



*Fahrzeuginstandhaltung*

# Umfassender Service für Ihre Elektronik

Kompetent. Lösungsorientiert. Innovativ.

# Service ohne Grenzen für elektronische Komponenten

Elektronische Komponenten sind aus modernen Schienenfahrzeugen nicht mehr wegzudenken. Dies führt dazu, dass sich in den nächsten Jahrzehnten auch der Bedarf an Instandhaltungsleistungen deutlich erhöhen wird. Die Lebens- und Innovationszyklen von elektronischen Komponenten sind wesentlich kürzer als jene von Schienenfahrzeugen. Für den Betrieb entstehen dadurch Herausforderungen wie obsoletere Komponenten oder abgekündigte Bauteile. Um das Problem von Wagenstillständen zu vermeiden, haben wir vielfältige Services zur Erweiterung der Verfügbarkeit Ihrer elektronischen Komponenten entwickelt.

Immer kürzere Entwicklungszyklen und Abkündigungen der Hersteller von elektronischen Komponenten führen zu einer erhöhten Nachfrage nach Reparaturen und Obsoleszenzmanagement. Am Markt sind jedoch nur wenige Unternehmen auf die Reparatur und den Ersatz von elektronischen Bauteilen in Schienenfahrzeugen spezialisiert.

Mit unserem Elektronikzentralwerk in München (EZW) verfügen wir über eine ausgewiesene und langjährige Expertise in

der Instandhaltung sowie im Nachbau von elektronischen Komponenten für Schienenfahrzeuge. Ob Reparatur, Obsoleszenzmanagement, Testmanagement oder Materiallogistik – wir bieten Ihnen für jeden Bereich individuelle und nachhaltige Lösungen, damit Ihre Schienenfahrzeuge und Ihre Bahninfrastruktur reibungslos funktionieren. Wir sorgen für die stetige Verfügbarkeit Ihrer elektronischen Komponenten – unabhängig von Hersteller, Alter oder Stückzahl. Für Ihre Mobilität auf der Schiene.



# Lösungen für die Langzeitverfügbarkeit: Obsoleszenzmanagement

Die „Abkündigung“ elektronischer Bauteile hat weitreichende Folgen für die Verfügbarkeit Ihrer Schienenfahrzeuge. Rechtzeitige Vorsorge kann den Stillstand Ihres Fahrzeuges vermeiden. Wir beobachten den Markt für elektronische Komponenten und bieten Ihnen innovative Lösungen für die Langzeitverfügbarkeit an.



## Obsoleszenzrisikoanalyse

Technische Modernisierungen an Inneneinrichtungen oder kritischen Systemen führen zu zyklischen Redesigns kompletter Schienenfahrzeuge. Diese lassen sich optimal dafür nutzen, um langfristig Ersatz für obsoletere oder kritische Komponenten zur Verfügung zu haben. Eine Obsoleszenzanalyse identifiziert die Risiken und schafft die Basis für die Entwicklung einer nachhaltigen Lösung.

Unsere Analysemethode beinhaltet folgende Punkte: Datenerhebung, Instandhaltungssituation, Beurteilung des Alterungszustands und Ableitung von Lösungsmöglichkeiten. Das Ergebnis: eine abgestimmte Obsoleszenzstrategie, deren Umsetzung beispielsweise im Redesign erfolgen kann – insbesondere dann, wenn die Substitution des Gesamtsystems als zu bevorzugende Lösung identifiziert wurde.

## Reparatur

Wir unterstützen Sie, indem wir an zahlreichen elektronischen Komponenten der unterschiedlichsten Herstellerunternehmen Reparaturen durchführen. Dies beinhaltet auch das Bereitstellen der entsprechenden Logistik.

## Unser Produktportfolio umfasst die Reparatur von Bauteilen folgender Produktgruppen:

- Leit- und Sicherungstechnik
- Zugfunk
- Steuerelektronik
- Fahrgastinformationssysteme
- Mechatronik
- Bordnetzelektronik
- Terminals
- Bedienelemente
- Displays
- Zeilenanzeiger
- Batterieladeeinheiten
- Elektronische Bremskomponenten

## Endbevorratung

Durch genau geplante Bevorratung bzw. Lagerhaltung verfügen wir über Materialien, die den gesamten Lebenszyklus Ihres Schienenfahrzeugs abdecken. Für nahezu jede Komponente können wir geeignete Lagerbedingungen bereitstellen. Diese sind mit optimalen Langzeitlagerungstechnologien ausgestattet, wie z. B. mit Trocken- und Stickstoffschränken, Spezialverpackungen und Sonderbehältern. Um die Lebensdauer zu erhöhen, führen wir zyklische Erhaltungsmaßnahmen wie z. B. Bestromungen sowie regelmäßige Kontrollen durch.

## **Substitution/Adaption**

Substitution meint den Austausch eines Bauteils oder einer Baugruppe durch eine montage- und signaltechnisch gleichwertige Lösung. Erscheint die Substitution sinnvoll, sorgen wir für entsprechend gleichwertigen Ersatz. Bei einer Adaption ersetzen wir die abgekündigte Komponente durch eine nicht montage- oder signaltechnisch gleichwertige Lösung. Die Gleichwertigkeit des Substituts bzw. der adaptierten Lösung überprüfen wir durch umfangreiche Tests.

## **Refurbishment**

Wie ein mechanisches Bauteil unterliegt auch die Elektronik des Fahrzeugs der Abnutzung und Verschmutzung. Dies beeinträchtigt die Funktion negativ und führt im schlimmsten Fall zu Totalausfällen. Wir beseitigen Verschmutzungen, erneuern gealterte elektronische Bauteile bei Erreichen der Verschleißgrenze schnell, reinigen die Bauteile professionell und reparieren Schäden – auch mechanische wie Blech-, Schweiß-, Klebe- oder Lackschäden. Falls möglich, beheben wir auch Schwachstellen im Design oder schützen die Elektronik durch Schutzlacke.

## **Nachbau/Redesign**

Ist kein geeignetes Substitut verfügbar oder ergibt die Wirtschaftlichkeitsanalyse, dass ein Nachbau die wirtschaftlichste Lösung darstellt, erstellen wir auf Basis vorhandener Originalspezifikationen und -vorgaben oder auf Basis eines Mustergeräts eine neue Dokumentation mit identischen Spezifikationen. Im ersten Schritt wird die Logik der Platine nachentwickelt und möglichst originalgetreu digitalisiert. Darauf aufbauend kann die gewünschte Stückzahl produziert werden. Für die Produktion werden erfahrene Dienstleister in Anspruch genommen. Durch einen 1:1-Nachbau wird das elektrische und mechanische Profil des Originals erhalten und eine aufwendige Neu-Qualifizierung auf ein Minimum reduziert. Die Qualifizierungsaufgaben wie z. B. Bahntauglichkeit (DIN EN50155) werden ebenfalls über Dienstleister bearbeitet.

## **Altteilmanagement**

Entnommene Bauteile oder Komponenten aus Fahrzeugen arbeiten wir auf und stellen die Funktionstüchtigkeit wieder her. Aufgrund unserer langjährigen Tätigkeit in der Aufarbeitung von Altteilen verfügen wir über Bestände auch von elektronischen Bauteilen aus älteren Fahrzeugen.

# **Test und Abnahme: Sicherheit bis ins kleinste Detail**

## **Schnelle Fehleridentifikation**

Durch Tests identifizieren wir Fehlerursachen in elektronischen Komponenten. Hierfür stehen uns im EZW München zahlreiche Teststände und -geräte zur Verfügung. Nach Identifikation der Fehler unterbreiten wir Ihnen Lösungsvorschläge zu deren Behebung.

## **Erarbeiten einer Prüfstrategie**

Je nach Problemstellung erarbeiten wir die exakt passende Prüfstrategie und bauen den Prüfstand auf. Mit mehreren hundert Testständen hat das EZW München für jedes Produkt bzw. jedes funktionale System den passenden Teststand. Eine speziell von uns erstellte Software prüft in komplexen Prüfabläufen teilautomatisiert die relevanten Funktionen, damit Fehler ausgeschlossen werden können.

## **Endkontrolle**

Jede Komponente, die unser Werk verlässt, erhält ein eigenes Prüfsiegel sowie eine eigene Identifikationsnummer. Nach der Reparatur werden die durchgeführten Arbeiten in einer Reparaturstatistik doku-

mentiert. Daraus können im Engineering Nachforschungen über Fehler, aber auch Optimierungsvorschläge in Bezug auf das jeweilige Produkt abgeleitet werden.

## **Teststände**

Gewisse Komponenten bedürfen einer regelmäßigen Funktionsüberprüfung – beispielsweise elektronische Steuerkarten von den Bremssystemen der Firma Knorr. Dazu verfügen wir seit neuestem über einen zertifizierten Prüfstand, mit dem in kurzen Durchlaufzeiten die Steuerkarten überprüft werden.

## **In-Circuit-Tester und Flying Probe**

Die Testinfrastruktur des EZW ist ausgestattet mit drei Industrie-Nadeltestern für Tests auf Leiterplattenebene und verfügt zusätzlich über einen Flying Probe. Die Fehlerdiagnose erfolgt vollständig automatisiert. Acht X/Y/Z-gesteuerte Prüfspitzen fahren die festgelegten Prüfpunkte mit hoher Geschwindigkeit präzise an. Offene Leitungen, Kurzschlüsse und Fehler an Bauteilen können so zuverlässig identifiziert werden.

## PinPoint

PinPoint ist ein kompaktes, flexibles In-Circuit/Funktionsprüfsystem für die Lokalisierung von Fehlern auf Leiterplatten. Mithilfe von Testclips werden die einzelnen ICs auf ihre Funktionsfähigkeit getestet. Der Einsatz der PinPoint-Diagnosetechnologie ermöglicht eine schnelle und effiziente Fehleranalyse und hat sich besonders bei prüfintensiven Vorgängen sowie sporadischen Mängeln durch eine hohe Fehleridentifikationsrate bewährt.

## Wärmebildkamera

Für eine schnellere und effizientere Fehlersuche sowie für die Optimierungsverifizierung kommt eine Wärmebildkamera zum Einsatz. Diese haben wir speziell für die Fehlersuche auf Leiterplatten und elektrischen Anlagen entwickelt.

## Funktionstestsystem und Labview

Das vom EZW entwickelte Funktionstestsystem (FTS) ist ein modularer Baukasten einzelner Interfacemodule, der bei Tests unterschiedlicher Komponenten aus der Bahnindustrie eingesetzt wird. Die elektrischen Anschlüsse werden individuell konfiguriert und die Ansteuerungssoftware ist aus Softwaremodulen zusammengestellt. Auf diese Weise wird die Umgebung im Fahrzeug simuliert. Die Software wird mit Hilfe von LabVIEW (National Instruments) erstellt und ist eine grafische Entwicklungsumgebung.



# Qualitätsmanagement: Zertifizierte Prozesse

Die Qualität unserer Produkte und Dienstleistungen ist unser entscheidender Erfolgsfaktor. Unser Managementsystem basiert auf den Anforderungen der Normen DIN EN ISO 9001 für Qualitätsmanagementsysteme und DIN EN ISO 14001 für Umweltmanagementsysteme. Unsere Qualitätsstandards werden regelmäßig in Kundenaudits, in Audits der DB Fahrzeuginstandhaltung, aber auch durch DB-externe Prüforganisationen überprüft und rezertifiziert.

## Wir arbeiten nach industriüblichen Standards:

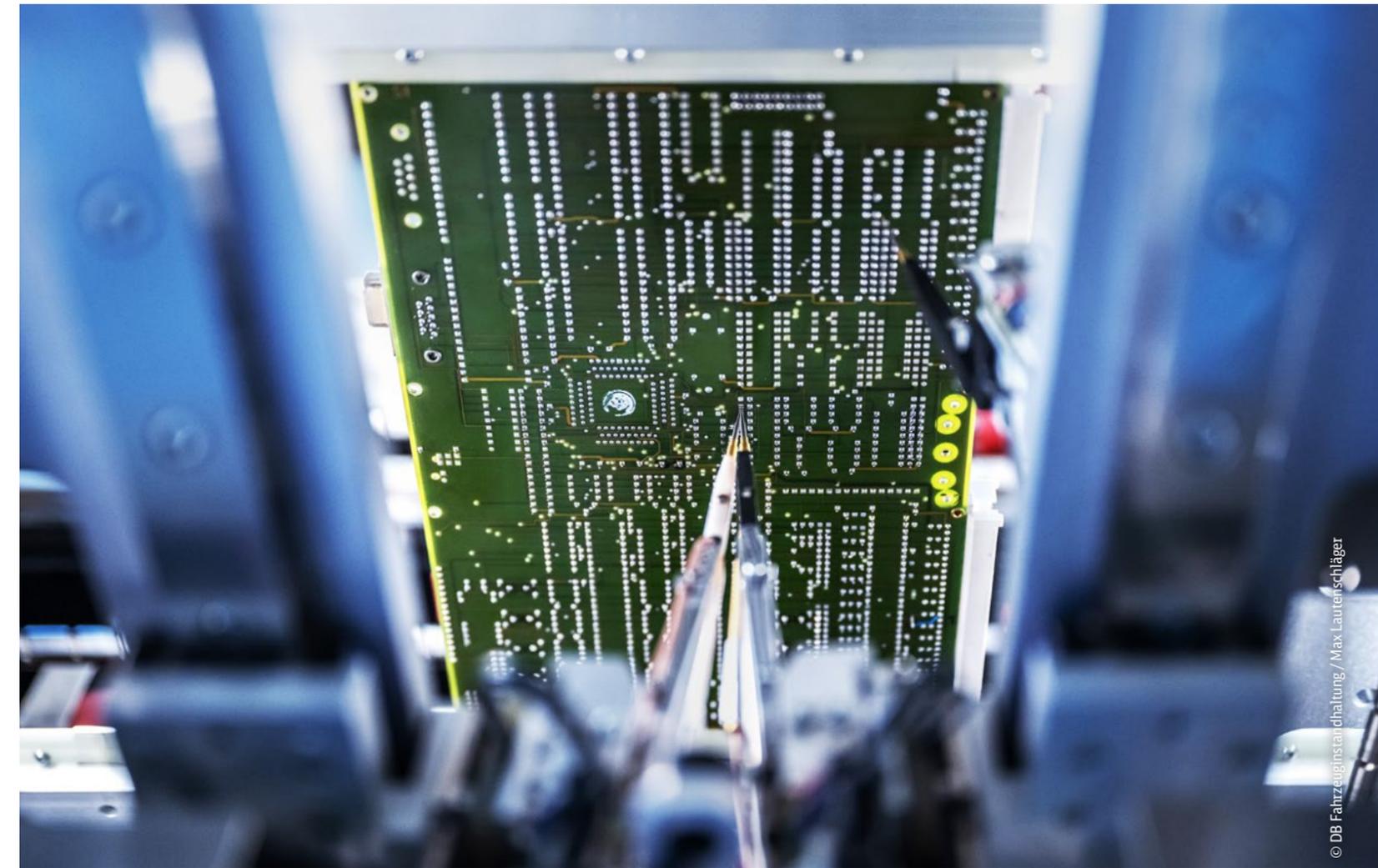
- ESD (Electrostatic Discharge) DIN EN61340
- Schweißen DIN EN 15085-2 (CL 1)
- ZfP (Zerstörungsfreie Prüfung) DIN EN272017

Viele Unternehmen haben uns für die Reparatur elektronischer Komponenten autorisiert – nicht zuletzt aufgrund unserer langjährigen Erfahrung und Zusammenarbeit mit Unternehmen aus den unterschiedlichsten Bereichen.

## Qualifiziertes Personal

Unsere hochqualifizierten Mitarbeitenden bilden eine entscheidende Basis für unseren Erfolg. Um unsere Qualitätsziele zu erreichen oder zu übertreffen – und somit

noch besser für unsere Kunden da zu sein – setzen wir auf ein bestmögliches Weiterbildungsangebot. So nehmen alle Teammitglieder an der Fortbildung „Professionelles Löten zur Erstellung zuverlässiger Handlötverbindungen nach industriellen Richtlinien“ der Fraunhofer Academy teil. Seit 2015 führen wir darüber hinaus ein auf unsere Bedürfnisse zugeschnittenes Inhouse-Bildungsprogramm mit externen Referent:innen verschiedener Akademien durch. Wir beteiligen alle Mitarbeitenden am kontinuierlichen Verbesserungsprozess, um Qualität, Service, Kosten und Technologie auf höchstem Niveau zu halten und die konsequente Weiterentwicklung unseres Produktportfolios zu gewährleisten – damit unsere Kunden immer bestens betreut sind.



© DB Fahrzeuginstandhaltung / Max Lautenschläger

## Innovative Technologien

Neben der Qualifikation unserer Mitarbeitenden legen wir ein ebenso hohes Augenmerk darauf, durch innovative Technologien unsere Wettbewerbsfähigkeit beizubehalten bzw. noch zu steigern. Deshalb investieren wir kontinuierlich in neue Technologien, in Forschung und Entwicklung. Wir vernetzen uns in der deutschen Forschungslandschaft und testen neue Technologien mit unseren Industriepartnern.

## Zur Anwendung bringen wir diese durch ein internes Technologienetzwerk und Technologiepaten wie zum Beispiel

- Test- und Prüfstände
- Wärmebildkamera
- Signaturtester
- Mehrere In-Circuit-Tester
- Trockeneisreinigung für Elektronik
- Testsystem „Flying Probe“
- Rework Station
- Anlagen zum Ent- und Belacken

# Ihre Komponenten schnellstens vor Ort

## Verpackung und Logistik

Unsere Prozesse im Werk stellen sicher, dass Ihre Bauteile und Komponenten rechtzeitig am gewünschten Ort verfügbar sind. Für unsere Logistikprozesse nutzen wir moderne IT-Unterstützung wie beispielsweise:

- Barcodescanner
- Visualisierungen mittels unseres Systems Q-EZW
- Serialisierung per Barcode

## Einsendebeleg

Zur Optimierung der Bearbeitungszeiten haben wir einen Einsendebeleg eingeführt. Diesen können Sie ganz einfach per E-Mail ([ezw-auftragservice@deutschebahn.com](mailto:ezw-auftragservice@deutschebahn.com)) anfordern, um ihn Ihrer Sendung beizulegen.

## Auslieferung zum Kunden

Für die Auslieferung greifen wir auf bewährte und zuverlässige Dienstleistungsunternehmen zurück. Um Transportschäden zu vermeiden, liefern wir ausschließlich in ESD-Verpackungen aus. Per elektronischer Sendungsverfolgung wissen Sie immer, wo Ihre Lieferung ist und wann diese bei Ihnen eintrifft.

## Langzeitlagerung von endbevorrateten Materialbeständen

Wir lagern Ihre Komponenten nach höchstem Industriestandard. Für jede Komponente erarbeiten wir eine individuelle Lagerstrategie, erstellen einen Langzeitlagerungsplan und wählen die geeignete Lagertechnik aus. Zur Verfügung stehen Stickstoff-, Trocken- und Kühlschränke sowie Spezialfolien mit schadstoffabsorbierender Innenbeschichtung. Auf Wunsch übernehmen wir für Sie auch die rechtzeitige Beschaffung der benötigten Bauteile vor der Abkündigung.

Alle Last Calls werden von uns zyklisch in Augenschein genommen, in stochastischen Funktionstests getestet oder zyklisch im Prüfstand bestromt, um Degradierungseffekten entgegenzuwirken.

# Unser Ziel: Wir wollen, dass Sie zufrieden sind

## Nachbau

Für einen großen deutschen Schienenfahrzeugbetreiber wurden insgesamt 1.000 Platinen nachgebaut. Das Projekt umfasste die Nachentwicklung des Schaltplans, die Neuentwicklung des Platinenlayouts sowie die Erstellung der Stückliste und des Bestückungsplans. Nach der Entwicklung des Prototyps wurden Umwelttests und EMV-Tests in akkreditierten Laboren durchgeführt, um die Normkonformität zu erweisen. Nach umfangreichen In-Circuit-Tests mittels eines Flying Probes und der Erprobung im Fahrzeug wurde die Platine in Serie gefertigt.

## Reparatur

Als die größte Elektronik-Reparatur-Anbieterin im Railsektor Europas sind wir nicht nur mit vollem Einsatz für den Schienenfahrzeugbereich unserer Kunden tätig, sondern auch für die Betreiber der Infrastruktur, der Energiesysteme, Bahnhöfe und Verkaufssysteme. Unsere größten Kunden finden sich innerhalb des DB-Konzerns. Dieses einzigartige technische Know-how konnte bereits viele externe Kunden im Railbereich überzeugen. So können wir mehrere 1.000 Komponenten instandsetzen, halten dafür über 14.000 Ersatzteile vorrätig und liefern in der Regel innerhalb von 14

Wochentagen. Überzeugen Sie sich selbst von den vielen Leistungen, die wir Ihnen zu bieten haben.

## Refurbishment

Im Rahmen des Redesigns eines Fahrzeugs im Hochgeschwindigkeitsverkehr werden komplexe Container mit je drei Batterieladegeräten und hydraulischem Kühlsystem zerlegt und grundgereinigt. Bei Bedarf werden Bleche, Verkabelungen und Schläuche ersetzt sowie die Lackierung erneuert. Im letzten Schritt wird das Gerät komplett montiert und im Funktionstest elektrisch bzw. elektronisch geprüft und abgenommen.

## Substitution

Der Hersteller eines gängigen Zugfunkgerätes stellte seine Service- und Reparaturleistungen ein. Das EZW München entwickelte einen Umrüstsatz, der die abgekündigten Komponenten und Steckkarten funktional ersetzt. Alle übrigen Funktionen bleiben bestehen, so auch die Gesamtzulassung. Darüber hinaus werden alle einschlägigen Normen eingehalten (EN 50155, EN5510-2 bzw. EN45545, EIRENE).

# Hersteller und Produkte

Hersteller	Leistungselektronik					Steuerungselektronik							Bedien- element	Kompo- nenten für Infor- mationsberei- tung		Elektromechanik			Zugsicher- ungs- systeme		
	Batterieladegeräte	Drehrichter	Leistungselektronik	Umrichter	Wechselrichter	Bremssteuerungen	Relais	Steuerelektronik allgemein	Türsteuerungen	Vorschaltgeräte	Toilettensteuerungen	Klimasteuerungen und Regler		Bediengeräte	Mikrowellenherde	Reiseninformationen	Terminals/EBuLa/MMIs	Gleitschutz	Schütze und Regler	Spannungselektoren	Leittechnik/LZB/PZB
ABB	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓			✓	✓					✓			
Adtranz	✓	✓		✓			✓	✓				✓	✓		✓						
AEG	✓	✓	✓				✓	✓		✓			✓				✓	✓			✓
Annao															✓						
AST	✓				✓																
Bachleitner & Heugel															✓						
BBC							✓														
Bode								✓													
Bombardier	✓						✓				✓	✓		✓							
Brose													✓								
Center Systems																					✓
Comsys																					✓
Deuta-Werke															✓						
DLOG															✓						
Dowaldwerke							✓	✓			✓	✓									
EADS												✓	✓								✓
EBEG	✓								✓			✓									
Elektromatic							✓														
Elin							✓														
EMB									✓												
Euroatlas					✓																
EVAC										✓											
FAGA	✓		✓		✓		✓	✓													
Focon															✓						
Funkwerk ITK															✓						
Gercom															✓						
Gersys															✓						
Gessmann												✓									
GEZ	✓	✓	✓				✓	✓		✓		✓			✓		✓				
GSP								✓		✓					✓						
Haag									✓			✓									

Hersteller	Leistungselektronik					Steuerungselektronik							Bedien- element	Kompo- nenten für Infor- mationsberei- tung		Elektromechanik			Zugsicher- ungs- systeme		
	Batterieladegeräte	Drehrichter	Leistungselektronik	Umrichter	Wechselrichter	Bremssteuerungen	Relais	Steuerelektronik allgemein	Türsteuerungen	Vorschaltgeräte	Toilettensteuerungen	Klimasteuerungen und Regler		Bediengeräte	Mikrowellenherde	Fahrgastinformation	Terminals/EBuLa/MMIs	Gleitschutz	Schütze und Regler	Spannungselektoren	Leittechnik/LZB/PZB
Almex															✓						
Hörmann Funkwerk												✓			✓						✓
IFE									✓												
INFOSYSTEMS															✓						
Jumo												✓									
KACO	✓																				
Knorr-Bremse						✓		✓				✓					✓				
Konvektta AG												✓									
Krupp	✓	✓	✓					✓	✓												
Lütze									✓			✓			✓						
LUWA									✓			✓									
Meiko									✓			✓									
MSB												✓									
Panasonic														✓							
Philips									✓			✓									
PINTSCH BAMAG	✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓									
Schaltbau	✓		✓					✓	✓		✓	✓			✓			✓	✓		
SEL																					✓
Semco									✓			✓									
SFT	✓		✓						✓	✓											
Sharp														✓							
Siemens	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓			✓		✓		✓			✓	✓	
SMA	✓	✓	✓						✓			✓									
SYKO	✓																				
TEKNOWARE											✓										
Trion																					
Vossloh															✓						
WMF														✓							
Liebherr													✓								
Hagenuk Faiveley												✓			✓						
Webasto												✓			✓						

Änderungen vorbehalten. Einzelangaben ohne Gewähr. Stand: März 2022