wasserstoffverbrennungsmotors ausgestattet ist und dafür den Bauma Innovationspreis in der Kategorie Klimaschutz gewonnen hat. Oder die Vorstellung unseres Mining-Trucks T 274 mit Trolley-System, durch das sich Kraftstoff und CO<sub>2</sub> einsparen lassen.

*Jan Liebherr:* Bleiben wir doch gleich beim Thema Mining: Mitte des Jahres haben wir eine Partnerschaft mit der Fortescue Metals Group Ltd für die Entwicklung und Lieferung von Mining-Trucks mit emissionsfreien Antriebssystemen abgeschlossen. Das ermöglicht unseren Kunden einen weiteren Schritt in Richtung Dekarbonisierung. Auch das war für mich ein besonderer Meilenstein.



*Isolde Liebherr:* Zu den absoluten Highlights hat für mich auch eine Weltpremiere bei unseren Kühl- und Gefriergeräten gezählt. Mit unserer

neuen BluRoX-Technologie verwenden wir als einziger Hersteller zur Isolierung ein Vakuum in Verbindung mit Perlit, einem fein gemahlten Lavagestein mit sehr geringer Wärmeleitfähigkeit.

**Werfen wir noch einen Blick auf das laufende Geschäftsjahr: Wie sehen Ihre Prognosen für 2023 aus?**



*Jan Liebherr:* Noch immer führen die bereits erwähnten Rahmenbedingungen zu Unsicherheiten und belasten die Wirtschaft auf globaler Ebene. Klare Prognosen sind zum jetzigen Zeitpunkt schwer zu treffen und hängen stark von den weltpolitischen Entwicklungen im Jahresverlauf ab. Dennoch sind wir mit einem hohen Auftragsbestand ins Jahr 2023 gestartet und gehen von einem weiteren Umsatzwachstum aus.

*Patricia Rűf:* Uns bieten sich ja generell viele Chancen. Denken Sie nur an die Energiewende und daran, wie viele neue Möglichkeiten und Geschäftsfelder durch sie entstehen. Dieser Thematik widmen wir uns auch im laufenden Geschäftsjahr durch kontinuierliche Forschung an alternativen Antrieben und durch die Weiterentwicklung bereits bestehender Technologien. Mit Blick auf künftige Generationen haben wir hier den richtigen Weg eingeschlagen und sind schon ein gutes Stück vorwärtsgekommen. Und wir sind überzeugt, dass wir auch in diesem Jahr wieder viele Meilensteine erreichen werden. Wir sind für den weiteren Jahresverlauf optimistisch und freuen uns bereits jetzt auf das anstehende Jubiläum 2024.

**Bei dem Text handelt es sich um einen Auszug des Gesprächs.**

**Das vollständige Interview finden Sie in unserem Online-Geschäftsbericht:**

→ [www.liebherr.com/geschaeftsbericht-2022](http://www.liebherr.com/geschaeftsbericht-2022)



# Das Beste aus allen Welten

Viele Wege führen nach Rom, heißt es. Das gilt auch für nachhaltige Entwicklung und klimafreundliche Technologien. Für die unterschiedlichsten Anforderungen an die Nutzfahrzeug-Mobilität, auf Baustellen, Bergwerken oder im Offroad-Einsatz ist Technologieoffenheit gefragt. Darin steckt jede Menge Zukunft.



## Klimaschutz geht nicht auf Knopfdruck

Klimaschutz auf Knopfdruck wäre eine feine Sache. Doch leider ist der allein seligmachende Technologie-Shift von fossilen Verbrennern in Richtung zukunftsfähiger CO<sub>2</sub>-freier oder zumindest CO<sub>2</sub>-neutraler Antriebe nicht in Sicht. Schon gar nicht für alle Baumaschinenarbeitsfelder. „Ein kompakter Radlader im Gartenbau hat ganz einfach andere Anforderungen als ein 100-Tonnen-Raupenbagger im Bergbau auf 5.000 Meter Höhe in den Anden. Das heißt: Um Antriebskonzepte zu entwickeln, sind viele, sehr unterschiedliche Kompetenzen gefragt“, stellt Jürgen Appel, Head of Technology Coordination bei der Liebherr-International AG, fest.

## Das große Ganze im Blick

Was gehört zum CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von Baumaschinen? Dazu hat Liebherr mit der Wirtschaftsberatung Frontier Economics eine umfassende Lebenszyklus-Analyse der Treibhausgas-Emissionen von typischen Baumaschinen durchgeführt. Ein und dieselbe Maschine wurde dabei mit unterschiedlichen Antriebslösungen ausgestattet und untersucht. Dabei zeigte sich, dass es keine überlegene, einheitliche Lösung für klimaneutrale Antriebe von Baumaschinen gibt.

„Die angestrebten und notwendigen CO<sub>2</sub>-Reduktionen werden wir nur mit einer ganzheitlichen Betrachtung des gesamten Lebenszyklus' einer Maschine erreichen. Das geht nicht mit technologischen Scheuklappen. Wir müssen uns vielmehr darauf konzentrieren, dass zukunftsfähige und klimarelevante Innovationen am Ende technologisch so darstellbar sind, dass der Kunde damit auch arbeiten kann“, sagt Jürgen Appel.

### Zukunft hoch drei

Liebherr folgt drei wesentlichen Technologiepfaden:

1. Effizienzsteigerung bestehender Antriebssysteme
2. Elektrifizierung
3. Alternative Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren

## Liebherr-Technologien mit Perspektive

Um die im Pariser Abkommen festgeschriebenen Klimaziele zu erreichen, das hat die Frontier-Studie gezeigt, sind ganzheitliche, lebenszyklus-bezogene Betrachtungen von Baumaschinen und schweren Arbeitsgeräten gefragt. Dazu bündelt Liebherr unterschiedlichste Erfahrungen und Engineering-Kompetenzen im Zentralbereich Corporate Technology und in eigenen Kompetenzzentren, wie zum Beispiel in Biberach für Batterien oder in Ulm das „Liebherr Digital Development Center“.

„Liebherr ist nicht nur Maschinen- und Komponentenhersteller, sondern vereint die komplette Systemkompetenz unter einem Dach. Das ermöglicht Effizienzsteigerungen für alle Arten von Antrieben und ist für einen zeit- und praxisnahen Technologiewandel gar nicht hoch genug einzuschätzen“, betont Jürgen Appel. Dabei komme es immer auf eine ganzheitliche Perspektive an, die auch das Umfeld und die verfügbare Infrastruktur miteinbeziehe. „Es macht keinen Sinn, alternative auf der Basis erneuerbarer Energien zu entwickeln, ohne dabei deren Verfügbarkeit im Blick zu haben. Technologieoffenheit bedeutet deswegen, dass unsere Maschinen am Ende auch tatsächlich für unsere Kunden arbeiten können. Auch und gerade im Sinne eines fortschreitenden Klimaschutzes.“



## Der Liebherr-Weg zur Energiewende

Auf dem Weg der globalen Transformation zu einer dekarbonisierten Wirtschaft spielen Liebherr-Geräte und -Komponenten eine wichtige Rolle. Zum Beispiel mit Schiffs- und Mobilkränen für die Errichtung von Off-shore- und Onshore-Windanlagen, Baumaschinen für die Smart-City und den Ausbau des Schienennetzes oder bei der Materialumschlagtechnik beim Wertstoff-Recycling. Allerdings sind viele Liebherr-Maschinen, die für die Ermöglichung der Energiewende gebraucht werden, auf einen hohen Leistungsbedarf und Dauerbetrieb ausgerichtet und basieren deswegen auf einem Antriebsstrang mit fossilen Brennstoffen. Weil sie dadurch zu erheblichen CO<sub>2</sub>-Emittenten werden, hat Liebherr die Entwicklung von emissionsarmen und emissionsfreien Technologien in seiner breiten Produktpalette forciert und dabei erhebliche Fortschritte erzielt. „Mit Blick auf künftige Generationen investieren wir weiterhin in erheblichem Umfang in Innovationen, die sowohl für unsere Kunden als auch für die Umwelt gut sind“, erklärt Jürgen Appel. „Im Mittelpunkt steht dabei die umfassende Steigerung der Effizienz.“

### Nadelöhr Grünstrom

Der Schlüssel zum Absenken der Treibhausgas-Emissionen liegt im Strom, der aus erneuerbaren Energien erzeugt wird. Er ist die Grundlage für klimaneutrale E-Antriebe, für die Herstellung von E-Fuels und „grünem“ Wasserstoff. Die weltweite Klassifizierungsgesellschaft Det Norske Veritas (DNV) hat in ihrer jährlichen Befragung von Energieexperten jüngst festgestellt, dass nur wenige in der Branche (17%) glauben, dass die Energiewende im nächsten Jahrzehnt sichere, saubere und bezahlbare Energie für alle Teile des Energiesystems in ihrem Land liefern wird.

Allerdings erwartet die Energiebranche schon 2023 insgesamt höhere Investitionen in saubere Energiequellen und -träger. Hier vor allem in kohlenstoffarmen Wasserstoff/Ammoniak (52%). Einen ähnlichen Anteil werden danach die Windkraft (49%) und Solarenergie (46%) bei den Investitionen einnehmen.

In Europa und den USA sind die „Erneuerbaren“ weiter im Vormarsch. So betrug in Deutschland ihr Anteil am Verbrauch im Jahr 2022 bereits bei 48,3% (2021: 42,7%).



**Published by:** Liebherr-Aerospace & Transportation SAS · 31016 Toulouse · France  
Printed in Germany. Subject to amendment. Not to be reproduced even in part without prior written permission from the publisher.

**Copyrights and illustration credits:** Boeing (10, 11, 32, 33, 38), Gregor Schläger (12, 13, 26, 27),  
Adobe Stock (front page, 4, 15, 16, 17, 21, 35, 47, 59), Clean Aviation (24, 25), Airbus (4, 31, 36, 37), ZF (39),  
Dornier Museum (5, 48, 49 - Helmut Knecht), COMAC (44), Embraer (45), City of Toulouse (51), Erik Bohr (60, 61), CELSINEO (5, 62, 63)

[www.liebherr.com](http://www.liebherr.com)

