
OnTrack

Liebherr-Transportation Systems Magazin
2021 / 2022

LIEBHERR





Nicolas Bonleux, Francis Carla, Alex Vlieland, Martin Wandel, François Lehmann (von links nach rechts)

Liebe Leserin, lieber Leser,

während die Welt nach und nach aus der Pandemie hervorgeht, zeigen sich in unseren Branchen Schienenverkehr und Luftfahrt Anzeichen einer Erholung. In den zahlreichen Ländern und Regionen unseres Planeten wird diese Marktbelebung allerdings unterschiedlich schnell erfolgen. Aber alle Anzeichen deuten darauf hin, dass die Grundlagen in beiden Branchen langfristig recht solide aussehen, sofern wir gemeinsam in der Lage sind, die vor uns liegenden Herausforderungen in Angriff zu nehmen: Gesundheitsschutz, Umweltverträglichkeit, kompromisslose Qualität und Wirtschaftlichkeit.

Wir sind optimistisch, dass sich unser Unternehmen auf dem richtigen Weg befindet, seinen Beitrag zum bevorstehenden Wachstum zu leisten.

Mit dem bemerkenswerten Engagement unseres weltweit tätigen Teams konnten wir die Gesundheit und Sicherheit unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bestmöglich schützen, während wir gleichzeitig in der Lage waren, unsere Kunden und Partner in den letzten Monaten weiterhin zu unterstützen. Um die Turbulenzen zu überstehen, mussten wir unsere Pläne überarbeiten; jetzt planen wir die schrittweise Rückkehr in den Zustand, der vor der Pandemie herrschte. Besondere Aufmerksamkeit widmen wir unserer weltweiten Lieferkette, die wir so unterstützen, dass sie mit dem bevorstehenden Wachstum Schritt halten kann.

Darüber hinaus bietet diese Krise die Chance, einen wesentlichen Beitrag zu einer lebensfähigeren Welt, einem zukunftsfähigeren Schienenverkehr und einer nachhaltigeren Luftfahrt zu leisten, insbesondere durch den beschleunigten Einsatz äußerst leistungsfähiger Modelle und Technologien mit drastisch reduzierten CO₂-Emissionen.

Schon immer haben wir uns auf langfristigen Erfolg konzentriert. Und wir werden auch weiterhin unsere Rolle als bedeutender Systemanbieter ausfüllen und mit unseren Technologien, unserer Geschäftstätigkeit und unserem weltweit aktiven Team einen Beitrag für die Zukunft des Verkehrswesens und der Luftfahrtbranche leisten. Das Unternehmen hat sich in dieser außergewöhnlichen Krise als sehr widerstandsfähig erwiesen und gestaltet gleichzeitig eine stabile Zukunft.

Wir wünschen unseren Kunden alles Gute und danken allen unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie unseren Geschäftspartnern für die gemeinsam erzielten Erfolge.

Beim Lesen dieses Magazins wünschen wir Ihnen viel Vergnügen. Es enthält zahlreiche interessante Beispiele für die vielen Meilensteine, die wir in den letzten Monaten erreicht haben, und bietet außerdem einen einzigartigen Überblick über das Potential unserer Technologien.

Beste Grüße



Nicolas Bonleux
Chief Commercial Officer



Francis Carla
Chief Technology Officer



François Lehmann
Chief Financial Officer



Alex Vlieland
Chief Services Officer



Martin Wandel
Chief Operating Officer

Inhalt

Impressionen

Augenblicke6
Werfen Sie einen Blick hinter die Kulissen der faszinierenden Welt der Schienenverkehrstechnik

Industrieinformation

100% grüne Technologie14
Air-Cycle-System von Liebherr

Barrierefrei durch den Alltag16
Technik von Liebherr macht Züge besser zugänglich

Celsineo: ein neues innovatives Kühlsystem18
Eine Entwicklungspartnerschaft von Krone und Liebherr

Forschung & Entwicklung

Beitrag zu Safe4RAIL 222
Liebherr spielt eine wichtige Rolle in diesem europäischen Projekt, das den Weg bereitet für neue Methoden und Hilfsmittel in der Bahnindustrie

Kofinanzierung von Hochgeschwindigkeits-Luftverdichtern23
Frankreich kofinanziert Entwicklungsarbeit von Liebherr

Fokus international

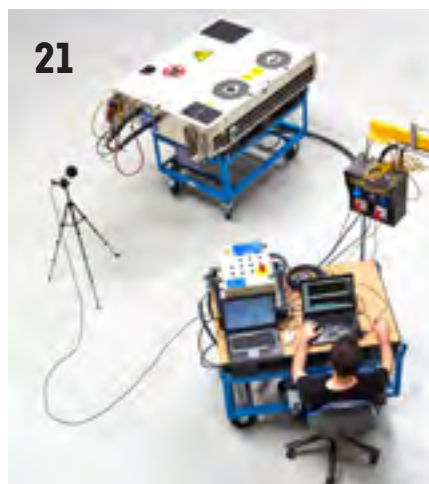
2021: Das Europäische Jahr der Schiene26
Interview mit Adina Ioana Vălean über die neue Eisenbahn-Initiative der Europäischen Kommission

Neues Unternehmen in Pinghu30
Liebherr schärft Profil in China

Erfolgreiche IRIS-Zertifizierung31
Liebherr-Transportation Systems (China) Co., Ltd. ist offiziell zugelassen

Wichtige Mitgliedschaft im Shanghai Air-Conditioning and Refrigeration Institute32
Liebherr kann noch besser zur Entwicklung umweltfreundlicher Kühlttechnik beitragen

Bereit für den Schienenverkehrsmarkt in Brasilien33
Erweiterung der Geschäftstätigkeit in Südamerika



Liebe Leserin, lieber Leser,
dieses Magazin ist ein sogenanntes Wendemagazin.
Wenn Sie InFlight lesen möchten, das Magazin von
Liebherr-Aerospace, drehen Sie es bitte um.

Auch online:
OnTrack gibt es auch auf liebherr.com
zum Lesen, Anschauen und Herunterladen.



Programme & Aufträge

Erfolgreiche Tests.....36
HLK-Anlage für Wiener U-Bahn
durchläuft Testphase

**Klimasysteme
auf der ganzen Welt.....37**
Liebherr liefert Klimasysteme
für Züge in die ganze Welt – von
China bis Australien

Kundenservice

**Zentrum für Support und
Wartung in Großbritannien42**
Porträt des spezialisierten
Service- und Support-Standorts
in Großbritannien

**Kontinuierliches Kundendienst-
Wachstum in Frankreich.....43**
Porträt des Kundenservice-
und Verbindungsbüros

**Kundenservice für Hoch-
geschwindigkeitszüge44**
Liebherr-Transportation Systems
überholt, repariert und wartet
Kühlsysteme

**Maßgeschneiderter Service
für Grazer Straßenbahn45**
Wartung der Klimaanlage

Die Welt mit Liebherr

Die Highlights des Jahres 202048
Von Arbeiten in Israel mit
Liebherr-Kranen bis zum ersten
batteriebetriebenen Raupenkran
der Welt

**„Auch aus dieser Phase werden
wir gestärkt hervorgehen.“50**
Interview mit
Familiengeschaftern der
Firmengruppe Liebherr

Mehr als nur ein Logo.....56
Was hinter dem
neuen Markenauftritt
von Liebherr steckt

Die Jagd nach der Kälte.....58
ältetechnik ist allgegenwärtig

**Die Gegenwart und Zukunft
der Kühlung61**
Drei Liebherr-Experten
geben Auskunft

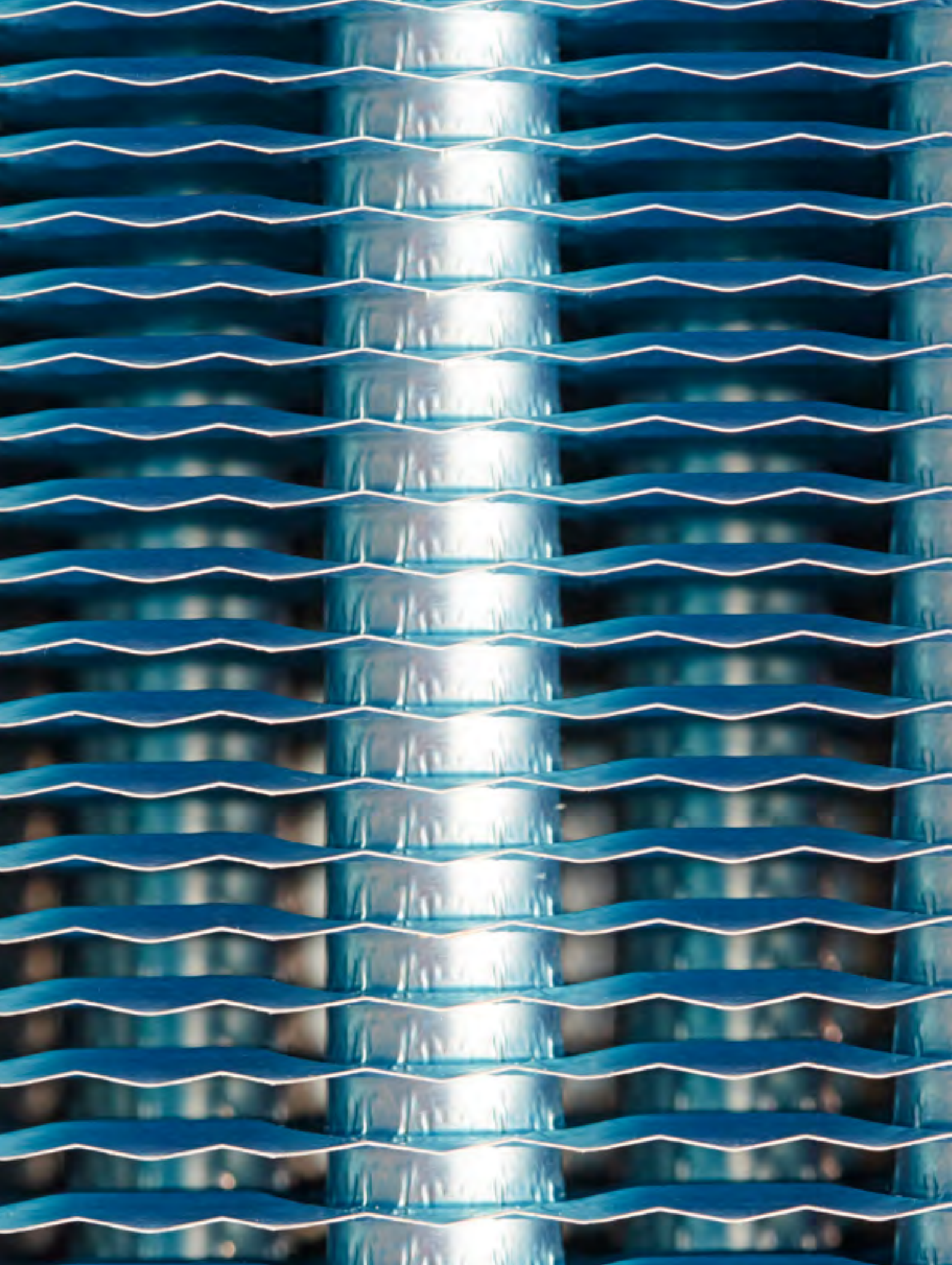




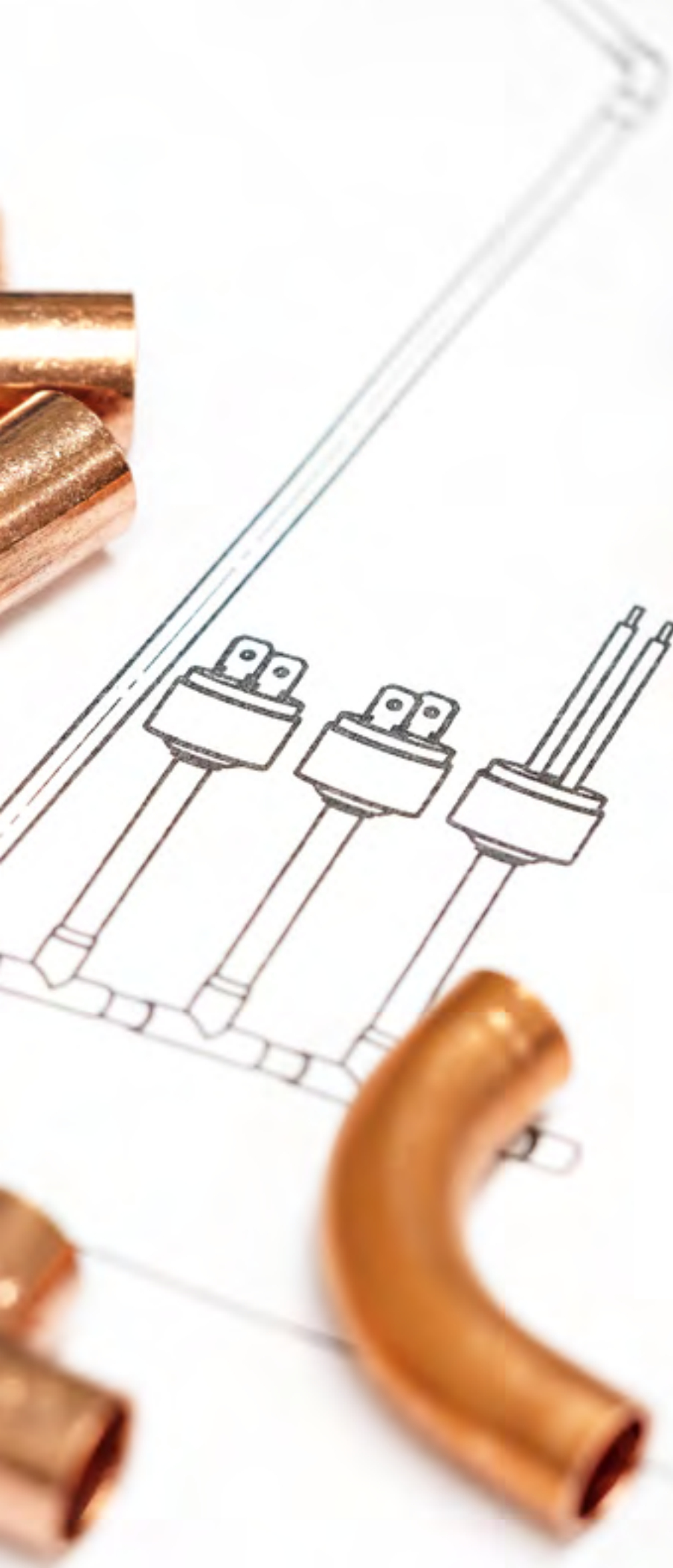
Impressionen

Luftkühlung im Detail

Wärmetauscher sind integraler Bestandteil der effizienten Klimatisierungssysteme, die Liebherr für Schienenfahrzeuge herstellt. Zur Steigerung ihrer Leistung sind die Lamellen der Wärmetauscher gerippt und mit einer speziellen Beschichtung versehen. Aufgabe der Lamellen ist es, dafür zu sorgen, dass sich beim Durchlauf die heiße Luft beim Kontakt mit den kalten Luftströmen abkühlt, sich jedoch auf keinen Fall mit ihnen vermischt.







Klein, aber oho

Moderne Klimaanlage bestehen aus einer Vielzahl von Komponenten. Bereits in der Entwicklungsphase achten die Ingenieure von Liebherr-Transportation Systems in Korneuburg (Österreich) darauf, dass die einzelnen Bauteile robust und effizient sind. Klimaanlage für Schienenfahrzeuge werden schließlich in der Regel für eine Lebensdauer von über 35 Jahren ausgelegt! Um diesen hohen Anforderungen gerecht zu werden, werden unter anderem bei der Kältemittelverrohrung Hochleistungslegierungen eingesetzt und moderne Lötverfahren angewendet.





Komfortabel in den Kurven

Durch diesen geöffneten Anschluss wird ein hydraulischer Lenkungs­dämpfer mit Hydrauliköl befüllt und auch entlüftet. Die von Liebherr entwickelten und gefertigten hydraulischen Federn werden anstelle einer herkömmlichen starren Lenkstange in Straßenbahnen eingebaut. Dort dienen sie als Querverbindung zwischen den einzelnen Wagen. Sie verbessern nicht nur das Fahrverhalten der Bahnen, sondern reduzieren auch die hohen Kräfte, die auf die Wagenkastenstruktur wirken.

Industrie- information



100 % grüne Technologie

Ursprünglich wurde die Air-Cycle-Technologie von Liebherr für die Luftfahrtbranche entwickelt. Hier wird sie bereits seit Jahrzehnten für die Klimatisierung von Flugzeugen genutzt. Die Vorteile gegenüber herkömmlichen Systemen mit Kaldampfkreislauf sind groß. Deshalb hat Liebherr als eines der ersten Unternehmen damit begonnen, diese Technologie in Schienenfahrzeugen einzusetzen. Denn letzten Endes sind die Ziele in beiden Branchen dieselben: Wirtschaftlichkeit und Passagierkomfort.

Bereits 2002 hat Liebherr-Transportation Systems einen ICE 3 der Deutschen Bahn AG (DB) für Probeläufe mit luftgestützten Klimasystemen ausgerüstet. Bald folgten weitere Aufträge für die Ausrüstung der ersten Modellreihe und für 13 Züge mit acht Wagen der zweiten Modellreihe des ICE 3. 2018 präsentierten die Deutsche Bahn (DB) und Liebherr-Transportation Systems die Ergebnisse eines Gemeinschaftsprojekts, in dessen Rahmen das Air-Cycle-Klimasystem mit einem herkömmlichen Kaldampfkreislaufsystem, das mit dem Kältemittel R134a betrieben wird, verglichen wurde. Das deutsche Umweltbundesamt mit Sitz in Dessau-Roßlau unterstützte das Projekt, weil die Air-Cycle-Technologie aus ökologischer Sicht Vorteile

gegenüber herkömmlichen Kaldampfkreislaufsystemen mit fluorierten Kältemitteln bietet: Zum Kühlen verwendet das Air-Cycle-System ausschließlich natürliche Umgebungsluft – kein Kältemittel – und ist daher besonders umweltfreundlich.

Da es außerdem aus nur wenigen Komponenten besteht, ist es nicht nur leichter, sondern auch einfach und kostengünstig zu warten. Darüber hinaus zeichnet sich das System durch sehr geringe Betriebskosten und niedrigen Energieverbrauch aus.

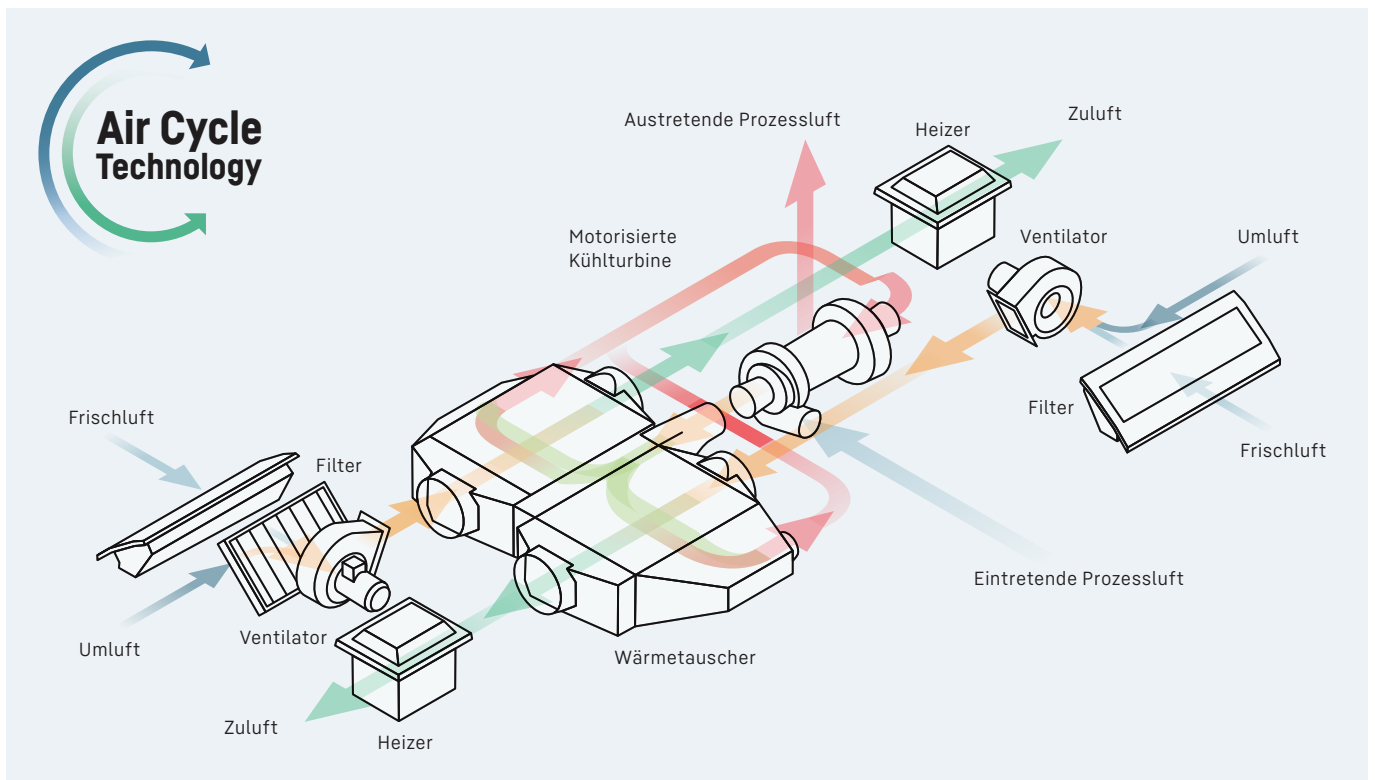


Von 2015 bis 2019 wurde das hundertprozentig grüne Klimatisierungssystem von Liebherr außerdem in Frankreich getestet. Das System befand sich an Bord eines TER-Zugs der SNCF in der Region Occitanie und übertraf die Erwartungen in puncto Fahrgastkomfort und Reduzierung der Wartungskosten.

Diese nächste Generation der Air-Cycle-Technologie belegt das Engagement von Liebherr, umweltfreundliche Lösungen zu entwickeln und auf den Markt zu bringen.

Vorteile des Air-Cycle-Klimasystems

- **Hundertprozentig grüne Technologie**
- **Maximaler Fahrgastkomfort**
- **Insgesamt geringere Lebenszyklus-Kosten**
- **Wartungsfreundlich**
- **Keine Undichtigkeiten**
- **Äußerst zuverlässig**
- **Geringe Geräuschemission**
- **Kein synthetisches Kältemittel**
(das damit auch nicht gelagert werden muss)



Barrierefrei durch den Alltag

Barrierefreiheit macht allen das Leben leichter. Elektrohydraulische Aktuatoren von Liebherr heben die Nutzung von Schienenfahrzeugen auf ein neues Komfort- und Sicherheitslevel. Unter anderem ermöglichen sie barrierefreies Ein- und Aussteigen und davon profitieren nicht nur Menschen mit Behinderung.

Mit dem Rollstuhl in die Arena des Lebens

Das passiert wirklich nicht oft. Aber hier dreht er lieber ab und nimmt den Fahrstuhl. Die legendäre Treppe rauf zur Albertina, dem Kunstmuseum im 1. Wiener Bezirk, ist für den 34-Jährigen nicht zu machen. Seit seinem elften Lebensjahr sitzt Patrick Berger infolge einer tückischen Rückenmarksentzündung im Rollstuhl. Große Treppen mit vielen engen Stufen sind damit nicht zu meistern.

Dennoch denkt Patrick statt in Begrenzungen und Barrieren lieber in Möglichkeiten. Die Tür dazu hat ihm von klein auf der Sport geöffnet – bis auf Europacup- und Weltcup-ebene. Bis eine Wirbelsäulenverkrümmung das Aus im Leistungssport bedeutete.

Bei allem Genuss beim Nehmen von Hindernissen ist dem verwegenen Rollstuhlabenteurer Barrierefreiheit im Alltag gleichwohl ein wichtiges Anliegen. Er weiß schließlich, dass das Spielen mit Hürden nicht für jeden Menschen mit Behinderung in Frage kommt. Der uneingeschränkte Zugang zu Verkehrsmitteln gehört für ihn zwingend dazu. „Aber es geht nicht nur um Menschen mit Behinderung. Sondern auch darum, anderen Menschen das Leben zu erleichtern. Bei der Barrierefreiheit sitzen wir alle in einem Boot“, betont Patrick Berger.

Hightech für den Bahnkomfort

Mit technischen Lösungen, die das Ein- und Aussteigen beim Bahnfahren ohne Stolperstufen ermöglichen, befasst sich die Liebherr-Transportation Systems GmbH & Co KG in Korneuburg (Österreich). Paul Hofbauer ist Wirtschaftsingenieur mit Schwerpunkt Maschinenbau und leitet das Produktmanagement im Bereich hydraulische Systeme. „Hydraulische Niveauregulierungen für Züge sind ein echtes Zukunftsthema für barrierefreies Ein- und Aussteigen“, stellt Hofbauer fest. „Unser Hydraulikprogramm reicht von kompletten Niveauregulierungssystemen über passive Fahrwerkssteuerungssysteme bis hin zu elektrohydraulischen Aktuatoren für die Neigetechik für Schienenfahrzeuge.“

Niveauregulierungssysteme sind in Nordamerika längst im Einsatz. Dort darf der Höhenunterschied zwischen Zug und Bahnsteigkante beim Aus- und Einstieg nicht größer als 16 Millimeter sein. „Mit unserer Elektrohydraulik können wir Schienenfahrzeuge im Bahnhof sensorgesteuert um bis zu 80 Millimeter heben oder senken. Die Bahnbetreiber in vielen nordamerikanischen Regionen haben bereits sehr gute Erfahrungen mit unserem Leveling-System gemacht“, berichtet Hofbauer.



„Wir leben in einer mobilen Gesellschaft. Da ermöglicht das Ausräumen von Barrieren Teilhabe für alle.“

Patrick Berger
Rollstuhlfahrer und Sportsmann

„Hydraulische Niveau- regulierungen für Züge sind ein echtes Zukunfts- thema für barrierefreies Ein- und Aussteigen.“

Paul Hofbauer

Product Manager Hydraulics

Liebherr-Transportation Systems GmbH & Co KG



Bereit auch für barrierefreies Bahnreisen in Europa

In Hannover (Deutschland) habe es bereits erfolgreiche Tests gegeben. „Wir haben die Lösung parat“, sagt der Hydraulikspezialist. „Aber damit in Europa in größerem Stil in barrierefreie Schienenfahrzeugzugänge investiert wird, braucht es vermutlich noch entsprechende EU-weite Gesetze und Verordnungen.“ Der Anfang sei bereits gemacht. So heißt es in einer EU-Verordnung: „Die Eisenbahnunternehmen und Bahnhöfbetreiber sorgen durch Einhaltung der TSI (Technical Specifications for Interoperability) für Personen mit eingeschränkter Mobilität dafür, dass die Bahnhöfe, die Bahnsteige, die Fahrzeuge und andere Einrichtungen für Personen mit Behinderungen und Personen mit eingeschränkter Mobilität zugänglich sind.“

Mit neuesten Erkenntnissen aus der Luftfahrt

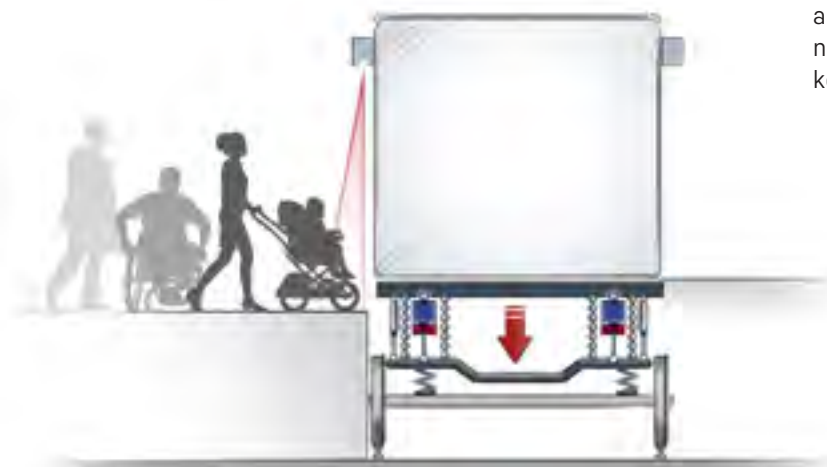
Mehr Fahrkomfort und barrierefreie Mobilität ist aber für die Entwickler in Korneuburg (Österreich) nur eine Seite. Es geht ihnen bei Liebherr-Transportation Systems immer auch um Fahrsicherheit und Verlässlichkeit der

Technik. Zum Beispiel, wenn hydraulische Aktuatoren mit Leistungselektronik zur aktiven Radsatzsteuerung, Querzentrierung und Drehdämpfung verbunden werden. Das bedeutet im Ergebnis nicht nur ein spürbar sanftes, geräuscharmes Dahingleiten selbst bei Höchstgeschwindigkeit, sondern auch signifikant weniger Radverschleiß und Gleisschäden.

Qualität geht über alles

Für solche umfassenden Lösungen arbeitet das Team um Paul Hofbauer eng mit den Kollegen von Liebherr-Aerospace in Lindenberg (Deutschland) und anderen Liebherr-Entwicklungszentren zusammen. „Einen Technologievorsprung erreicht man heute nicht mehr im Alleingang“, weiß Hofbauer.

Der Weg zur Meisterschaft, ist Hofbauer überzeugt, führt über die Qualität anspruchsvoller Technologieprodukte. Er halte es da als Ingenieur und Produktmanager ganz mit der Fußballtrainerlegende Dettmar Cramer. Der hatte einst seinen Kickern für das Erreichen internationaler Titel mit auf den Weg gegeben: „Solange besser möglich ist, ist gut nicht gut genug.“ Das hätte glatt auch von Patrick Berger kommen können.



Lesen Sie die ganze Story hier:
www.liebherr.com/leveling-systems

Ein neues, innovatives Kühlsystem

Mit Celsineo sind Krone und Liebherr eine Partnerschaft eingegangen, die sich mit der Entwicklung, dem Vertrieb und der Instandhaltung eines neuen, innovativen Kühlsystems beschäftigt. Im Rahmen dieser Vereinbarung entwickelt, fertigt und liefert Liebherr Kühlaggregate für den temperaturgeführten Straßengüterverkehr. Die Firma Krone verbaut diese Aggregate in ihren Kühltattelaufliegern und bietet sie ihren Kunden als Gesamtpaket an. Außerdem offeriert Krone mit seinem flächendeckenden Kundendienstnetz in Europa nicht nur einen kompetenten Wartungs- und Reparaturservice, sondern auch eine schnelle Ersatzteilversorgung rund um das Kühlsystem.

Mit dem patentierten Liebherr-System profitieren Verwender von einem modernen und zukunftsorientierten Lösungskonzept. Der völlig neu konzipierte modulare Aufbau gewährleistet maximale Betriebsbereitschaft und Wirtschaftlichkeit sowie eine unkomplizierte Instandhaltung. Das Hauptaugenmerk legen Krone und Liebherr auf die Maximierung des Kundennutzens, und beide Partner bringen ihre langjährige Erfahrung und ihr umfassendes Fachwissen in das neue Kühlsystem ein.

Für Celsineo nutzt Liebherr sein umfangreiches Know-how bei Kühl- und Klimatisierungssystemen für Flugzeuge und Schienenfahrzeuge und wendet es auf die speziellen Anforderungen des Straßengüterverkehrs an. Darüber hinaus ist die einzigartige Technologie des Geräts ein Beleg für die hohe Innovationskraft von Liebherr. Das Unternehmen verfügt über mehrere Patente, die in Celsineo erstmals in der Praxis zum Einsatz kommen.

Für die Krone-Gruppe ist die Zusammenarbeit mit Liebherr auf dem Gebiet der Transportkühlung ein weiterer Schritt im Ausbau einer konsequenten Ausrichtung auf Kundenbedürfnisse und Anforderungen der internationalen Märkte. Dabei gehört die Strategie des Unternehmens, den Kundendienst in ganz Europa auszubauen, ebenso zu den Schwerpunkten wie die Einführung neuer Geschäftsmodelle für Kunden.



Celsineo kühlt äußerst wirtschaftlich. Mit einer 400V-Spannungsquelle ist das System noch schneller und übertrifft die Kühlzeit im Dieselmotus mit einem derzeit unerreichten Spitzenwert.

CELSINEO

A BRAND OF

LIEBHERR  **KRONE**

Ursprung des Namens Celsineo

Der Markenname Celsineo besteht aus zwei Elementen: „Celsi“ ist ein Verweis auf den berühmten schwedischen Astronomen, Mathematiker und Physiker Anders Celsius. Celsius hatte die bahnbrechende Idee, eine universelle Skala zu verwenden, um Temperaturen auf der ganzen Welt vergleichen zu können. „Neo“ stammt aus dem Griechischen und bedeutet „neu“. Es unterstreicht den innovativen Charakter der Idee. Der Name „Celsineo“ selbst soll den Hauptaspekt des Produkts betonen.



Test-Marathon: Insgesamt wurden mehr als 200.000 Betriebsstunden aufgezeichnet und ausgewertet

Cool Liner von Krone sind mit Celsineo-Kühlaggregaten für Anwendungsfälle ausgerüstet worden, die stets dieselbe Temperatur erfordern. Danach wurden sie von 20 Speditoren im temperaturgeführten Transportbetrieb intensiv getestet. Die Tests wurden seit 2017 in verschiedenen Phasen über einen Zeitraum von drei Jahren durchgeführt. Dabei konnten nicht nur die Flexibilität, Betriebsbereitschaft und Wirtschaftlichkeit der Fahrzeuge demonstriert werden, sondern es wurden auch Vergleiche mit herkömmlichen Kühlaggregaten anderer Hersteller angestellt.

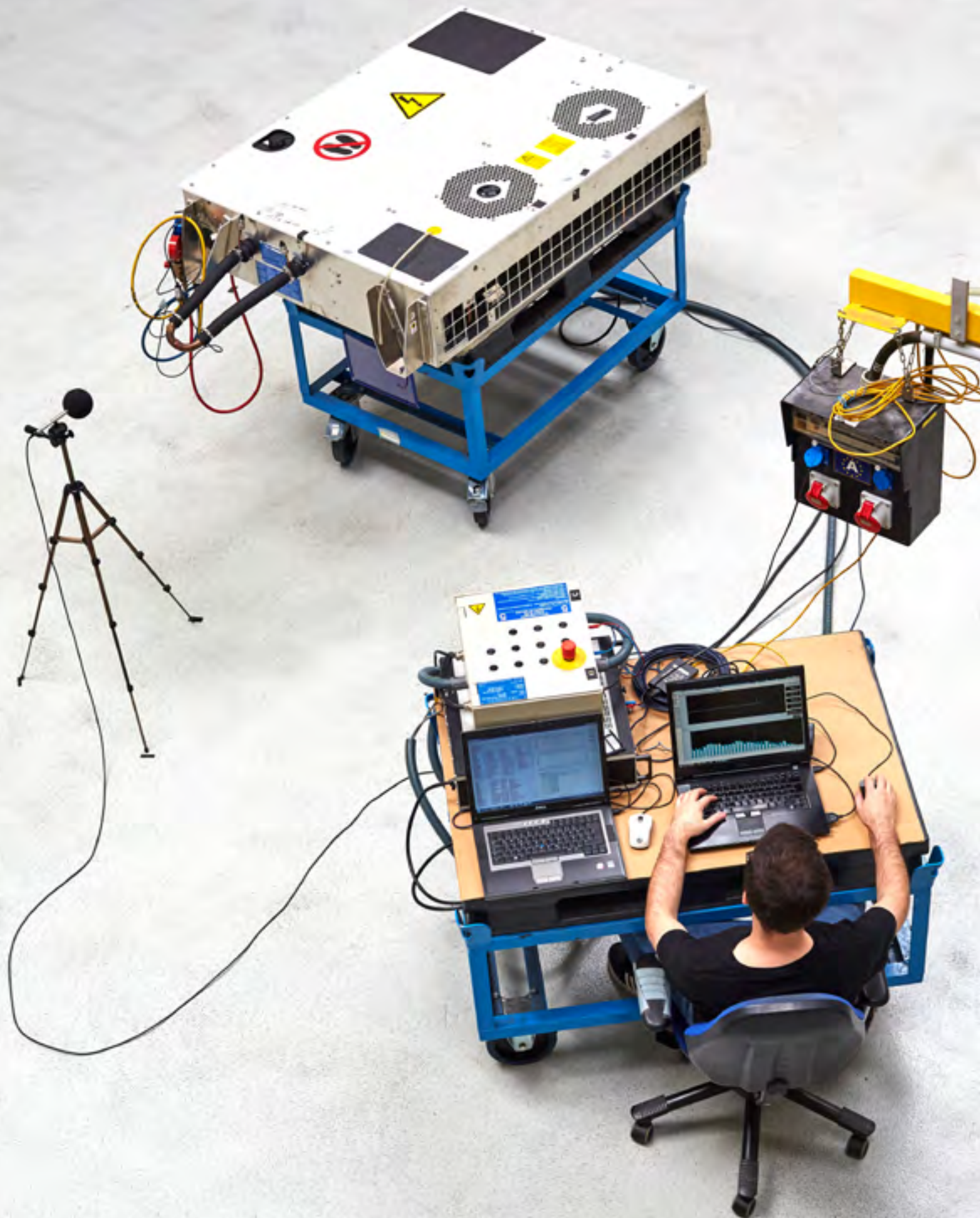
Die Rückmeldung der Kunden, die an diesem Praxistest teilnahmen, war entsprechend positiv: Speditur Karlhubert Dischinger, der etwa 100 Kühlsattelaufleger in Süddeutschland betreibt, sah seine Entscheidung für Celsineo bestätigt: „Wir erproben das System mittlerweile seit sechs Monaten und es läuft sehr gut.“



Die Kühlleistung wird von drei identisch aufgebauten Kühlmodulen aufgebracht, die sofort betriebsbereit sind. Jedes dieser Module enthält einen separaten, hermetisch dichten Kältemittelkreis mit nur wenigen Komponenten. Wenn ein Modul ausfällt, können die zwei anderen Module die Solltemperatur im Sattelaufleger zuverlässig aufrechterhalten. So kann die Tour planmäßig beendet werden.

Forschung & Entwicklung

Akustik-Test einer Klimaanlage bei
Liebherr-Transportation Systems
in Korneuburg (Österreich)



Beitrag zu Safe4RAIL 2

Im Rahmen des europäischen Forschungsprojekts Safe4RAIL 2 arbeitet Liebherr zusammen mit sieben Partnern intensiv an der Entwicklung des Zugsteuerungsüberwachungssystems (Train Control Monitoring System – TCMS) der nächsten Generation. Ziel ist es, neue Standards festzulegen sowie der deterministischen Datenübertragung und sicheren, interoperablen Verbindungen den Weg zu ebnen. Darüber hinaus sollen die Leistungsfähigkeit und Sicherheit des TCMS erhöht werden. Zudem werden richtungsweisende Methoden und Hilfsmittel für die modellbasierte Entwicklung in der Bahnindustrie koordiniert und verwirklicht.

Die Liebherr-Transportation Systems GmbH & Co KG mit Sitz in Korneuburg (Österreich) arbeitet im Rahmen von Safe4RAIL 2 am sogenannten „Functional Distribution Framework“ (FDF), das in modernen Zügen die Ausführung unterschiedlicher Anwendungssoftware für Zugsteuerungs- und -überwachungssysteme ermöglichen soll. In das FDF soll eine Klimaanlage von Liebherr eingebunden werden. Mit ihr soll gezeigt werden, ob Lieferanten von Subsystemen wie Liebherr eigene Klimaanlage-Steuerungssoftware direkt in der Zugsteuerung installieren und sie dort betreiben können. Dann könnte man in Zukunft auf verschiedene externe Steuergeräte verzichten und die Einbindung von Subsystemen in Züge der nächsten Generation vereinfachen.

In Übereinstimmung mit dem ergänzenden Aktionsprojekt CONNECTA 2, einem Konsortium aus Alstom, Bombardier, Deutscher Bahn, CAF, Siemens und SNCF, wird die Liebherr-Klimaanlage mit zwei verschiedenen FDF-Implementierungen betrieben: zum einen auf Basis der Plattform AUTOSAR Adaptive, einer Entwicklungsumgebung, die auch in der

Automobilbranche verwendet werden soll, zum anderen auf Basis einer firmenspezifischen Entwicklungsumgebung mit den gleichen vorgegebenen FDF-Schnittstellen gemäß dem zuvor festgelegten Datenprotokoll.

Richtungsweisende Methoden für Entwicklungen in der Bahnindustrie

Ein weiterer Schwerpunkt von Safe4RAIL 2 liegt auf der Koordination und Verwirklichung wegweisender Methoden und Hilfsmittel für die modellbasierte Entwicklung in der Bahnindustrie. Verschiedene Subsysteme eines Zugs, unter anderem das modulare Klimatisierungssystem MACS 8.0 von Liebherr, werden in Simulationsmodellen am Computer abgebildet und beim Schienenfahrzeughersteller in einer Simulationsumgebung virtuell in das Gesamtsystem des Zugs eingebunden. So kann das korrekte Zusammenspiel verschiedener Hardware- und Softwaresysteme frühzeitig am Computer überprüft werden, noch bevor teure Hardware gebaut wird. Die dabei angewandten Verfahren bezeichnet man als Model in the Loop (MIL) und Software in the Loop (SIL).

Liebherr-Transportation Systems in Korneuburg (Österreich)



Im weiteren Entwicklungsverlauf kann das virtuelle Modell eines Subsystems in der Simulationsumgebung durch das echte Gerät ersetzt werden. So können dann weitere Versuche mit der tatsächlichen Hardware durchgeführt werden, was man als Hardware in the Loop (HIL) bezeichnet. Dazu muss das Subsystem – in diesem Beispiel das Klimasystem – allerdings nicht zum Standort des Schienenfahrzeugherstellers transportiert werden. Dank des entwickelten Fernzugriffs über das Internet kann das System in der Testumgebung des jeweiligen Herstellers in Echtzeit direkt betrieben werden.

So kann der Schienenfahrzeughersteller CAF z. B. von seinem Werk in Spanien aus das Klimatisierungssystem MACS 8.0 inklusive einer Testumgebung am Liebherr-Standort Korneuburg (Österreich) ansteuern. Außerdem kann er verschiedene Betriebsfälle im Zusammenspiel mit anderen Systemen des Zugs testen, von denen einige noch in virtueller Form, andere dagegen schon als Hardware vorliegen.

Die Vorteile dieses Konzepts liegen auf der Hand: Zeit und Kosten für die Entwicklung von Zügen werden eingespart. Gleichzeitig steigert die europäische Bahnindustrie so ihre Wettbewerbsfähigkeit.



Über Safe4RAIL 2

Safe4RAIL 2 ist ein europäisches Forschungs- und Entwicklungsprojekt. Es läuft unter dem EU-Förderprogramm Horizon 2020 im Rahmen der Initiative Shift2Rail Joint Undertaking und ist auf 31 Monate begrenzt. Das Kürzel ist abgeleitet aus dem englischen Ausdruck „safe architecture for robust-distributed application integration in rolling stock 2“. Safe4RAIL 2 wird von einem europäischen Konsortium vorangetrieben, das aus sechs Partnern aus der Industrie (kleinen, mittelständischen und großen Unternehmen), einem Forschungsinstitut und einem akademischen Partner besteht.

Alle Beteiligten bringen ihre Fachkenntnisse aus der Automobil-, Luftfahrt- und Bahnbranche ein, um Synergieeffekte aus bereits vorhandenen und zukünftigen Konzepten und technischen Verfahren zu erzielen. Die Mitglieder sind: Ikerlan S Coop (Spanien), die Technikon Forschungs- und Planungsgesellschaft mbH (Österreich), die TTTech Computertechnik AG (Österreich), die Moxa Europe GmbH (Deutschland), Westermo Teleindustri AB (Schweden), Eurecom (Frankreich), die ETAS GmbH (Deutschland) und die Liebherr-Transportation Systems GmbH & Co KG (Österreich).

Kofinanzierung von Hochgeschwindigkeits-Luftverdichtern

Liebherr-Aerospace Toulouse SAS entwickelt Hochgeschwindigkeits-Luftverdichter für Brennstoffzellenantriebe im Schienenverkehr. Das Projekt ist mit Investitionen von insgesamt 4,9 Millionen Euro ausgestattet. Im Rahmen des Plans „France Relance“ beteiligt sich die französische Regierung mit 1,25 Millionen Euro an dem Vorhaben. An dem Projekt sind die zwei SME-Partner 2E WINDINGS und Danielson Engineering mit Sitz in Frankreich beteiligt sowie der Subunternehmer Centum Adeneo.

Die Kompressoren verfügen über eine einzigartige Technik, die mit Luftlagern arbeitet. Damit wird sichergestellt,

dass die der Brennstoffzelle zugeführte Luft keinerlei Öl enthält, das die Funktion der Membran beeinträchtigen könnte. Diese kompakten Kompressoren werden im Schienenverkehr eingesetzt, um Brennstoffzellenantriebe mit verdichteter Luft zu versorgen. Das Brennstoffzellen-Endprodukt selbst wird keine CO₂-Emissionen erzeugen und bietet so eine Alternative für eine neue Generation von Zügen.



Mit der Entwicklung dieser Verdichter setzt Liebherr die Diversifizierung seiner auf den Schienenverkehrsmarkt gerichteten Aktivitäten fort. Damit bietet das Unternehmen innovative Lösungskonzepte an, die auf Technik aus dem Luftfahrtsektor basieren.



Fokus

international





← 中國轉機站 Bus stop
← 機場巴士 Airport Bus
中國航空公司客運部
China Airlines Service

EVA AIR 華航

免票同行
Accompanied child in front



Q-TY-014

Q-TY-015

2021: Das Europäische Jahr der Schiene

Schienenfahrzeuge gehören zu den sichersten, innovativsten und nachhaltigsten Verkehrsmitteln Europas. Das europäische Hochgeschwindigkeits-Schienennetz umfasst mehr als 9100 Kilometer, und 75 Prozent aller gefahrenen Zugkilometer werden von Zügen mit Elektroantrieb absolviert. Aber es gibt noch weiteres Potential, das es zu erschließen gilt. Im Gespräch mit Adina Ioana Vălean, EU-Kommissarin für Verkehr, erörtert OnTrack, wie die neue Initiative „Europäisches Jahr der Schiene“ dieses Thema in Angriff nimmt.



„Die Schiene sollte eine Schlüsselrolle als Herzstück unseres digitalen, CO₂-reduzierten Verkehrssystems spielen. Innovative und moderne Lösungskonzepte machen die Bahnindustrie umweltfreundlicher, reibungsloser, schneller und leistungsfähiger.“

Adina Ioana Vălean,
EU-Kommissarin für Verkehr

Frau Vălean, am 1. Januar 2021 hat das Europäische Jahr der Schiene begonnen. Weshalb hat die Europäische Kommission diese Initiative zu diesem Zeitpunkt ins Leben gerufen, und welches Fazit lässt sich nach dem ersten halben Jahr ziehen?

Wir haben das Jahr 2021 der Schiene gewidmet, um die wichtige Rolle hervorzuheben, die sie in unserer Gesellschaft spielt. Die Schiene ist nicht nur eines unserer nachhaltigsten und sichersten Verkehrsmittel, sondern sie hat auch einen bedeutenden europäischen Aspekt – weil sie Menschen und Unternehmen innerhalb der EU miteinander verbindet.

Die Initiative verfolgt zwei Ziele: für die Schiene und ihre zahlreichen Vorteile zu werben, aber auch die Herausforderungen zu beleuchten, die wir noch meistern müssen, damit die Schiene ihr volles Potential ausschöpfen kann.

Wir möchten der Schiene mehr Schwung verleihen, der sich noch weit über das Jahr 2021 auswirkt, damit mehr Menschen mit dem Zug reisen, mehr Unternehmen ihre Waren per Schiene versenden und mehr Menschen in Betracht ziehen, in der Eisenbahnbranche zu arbeiten.

Nach der Vorstellung des European Green Deal und der anschließenden Bekanntgabe unserer Sustainable and Smart Mobility Strategy, (Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität) im Dezember 2020 war es naheliegend, 2021 zum Jahr der Schiene zu erklären. Die Strategie skizziert unsere Pläne, die noch ungelösten Aufgaben in Bezug auf die Schiene mit konkreten Meilensteinen und Maßnahmen zu bewältigen. So gehört es beispielsweise zu unseren Zielen, bis 2050 in Europa den Hochgeschwindigkeits-Schienenverkehr zu verdreifachen und den Güterverkehr auf der Schiene zu verdoppeln.

Trotz der schwierigen Umstände aufgrund der Pandemie haben bereits mehrere Aktionen auf dem gesamten Kontinent stattgefunden. Ein unmittelbares Fazit einige Monate nach Beginn des Europäischen Jahrs der Schiene ist daher, dass das Verkehrsmittel Schiene sehr robust ist. Das haben wir auf dem Höhepunkt der Pandemie festgestellt, und wir sehen es noch heute – Züge transportieren nach wie vor uns Menschen und auch Waren, auf die wir angewiesen sind.

Obwohl die Schiene zu den nachhaltigsten Verkehrsmitteln für Menschen und Waren gehört, schöpft sie ihr Potential bei Weitem noch nicht aus. Welche weiteren Maßnahmen können ergriffen werden, um Menschen zu überzeugen, öfter Zug zu fahren und mehr Güter auf der Schiene zu transportieren?

Die Schiene verbindet zwar tatsächlich bereits viele Regionen, Städte und Endstationen auf dem ganzen Kontinent. Aber beispielsweise in Bezug auf Fernstrecken, grenzüberschreitenden Verkehr und Warenströme wird ihr Potential bisher kaum genutzt. Das Europäische Jahr der Schiene hilft uns, ein Bewusstsein für die Vorteile der Schiene zu wecken. Aber um sicherzustellen, dass dieser Schwung über das laufende Jahr hinaus anhält, glaube ich, dass die gesamte Eisenbahngemeinschaft, politische Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger sowie die öffentliche Hand das Jahr 2021 nutzen sollten, um ihren Worten Taten folgen zu lassen.

Es ist ein gutes Zeichen, dass dieses Jahr viele neue Verbindungen und Dienstleistungen eingeführt oder angekündigt wurden, die Fahrgästen eine größere Auswahl und mehr Reisemöglichkeiten bieten. So gibt es jetzt einen neuen transeuropäischen Nachtzug, der Stockholm, Kopenhagen und Berlin verbindet, um nur ein Beispiel zu nennen.

Auf EU-Ebene unterstützen wir eine bessere Vernetzung durch unsere Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität: Wir arbeiten an einem Maßnahmenplan, um den Bahnverkehr für Fahrgäste zu fördern. Noch im Laufe dieses Jahres werde ich ihn vorstellen. Dieser Plan wird sich auf Bestrebungen der Mitgliedsstaaten stützen, wichtige Verbindungen zwischen Städten schneller zu machen. Das wird möglich, indem Infrastrukturkapazitäten besser genutzt und Fahrpläne aufeinander abgestimmt werden sowie die Infrastruktur verbessert wird, um neue Zugverbindungen zu ermöglichen. Ebenso benötigt ein guter Güterverkehr auch eine gute Infrastruktur und eine ausreichende Kapazität. Das wird sich in den geplanten Änderungen der TEN-T-Leitlinien und der Korridore für den Güterverkehr auf der Schiene widerspiegeln.

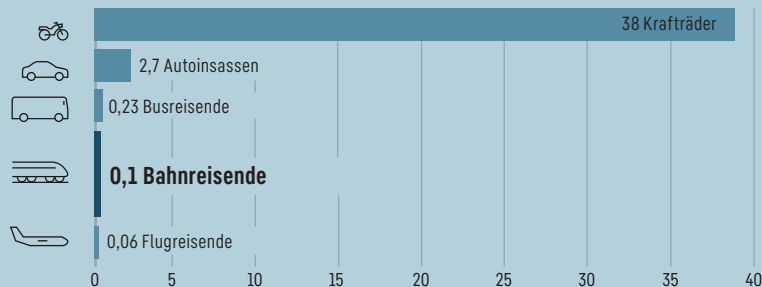
Ein weiterer strategischer Meilenstein ist es, den Preis für die Nutzung von Verkehrsmitteln an die damit verbundenen gesellschaftlichen Kosten (einschließlich Emissionen und Lärmbelastung) anzupassen. So kann der gegenwärtige Kostennachteil umweltfreundlicherer Verkehrsmittel, wie z. B. der Eisenbahn, ausgeglichen werden. Ich bin optimistisch, dass solche Anreize gemeinsam mit einem attraktiveren Angebot und einer größeren Auswahl dazu führen werden, dass mehr Menschen Zug fahren.

Der Schienenverkehr ist aus einer Reihe nationaler Monopolunternehmen hervorgegangen, die alle ihre eigenen Standards hatten. Wir arbeiten seit vielen Jahren daran, diese Unterschiede zu beseitigen. Aber um das volle Potential des einheitlichen europäischen Eisenbahnraums zu verwirklichen, brauchen wir einen weiteren großen Schub, um die noch verbliebenen Hindernisse zu überwinden. Das wird es viel einfacher machen, neue europaweite Zugverbindungen einzurichten, Kosten zu reduzieren und Innovationen in das Schienennetz einzubringen. Ebenso wie sich Autos, Lastwagen und Flugzeuge frei in Europa bewegen können, müssen auch Züge überall hinfahren können.

Und schließlich sind auch Forschung und finanzielle Förderung ganz entscheidend, damit die Schiene ihr volles Potential ausschöpfen kann. Es ist sehr passend, dass in 2021 auch die Initiative Europe's Rail beginnt. Dabei handelt es sich um eine Forschungspartnerschaft, die die wichtige Arbeit fortsetzt, die im Rahmen des Shift2Rail Joint Undertaking begonnen wurde. Sie bündelt und koordiniert Forschungs- und Innovationsbestrebungen auf EU-Ebene – und fördert so den Schienenverkehr durch Innovation. Gleichzeitig wird ein sehr wesentliches Unterstützungsprogramm umgesetzt, das Investitionen aus verschiedenen EU-Quellen in die Schiene vorsieht, unter anderem aus der Cohesion Policy, der Recovery and Resilience Facility (RRF) und der Connecting Europe Facility (CEF).

Die Bahn ist ein sicheres Transportmittel

Todesopfer je Mrd. Personenkilometer (2011 - 2025)



Quelle: https://europa.eu/year-of-rail/why-rail_de

Wie könnte die Branche der Eisenbahnausrüstung mit Unternehmen wie Liebherr dazu beitragen, das Zugfahren noch attraktiver zu machen?

Wenn es darum geht, den Bahnverkehr attraktiver zu machen, spielt die Branche für Eisenbahnausrüstung meines Erachtens eine ganz entscheidende Rolle. Die Schiene sollte eine Schlüsselrolle in unserem digitalen, CO₂-reduzierten Verkehrssystem spielen. Innovative und moderne Lösungskonzepte machen die Bahnindustrie umweltfreundlicher, reibungsloser, schneller und leistungsfähiger. Sie tragen auch zu einer höheren Kundenzufriedenheit bei, sowohl bei Fahrgästen als auch im Güterverkehr. Insbesondere neue digitale Systeme sollten die Schiene leistungsfähiger und zuverlässiger machen. Wir arbeiten an einer neuen Generation des Europäischen Eisenbahnverkehrsleitsystems ERTMS mit automatisiertem Fahrbetrieb, Positionsbestimmung per Satellit und digitalem automatischem Kuppeln zum Überführen von Fracht. Weitere Arbeiten an Stromversorgungssystemen, HLK-Anlagen und anderen Komponenten sind erforderlich, um sowohl die bereits gute Umweltbilanz der Eisenbahn noch weiter zu verbessern als auch die Wartungskosten zu verringern und die Zuverlässigkeit zu erhöhen.

Wie schneidet in Ihren Augen die europäische Eisenbahnbranche im Vergleich mit Großbritannien, China, Russland und Nord- und Südamerika ab?

Das europäische Schienennetz ist das dichteste der Welt. Das ist entscheidend für die Mobilität auf dem ganzen Kontinent und ein starker Trumpf, wenn es darum geht, unsere Klimaziele zu erreichen. Mitgliedsstaaten, die die „Recovery and Resilience Facility“ nutzen, planen beträchtliche Neuinvestitionen. Aber wir müssen viel mehr tun, um den Güterverkehr attraktiver zu machen. In diesem Bereich sind uns andere Teile der Welt weit voraus.

Die Eisenbahn-Zulieferindustrie in der EU war schon immer eine der weltweit stärksten und hat beste Produkte wie den TGV und das ERTMS hervorgebracht. Aber wie viele andere Branchen auch, sieht sie sich mittlerweile sehr starker Konkurrenz aus der ganzen Welt ausgesetzt – insbesondere aus Ostasien. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, ist es entscheidend, dass sie weiterhin Innovationen vorantreibt – und ein starker europäischer Binnenmarkt vorhanden ist. Daher arbeiten wir mit ihr im Europe's Rail Joint Undertaking zusammen, um mit dem Projekt STAFFER im Rahmen des EU-Programms Blueprint for Skills die erforderlichen Qualifikationen zu fördern und durch Freihandelsabkommen den Zugang zu Märkten zu erleichtern. Und deshalb kümmern wir uns in unserer Rail Supply Industry Expert Group auch weiterhin um Fragen des fairen internationalen Wettbewerbs.

Einer der wichtigsten Trends ist die Digitalisierung – welche Erwartungen oder Vorstellungen hat die EU in Bezug auf die Eisenbahnbranche?

Digitalisierung und Innovation spielen eine Schlüsselrolle, wenn es darum geht, das Verkehrssystem nicht nur leistungsfähiger, sondern auch nachhaltiger, sicherer, zuverlässiger und komfortabler zu machen. Deswegen befürworte ich vehement die Digitalisierung der Eisenbahn. Die vollständige Einführung des Europäischen Eisenbahnverkehrsleitsystems ERTMS hat eine hohe Priorität, da das EU-weite Signalgebungs- und Geschwindigkeitsleitsystem gewährleistet wird, dass verschiedene EU-Staaten zusammenarbeiten können. Digitale automatische Kuppelungen und der automatisierte Fahrbetrieb bieten ebenfalls großes Potential, um die Leistungsfähigkeit zu steigern.

Außerdem verschafft uns die Digitalisierung die notwendigen Mittel, um sicherzustellen, dass die EU bei der Herstellung von Ausrüstung für das Verkehrswesen und zugehörigen Dienstleistungen weiterhin zu den führenden Regionen gehört. Und auch, dass sie die weltweite Wettbewerbsfähigkeit durch leistungsfähige und robuste Logistikkarten verbessert. Das spiegelt sich in der Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität wider, die hinsichtlich der Digitalisierung zwei Aushängeschilder enthält: die Verwirklichung einer vernetzten und automatisierten multimodalen Mobilität sowie die Förderung von Innovation und der Nutzung von Daten und künstlicher Intelligenz.

In der EU ist es für Fahrgäste noch immer viel zu schwierig, Reisen mit verschiedenen Verkehrsmitteln zu planen und die zugehörigen Fahrkarten zu kaufen. Von Vereinfachungen in diesem Bereich würde die Schiene sicherlich profitieren. Und das ist einer der Gründe, weshalb wir die Entwicklung multimodaler digitaler Mobilität im Personenverkehr unterstützen. Dazu gehört auch die Überarbeitung der delegierten Verordnung über Informationsdienste zu multimodalem Reisen.

Die EU unterstützt die Digitalisierung der Schiene auch durch die verschiedenen Finanzierungsinstrumente, die ich bereits erwähnt habe. Die Schiene ist der Hauptempfänger von EU-Fördermitteln, die im Rahmen der Connecting Europe Facility vergeben werden, und die Mitgliedsstaaten nutzen zur Finanzierung von Eisenbahnprojekten auch die RRF.

Und zu guter Letzt gehören die Forschung und Innovation im Eisenbahnbereich zu den wichtigsten Wegbereitern des digitalen Wandels, und ich freue mich darauf, dass mehr Innovationen verwirklicht werden, beispielsweise im Rahmen der Partnerschaft Europe's Rail. Das hilft der Schiene, bei der CO₂-Reduzierung im Verkehrswesen eine Schlüsselrolle einzunehmen.



Neues Unternehmen in Pinghu

Im August 2020 hat Liebherr einen neuen Produktionsstandort in Pinghu im Osten Chinas eröffnet. Die neu gegründete Firma Liebherr-Transportation Systems (China) Co., Ltd., entwickelt, fertigt und wartet Komponenten und Systeme für den Schienenverkehr in China und der ganzen Welt. Das neue Unternehmen stärkt die Präsenz von Liebherr-Transportation Systems auf dem chinesischen Markt und verbessert gleichzeitig die Reaktionszeiten und Serviceleistungen für Kunden.

Die Einweihungsfeier am 18. August 2020 in Pinghu in der Provinz Zhejiang (China) markierte den offiziellen Beginn der Geschäftstätigkeit von Liebherr-Transportation Systems (China) Co., Ltd. Liebherr will seine Kompetenz in der Entwicklung, Erprobung und Fertigung modernster Ausrüstung für Schienenfahrzeuge in China ausbauen. Dieser neue Standort ist ein wichtiger Schritt zur Erreichung dieses Ziels. Bedient werden sowohl der chinesische Inlandsmarkt als auch der asiatische Markt.

Fundierte Ingenieurskompetenz und Serviceunterstützung vor Ort

2019 hat Liebherr-Aerospace & Transportation SAS beschlossen, in eine weitere chinesische Produktionsstätte in Pinghu zu investieren. So soll sowohl ein Mehrwert für die Eisenbahnbranche vor Ort als auch für den internationalen Markt geschaffen werden. Mit diesem Produktions- und Entwicklungsstandort, mit einer Fläche von etwa 11.700 Quadratmetern, intensiviert Liebherr-Transportation Systems (China) die bisherigen Aktivitäten im Land. Seinen Kunden bietet das Unternehmen hochwertige

und kostengünstige Produkte, die das Zufahren schneller, sicherer, umweltfreundlicher und komfortabler machen. Andreas Walter, Executive Director bei Liebherr-Transportation Systems (China) Co., Ltd., erklärte: „Unsere neue Fabrik stellt eine wichtige Basis für unsere Klimatechnik und unsere hydraulischen Betätigungssysteme für alle Arten von Schienenfahrzeugen dar, die in China für den einheimischen und den internationalen Markt entwickelt und gefertigt werden.“

Liebherr hat nicht nur seine technischen Kompetenzen und die reibungslose Auslieferung von Produkten in China verbessert, sondern auch umfassende Serviceleistungen für die Kunden im Land intensiviert. Liebherr-Transportation Systems (China) ist bestrebt, seine Kunden während des gesamten Lebenszyklus der Produkte zu unterstützen – mit Vor-Ort-Service anhand miteinander vernetzter Zugkomponenten. Das Nachverfolgen und Beobachten aller relevanten Komponenten des Zugs ermöglicht eine effiziente Diagnose. So kann Liebherr vor Ort Bauteile, die Wartung, Service oder eine Überholung benötigen, leicht erkennen und sich darum kümmern.

Beste Qualität für Massenverkehrsmittel in China – und der ganzen Welt

Liebherr liefert aus Pinghu Produkte, die sowohl höchsten Standards entsprechen als auch die aktuellen und zukünftigen Vorschriften erfüllen, die in China und allen anderen Ländern gelten. Liebherr-Transportation Systems (China) wird nicht nur den schienengebundenen Massenverkehr in asiatischen Megacities fördern, sondern auch einen Beitrag zur Entwicklung des internationalen, grenzüberschreitenden Verkehrs leisten und so das chinesische Projekt „Neue Seidenstraße“ unterstützen.



Die deutsche Konsulin Dr. Christine Althausen (4. von links) und hochrangige Amtsträger besuchten die Einweihungsfeier

Erfolgreiche IRIS-Zertifizierung



Liebherr-Transportation Systems (China) Co., Ltd., ist offiziell gemäß der Norm International Railway Industry Standard (IRIS) zertifiziert worden. Das Unternehmen erhielt die Zertifizierung für Konstruktion, Fertigung, Produktion und Wartung in Verbindung mit seinem Produktspektrum an HLK-Systemen sowie hydraulischer Betätigungstechnologie für den chinesischen und internationalen Schienenverkehrsmarkt.

„Diese Zertifizierung ermöglicht uns, unsere Präsenz im Schienenverkehrssektor in China und Asien durch Partnerschaften mit Schienenfahrzeughherstellern und Bahngesellschaften auszuweiten. Sie unterstreicht, dass wir in der Lage sind, unsere Kunden zu unterstützen“, so Andreas Walter, Executive Director bei Liebherr-Transportation Systems (China) Co., Ltd. „Dieser Meilenstein ist keine abschließende Errungenschaft, sondern spornt uns an, auch weiterhin umweltfreundliche Lösungskonzepte für die Bahnindustrie anzubieten.“



Liebherr-Transportation Systems (China) in Pinghu

Wichtige Mitgliedschaft im Shanghai Air-Conditioning and Refrigeration Institute

Der Sekretär und Mitglieder des Shanghai Air-Conditioning and Refrigeration Institute (SARI) haben die Liebherr-Transportation Systems (China) Co., Ltd., in Pinghu besucht. Sie zeigten sich beeindruckt von der hochmodernen Ausrüstung, die dort für die Konstruktion, Planung, Montage und Wartung von Heizungs-, Lüftungs- und Klimasystemen (HLK-Systemen) für Schienenfahrzeuge eingesetzt wird. Neben den Anlagen für einen äußerst leistungsfähigen und wirtschaftlichen Produktionsablauf präsentierte Liebherr auch seine umfassenden Leistungsfähigkeiten für Wartungs-, Reparatur- und Überholungsarbeiten in zukünftigen Kundenprojekten. Das Unternehmen freut sich darauf, seine Kunden während des gesamten Lebenszyklus von HLK-Systemen und -Komponenten zu unterstützen – beispielsweise durch Bereitstellung von Daten über den Zustand der Geräte, was den Service noch leistungsfähiger macht.

„Als Special Council Member des Air-Conditioning and Refrigeration Institute in Shanghai können wir noch besser zur Entwicklung umweltfreundlicher Kühltechnik sowie des zugehörigen Aftermarket beitragen. Damit stärken wir unser Auftreten im Land. Unter der Leitung des Verbands werden wir ein aktiver Teilnehmer in der Branche sein. Das ist eine gute Gelegenheit, nicht nur die Stärken und die Wettbewerbsfähigkeit im Markt weiter auszubauen, sondern auch die technische und innovative Entwicklung der Kühltechnikbranche im Delta des Jangtsekiang“, erläuterte Andreas Walter, Executive Director bei Liebherr-Transportation Systems (China) Co., Ltd.

Das SARI wurde 1985 gegründet. Der Verband umfasst Kälte- und Klimatechnikhersteller, Entwicklungsinstitute, Universitäten sowie andere Organisationen in China, die sich mit dem Kühlen beschäftigen. Derzeit sind mehr als 600 überregionale Unternehmen Mitglieder im SARI. Damit ist es die größte regionale Gruppierung, die sich mit der Produktion und Entwicklung von Kältetechnik befasst.



„Wir können noch besser zur Entwicklung umweltfreundlicher Kühltechnik sowie des zugehörigen Aftermarket beitragen.“

Andreas Walter,
Executive Director, Liebherr-Transportation Systems (China) Co., Ltd.

Mit SARI-Zertifikaten geehrt: Deputy General Manager Roland Friedrich (rechts) und Operation Director Yongkang Yu (links) von Liebherr-Transportation Systems (China)

Bereit für den Schienenverkehrs- markt in Brasilien

Liebherr weitet seine Geschäftstätigkeit in Brasilien über die Luftfahrt hinaus auf den Schienenverkehrsmarkt aus. In den kommenden Jahren wird hier ein starkes Wachstum erwartet, da die Kommunalbehörden mehrerer Großstädte und Regionen vor Kurzem den Ausbau der Infrastruktur angekündigt haben. Liebherr sieht dies als Chance, an dieser positiven Entwicklung teilzuhaben.

Bisher hat sich Liebherr Aerospace Brasil Ltda. in Guaratinguetá hauptsächlich auf die Präzisionsbearbeitung, Oberflächenbehandlung und Montage von Hightech-Bauteilen für Luftmanagementsysteme, Flugsteuerungen und Betätigungssysteme für seine Luftfahrt-Schwesterunternehmen in Frankreich und Deutschland sowie den langjährigen Kunden Embraer konzentriert.

2020 sah Liebherr ein enormes Potential für die Entwicklung des Schienenverkehrs in Ballungsräumen. „Also haben wir die Chance genutzt, unsere Geschäftstätigkeit auszuweiten, um die Bedürfnisse der Hersteller und

Betreiber im nationalen Schienenverkehrsmarkt zu befriedigen“, so Matthias Flach, Manager Liaison Office Brazil bei Liebherr-Aerospace & Transportation SAS. „Bei Liebherr Aerospace Brasil haben wir Know-how über die Wartung und Reparatur von HVAC-Systemen aufgebaut, unter anderem in Bezug auf Überholungsarbeiten, maßgeschneiderte Prüfausrüstung, Ermittlung nationaler Anbieter von Ersatzteilen, Transportlogistik sowie die zugehörigen behördlichen und rechtlichen Bedingungen. Außerdem haben wir begonnen, den Aufbau unserer Werkstatt neu zu konzipieren, um unser Wachstum zu unterstützen.“

Im ersten Schritt umfasst die Expansion unter anderem die Fähigkeit, Klimatisierungssysteme zu warten und zu reparieren. Darunter fallen auch Geräte anderer Ausrüstungshersteller. Liebherr kann auf eine langjährige Erfahrung in der Fertigung und Wartung von Luftmanagementsystemen zurückblicken. Jetzt können auch neue Kunden im wachsenden brasilianischen Schienenverkehrsmarkt davon profitieren.

Der zweite Schritt wird die Wartung und Reparatur von Hydraulikkomponenten sowie die Fertigung und Montage neuer HLK-Einheiten und neuer Hydraulikausrüstung für den brasilianischen Markt umfassen. Liebherr arbeitet intensiv daran, mit Eisenbahngesellschaften und Schienenfahrzeugherstellern neue Partnerschaften zu schmieden, von denen alle Beteiligten profitieren. So kann das Unternehmen beim schnellen Wachstum, das sich am Horizont abzeichnet, eine wesentliche Rolle spielen.



Programme & Aufträge

Test unter extremen Bedingungen im
Rail Tec Arsenal in Wien (Österreich)



Erfolgreiche Tests für neue Wiener U-Bahn

Liebherr-Transportation Systems hat im Auftrag von Siemens Mobility ein neues Heizungs-, Lüftungs- und Klimasystem (HLK-System) für die sogenannten X-Wagen entwickelt und hergestellt. Die zahlreichen System-Tests wurden im Klima-Wind-Kanal des Rail Tec Arsenal (RTA) in Wien (Österreich), erfolgreich abgeschlossen.

Das HLK-System wurde in einem Versuchsfahrzeug unter extremen Klimabedingungen geprüft. So wurden beispielsweise Außentemperaturen von -25 °C bis $+45\text{ °C}$ und star-

ker Wind simuliert. Außerdem dienten die Versuche dazu, die Einstellungen des Luftverteilungssystems zu optimieren, um Fahrgästen den bestmöglichen Komfort zu bieten.

Die Versuche im RTA sind Bestandteil des Genehmigungsverfahrens für die neue Generation von U-Bahn-Zügen, die Siemens an die Wiener Linien geliefert hat. Sie ergänzen die Temperatur- und Funktionstests, die Liebherr-Transportation Systems vorher in seiner eigenen Versuchsanlage in Korneuburg (Österreich) durchgeführt hat.



Ultraleichte Klimaanlage für neue Magnetschwebebahn

Liebherr-Transportation Systems hat die deutsche Bau-firma Max Bögl mit ultraleichten Klimaanlage des Typs MACS 8.0 beliefert. Eingebaut wurden sie in das neue Magnetschwebebahn-Nahverkehrssystem TSB von Max Bögl. Das erste Serienfahrzeug wurde Anfang Juni 2020 an das chinesische Unternehmen Chengdu Xinzhu Road & Bridge Machinery Co., Ltd., ausgeliefert. Der Zug ist mit bis zu 160 km/h unterwegs und zeigt die vielen Vorteile auf, die die Nahverkehrs-Magnetschwebebahn-technik TSB dem chinesischen Markt bietet.

MACS steht für „modular air-conditioning system“, ein von Liebherr entwickeltes und hergestelltes modulares Klimatisierungssystem. Es ermöglicht eine flexible Integration, indem die Module entsprechend der individuellen Wagenkonstruktion und der erforderlichen Kühlleistung angeordnet werden. MACS 8.0 wurde so ausgelegt, dass es auch anspruchsvollste Marktanforderungen der modernen Eisenbahnbranche erfüllt.

Neben dem Vertrag mit dem deutschen Bauunternehmen Max Bögl hat Liebherr China im April 2021 offiziell eine eigene Vereinbarung mit Chengdu Xinzhu Road & Bridge Machinery geschlossen. Gegenstand dieser Vereinbarung ist die Lieferung ultraleichter Klimatisierungssysteme des Typs MACS 10.0, der auf dem Typ MACS 8.0 basiert.

Jeder Fahrgastraum wird mit drei MACS-10.0-Geräten ausgestattet. Das neue und verbesserte Produktdesign bietet aufgrund seiner hohen Flexibilität, Integrationsfähigkeit und Modularisierung viele Vorteile, während es gleichzeitig nur eine geringe Höhe aufweist und die chinesischen Anforderungen erfüllt. Ein spezielles Leitungssystem ist nicht mehr erforderlich. Das Klimatisierungssystem erfüllt die Bedürfnisse des Kunden hinsichtlich der Personenbeförderung nach chinesischen Vorgaben.

Die innovativen MACS-Systeme werden nach der Entwicklung und Erprobung zur Serienreife geführt. Konstruiert und gefertigt werden sie am neuesten Produktions- und Entwicklungsstandort von Liebherr-Transportation Systems in Pinghu in der Provinz Zhejiang (China).

Liebherr freut sich sehr, wichtiger Zulieferer des florierenden Inlandsmarkts für Magnetschwebebahnen in China zu sein. Für die Ziele des 14. Fünfjahresplans der chinesischen Regierung spielt dieser Markt eine wesentliche Rolle. Der staatliche Plan skizziert die Marschrichtung der wirtschaftlichen Entwicklung Chinas. Darüber hinaus enthält er ein Konzept, mit dem Themen im Zusammenhang mit Klimawandel, alternativer Energie und Biodiversität vorangetrieben werden.



© Max Bögl

Magnetschwebebahn-Projekt von Chengdu Xinzhu Road & Bridge Machinery

Energie sparen in S-Bahnen im Rhein-Main-Gebiet und in Stuttgart

Liebherr-Transportation Systems beliefert Alstom (ehemals Bombardier, Henningsdorf in Deutschland) mit weiteren Klimaanlageanlagen. Ausgestattet werden damit sieben S-Bahn-Züge der Baureihe ET 430 in der Rhein-Main-Region und 58 S-Bahn-Züge in Stuttgart. Die ersten Liebherr-Klimatisierungssysteme für die Baureihe ET 430 wurden 2010 an den Schienenfahrzeughersteller geliefert.

In jeder Zuggarnitur der S-Bahn Rhein-Main werden vier Klimaanlageanlagen für Fahrgasträume und zwei für den Fahrerstand installiert. Alstom hat 28 Dach-Klimasysteme für Fahrgastbereiche und 14 Geräte für Fahrerstände der Fahrzeuge bestellt, die von der DB Regio AG in Hessen (Deutschland) betrieben werden. Die Lieferung erfolgt in zwei Schritten: Im zweiten Quartal 2021 wurden Anlagen für drei Zuggarnituren nach Henningsdorf geliefert, und im ersten Halbjahr 2022 werden Anlagen für vier Zuggarnituren an das Alstom-Werk Bautzen geliefert.

Die modernen und umweltfreundlichen S-Bahn-Züge werden seit 2014 im Schienennetz Rhein-Main in den Linien S1, S7, S8 und S9 eingesetzt. Sie können auch als Ersatzfahrzeuge auf anderen Strecken verwendet werden.

Außerdem hat Alstom insgesamt 232 Dach-Klimasysteme für Fahrgasträume und 116 Systeme für Fahrerstände von Fahrzeugen bestellt, die von der DB Regio AG in Stuttgart (Deutschland) betrieben werden. Pro Zuggarnitur werden vier Geräte für Fahrgasträume und zwei für den Fahrerstand eingebaut. Die Lieferung ist bis März 2022 geplant.

Die Klimaanlageanlagen der Fahrgasträume sind auf besonders energiesparenden Betrieb ausgelegt, da sie die Abwärme des Antriebs nutzen, um die Fahrgastbereiche zu heizen. So lässt sich der Einsatz elektrischer Energie zum Heizen weitgehend vermeiden.



© Bombardier-Transportation Henningsdorf/Alstom - Daniel Stephan

Liebherr-Klimaanlagen auf dem Dach eines S-Bahn-Zugs der Baureihe ET 430

Die Baureihe ET 430 ist eine Weiterentwicklung der Baureihe ET 422. Dabei handelt es sich um einen vierteiligen Elektrotriebzug, der von der Deutschen Bahn in den S-Bahn-Netzen verschiedener Metropolregionen eingesetzt wird. Seit 1999 sind mehr als 700 Züge der Baureihen ET 422, 423 und 430 mit Klimatisierungssystemen von Liebherr ausgerüstet worden.

Klimasysteme für Australien

Im Januar 2021 ist Liebherr-Transportation Systems von Yarra Trams / KDR Victoria Pty Ltd. aus Melbourne (Australien) damit beauftragt worden, Klimasysteme für den Einbau in das Dach der Niederflur-Straßenbahnen des Typs Combino zu liefern.

Zum Lieferumfang gehören zwei Austauschklimasysteme für Fahrgasträume und drei Austauschgeräte für Fahrerstände. Die derzeit in den Fahrzeugen installierten Anlagen, die ebenfalls von Liebherr geliefert wurden, können

im Rahmen von Wartungsarbeiten mit sehr geringem Zeitaufwand durch die neuen Systeme ersetzt werden. So können die wartungsbedingten Stillstandszeiten der Flotte erheblich reduziert werden. Geplant ist die Lieferung Anfang Dezember 2021.

Die Niederflur-Straßenbahn Combino wurde von der Siemens AG entwickelt und gebaut. Sie ist seit 2002 im öffentlichen Nahverkehr im Stadtzentrum von Melbourne im Einsatz.



Kunden- service

HLK-Anlagen auf Lager bei Liebherr-Transportation
Systems am Standort Gatwick (Großbritannien)



Zentrum für Support und Wartung in Großbritannien

Liebherr-Transportation Systems verfügt über einen spezialisierten Service- und Support-Standort in Großbritannien, an dem ein Team aus erfahrenen und qualifizierten Technikern arbeitet. Sie führen zahlreiche Tätigkeiten aus, die zum geschäftlichen Erfolg der Kunden im Schienenverkehrsmarkt beitragen.

Zu den Fähigkeiten des Standorts, der in der Nähe von Gatwick in Crawley liegt, gehören das Prüfen, Reparieren, Überholen und Warten verschiedener Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage (HLK-Anlagen) sowie ihrer Systemkomponenten. Die strategische Lage verschafft Liebherr-Transportation Systems einen direkten Zugang zu Zugbetreibern, Fahrzeuginstandhaltern und Personenbeförderungsgesellschaften. Für das Unternehmen ist der Standort damit zu einem Zentrum in Großbritannien geworden.

Die 2014 eröffnete Niederlassung ist verantwortlich für das Management wichtiger Support- und Wartungsaktivitäten für Produkte, die Liebherr-Transportation Systems anbietet. Seit Aufnahme des Betriebs hat das Unternehmen fast 6000 HLK-Anlagen und zugehörige Geräte aufgearbeitet, repariert und überholt. Da der Schienenverkehrsmarkt in Großbritannien wächst und Liebherr sein dortiges Netz ausbaut, hat sich der Standort deutlich vergrößert.

Das Team setzt auf kontinuierliche Verbesserungen, und zwar nicht nur in Bezug auf Prozesse, sondern auch in technischer Hinsicht. Es stellt sicher, dass Zielsetzungen und Anforderungen von Kunden sowie Fähigkeiten aufeinander abgestimmt werden. Das kontinuierliche Wachstum hat dazu geführt, dass in den Aufgabenbereichen Technik und Verwaltung sowohl zusätzliches, qualifiziertes und erfahrenes Personal eingestellt wurde, als auch weitere Werkzeuge und Hilfsmittel angeschafft wurden.

„Mit einem spezialisierten Standort und einem zielgerichteten Auftritt vor Ort demonstriert Liebherr-Transportation Systems sein Engagement, seine Kunden in Großbritannien intensiv zu betreuen. Wir gewährleisten Kompetenz sowohl



Überholung eines Klimasystems

im Geschäftsbetrieb als auch in der Kundenbetreuung. Unser Ziel ist, Produkte und Serviceleistungen zu verbessern, indem wir mit Kunden zusammenarbeiten, um ihre Zielsetzungen zu verstehen und ihnen den größtmöglichen Nutzen zu bieten“, so Rob Wheeler, Director of Sales and Customer Services in Großbritannien.

„In einer Welt, die von einer Pandemie geplagt wird, und in einem Land, das durch den Brexit im Umbruch ist, loten wir aus, wie wir unseren Kunden eine sichere Betreuung gewährleisten können. Wir müssen einen Nutzen bieten, der einen Mehrwert darstellt. Gleichzeitig müssen wir besser verstehen, in welcher Weise unsere Kunden und deren Kunden von diesen Ereignissen betroffen sind“, erklärt er.

Kontinuierliches Kundendienst-Wachstum in Frankreich

Seit das Kundenservice- und Verbindungsbüro von Liebherr-Transportation Systems 2004 seine Pforten in Frankreich nördlich von Paris geöffnet hat, ist es stetig gewachsen. Es bietet Kunden in der Region Aftersales-Support und Wartungsarbeiten für Fremdgeräte an.

Die Servicetechniker vor Ort sind für alle Arbeiten an Schienenfahrzeugen und Bussen qualifiziert. Auf Lager befinden sich zudem Ersatzteile aller Marken und das Team führt unter anderem Wartungs-, Reparatur- und Überholungsarbeiten an Heizungs-, Lüftungs- und Klima-Anlagen (HLK) durch sowie Dichtheitsprüfungen und die Reinigung von Luftkanälen.

Im Juli 2020 hat Liebherr-Transportation Systems von der RATP Group den Auftrag bekommen, 284 HLK-Systeme der Pariser Stadtbahnen zu überholen und zu reparieren. RATP ist ein staatliches Unternehmen, das im Großraum Paris eines der weltweit größten Schienennetze für Stadt- und Vorortbahnen betreibt. Die Prüf- und Wartungsarbeiten werden in der Reparaturwerkstatt durchgeführt und dauern noch bis Dezember 2021 an.

Gegenstand des Vertrags sind Instandhaltungsarbeiten an den HLK-Anlagen für 118 Großraumwagen und 166 Fahrerstände sowie zugehörige Ersatzteile. Bei den Anlagen an Bord der Pariser Stadtbahnen handelt es sich um Kältdampfsysteme eines Fremdherstellers, die mit dem Kältemittel R134a arbeiten.

„Die Anpassungsfähigkeit unserer Serviceorganisation in Paris war einer der entscheidenden Faktoren für diesen neuen Vertrag“, erklärt Eléonor Borrallo-Gautier, Leiterin der französischen Niederlassung von Liebherr-Transportation Systems. „Wir führen die Reparatur- und Wartungsarbeiten in unserer Werkstatt im Norden von Paris durch, die wir speziell dafür eingerichtet haben. Wir haben an diesem Standort einen großen Ersatzteilbestand angelegt, der es uns ermöglicht, zuverlässig pünktlich zu liefern sowie Systeme und Ersatzteile in der gewünschten Stückzahl für unseren Kunden RATP vorzuhalten. Wir danken RATP für ihr Vertrauen in unsere Fähigkeiten und hoffen, dass dieser Vertrag den Auftakt zu einer langfristigen Partnerschaft darstellt.“

„In dieser neuen Partnerschaft haben wir die Kompetenz von RATP und die Erfahrung von Liebherr miteinander vereint. Mit diesem Vertrag können wir den Passagieren ein optimales Maß an Servicequalität garantieren“, so Gaël Teixeira Cardoso, Leiter des Bereichs Rolling Stock in den Ateliers de Championnet von RATP in Paris.

Dieser und viele weitere Verträge sind ein Beleg für die Spitzenleistungen und die große Erfahrung des Servicecenters und Verbindungsbüros von Liebherr-Transportation Systems in Paris. Die Aussichten sind auch auf dem hart umkämpften Aftersales-Markt gut: „Wir befinden uns in einer sehr guten Position, um unser Geschäft weiter auszubauen. Wir verfügen über ein qualifiziertes Team sowie Kompetenz und bieten maßgeschneiderte Servicekonzepte an. Mit unserem Standort sind wir ganz nah am Kunden“, sagt Eléonor Borrallo-Gautier.



Reparaturarbeit an einem Klimagerät



Kundenservice für Hochgeschwindigkeitszüge

Liebherr-Transportation Systems überholt, repariert und wartet Kühlsysteme für Fahrerstände und Klimaanlage für Großraumwagen, die in den Hochgeschwindigkeitszügen ETR 700 von Trenitalia auf der Strecke Mailand - Bologna - Ancona - Lecce eingesetzt werden.

Die Firma AnsaldoBreda S.p.A. aus Neapel (Italien) hat Liebherr beauftragt, den Kundenservice an 39 Kühlsystemen für Fahrerständen und 157 Klimaanlage für Großraumwagen an Bord von 19 Hochgeschwindigkeitszügen des Typs ETR 700 durchzuführen. Jeder dieser Züge umfasst acht Fahrzeuge und zwei Fahrerstände. In jedem Fahrzeug sind acht HLK-Geräte für Großraumwagen installiert.

Die Klimaanlage wurden von Liebherr entwickelt und hergestellt. Neben den vorgeschriebenen Überprüfungen führen die zertifizierten Servicetechniker von Liebherr-Transportation Systems auch Vor-Ort-Reparaturen an den Kältemittelkreisläufen der Klimaanlage durch. Diese Maßnahmen erhöhen die Sicherheit, Betriebsbereitschaft und Zuverlässigkeit der HLK-Geräte und damit auch den Komfort sowohl für die Fahrgäste als auch für den Fahrer.

Außerdem umfasst der Vertrag die Bereitstellung eines Vorrats an Ersatzteilen, der es dem Serviceteam ermöglicht, Instandsetzungsarbeiten direkt vor Ort bei Trenitalia S.p.A. durchzuführen.



HLK-Technik von Liebherr an Bord des Hochgeschwindigkeitszugs ETR 700 von Trenitalia erhöht den Reisekomfort



Maßgeschneiderter Service für Grazer Straßenbahn

Im Auftrag der Holding Graz – Kommunale Dienstleistungen GmbH (Österreich) wartet Liebherr-Transportation Systems 45 Führerstands- und 90 Fahrgastraumklimaanlagen in 45 Zügen. Die Holding Graz setzt die fünfteiligen Niederflurgarnituren des Typs Variobahn von Stadler Rail seit Ende 2007 ein.

Jährlich führen qualifizierte Servicetechniker von Liebherr Instandhaltungsmaßnahmen und technische Prüfungen an den Straßenbahnzügen durch. Der maßgeschneiderte Kundenservice an den Klimaanlagen ermöglicht sowohl die höchstmögliche Betriebsbereitschaft der Fahrzeuge als auch hohen Komfort für die Fahrgäste.

Der Wartungsauftrag unterstreicht die Kompetenz von Liebherr-Transportation Systems, passende Servicekonzepte für moderne Klimaanlagen anzubieten.



Die Welt mit Liebherr

Turmdrehkrane von Liebherr
bei der Arbeit in Tel Aviv



Die Highlights des Jahres

Januar

Neuer Geschäftskomplex für Israel

Seit zwei Jahren sind sie aus der Skyline von Tel Aviv (Israel) fast nicht mehr wegzudenken: sieben Liebherr-Turmdrehkrane. Auf einer Baustelle in der industriellen Zone Bnei Brak sind sie bei der Errichtung des dreitürmigen LYFE-Geschäftskomplexes im Einsatz und wachsen stetig mit ihm in die Höhe. Nach der Fertigstellung im Jahr 2021 werden die Türme 160, 173 und 230 Meter hoch über die Stadt am Mittelmeer ragen.



Mai

Einmal um die Welt und zurück

Tag für Tag legen die S-Bahnen in München (Deutschland) zusammengerechnet einen Weg zurück, der einer Reise um den Globus und zurück entspricht. Auf der Marienhof-Baustelle im Herzen der Stadt sind sechs Liebherr-Maschinen maßgeblich an der Entstehung eines der zentralen Zugangsbauwerke zur zweiten Stammstrecke beteiligt. Neben zwei Seilbaggern mit Schlitzwandfräse und -greifer sind die Bohrgeräte LB 24 und LB 44 bei der Erweiterung der S-Bahn im Einsatz. Ein Raupenkran LR 1250 hebt die bis zu 55 Tonnen schweren und 55 Meter hohen Armierungskörbe in Position.

Juni

Mit Wasserstoff zum Flughafen

Erfolg für die Liebherr-Entwickler: In den von der Shanghai Automobile Group Co., Ltd., hergestellten wasserstoffbetriebenen Shuttlebussen, die zwischen den Flughäfen Hongqiao und Pudong in Shanghai pendeln, fährt jetzt Liebherr-Technologie mit. Der integrierte elektrische Kompressor ist eine entscheidende Komponente des Brennstoffzellensystems PROME P390 an Bord der Busse. Das System erhielt Anfang 2020 die obligatorische chinesische Zertifizierung (CCC).



September

Erster Spatenstich im Erzberg

In Kooperation mit der VA Erzberg GmbH entwickelt Liebherr ein Oberleitungs-Assistenzsystem für den dieselelektrischen T 236 Mining-Truck. Nach erfolgreichen Tests auf einer 500-Meter-Strecke folgt der erste Spatenstich für eine fünf Kilometer lange Oberleitung in der größten Sideritlagerstätte der Welt in Eisenerz (Österreich). Durch den Umstieg auf Strom können beim Betrieb der sechs T 236 jährlich drei Millionen Liter Kraftstoff eingespart werden.



Oktober

„Digital Hub“ in bester Lage

Ein Jahr nach Baubeginn bezieht die Liebherr-Hausgeräte GmbH ihre neuen Räumlichkeiten im Science Park III in Ulm (Deutschland). Neben Vertrieb und Service kommt im neuen Gebäude zusätzlich der Bereich Digitalisierung unter. Die ideale Voraussetzung für zukunftsorientiertes, digitales Arbeiten, denn die Nähe des Innovationszentrums zur Ulmer Hochschule macht Liebherr für Studierende und Nachwuchskräfte zum attraktiven Arbeitgeber.

Dezember

Der erste batteriebetriebene Raupenkran der Welt

Das Jahr endet mit einer Sensation. Mit dem LR 1250.1 unplugged präsentiert Liebherr den weltweit ersten batteriebetriebenen Raupenkran im brandneuen Design. Modell Nummer eins geht an die Kynningsrud Nordic Crane AS in Norwegen, die den Kran in Oslo einsetzt. Eine Investition in die Zukunft, hat doch die norwegische Hauptstadt das Ziel, bis 2030 frei von fossiler Energie zu sein.





„Auch aus dieser Phase werden wir gestärkt hervorgehen.“

Ein Gespräch mit **Dr. h. c. Isolde Liebherr**, Vizepräsidentin des Verwaltungsrats der Liebherr-International AG, **Dr. h.c. Willi Liebherr**, Präsident des Verwaltungsrats der Liebherr-International AG, sowie **Sophie Albrecht** und **Patricia Rűf**, Mitglieder des Verwaltungsrats der Liebherr-International AG, das im Rahmen des Geschäftsberichts 2020 zu Beginn dieses Jahres erstmals veröffentlicht wurde.

Das Coronavirus hat die Welt erheblich verändert. Wie haben Sie die Anfänge der Pandemie erlebt?

Willi Liebherr: Wir erhielten damals die Information aus unseren lokalen Gesellschaften in China, dass sich ein Virus im Land ausbreite. Dies wurde dann durch Medienberichte bestätigt. Anfang Februar mussten wir unsere chinesischen Produktionsgesellschaften herunterfahren und unsere dortigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wechselten ins mobile Arbeiten. Dass dieses Virus aber tatsächlich weltweite Auswirkungen haben würde, wurde uns erst Anfang März wirklich bewusst, als auch die Lage in Europa immer ernster wurde.

Sophie Albrecht: Ich war zu dieser Zeit auf der Baumaschinenmesse Conexpo in Las Vegas und kann mich noch sehr gut an meine Eindrücke erinnern. Es herrschte eine andere Stimmung als gewohnt. Man spürte eine Verunsicherung. Unsere asiatischen Kunden, auf die wir uns gefreut hatten, waren nicht angereist. Auf manchen Messeständen standen zwar Maschinen, aber es war kein Personal da. Und man gab sich zur Begrüßung nicht mehr die Hand. Noch während der Messe änderte sich die Situation in Europa schlagartig. Kurz nach meiner Rückkehr wurden die Grenzen geschlossen und wir mussten die Produktion an vielen unserer Standorte teilweise oder sogar ganz einstellen. Im ersten Moment war das für uns alle sehr surreal und nicht greifbar. Aber uns wurde bewusst, dass wir schnellstens lernen müssen, mit diesem Virus umzugehen und entsprechend zu handeln.

Was bedeutete der Ausbruch für Sie persönlich?

Isolde Liebherr: Uns ging es wie vielen Familien. Auf einmal war nichts mehr wie zuvor. Wir mussten auf Abstand gehen und hatten die ständige Sorge, dass wir uns oder unsere Lieben anstecken könnten. Selbstverständlich haben auch wir den Kontakt zu unseren Kindern und Enkelkindern aufs Minimum reduziert. Sie nur selten sehen zu können, ist nicht leicht.

Patricia Rüt: Dass unser Alltag sich plötzlich nur noch im engsten Radius um unser Zuhause abspielt und unsere Kontakte so stark reduziert wurden, ist wirklich eine große Umstellung. Dabei machen gerade der persönliche Kontakt mit unseren Kunden und Mitarbeitenden und die damit verbundenen Reisen zu unseren Kunden und an unsere Standorte in aller Welt einen erheblichen Teil unserer Arbeit aus. Von heute auf morgen war das weg. Zum Glück gibt es die digitalen Medien, so haben wir den Kontakt nie verloren. Aber ich kann den Tag nicht erwarten, an dem ich wieder vor Ort sein und mich mit den Menschen auch persönlich austauschen kann.

Was waren in dieser Zeit die größten Herausforderungen aus unternehmerischer Sicht?

Willi Liebherr: Ohne Frage, diese so noch nie dagewesene Situation hat sich auf unsere gesamte Firmengruppe ausgewirkt. Wir mussten einen Balanceakt meistern: zwischen der Verantwortung für die Menschen bei Liebherr und der Aufrechterhaltung des Betriebs in unseren Werken und Niederlassungen. Als Familienunternehmen liegen uns zuallererst

die Gesundheit und das Wohlergehen unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am Herzen. Wir haben früh reagiert; wo möglich, haben wir mobiles Arbeiten eingeführt, Schichtpläne angepasst, die Kantinen umgebaut, die Corona-Basisregeln implementiert und Masken sowie Desinfektionsmittel bereitgestellt. Und wir haben zugehört: Wir waren dankbar für all die Ideen der Belegschaft, wie man die Arbeitssituation noch weiter verbessern kann.

Isolde Liebherr: Zu Beginn haben uns die wirtschaftlichen Unsicherheiten, die weltweiten Lockdowns, Unterbrechungen der Lieferketten, die glücklicherweise nur einzeln auftretenden Stornierungen von Aufträgen und temporären Schließungen von Standorten wirklich gefordert. Rückblickend können wir jedoch sagen, dass wir die Situation schnell in den Griff bekommen haben. Die dezentrale Struktur unserer Firmengruppe hat sich wieder einmal als Vorteil herausgestellt. Wir konnten auf zentraler Ebene steuern und gleichzeitig unseren Gesellschaften den Freiraum geben, den sie je nach Land, Region und auch gesetzlichen Vorgaben benötigten.

Welche Schlüsse ziehen Sie daraus?

Patricia Rüt: Diese Pandemie und die dadurch veränderten Rahmenbedingungen dürfen uns nicht daran hindern, positiv in die Zukunft zu schauen. Wir haben gelernt, dass Unvorhergesehenes ganz schnell alles auf den Kopf stellen kann. Aber wir haben auch gesehen, dass wir in der Lage sind, eine solche Situation zu meistern. Wir sind ein stabiles, finanziell unabhängiges Unternehmen und unsere Aufgabe ist es, dies auch weiterhin sicherzustellen. Und es hat sich wieder einmal gezeigt,

dass wir flexibel sind. Wir konnten schnell reagieren und uns an die neuen Gegebenheiten anpassen. Ich möchte es so zusammenfassen: Wir sind wandlungsfähig und haben uns als Unternehmen in der Pandemie weiterentwickelt. Wir haben etliche Prozesse digital abgebildet und neue Wege der Zusammenarbeit mit unseren Kunden und Partnern gefunden. Wir haben an neuen Entwicklungsprojekten und Prozessen gearbeitet und werden dies auch weiter tun. Wir blicken darum optimistisch in die Zukunft. Auch aus dieser Phase werden wir gestärkt hervorgehen.

Bei Liebherr arbeiten weltweit fast 48.000 Menschen. Welche Maßnahmen ergreifen Sie aktuell, um Arbeitsplätze zu sichern?

Patricia Rüb: Diejenigen, die bei Liebherr schon die Wirtschaftskrise in den Jahren 2008/2009 miterlebt haben, werden sich erinnern: Die Firmengruppe hat schon damals alle denkbaren Instrumente eingesetzt, um Arbeitsplätze zu sichern. Das ist auch jetzt der Fall. Wir konnten unsere Beschäftigtenzahl über das Jahr 2020 stabil halten. Darüber sind wir sehr froh. Wir haben einige Maßnahmen ergriffen, um die Auswirkungen der Pandemie auf unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter abzufedern. Wir haben z. B. das Instrument der Kurzarbeit genutzt, Arbeitszeiten vorübergehend gekürzt und zugleich die Weiterbezahlung von Gehältern sichergestellt. Außerdem haben wir die Qualifizierung einzelner Mitarbeitender für andere Abteilungen und ihre Versetzung dorthin gefördert oder im Sinne eines Kapazitätsausgleichs zwischen produzierenden Gesellschaften die vorübergehende Beschäftigung an einem anderen Standort ermöglicht.

Lassen Sie uns über einige Kennzahlen sprechen. Liebherr hat einen Umsatz von 10.341 Millionen Euro erzielt. Wie bewerten Sie dies?

Isolde Liebherr: Uns war bereits im Frühjahr 2020 bewusst, dass wir unsere Umsatzprognosen für das Jahr nicht erreichen werden. Zwischenzeitlich mussten wir sogar mit deutlicheren Rückgängen rechnen. Doch über das Jahr hinweg konnten wir in einigen Produktsegmenten die verlorenen Monate wieder einholen. Bedenkt man die Umstände, können wir mit dem Umsatz sicherlich sehr zufrieden sein.

Sophie Albrecht: Wir konnten ein positives operatives Ergebnis erzielen, was sehr erfreulich ist. Und trotz negativer Entwicklungen von Währungen und der Bilanzierung von Steuern haben wir schlussendlich ein leicht positives Ergebnis nach Steuern erreicht.

Was waren aus Ihrer Sicht die Meilensteine und Highlights 2020?

Isolde Liebherr: Was ich aus diesem Jahr mitnehme, ist der unglaubliche Zusammenhalt, den wir alle gespürt haben. Wir haben alle ein persönlich äußerst herausforderndes Jahr erlebt. Und dennoch haben sich unsere Mitarbeitenden weiter für unser Familienunternehmen eingesetzt und sind uns auch unter den neuen Arbeitsbedingungen mit Engagement, Ideen und Loyalität zur Seite gestanden. Ohne sie wäre dieses Jahr nicht möglich gewesen.

Wenn ich auf unsere Produktsegmente schaue, war für mich die Entwicklung bei den Kühl- und Gefriergeräten ein großes Highlight. Wir haben hier zum ersten Mal in der Liebherr-Geschichte einen Netto-Umsatz von knapp über einer Milliarde Euro erzielt.



Gleichzeitig habe ich mich sehr darüber gefreut, dass der Gault&Millau Österreich unseren Chef-Pâtissier vom Hotel Inter Alpen in Tirol zum Pâtissier des Jahres 2021 ernannte und unseren Küchenchef vom Löwen Hotel Montafon mit seiner dritten Gault&Millau-Haube auszeichnete. Das sind doch großartige Leistungen.

Willi Liebherr: Eins meiner Highlights war, dass wir bei den Erdbewegungsgeräten trotz Umsatzrückgängen das Jahr mit höheren Auftragsbeständen abschließen konnten, als wir es begonnen hatten. Bei den Materialumschlagmaschinen konnten wir neue Technologien, wie elektrische Antriebskonzepte, weiter ausbauen. Ich ziehe hier ein sehr positives Fazit. Und dieses ist im Grunde repräsentativ für die gesamte Firmengruppe.

Ein Jubiläum gab es auch im Jahr 2020, und zwar unsere 50-jährige Präsenz in den USA. Dies begingen wir unter dem Motto „50 Years United by Success“ auf der Conexpo in Las Vegas. Wir hatten dafür einige tolle Maschinen ausgestellt.

Sehr erfreulich war auch, dass wir im Produktsegment Betontechnik einen Meilenstein erreicht haben und den 100.000. Fahrmischer seit 1967 ausliefern konnten.

Eine besondere Freude und Anerkennung war der „Best Supplier Award“, den COMAC und Embraer der Liebherr Aerospace überreicht haben. Die Auszeichnung zeigt, dass wir auch in schwierigen Zeiten unseren Kunden Produkte und Services auf hohem Qualitätsniveau anbieten.

Patricia Rüb: Mich hat es gefreut zu sehen, wie die Digitalisierung in unserer Firmengruppe vorangeschritten ist. Es war großartig, wie erstmals ein Hafentankkrane in Argentinien durch ein Monteurteam von



Deutschland aus über eine digitale Service-App aufgebaut wurde.

Enorm spannend ist auch, dass wir bei den Turmdrehkränen Gründungsmitglied des Projekts „Center Construction Robotics“ sind. Wir forschen in diesem Projekt zusammen mit einem europäischen Industriekonsortium und einem interdisziplinären Wissenschaftsteam der RWTH Aachen University an der „Baustelle der Zukunft“.

Ein weiteres Highlight war, dass wir bei den Spezialtiefbaumaschinen unsere Position als Weltmarktführer für Hydroseilbagger behaupten konnten.

Im Produktsegment der Verzahnungstechnik und der Automationssysteme haben wir unter anderem als Weltneuheit die Wälzschleifmaschine LGG 500 und die Wälzschälmaschine LK 280 DC präsentiert und erstmals ein innovatives, automatisiertes Konzept für die Montage von Batteriepacks gezeigt.

Sophie Albrecht: Mich hat es sehr gefreut, dass im letzten Jahr unter den neuen Bedingungen mehrere Produkte erfolgreich digital der Weltöffentlichkeit präsentiert wurden. So z. B. der erste batteriebetriebene Raupenkrane der Welt LR 1250.1 unplugged, der knickgelenkte Muldenkipper TA 230 Litronic und ein neues Mitglied der Mobilkrane flotte, der LTM 1150-5.3. Bemerkenswert ist auch, dass wir im Segment der Mobil- und Raupenkrane den Umsatz auf hohem Niveau halten und unsere Krane nach den schwierigeren Monaten März und April wieder problemlos ausliefern konnten.

Im Mining-Bereich hat unser Kundenservice Großes geleistet. Das Team gab alles, um jedem Kunden die optimale Lösung zu bieten. Zudem lief der 1000. Mining-Bagger vom Band. Ebenfalls eine stolze Leistung.

Bei den Komponenten hat sich gezeigt, dass Asien ein immer wichtigerer Markt für uns wird, insbesondere in der Windbranche. Wir werden daher in neue Standorte in China und auch Indien investieren.

Es ist bereits angeklungen: Liebherr arbeitet an unterschiedlichsten Technologien im Zeichen der Digitalisierung. Aber auch im Hinblick auf das Thema Produktverantwortung geschieht so einiges. Könnten Sie kurz auf beides eingehen?

Sophie Albrecht: Produktverantwortung bedeutet für uns, dass unsere Produkte sicher, effizient und umweltverträglich sein müssen. Das heißt, dass wir Themen wie Arbeitssicherheit oder die Reduktion von Emissionen bei unseren Entwicklungsaktivitäten im Fokus haben. Das sieht man auch an den vielen Innovationen, die wir vorstellen. Darunter die Elektrifizierung des T 236 Mining-Trucks, vollelektrische und hybride Baumaschinen wie der Raupenkran LR 1250.1 unplugged oder der voll-elektrischen Fahrmischer ETM 1005.

Zudem arbeiten wir an Brennstoffzellensystemen für die Anwendung in mobilen Geräten, in der Luftfahrt und in der Verkehrstechnik.

Mit unseren digitalen Technologien fördern wir außerdem neue Wege des Arbeitens. Mit Hilfe von Condition Monitoring haben unsere Kunden die Lebenszyklen ihrer Maschinen, Geräte und Komponenten jederzeit im Blick. Und wir haben die Möglichkeit, Kundendienst und Wartung auch ohne mehrmaliges Anreisen zu leisten. Hierfür nutzen wir Augmented-Reality-Tools oder die Remote-Service-App. Mit digitalen Dienstleistungen wie dem Crane Planner oder MyJobsite unterstützen wir zudem unsere Kunden bei der detaillierten Planung ihrer Baustellen, oft noch bevor die erste Baumaschine eingesetzt wird.

Geben Sie uns abschließend noch einen Ausblick auf das laufende Geschäftsjahr?

Willi Liebherr: Wir sind zuversichtlich, dass dieses Geschäftsjahr ein besseres wird. Unsere Umsatzprognosen sehen vielversprechend aus.

Nicht zuletzt stimmt uns die weltpolitische Lage einschließlich der Abkehr von großen Handelskriegen und der zunehmenden Bedeutung der Energiewende positiv. Dies eröffnet uns in Zukunft viele Möglichkeiten, für die wir Gutes zu bieten haben.

Wir sind überzeugt, dass wir mit den Technologieprojekten, die wir angestoßen haben, für die kommenden Jahre auf dem richtigen Weg sind. Daher sind und bleiben Investitionen für uns von übergeordneter Bedeutung. Sie sind für uns eine zentrale Voraussetzung, um uns weiterentwickeln und in gesundem Maße wachsen zu können. Dies gilt auch für das laufende Geschäftsjahr.



Das Jahr 2020 in Zahlen

Der Liebherr-Geschäftsbericht

10.341

Umsatzerlöse in Mio. €

605














Investitionen in Mio. €

47.925

Beschäftigte*

* Zum Jahresende; weltweit.

Die Umsätze nach Produktsegment

	Mio. €	%*
 Erdbewegungsmaschinen	2.008	-10,4
 Materialumschlagmaschinen	477	-24,2
 Spezialtiefbaumaschinen	258	-17,0
 Mining	964	-9,8
 Mobil- und Raupenkrane	2.504	-4,8
 Turmdrehkrane	444	-18,5
 Betontechnik	193	-10,2
 Maritime Krane	795	-10,4
 Aerospace & Verkehrstechnik	1.024	-31,3
 Verzahntechnik & Automationssysteme	213	-12,3
 Kühl- und Gefriergeräte	1.007	2,4
 Komponenten	403	-6,3
 Sonstige	51	-33,8

* Veränderungen zum Vorjahr in Prozent.

> 140
Gesellschaften

> 40
Produktionsgesellschaften

Standorte in mehr als **50**
Ländern auf allen Kontinenten

International aufgestellt



Den Geschäftsbericht finden Sie online:
www.liebherr.com/annual-report

Mehr als nur ein Logo

Was hinter dem neuen Markenauftritt von Liebherr steckt

Sie haben es sicher schon beim ersten Aufschlagen dieses Magazins oder beim Besuch unserer Website bemerkt: es hat sich etwas geändert. Denn Liebherr hat einen neuen Markenauftritt – und dabei geht es um mehr als nur das Logo.

Die Marke stärken

Starke Marken formt man nicht über Nacht. Sie haben eine Geschichte. Sie sind das Ergebnis jahrelanger Anstrengungen und systematischer Arbeit. Sie entstehen, wenn das, was ein Unternehmen seinen Kunden und der Öffentlichkeit verspricht, auch wirklich eingelöst wird und Menschen mit Marken bestimmte positive Assoziationen haben. Und dies über Jahre hinweg.

So, wie bei Liebherr. Eine Studie zum Markenauftritt von Liebherr hat in der jüngeren Vergangenheit bestätigt: Liebherr ist eine starke Marke. Doch mit dem bisher Erreichten wollen wir uns nicht zufriedengeben. Die Marke Liebherr hat das Potential, noch stärker zu werden. Um dies zu erreichen, hat die Firmengruppe beschlossen, ihren Markenauftritt zu überarbeiten. Ein professioneller Markenauftritt ist jedoch kein Zufallsprodukt, etwas, das irgendwie so nebenbei entsteht. Dahinter liegt ein strukturierter Prozess. Angefangen mit der Analyse des bisherigen Markenauftritts, über die Erarbeitung einer fundierten Strategie bis hin zur Ausarbeitung und Umsetzung wesentlicher Bestandteile des neuen Markenerscheinungsbildes. Und diesen Prozess haben wir bei Liebherr zu großen Teilen durchlaufen.

Unser neuer Markenauftritt umfasst verschiedenste Bereiche: Sei es unser Logo, die Schrift, die Farben, wie das Design ganz grundsätzlich aussieht oder wie unsere Messeauftritte gestaltet sind. Wir haben auch eine neue Basis für die Kommunikation geschaffen, die das inhaltliche Markenerlebnis von Liebherr widerspiegelt und die wichtigsten Unternehmensbotschaften darstellt. Unsere Sprache wird sich ebenfalls verändern: Mit einer festgelegten Terminologie und Tonalitäts- sowie Stilregeln runden wir das Markenerlebnis zukünftig ab. Zusammengekommen ergibt sich daraus, wie die Menschen die Marke Liebherr ab jetzt erleben werden.

Markenerlebnis wird Schritt für Schritt zum Leben erweckt

Erste Ergebnisse dieser Weiterentwicklung sind seit April sichtbar. So haben wir mit dem Facelift des Web-Auftrittes erstmals neue Elemente des grundlegend überarbeiteten Corporate Designs gezeigt. Am Ende waren es nur noch wenige Klicks, bis unsere neu designte Website online ging. Als Teil des neuen Markenauftritts zeigt sie nun das neue Look-and-Feel von Liebherr.

Auch dieses Magazin erscheint mit dieser Ausgabe erstmals im neuen Design. Neu sind vor allem viele grafische Basiselemente. Dabei stechen das technisch optimierte Liebherr-Logo sowie die neue firmeneigene Schrift hervor. Gerade durch die Verwendung der neuen Liebherr-Schrift wird eine charakteristische und einzigartige Wirkung erzeugt. Durch die ebenfalls neue Farbwelt soll das Magazin modern und einladend wirken.

Natürlich ist das nicht alles, was sich geändert hat und sich ändern wird. Halten Sie also ruhig nach Neuerungen Ausschau, sie stehen nämlich bereits vor der Tür!



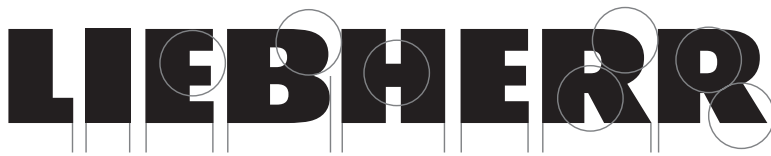
Unvergesslich
Der hohe Wiedererkennungswert des neuen Liebherr-Designs

Die wichtigsten Änderungen im Erscheinungsbild

Änderungen gab es viele. Ihnen zugrunde liegt ein modulares System bestehend aus Basiselementen und Layoutprinzipien. Wie das funktioniert? Die einzelnen Elemente können wie Bausteine zu unterschiedlichen Designs und Layouts kombiniert werden. Diese drei Basiselemente sind prägend:

Optimiertes Logo

Das Logo ist stark und charakteristisch für unsere Marke, daher haben wir es nur minimal verändert. Die Formen der Buchstaben wurden optimiert, der Abstand zwischen den einzelnen Buchstaben wurde vergrößert. Das macht das Logo nun besser lesbar und ist optimal für den Einsatz in kleinen Größen sowie für digitale Anwendungen.



Neue Liebherr-Schrift

Liebherr hat jetzt eine eigene, einzigartige Schrift mit hohem Wiedererkennungswert. So können wir unabhängig und selbstständig kommunizieren.

Ob als Überschrift, Fließtext oder Produktbeschriftung – die neue Schrift kann man überall gut lesen.

Liebherr Head Black Liebherr Head Regular

Liebherr Text Bold
Liebherr Text Medium
Liebherr Text Regular

Liebherr Text Condensed Bold
Liebherr Text Condensed Regular

Liebherr Text Bold Italic
Liebherr Text Medium Italic
Liebherr Text Regular Italic

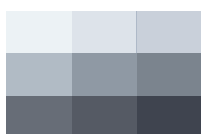
LIEBHERR PRODUCT

Unverkennbare Farben

Die Firmengruppe insgesamt sowie alle Produktsegmente kommunizieren in Zukunft in gelb. Nur die Hausgeräte bleiben bei der Farbe Blau. Unser Farbcode ist wie gewohnt weiß, schwarz und Gelb. Eine zusätzliche sekundäre Farbpalette rundet das neue Farbdesign ab.



Steel



Slate



Terra



Clay



Leaf



Ruby



Die Jagd nach der Kälte



Heute schon am Kühlschrank gewesen? Frische Lebensmittel, Eiswürfel im Getränk, klimatisierte Räume – Kälte ist heutzutage allgegenwärtig und selbstverständlich für uns. Doch bis dahin war es ein langer, teilweise beschwerlicher Weg, der viel Einfallsreichtum erforderte.

Kältetechnik ist allgegenwärtig:

im Haushalt, im Supermarkt, in Büros, in der Industrie, in Museen oder OP-Sälen. Exakt gesteuert vom Wohlfühlklima über Temperaturen für frische Lebensmittel bis zu Kältekammern und Super-Tiefkühlung für empfindliche lebensrettende Medizinprodukte und Impfstoffe. Damit geht jeden Tag aufs Neue ein Menschheitstraum in Erfüllung.

Kälte ist eigentlich Wärme

„Wärme wird viel leichter gewonnen als Kälte. Ein Feuer kann angezündet und leicht unterhalten werden. Die Kälte muss gejagt werden, auf den Höhen der Berge, in Erdhöhlen, tiefen Kellern, oder man muss auf sie warten, bis sie da ist, selbst dann kann sie nicht gehalten werden.“ Der englische Philosoph und Staatsmann Sir Francis Bacon (1561 - 1629) hatte das Dilemma der vorindustriellen Zeit auf den Punkt gebracht: Kälte ist einfach nicht zu fassen. Vielleicht weil es sie im Grunde gar nicht gibt? Physikalisch ist Kälte eigentlich Wärme – beziehungsweise die Abwesenheit von Wärme oder einfacher ausgedrückt ein Zustand unterhalb der Umgebungstemperatur.

Dass das Herunterschrauben der Temperatur das Leben erleichtern und angenehmer machen kann, hatten schon die urzeitlichen Jäger und Sammler verstanden. Sie begannen, Verderbliches nicht nur durch Trocknen und Pökeln, sondern auch durch Lagern in kühlen Höhlen oder Erdlöchern länger haltbar zu machen und damit ihrem Sesshaftwerden den Boden zu bereiten.

Ewig eiliges Eis

Wo Eis in Reichweite war, wurde es oft unter großen Mühen zu den Kühlräumen verfrachtet. Von der funktionalen Erkenntnis war der Weg dann nicht weit zum Genuss und zur Hebung der Lebensqualität. Dazu machte der berühmt-berüchtigte Kaiser Nero (37 - 68 n. Chr.) Läuferstafetten Beine, dass sie in speziellen Rucksäcken eilends Gletschereis aus den Alpen für die Kühlung von (vermutlich geistigen) Getränken nach Rom schafften.

Eis war heiß begehrt in der Antike und im Mittelalter. Wer es sich leisten konnte, griff tief in die Tasche, um aus Gletschern und Seen geschnittenes Natureis im Winter in tiefen Gruben und Kellern einzulagern, damit es im Sommer nach und nach verbraucht werden konnte.

Vorratshaltung, aber auch bestimmte Gär- und Reifevorgänge machten mit ihrer Temperaturabhängigkeit Menschen erfinderisch. So entstanden unterirdische Lagerräume, in denen Tongefäße, schwere hölzerne Fässer und Truhen für ein möglichst stabiles Temperaturgleichgewicht sorgten.

Auch wenn die Logistik angesichts blühender Nachfrage nach Kühlung immer ausgefeilter wurde und das winterliche natürliche Eis aus arktischen Meeren, Gletschern, zugefrorenen Seen und Flüssen herausgeschnitten und auf die weitläufigen Märkte transportiert werden konnte, blieb es naturgemäß ein flüchtiges Gut, das auch hinter dicksten Mauern in der Regel den Sommer nicht überstand. Nicht einmal unter Einsatz von Chemie, etwa Salpeter und Wasser.

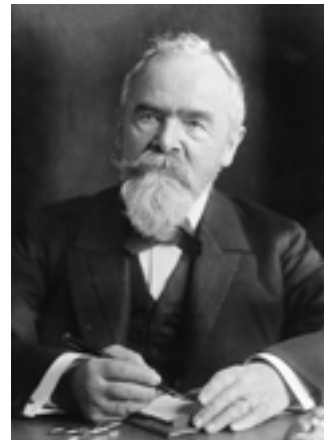


Kühlung war ganz besonders auch in der Herstellung und Lagerung von Bier und Wein gefragt. „Mit Eis stopf' deine Keller voll, wenn dir das Bier gelingen soll!“, reimte noch 1880 der Brauer- und Mälzerkalender. Jährlich 56.000 Tonnen Stangeneis lagerten dazu allein die 17 Brauereien in München ein, um die für die Herstellung von besonders süffigem untergärigem Bier erforderlichen tiefen Temperaturen zu erreichen.

Dabei hatte der Wunsch, Kälte und Eis künstlich zu erzeugen, schon früh die Fantasie von Tüftlern und Technikern beflügelt. Der schottische Mediziner und Chemiker William Cullen erzeugte 1756 an der Universität Glasgow über das Verdampfen von Diethylether erstmals geringe Mengen künstlichen Eises. Bis zum chemischen Kühlschrank dauerte es dann noch fast 100 Jahre, bis 1834. Für private Haushalte war das Gerät aber nicht geeignet, da mussten die Menschen weiter auf Eisblöcke zurückgreifen, die aus speziell mit Holz und Dämmstoffen ausgelegten Kisten die beliebten „Eisschränke“ machten.

Durchbruch für die Kompressortechnik

Es war der deutsche Ingenieur und Erfinder Carl Paul Gottfried Linde (1842 - 1934), seit 1897 Ritter von Linde, der 1873 mit seinen Berechnungen zum Wirkungsgrad der Kompressortechnik gegenüber der vorherrschenden Absorptionstechnik der Kältemaschine und der Klimatisierung die Bahn brach. Der Professor gründete daraufhin selbst eine Firma und brachte sehr schnell weitere Tüftler und Unternehmer auf den Plan. Nutznießer waren zuallererst die Brauer. Aber schon in den 1930er-Jahren gehörte in den USA ein Kühlschrank zur Standardausstattung von privaten Haushalten.



Carl Paul Gottfried Linde (1925)

In anderen Teilen der Welt brauchte der Kühlschrank als Luxusgut und Ikone des Wohlstands und Fortschritts allerdings noch geraume Zeit, um sich durchzusetzen. Er war teuer, sperrig und auf verlässliche Stromanschlüsse angewiesen. Gemeinschaftskühlhäuser, um Obst, Gemüse und andere Lebensmittel aufzubewahren, waren da in Ländern wie Deutschland klar im Vorteil. Erst in den 1950er-Jahren verband sich das Wirtschaftswunder auch mit dem Einzug des Kühlschranks ins private Leben – tägliches Einkaufen war damit passé und die Speisekarte daheim wurde immer variantenreicher und stilbildend für eine neue Ära der Prosperität und des gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technischen Fortschritts.

Hans Liebherr erkennt die Marktlücke – und schafft eine Weltmarke

1954 stieg Liebherr in die Kühlschranksentwicklung und -fertigung ein. Den Fokus setzte Firmengründer Hans Liebherr von Anfang an auf Qualitätsprodukte – von den ersten Standgeräten bis zu Einbaukühlschränken als reinen Kühlgeräten oder Kühl-Gefrier-Kombinationen. Bereits im Jahr 1978 startete der Spezialist mit der Erfindung der Kälteakkus, die bei einem eventuellen Stromausfall die Kältequalität erhalten, da sie eine zusätzliche Kältereserve schaffen. Mit Innovationen wie NoFrost, über die patentierten BioFresh-Technologie für mehr Frische-Komfort, bis hin zum Einsatz natürlicher Kältemittel in Verbindung mit effizienteren Kältekreisläufen und neuen Dämmstoffen setzte und setzt Liebherr-Maßstäbe in der Branche und kann so weltweit eine breite Palette an Modellen in den besten Energieeffizienzklassen anbieten. Seit dem 1. März 2021 gilt für alle Kühl- und Gefriergeräte in Europa ein neues Energielabel. Das bisherige Label half Verbraucherinnen und Verbrauchern nur noch sehr eingeschränkt bei der Kaufentscheidung, da sich das Angebot an der Spitze der Skala verdichtete. Mit dem neuen Label werden die Geräte wieder breiter und übersichtlicher auf einer Effizienzskala von A bis G verteilt. Klassifizierungen wie A+++ haben damit ausgedient. Kältetechnik ist aber nicht nur beim Kühlen von Lebensmitteln gefragt. In der Medizin ist sie nicht wegzudenken aus Laboren, Forschungseinrichtungen und Ultratiefkühlschränken, wie sie zuletzt für die Lagerung von neuartigen mRNA-Impfstoffen von sich reden machten. Auch in der Klimatisierung von OPs, Intensivstationen und radiologischen Messeinrichtungen ist hochpräzise Kältetechnik unerlässlich.

Liebherr entwickelt zudem Anlagen, etwa zur energieeffizienten und umweltfreundlichen Klimatisierung von Zügen, U-Bahnen und Flugzeugen sowie zur zuverlässigen Realisierung von temperaturgeführten Transporten mittels Kühlsattelaufliegern. Hinzu kommen ganz neue Spezialanwendungen, wie sie beispielsweise jetzt vermehrt auch in der Elektromobilität bei der Kühlung von (stark)stromführenden Kabeln oder Batterien zur Anwendung kommen. Auch im Weltall ist Liebherr aktiv: Das Unternehmen entwickelt zusammen mit Partnern Schlüsselkomponenten des Technologie-Nutzlast- und Plattformkühlsystems an Bord von Telekommunikationssatelliten der nächsten Generation, das die elektronische Wärmeableitung aktiv steuert. Die Verdampfer und Kondensatoren müssen sehr zuverlässig sein: Sie werden mindestens 15 Jahre ohne Wartungsmöglichkeit im Weltraum verbringen.

Das Feld der Kühl- und Kältetechnik wird so immer größer. Allein im nicht gewerblichen Geschäft weltweit bewegen sich die Umsätze in einer Größenordnung von über 100 Milliarden Euro. Tendenz stark steigend. Deutlich zunehmen wird auch der Innovationsdruck. Mit Blick auf den Klimawandel und die vom Gesetzgeber eingeforderte verstärkte Nachhaltigkeit von Technologien, sind mehr denn je erfahrene und innovative Entwickler gefragt, die auch über den Tellerrand ihres eigenen Fachbereichs hinausschauen und sich interdisziplinär zu verbinden verstehen. Die Jagd nach Kälte geht weiter – vermutlich hätte Sir Francis Bacon Gefallen daran, wie viel Perspektiven heute damit verbunden sind.



Liebherr steigt 1954 in die Entwicklung und Herstellung von Kühlschränken ein

Ein Thema, drei Branchen: die Gegenwart und Zukunft der Kühlung

Was haben ein Gefrierschrank, eine Flugzeugkabine und ein Ladekabel eines E-Autos gemeinsam? Keine dieser Anwendungen würde ohne Kühlung funktionieren. Kühlung und Klimatisierung sind für Lieberr heiße Themen. Die Nachfrage nach zuverlässiger Klimatisierung steigt weltweit – sei es aus Komfortgründen oder aus technischer Notwendigkeit. Der Markt ist groß. Deshalb haben wir uns mit drei Experten aus verschiedenen Bereichen innerhalb unserer Firmengruppe zusammengesetzt, um mehr zu erfahren: Thomas Obererlacher bei den Lieberr-Hausgeräten, Laurent Hartenstein im Bereich Aerospace und Reinhard Aigner in der Verkehrstechnik.

Wo sind wir jetzt und wo werden wir morgen sein?

Gibt es übergreifend Trends und Herausforderungen?



Thomas Obererlacher

Laurent Hartenstein

Reinhard Aigner

Starten wir direkt mit der Verkehrstechnik. Herr Aigner – egal ob Zug, Metro oder Straßenbahn. Wie kühlen wir aktuell?

Reinhard Aigner: Die Kühlung erfolgt nach dem Prinzip der Kompressionskälteanlage. Dabei sind synthetische Kältemittel noch am häufigsten im Einsatz. Je nach Anwendungsbereich arbeiten wir aber auch mit CO₂ oder Luft als Kältemittel.

Unsere Kunden in der Verkehrstechnik-Branche verwenden, mit wenigen Ausnahmen, eher traditionelle Kältemittel. Technologien setzen sich nur mit genügend Nachfrage durch. Der Druck, etwas zu ändern, wird hier besonders von den Institutionen ausgeübt: beispielsweise mit der

F-Gase-Verordnung der Europäischen Union. So haben wir – nach Klimaanlage mit Luftkreislauf im ICE 3 der Deutschen Bahn – nun mit der ÖBB, der österreichischen Bundesbahn, auch unseren ersten Auftrag für Klimaanlage mit CO₂ als Kältemittel erhalten.

Der allgemeine Trend in der Klimatisierung geht sehr stark in Richtung des Einsatzes von CO₂, Luft oder weiteren natürlichen Gasen mit niedrigem Treibhauspotential. Die Hausgeräte verwenden in ihren Kühlkreisläufen beispielsweise Propan und Butan. Für die Verkehrstechnik weisen diese Stoffe bei den notwendigen Mengen aber einen erheblichen Nachteil auf: Sie sind leicht brennbar.

Hausgeräte sind ein gutes Stichwort. Herr Obererlacher, was ist bei Kühlschränken anders – besonders technologisch?

Thomas Obererlacher: Im Vergleich zu anderen Branchen ist Kühltechnologie bei uns bereits recht grün – da mit Strom gekühlt wird und der Energieverbrauch in den letzten Jahren erheblich reduziert wurde. Auch für die Zukunft arbeiten wir mit Nachdruck daran, die Kältetechnik immer noch effizienter und somit nachhaltiger zu machen. Schon lange redet man dabei auch über „neue Kältetechnologien“. Ob sich diese allerdings langfristig durchsetzen, ist derzeit noch nicht absehbar.

Was verstehen Sie unter „neuen Kältetechnologien“?

Thomas Obererlacher: Beispiele neuer Technologien sind die sogenannten kalorischen Verfahren. Hierbei handelt es sich um Kühlsysteme, die ohne Kompressor und Kältemittel auskommen. Dabei wird in einem entsprechenden kalorisch sensiblen Material durch das Anlegen eines zyklisch wechselnden Feldes – dieses kann magnetisch, elektrisch oder mechanisch sein – eine Temperaturänderung bewirkt, die zur Kühlung verwendet werden kann. Diese Technologien beobachten wir. Ein Einsatz macht allerdings erst dann Sinn, wenn bezüglich Energieverbrauch und Nachhaltigkeit gravierende Vorteile entstehen. Im Bereich der Liebherr-Hausgeräte erkennen wir jedoch schon heute viele andere Innovationen zeitnah als attraktiver.

Wir fokussieren uns auf die idealen Lagerbedingungen für jedes Lebensmittel. Hier arbeiten wir laufend an neuen Lösungen, wie z. B. unserer BioFresh-Technologie, bei der Lebensmittel unter optimalen Bedingungen lagern, um die Haltbarkeit zu verlängern und so einen Beitrag gegen Lebensmittelverschwendung zu leisten.

Ein weiterer wichtiger Schwerpunkt ist der Einsatz von neuen intelligenten Materialien und Komponenten zur Herstellung von nachhaltigen Produkten oder auch die Digitalisierung. Eines ist klar: Technik wird in Zukunft immer schlauer!

Mit der Effizienz können wir einen Bogen in die Aerospace-Branche schlagen: Herr Hartenstein, welche Rolle spielt effiziente Kühlung in der Luftfahrt?

Laurent Hartenstein: Wenn wir uns die moderne Luftfahrt anschauen, liegt die Effizienz nicht in der Kühlleistung. Energieeffiziente Systeme müssen die Funktionen Klimatisierung, Luftqualität und komfortabler Kabinendruck abdecken.

Schon seit ihren Anfängen ist die Luftfahrtindustrie ein sehr leistungsintensives Geschäft. Die Technologien in der Branche entwickeln sich ständig weiter, angetrieben von wirtschaftlichen und ökologischen Faktoren. Nachhaltige Lösungen, die die Flugzeuge „grüner“ machen, sind heute ein Muss. Es geht darum, die Auswirkungen der Luftfahrt auf die Umwelt zu mindern, indem der Treibstoffverbrauch gesenkt wird oder „grünere“ Treibstofflösungen ermöglicht werden.

Und welche konkreten Technologien kommen bei Liebherr-Aerospace zum Einsatz?

Laurent Hartenstein: Die Klimaanlage ist einer der größten Energieverbraucher an Bord eines Passagierflugzeugs. Zwei bis drei Prozent der Triebwerksleistung werden für die Klimatisierung der Flugzeugkabine verwendet. Das entspricht etwa einem Kilowatt pro Passagier. Diese Funktion effizienter zu gestalten ist daher ein wichtiges Unterscheidungskriterium, das angestrebt werden muss, um Best-in-Class-Produkte anzubieten.

Unsere Herausforderung besteht nun darin, den technologischen Vorsprung innerhalb der breiten Palette von Produkten aufrechtzuerhalten, die wir benötigen, um den Anforderungen unseres Marktes gerecht zu werden. Das erfordert technologische Anstrengungen in vielen Bereichen: Von Kaltdampfkomppressionskreisläufen bis zur Turbomaschine. Der Kaltdampfkomppressionskreislauf – ähnlich denen, die im Segment der Kühl- und Gefriergeräte verwendet werden – macht zehn Prozent des Marktes für „kleine“ Flugzeuge aus. Turbomaschinen, die die Luft selbst als Kühlmittel nutzen, machen dagegen 90 Prozent des Marktes aus. Nichts ist grüner als Luft, wenn es um den Treibhauseffekt geht!

Eine der wichtigsten technologischen Veränderungen, die in diesem Streben nach Effizienz genannt werden können, ist der Wechsel bei den Luftsystemen. Herkömmliche Systeme verwenden Luft, die aus den Hochdruck-Kompressionsstufen der Antriebe gewonnen wird. Sie verarbeiten diese, um einen angemessenen Komfort in der Kabine zu erreichen. Das ist aber im Prozess mit einer erheblichen Energieverschwendung verbunden. Deshalb führen wir ein innovatives System ein, das Umgebungsluft verwendet.

Es verbraucht nur die notwendige Energie, um sie in die Kabine zu bringen. Dies hat den Vorteil, dass der Stromverbrauch für diese Anwendung drastisch reduziert wird und immer die höchstmögliche Qualität bei der Luftzufuhr für die Passagiere gewährleistet ist.

Welche Potentiale sehen Sie denn bei Brennstoffzellen und E-Antrieben?

Laurent Hartenstein: Diese Technologien bedeuten einen großen Schritt über das konventionelle Flugzeug hinaus und erfordern neue Konzepte für Flugzeug- und möglicherweise für Antriebssysteme. Sie stellen eine vollständige oder teilweise Alternative zur Verwendung fossiler Brennstoffe dar und werden daher eingehend untersucht, um die Auswirkungen der Luftfahrt auf die Umwelt drastisch zu verringern.

Brennstoffzellen werden bereits in stationären und automobilen Anwendungen eingesetzt. Die Kühlung von Brennstoffzellen zu beherrschen, ist eindeutig eine Voraussetzung dafür, dass diese Technologie in vollem Umfang in der Luftfahrt eingesetzt werden kann. Das ist ein Vorteil für uns.

Die Vorbereitungen für diese zukünftigen Aktivitäten haben bereits begonnen: auf Systemebene durch unser Wissen über integrierte luftgestützte Kühlsysteme und wichtige Kernprodukte, wie motorisierte Turbomaschinen und Wärmetauscher.

Herr Aigner, im Bereich Verkehrstechnik sieht es da schon anders aus. E-Mobilität und Brennstoffzellen sind für Autos keine Zukunftsmusik mehr. Wie mischt Liebherr da mit?

Reinhard Aigner: Bei der Kühlung im Kontext der E-Mobilität sind wir schon dabei – bei Schnellladestationen für E-Autos oder Batteriekühlung von batteriebetriebenen Bus- oder Bahnfahrzeugen. Das schnellere Laden bei E-Autos wird durch höhere Spannung und Strom möglich. Mit sogenannten „Thermal Conditioning Units“ werden bei diesen Schnellladestationen die zum Laden verwendeten Kabel und Stecker mit einer Flüssigkeit gekühlt, um die Ladezeit deutlich zu reduzieren.

Auch in Zukunft muss die Ladeleistung mit dem Ausbau der E-Mobilität weiter erhöht werden. Parallel dazu soll auch der Komfort des Ladens z.B. durch einen induktiven Ladevorgang, also kabelloses Laden, erhöht werden. Auch hier könnte die induktive Ladestation für einen effizienten und raschen Ladevorgang eine Kühleinrichtung benötigen und unsere Kühlungssysteme könnten dazu einen wichtigen Beitrag leisten.

Wie man sieht ist, und bleibt Kühlung und Klimatisierung für Liebherr ein sehr diverser und umfangreicher Bereich. Könnte man die Parallelen irgendwie zusammenfassen?

Laurent Hartenstein: Ich sehe die Kühltechnologien in erster Linie als „etwas, das die Menschen befähigt“. Die Entwicklung von Kühltechnologien bewirkt große Veränderungen beim Verhalten der Menschen. Dies gilt für alle Bereiche, in denen Liebherr bei Kühlung involviert ist: Die Erfindung des Kühlschranks und der dahinterstehenden Technologie hat die Art und Weise, wie Menschen leben und mit Lebensmitteln umgehen, völlig verändert: welches Produkt sie konsumieren und auf welches sie Zugriff haben, wie sie es konsumieren, und so weiter.

Die Situation in der Luftfahrtindustrie ist ähnlich: Bis in die 1940er-Jahre bestand die einzige Möglichkeit, die Kabinenumgebung – das heißt Druck und Temperatur – für die Passagiere verträglich zu gestalten, darin, in niedriger Höhe zu fliegen. Ein Flug von München nach New York dauerte über 20 Stunden mit mehreren Zwischenlandungen und konnte nur 30 Passagiere befördern! Die Erfindung einer klimatisierten Druckkabine und die damit verbundene Technologie haben die Reisemöglichkeiten und -kosten in der Luftfahrt erheblich verändert: Langstreckenflüge werden für viel mehr Menschen über verschiedene Zeitzonen hinweg zugänglich.

Was uns alle bei Liebherr antreibt, ist der Anspruch, den technologischen Fortschritt voranzutreiben. Wir investieren kontinuierlich in die Weiterentwicklung aller unserer Produkte, damit sie Lösungen für die Herausforderungen unserer Zeit bieten können.



Herausgeber: Liebherr-International Deutschland GmbH · 88400 Biberach an der Riß · Deutschland
Gedruckt in Deutschland. Änderungen vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

Urheberrechte und Bildnachweis: Adobe Stock – denisgo (1), Deutsche Bahn AG (14), Krone (19), shutterstock – Chen Liang-Dao (25), valean.eu (26), shutterstock – Thiago Leite (33), Wiener Linien – Severin Wurnig (35, 36), Max Bögl (37), Bombardier/Transportation Hennigsdorf-Alstom – Daniel Stephan (38), Keolis (39), Trenitalia (44), shutterstock – Roman Babakin (45)
Die lokal geltenden Corona-Vorgaben wurden eingehalten.

www.liebherr.com