



# Solutions

Lösungen für Schienen-  
und Spezialfahrzeuge

LogoMotive dimensioniert  
das GESAMTSYSTEM



Andreas Straßer  
Geschäftsführender  
Gesellschafter



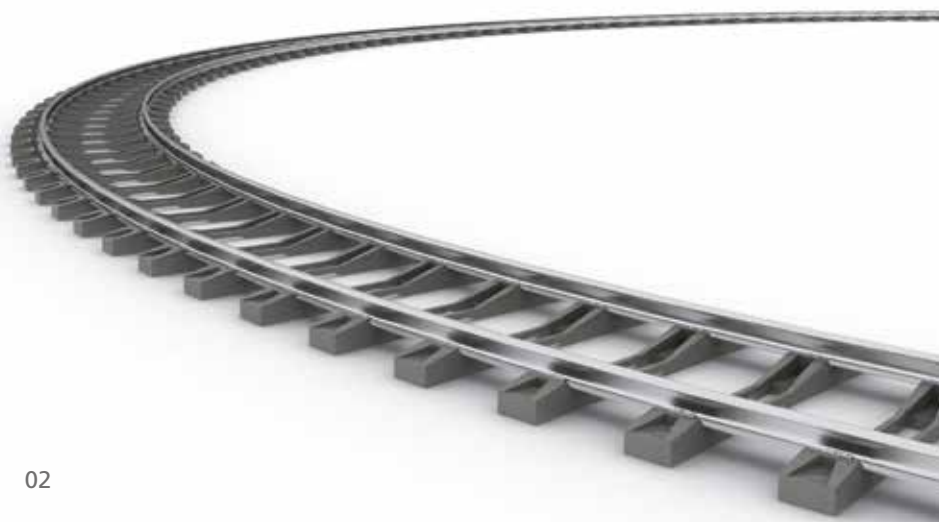
Mit höchster Fachkompetenz und  
äußerstem Sachverstand – so haben  
wir jeden einzelnen Arbeitsschritt  
des Gesamtsystems im Fokus.



Thomas Endres  
Geschäftsführender  
Gesellschafter



Wir überzeugen unsere Kunden in aller Welt –  
Fahrzeug- und Komponentenhersteller,  
Verkehrsbetriebe, Eisenbahnverkehrsunter-  
nehmen sowie technische Aufsichtsbehörden.



Thomas Benker  
Geschäftsführender  
Gesellschafter



## Mit uns sind Sie am Zug!

Als Fahrzeugmechanik-Spezialisten beschäftigen wir uns mit allem, was mit Schienen- und Spezialfahrzeugbau zu tun hat – von Einzelkomponenten bis zu Großprojekten.

Unsere Kunden profitieren von dem Know-how, das wir bei zahlreichen nationalen und internationalen Projekten gewonnen und stetig erweitert haben. Bei uns werden Sie unabhängig und neutral beraten und rundum kompetent sowie persönlich betreut. LogoMotive dimensioniert das mechanische Gesamtsystem und optimiert die einzelnen Komponenten zueinander, analysiert das Verhalten des Fahrzeuges im Verkehrssystem unter Berücksichtigung der Wechselwirkung von Fahrzeug und Fahrweg, erarbeitet Nachweise zur Sicherheit des Verkehrssystems und untersucht die Risiken sowie die Zuverlässigkeit.

Unser Team freut sich auf Sie!

## Fahrplan

Gesamtsystem	04
Entwicklung & Konstruktion	10
Akustik	11
Festigkeit	12
Crash	13
Dynamik	14
Versuch	15
Kontakt	16



Ronaldo Gorsten  
Director Marketing  
& Vertrieb



Dr. Ulrich Hachmann  
CTO & Vertrieb



Thilo Weigel  
Director Marketing  
& Vertrieb



# Schaltzentrale im Schienenverkehr? LogoMotive!

Von A wie Antriebsanlagen bis Z wie Zulassungssupport sind wir Ihr Ansprechpartner für Schienenverkehrssysteme. Wir entwickeln, planen, beraten, konzipieren, überprüfen, konstruieren, simulieren, berechnen, koordinieren – kurz: Wir kümmern uns um alles zur Mechanik! Und richten uns nach den speziellen Wünschen unserer Kunden. Dabei decken wir das ganze Spektrum des Schienenverkehrs ab: Nah- und Fernverkehr, Personen- und Güterverkehr sowie Gleisbau- und Instandhaltungsmaschinen. Ganz egal, ob es um einzelne Komponenten oder Gesamtsysteme geht, ob es sich um ein nationales oder internationales Projekt handelt, ob eine reine Beratungsleistung gefragt ist oder eine komplette Neuentwicklung.



# Gesamtfahrzeug-Entwicklung: intelligente Lösungen, kostengünstig im Betrieb

Wir sind Profis für die Schnittstellen des Systems „Fahrzeug“ mit der Infrastruktur und betrieblichen Anforderungen. Unsere Kombination von Messergebnissen, aktuellen normativen Anforderungen und der Auswertung von Unterlagen definiert klar die projektbezogenen Anforderungen. Gepaart mit der Entwicklungskompetenz unserer Ingenieure entstehen so beim Engineering zum Gesamtfahrzeug fachübergreifende Lösungen, die überraschend einfach und im Betrieb besonders kostengünstig sind.

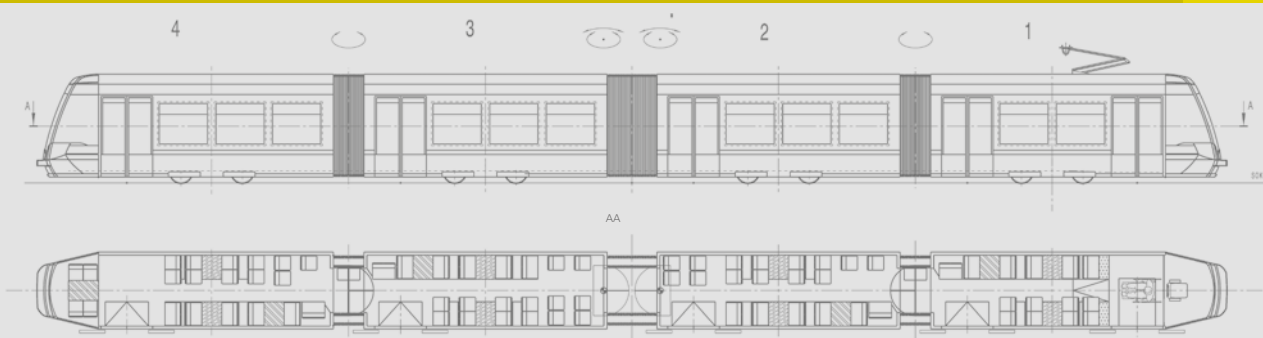
Durch unsere Untersuchungen optimieren wir das Zusammenwirken von Komponenten im Fahrzeug und die Wechselwirkung zwischen Fahrzeug und Infrastruktur. Damit reduzieren wir die Belastungen von Fahrzeug, Bauteilen und der Strecke soweit wie möglich und minimieren die Wartungs- und Instandhaltungskosten. Die gefundenen Lösungen werden von unseren Fachkräften abschließend so dokumentiert, dass eine Abnahme durch die zuständige Behörde effizient und schnell in einem einfachen Verfahren erfolgen kann.

- **KONFIGURATION** des Fahrzeuges mit Gelenkanordnung, Gelenkfunktion und Fahrwerksanordnung
- **ANALYSE DER INFRASTRUKTUR- UND BETRIEBSPARAMETER** und Festlegung der Randbedingungen bzw. Anforderungen für die Entwicklung
- **MASSENMANAGEMENT** zur Optimierung von Gewicht und Gewichtsverteilung
- **BREMS- UND ANTRIEBSEINHEIT** definieren
- **FAHRZEUGLAYOUT UND ÜBERSICHTSZEICHNUNGEN** für Sitz- und Stehplatzangebot sowie Hauptabmessungen
- **LIEFERANTENVORWAHL** zur Reduktion des Aufwandes für parallele Komponentenentwicklungen
- **RAMS / LCC** optimieren
- **SCHNITTSTELLEN** definieren und optimieren, unter Beachtung der Anforderungen der „anderen Seite“

## Niederflur-Straßenbahnen und Triebzüge.

### REFERENZPROJEKT

LogoMotive erstellte das Gesamtfahrzeugkonzept unter Berücksichtigung der Betreiberrandbedingungen und leistete die fachübergreifenden Entwicklungsarbeiten (Konstruktion, Simulation, Nachweise). Außerdem definierten wir die Schnittstellen, Komponenten und Lasten. Die Dokumentation wurde erstellt in Form von 3D-CAD-Modellen, Zeichnungen, Bestell- und Prüfspezifikationen – und wir erarbeiteten die Nachweisunterlagen für Festigkeit und Crash.





# Wagenkasten-Entwicklung: innovativ und normgerecht

Im Mittelpunkt unserer Betrachtungen bei der Wagenkasten-Entwicklung stehen innovative Ansätze, die wir mit aktueller, normgerechter Nachweismethodik koppeln. So stellen wir sicher, dass neue und aktuelle Anforderungen berücksichtigt werden – wie die Vielzahl von Projekten beweist, die wir durchgeführt haben: von konventionellen Wagenkästen für Metros, Fern- und Hochgeschwindigkeitszüge bis hin zu Niederflur-Wagenkästen für Gelenkstraßenbahnen und Regionaltriebzüge.

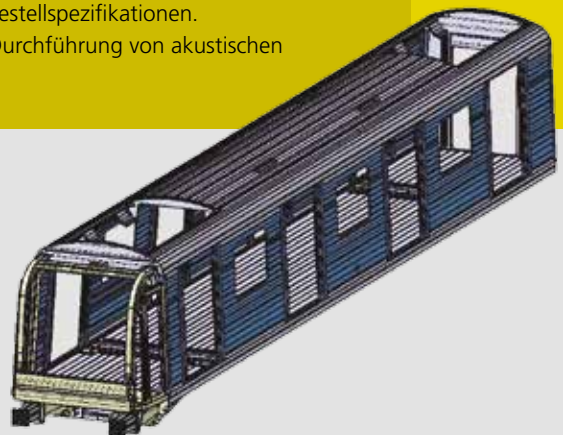
Die unterschiedlichen Materialien oder Materialkombinationen, in denen Wagenkästen hergestellt werden, und deren jeweilige Eigenschaften führen zu spezifischen Lösungen in der Struktur, den eingesetzten Fertigungstechniken und den verwendeten Verbindungstechnologien. In jedem dieser Themenfelder verfügen wir über umfangreiche Erfahrungen aus den vielen von uns durchgeführten Projekten – und nutzen dieses Know-how, um unsere Ansätze und unsere Dienstleistung immer weiter zu verbessern. Zum Vorteil der von uns entwickelten Produkte und der Kunden.

- **RAHMENBEDINGUNGEN UND ANFORDERUNGEN** sammeln, erarbeiten und festlegen: In welchen Grenzen dürfen sich die Lösungsansätze bewegen?
- **KONZEPTERSTELLUNG** für die Umsetzung: Festlegung der grundsätzlichen Struktur
- **DETAILKONSTRUKTION IM 3D-CAD** zur virtuellen Erstellung des Produktes
- **ZEICHNUNGSERSTELLUNG** zur Ableitung technischer Zeichnungen aus dem 3D-Modell
- **FESTIGKEITSANALYSE WAGENKASTEN:** Hält die Struktur den Belastungen des Fahrzeuglebens stand?
- **FESTIGKEITSANALYSE KONSOLEN, KOMPONENTEN, HOCHBEANSPRUCHTE SCHRAUBENVERBINDUNGEN:** Können alle unterzubringenden Einheiten ohne Gefährdung aufgenommen werden?
- **CRASHANALYSE:** Können Stoßenergien wirksam absorbiert und die erforderlichen Überlebensräume sichergestellt werden?
- **PRÜFUNG FESTIGKEITSANALYSEN VON LIEFERANTEN** zur Minimierung von Sicherheits- und Verfügbarkeitsrisiken durch fehlerhaft ausgelegte Komponenten
- **ZEICHNUNGSÜBERPRÜFUNG:** Sind alle Informationen und Daten für den Start des Produktionsprozesses vorhanden?

## Wagenkasten-Entwicklung für eine Metro.

Die Gesamtleistung von LogoMotive umfasste die Konstruktion vom Konzept über die Schnittstellenklärung und 3D-CAD-Modellierung bis zur Zeichnungserstellung mit Stücklisten und Bestellspezifikationen. Hinzu kamen die Auslegung durch Festigkeits- und Crashberechnungen, die Durchführung von akustischen Berechnungen sowie die Festlegung von Schallisierungsmaßnahmen.

## REFERENZPROJEKT



# Drehgestelle: maximale Sicherheit, minimaler Verschleiß

Drehgestelle müssen völlig unterschiedlichen und auch teils gegenläufigen Anforderungen genügen. Nicht nur den Fahrzeugtyp gilt es zu berücksichtigen, sondern auch Einflüsse aus der Infrastruktur sowie betriebliche Anforderungen.

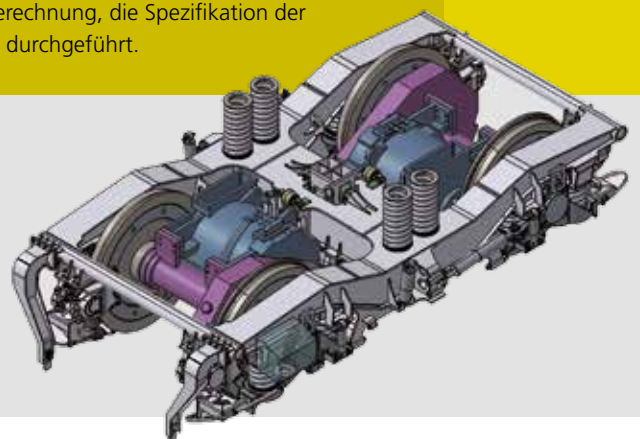
Die von uns entwickelten Drehgestelle gewährleisten unter den jeweiligen Randbedingungen höchste Sicherheit gegen Entgleisen und einen stabilen Lauf. Gleichzeitig bieten sie einen guten Fahrkomfort und günstige Verschleißbeigenschaften, da alle Komponenten unter möglichst genau definierten Belastungen entwickelt werden. Das Resultat ist eine kraftflussgerechte Konstruktion, die Leichtbau und Kraftflussoptimierung zusammenführt und auf diese Weise den Lebenszyklus deutlich verlängert. Da bei LogoMotive alle hierfür erforderlichen Kompetenzen und Methoden unter einem Dach vereint sind, können unsere spezialisierten Ingenieure zur Erreichung der oben genannten Ziele fachübergreifend optimierte Lösungen entwickeln – und zur Serienreife führen.

- **UMGEBUNGSBEDINGUNGEN & ANFORDERUNGEN:** Wo und wie wird das Fahrwerk eingesetzt? Wie wirkt sich die Infrastruktur darauf aus?
- **KONFIGURATIONSENTWURF** für den ersten Überblick über die mögliche Anordnung der Bauteile, abgestimmt auf Fahrzeugkonzept und weitere Anforderungen
- **KONZEPTERSTELLUNG /SCHNITTSTELLEDEFINITION:** Können die funktional erforderlichen Komponenten im Bauraum untergebracht werden?
- **DETAILKONSTRUKTION IM 3D-CAD** zur Modellierung eines Drehgestellrahmens, der allen Anforderungen entspricht
- **ZEICHNUNGSERSTELLUNG** zur Vorbereitung der Fertigung
- **FESTIGKEITSANALYSE DES DREHGESTELLRAHMENS:** Können alle im Betrieb auftretenden Lasten dauerhaft ertragen werden?
- **FESTIGKEITSANALYSE KONSOLEN, KOMPONENTEN, HOCHBEANSPRUCHTE SCHRAUBENVERBINDUNGEN:** Können alle unterzubringenden Einheiten ohne Gefährdung aufgenommen werden?
- **PRÜFUNG DER FESTIGKEITSANALYSEN VON LIEFERANTEN:** Wurden Anforderungen eingehalten oder bestehen Risiken?
- **FESTIGKEITSSCHWINGVERSUCH** des ersten gefertigten Rahmens zur Verifikation der Festigkeitsanalysen
- **ZEICHNUNGSÜBERPRÜFUNG:** Sind alle Informationen und Daten für die Umsetzung vorhanden?

## Drehgestell-Entwicklung für eine 4-achsige elektrische Lokomotive.

### REFERENZPROJEKT

Die Konstruktion des Drehgestells war ebenso Teil der Gesamtleistung, wie die Schnittstellenklärung, die 3D-CAD-Modellierung von Rahmen und Anbauteilen, die Auslegungen einzelner Komponenten sowie die Zeichnungserstellung mit Stücklisten und Bestellspezifikationen. Auch die Festigkeitsberechnung, die Spezifikation der Schwingversuche und die dynamische Simulation wurden im eigenen Haus durchgeführt.





## Power Packages: optimales Schwingungsverhalten

Die Antriebskomponenten für Diesel-Multiple-Units (DMU) werden in einem Subsystem zusammengefasst, das u.a. den Motor, den Generator, die Kühlung, die Steuerung und die tragende Rahmenkonstruktion umfasst. Diese Power Packages entwickeln wir für Sie, angepasst auf Ihre individuellen Anforderungen und Spezifikationen, in enger Zusammenarbeit mit den Komponentenlieferanten.

Das Beherrschen von Schwingungen stellt bei diesem Subsystem in der Regel eine große Herausforderung dar. Deshalb führen wir bei Bedarf zum Projektstart umfangreiche schwingungstechnische Analysen durch, die der Optimierung des Schwingungsverhaltens der Antriebsanlage dienen. Entsprechend der Bedeutung des Antriebs für DMUs behandeln wir diese Thematik mit einer Gruppe von hochqualifizierten Dynamik-Ingenieuren, die in Deutschland ihresgleichen sucht.

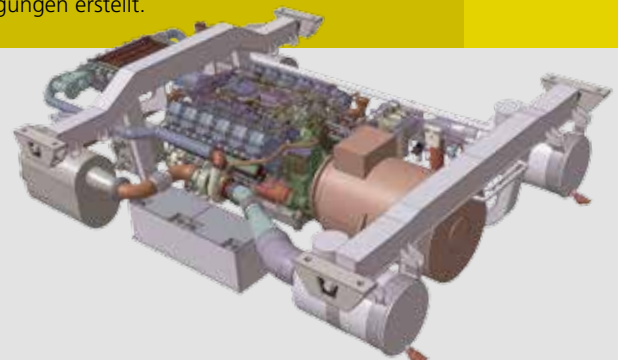
Zum Projektabschluss erhalten Sie eine vollständige Dokumentation, von sämtlichen Analyseberichten bis hin zu allen erforderlichen Dokumenten für die Fertigung des Antriebspaketes.

- **KOMPONENTENINTEGRATION** zur Festlegung der Anordnung, der Bauräume und der Schnittstellen der Komponenten
- **KONSTRUKTION** des Tragrahmens zur mechanischen Umsetzung des Konzeptes
- **FESTIGKEITSANALYSE, TRAGRAHMEN** zur Überprüfung der Haltbarkeit
- **FESTIGKEITSANALYSE, KONSOLEN, KOMPONENTEN, HOCHBEANSPRUCHE SCHRAUBENVERBINDUNGEN** um sicher zu stellen, dass alles hält
- **DYNAMIKUNTERSUCHUNGEN** zum Schwingungsverhalten des gesamten Power Packages und der in das System eingebundenen Komponenten
- **AKUSTIKUNTERSUCHUNGEN** zur anforderungsgerechten niedrigen Schallemission
- **SCHWINGVERSUCH** des ersten gefertigten Rahmens zur Verifikation der Festigkeitsanalysen

### Konzept für Power Package zur Anwendung in dieselelektrischen Triebzügen

REFERENZPROJEKT

Unsere Aufgabe bestand in der konzeptionellen Entwicklung eines Power Package-Rahmens für die Integration der Systemkomponenten sowie die Auslegung und Anordnung der Feder-/Dämpferelemente. Zusätzlich haben wir ein Dynamik-Modell zur Untersuchung von Schwingungen erstellt.





## Gelenksysteme: stark und sicher

Für die Verbindung einzelner Wagenmodule sind kraftführende und sichere Gelenksysteme erforderlich. Durch sie sind die Wagenmodule sicher verbunden, können sich aber während der Fahrt zueinander optimal bewegen.

Diese Gelenksysteme werden von uns in enger Abstimmung mit den Lieferanten entwickelt, die die dafür erforderlichen Einzelkomponenten liefern. Abhängig vom Fahrzeugkonzept und den Anforderungen legen wir die richtige Gelenkkonstruktion in Bezug auf Gelenkfreiheitsgrade, Schnittstellen zum Drehgestell und der Belastbarkeit aus.

Da die Wagenkastenstruktur im Verhältnis zu den Gelenkkonsolen weich ist, werden die Konsolen so gestaltet, dass in der angrenzenden Wagenkastenstruktur ein optimaler Kraftfluss mit einem möglichst geringen Steifigkeitssprung entsteht.

Zudem werden die Gelenksysteme bezüglich der Anforderungen der verschiedenen Crashszenarien untersucht und optimiert.

- **RAHMENBEDINGUNGEN & ANFORDERUNGEN:** Welche Kräfte sind zu übertragen und welche Bewegungen muss das Gelenk ermöglichen?
- **KONZEPTERSTELLUNG:** Welche Bauteile kommen in Frage und wie ist deren Anordnung?
- **DETAILKONSTRUKTION IM 3D-CAD** zur virtuellen Modellierung der anforderungsgerechten Ausführung
- **ZEICHNUNGSERSTELLUNG** zur Vorbereitung der Fertigung
- **FESTIGKEITSANALYSE** zur Überprüfung der Eigenfestigkeit und des Festigkeitsüberganges zu den Wagenkästen

## Innen-/Außenbau: nicht nur brandsicher

Wir unterstützen Sie auch beim Innen- und Außenbau von Fahrzeugen, bei der Bestuhlung, Verkleidungen, Haltestangen, Türen und vielem mehr. Bei den vielfältigen Aufgaben kommt Ihnen unser umfassendes Know-how über Konstruktion, Festigkeit, und Ergonomie sowie über Normen und Vorschriften insbesondere zum Brandschutz zugute. Um die Anforderungen zu erfüllen, setzen wir – in enger Absprache mit Ihnen – moderne und innovative Werkstoffe ein. Wir kümmern uns um die Befestigung der Komponenten des Innen- und Außenbaus und berücksichtigen Anforderungen der Instandhaltung und der Vandalismusresistenz.

Um all diese Herausforderungen zu meistern, ist eine enge Zusammenarbeit mit einer Vielzahl von Partnern notwendig. Die Schnittstellen werden z.B. mit den Experten für die Elektroinstallation, den Klimafachleuten oder den Designern geklärt.

Darüber hinaus verfügen wir über umfangreiche Erfahrungen in der Modernisierung von Fahrzeugen. Die wesentliche Aufgabe ist die Ertüchtigung des Wagenkastens für die zusätzlichen Belastungen durch nachgerüstete Komponenten wie z.B. Klimaanlage. Bei vorgegebener Konstruktion und Belastbarkeit des Wagenkastens entwickeln wir Umbaulösungen, die einen sicheren Betrieb des Fahrzeugs garantieren.

- **RAHMENBEDINGUNGEN & ANFORDERUNGEN:** In welchem Rahmen müssen sich die Lösungsansätze bewegen?
- **KOMPONENTENINTEGRATION** aus Sicht der Mechanik, unter Berücksichtigung von Ergonomie, Design und Brandschutz
- **SCHNITTSTELLENKLÄRUNG UND -DEFINITION** aller Komponenten zum Wagenkastenrohbau und untereinander
- **KONZEPTERSTELLUNG** zur Festlegung der Grundstruktur
- **DETAILKONSTRUKTION** des Ausbaus
- **ZEICHNUNGSERSTELLUNG** zur Vorbereitung der Fertigung
- **FESTIGKEITSANALYSE KONSOLEN, KOMPONENTEN, HOCHBEANSPRUCHE SCHRAUBENVERBINDUNGEN:** Können die entstehenden Lasten aufgenommen werden?
- **PRÜFUNG DER FESTIGKEITSANALYSEN VON LIEFERANTEN:** Wurden die Anforderungen eingehalten?
- **ZEICHNUNGSÜBERPRÜFUNG UND -FREIGABE:** Sind alle Informationen und Daten für die Umsetzung vorhanden?



# Ihre Anbindung an die Zukunft.

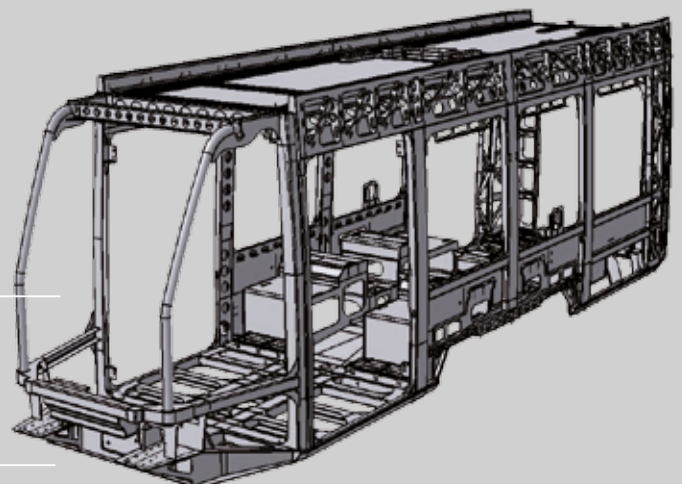
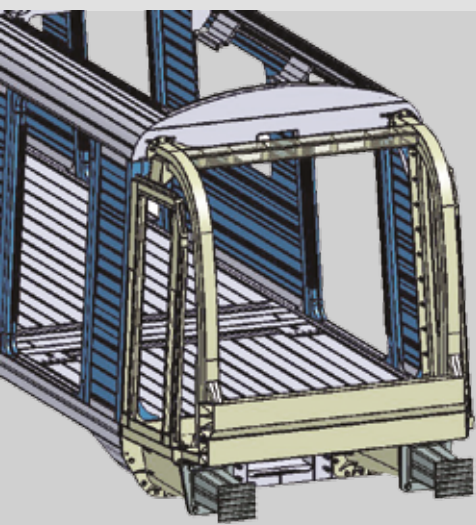
Die Integration der Komponenten und Subsysteme sowie das Schnittstellenmanagement werden von uns ganzheitlich und praxisorientiert gestaltet. Wir optimieren die Kundenkommunikation und harmonisieren die Entwicklungsprozesse sowie Softwaretools. Zusammen mit unseren Kunden gestalten wir die Schienenverkehrszukunft von und zwischen den Metropolregionen.

- **KONZEPTION** von kompletten Fahrzeugen und einzelnen Komponenten
- **ENTWURF** von Erstskeizen bis zu 3D-Modellen für Machbarkeitsstudien und Varianten
- **KONSTRUKTION** des Gesamtsystems bis zum Detail, z. B. Wagenkasten, Fahrwerk, Komponenten
- **EINBAUUNTERSUCHUNGEN** von Komponenten in das Gesamtsystem bezüglich Einbauraum, Schnittstellen und Umgebungsbedingungen
- **FESTLEGUNG** der Verbindungs- und Verarbeitungstechnologien wie Schweißen, Kleben, Nieten, Schrauben und Gießen, Fräsen, Biegen...
- **ERSTELLUNG** von 3D-CAD-Modellen, Übersichts- und Einzelteilzeichnungen, Schweiß- und Montagezeichnungen, Fertigungsanweisungen und Messblätter, Bestell- und Prüfspezifikationen
- **DOKUMENTATION** des Gesamtsystems und der einzelnen Komponenten bezüglich Einbauraum, Festigkeit und Schwingungsverhalten
- **BETREUUNG** der Komponentenlieferanten und Fahrzeughersteller während der Fertigung

## Referenzprojekte:

Wagenkasten-Rohbau in Differentialbauweise für Straßenbahnen und in Integralbauweise für Metro.

Die Entwicklung umfasste die Konzepterstellung, die 3D-Modellierung bis zur Zeichnungserstellung in enger Zusammenarbeit mit den Experten für Festigkeit, Crash und Dynamik, unter Berücksichtigung der Betreiberbedingungen, den Einbauanforderungen vom Fahrzeugausbau und den Fertigungsanforderungen.





# Zugfahren? Hört sich gut an!

Fahrgäste im Zug und Anwohner an der Gleistrasse wünschen sich ein geräusch- und schwingungsarmes Verkehrssystem. Unsere Experten analysieren das komplexe System mit seinen gegenseitigen Wechselwirkungen, identifizieren die Geräuscherzeuger und erarbeiten schallmindernde Maßnahmen.

- **BERECHNUNG** von Schallpegeln, Luft- und Körperschall im Inneren und Äußeren von Fahrzeugen unter Anwendung von FE-/SEA-Modellen sowie einer Software-Eigenentwicklung
- **MESSUNG** beginnend mit der Planungsphase und anschließender Durchführung von Assembly-Tests, Komponenten-Tests, Identifikation von Schallquellen und -pfaden, Sprachverständlichkeit (RASTI, STIPA)
- **OPTIMIERUNG** von Konzepten für Fahrzeug, Fahrwerk, Antriebstechnik, Lüftungs- und Kühlsystem, Schalldämmung
- **BERATUNG** bei Fragestellungen zur Akustik
- **DURCHFÜHRUNG** von F&E-Projekten

## Referenzprojekt:

Außenschallmessung an einer Hochflurstraßenbahn

Zur Verifikation der durchgeführten Schallprognose haben wir Messungen des Außenschalls am Fahrzeug durchgeführt.

Für die festgestellten Abweichungen im Vergleich zu den gerechneten Schallwerten wurden geeignete Schallreduzierungsmaßnahmen vorgeschlagen.





# Wir belasten den Zug. Nicht Sie.

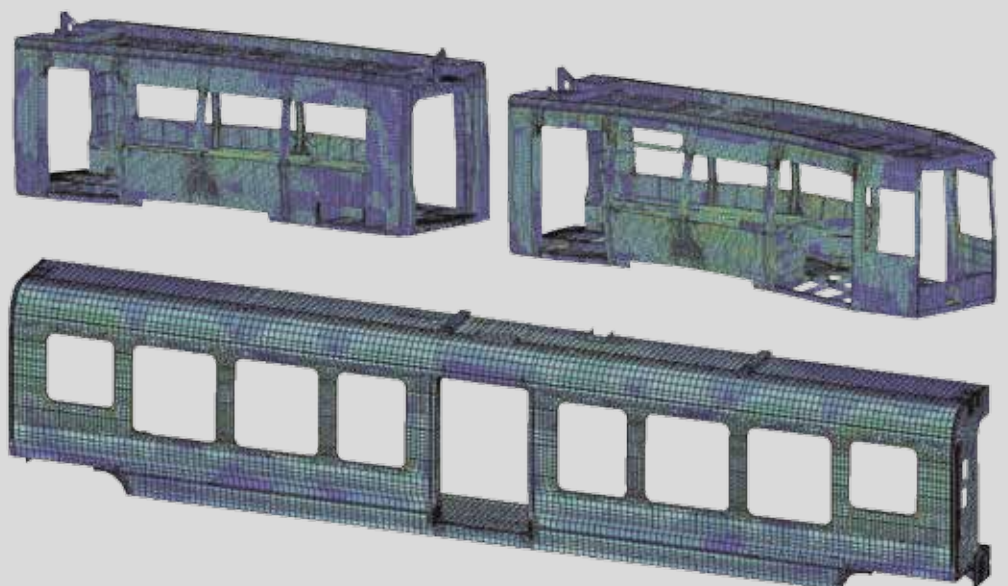
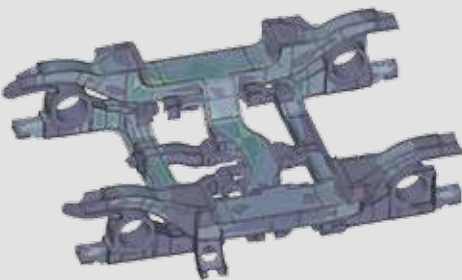
Wir ermitteln die anzusetzenden Lasten unter Berücksichtigung der Regelwerke sowie des dynamischen Verhaltens des Fahrzeuges bzw. der Komponente. Damit erstellen wir die Nachweislastfälle und führen den Festigkeitsnachweis. Strukturelle Verstärkungen werden über praxis- und festigkeitgerechte Lösungsansätze erarbeitet, im Team abgestimmt und umgesetzt.

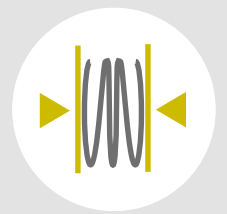
- **FESTIGKEITSNACHWEISE** für das Gesamtsystem und die Komponenten wie Wagenkästen, Fahrwerk, Radsatzwellen, Räder unter Berücksichtigung einschlägiger Normen und Richtlinien
- **BETRIEBSFESTIGKEITSNACHWEISE** unter Berücksichtigung betrieblich relevanter Lastkollektive, rechnerische Abschätzung der Bauteillebensdauer, Optimierung von Bauteilen
- **STEIFIGKEITS-/STABILITÄTSANALYSEN** des Verformungsverhaltens; lineare und nichtlineare Beul- und Knickberechnungen
- **STRUKTURDYNAMIK** mittels Eigenwertanalyse, Analyse des Schwingverhaltens von Wagenkästen bei zeitlich veränderbarer Anregung; Optimierung des Schwingungsverhaltens von Strukturen
- **BAUTEILOPTIMIERUNG** inklusive Gewichtsoptimierung auf Basis realer Belastungen sowie unter Berücksichtigung der jeweiligen Fertigungstechnologie
- **BAUTEILSANIERUNG** durch Erstellen von Reparaturkonzepten, Ertüchtigung der Bauteilfestigkeit, Festlegungen von Inspektionsintervallen auf Basis bruchmechanischer Untersuchungen
- **FESTIGKEITSVERSUCHE** planen und durchführen, z. B. Druck- und Belastungsversuche von Wagenkästen sowie Schwingversuche von Fahrwerken und Fahrzeugkomponenten

## Referenzprojekt:

Drehgestell für Niederflerstraßenbahn in geschweißter Ausführung.

Wir erstellten Lastannahmen aus Normen und aus den Ergebnissen von Mehrkörpersimulationen. Damit erarbeiteten wir die Nachweise für die Rahmenstruktur inklusive der Schweißnähte und Schraubverbindungen.





# Möglichst stabil – und dabei immer elastisch.

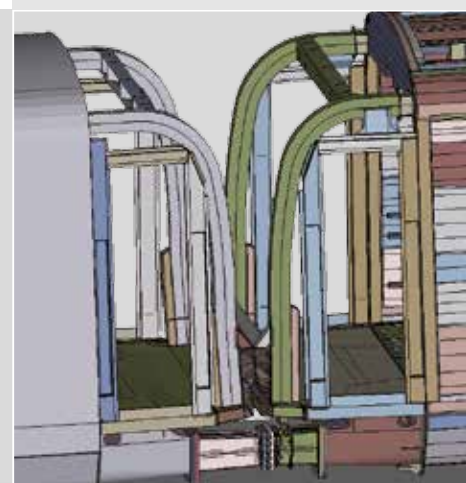
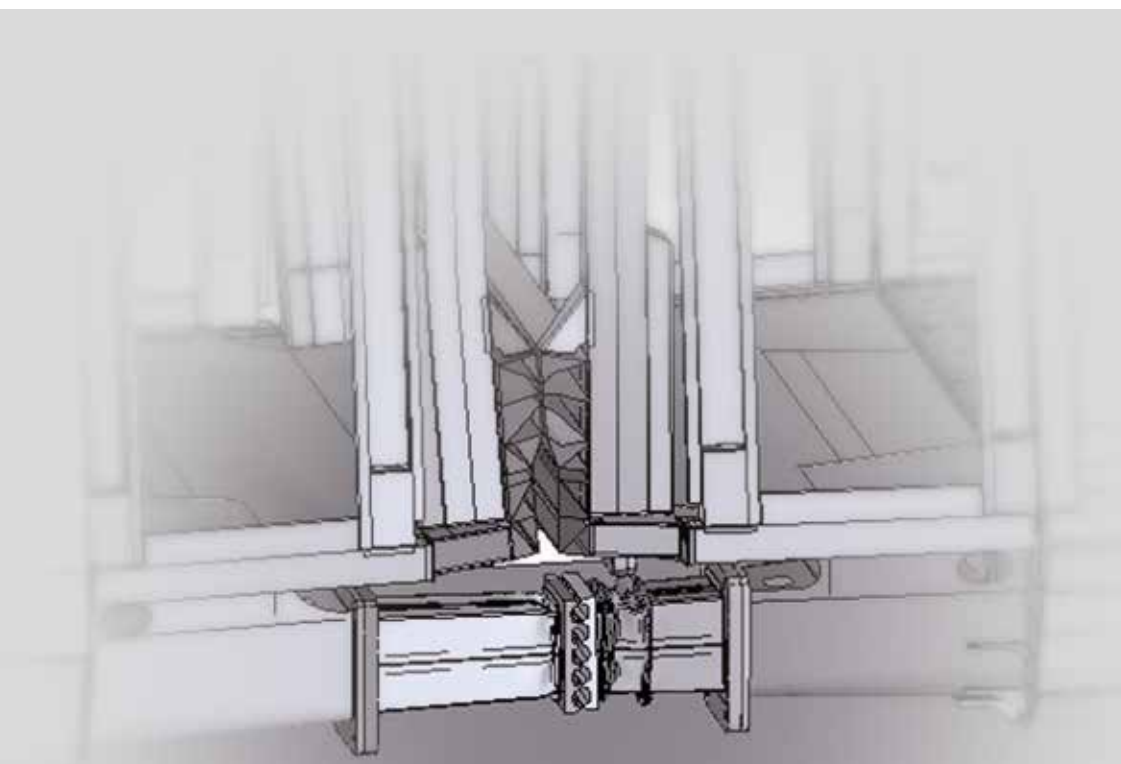
Crashstrukturen absorbieren die Energie, die beim Crash entsteht. Sie stellen den Überlebensraum der Insassen sicher sowie die kontrollierte Deformation der Fahrzeugstrukturen. Die Anforderungen aus der Festigkeit und aus der Kollisionssicherheit sind zum Teil gegenläufig. Unsere optimierten Lösungen implementieren wir während des Entwicklungsprozesses in das Fahrzeug.

- **UNTERSUCHUNGEN** zur passiven Sicherheit; Schutz für Fahrer und Fahrgäste; Schadensminimierung im Falle einer Kollision, Minimierung der Reparaturkosten, z. B. durch einfache Austauschbarkeit beschädigter Bereiche; schnelle Wiederbereitstellung des Schienenfahrzeuges nach einer Kollision
- **ANALYSEN** des Fahrzeugesamtsystems, z. B. Lokomotiven, Straßenbahnen, Reisezugwagen und von Teilsystemen wie z. B. Fahrerkabinen und Crashelemente
- **BEGLEITUNG** des Zulassungsprozesses für das Fahrzeug
- **ERSTELLUNG** von Testspezifikationen und Betreuung von Freigabeversuchen
- **BERATUNG** bei der Erstellung kundenspezifischer Anforderungen für Kollisionsrisiken, die nicht auf normativen Vorgaben beruhen
- **ERMITTLUNG/VALIDIERUNG** von Materialparametern für die Crash-Analyse, z. B. für faserverstärkte Kunststoffe, Versagensmodelle für Schweiß- und Klebeverbindungen. Die Ermittlung von Materialdaten erfolgt in Zusammenarbeit mit renommierten Instituten
- **AUFLAUSIMULATION** beispielsweise von Kesselwagen unter Berücksichtigung des Schwappverhaltens der Ladung
- **TESTS** z. B. virtuelle Fall- und Stoßtests für Container und Tanks

## Referenzprojekt:

Crash-Auslegung einer Metro in Alu-Bauweise.

Unsere hausinternen Experten führten die Erstellung des Crashkonzeptes für das Fahrzeug, die Eigenentwicklung des Crash-Elementes sowie die Modellierung, Berechnung und Auswertung des Gesamtfahrzeuges durch. Die technische Abstimmung und Zusammenarbeit mit den Komponentenlieferanten sowie der Fertigung des Fahrzeugherstellers gehörten dazu.





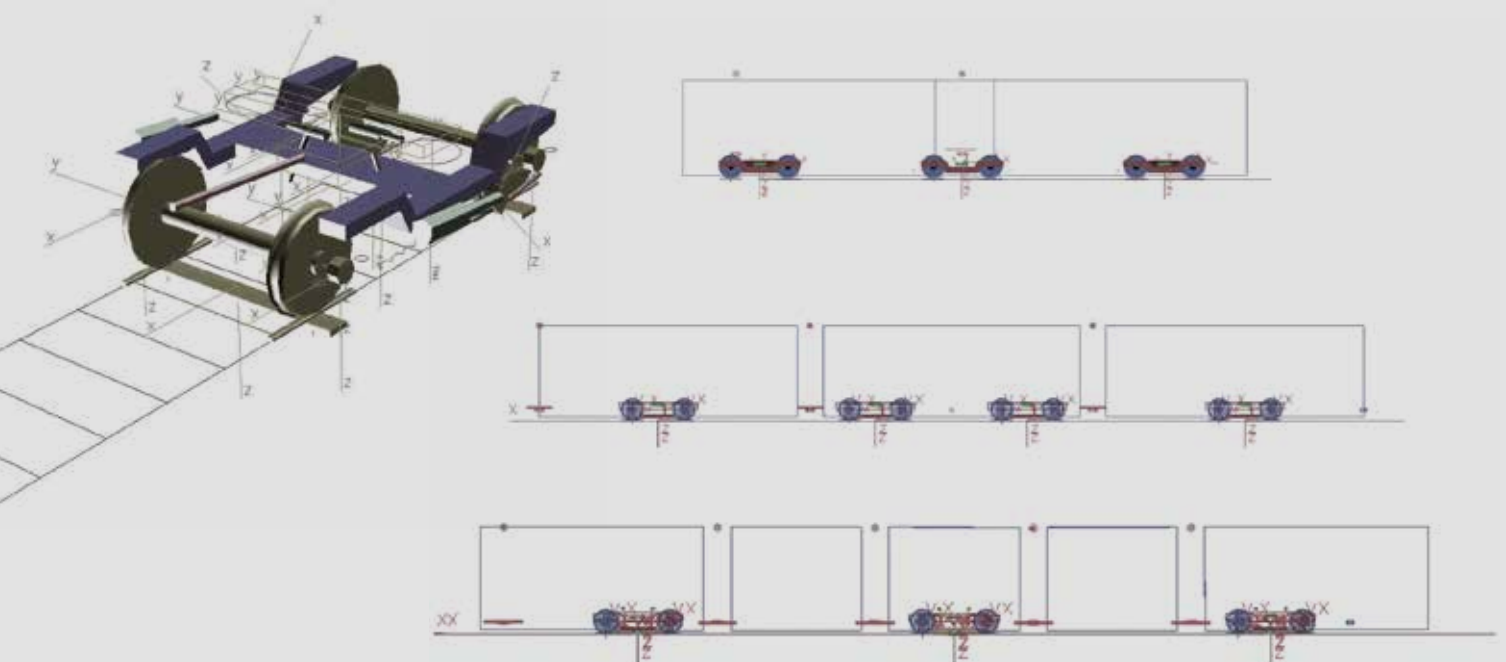
# Ihre Dynamik ist unser Antrieb.

Dynamische Simulationen stellen den Fahrversuch im Rechner dar und bilden das Fahrzeug-Gesamtsystem mit seinen Wechselwirkungen zum Fahrweg ab. LogoMotive optimiert Fahrzeugauslegungen für bestehende und zukünftige Streckennetze und erarbeitet entsprechende Nachweise.

## Referenzprojekt: Lauftechnische Auslegung des Fahrzeugs und des Zug- verbandes.

Auf Grundlage der betrieblichen Anforderungen legten wir das Fahrzeug hinsichtlich des Schwingungsverhaltens, des Lichtraumbedarfs sowie der Belastungen aus und optimierten sowohl das Fahrzeug als auch die Anforderungen. Wir untersuchten auch die Anordnung von Motor und Getriebe, um Antriebsschwingungen zu reduzieren.

- **BETRIEBSRANDBEDINGUNGEN** analysieren, Untersuchung und Bewertung von Trassierungen, Gleislagen, Profilkombinationen, Betriebsweisen
- **ZUSAMMENWIRKEN** von Fahrzeug und Fahrweg unter den Betriebsrandbedingungen optimieren
- **FAHR-/LAUFTECHNISCHE AUSLEGUNG** von Fahrwerken und Fahrzeugen, wie Gliederzüge, Neigetechnik, Hochgeschwindigkeitszüge, Multigelenkfahrzeuge, Gleisbaumaschinen
- **TORSIONSSCHWINGUNGEN** im Antriebssystem mit Berücksichtigung der Wechselwirkung Rad/Schiene analysieren und optimieren
- **LICHTRAUMBEDARF** bestimmen, Einschränkungsberechnung, Nachweise
- **LÄNGSDRUCKKRÄFTE** und deren Einfluss auf das Systemverhalten, z. B. Sicherheit gegen Entgleisen, untersuchen.
- **LÄNGSSCHWINGUNGEN** analysieren und optimieren, z. B. hinsichtlich Schwingungskomfort
- **BAUTEIL-LASTEN** auf Basis des Systemverhaltens ermitteln und reduzieren
- **SPURFÜHRUNG** untersuchen und deren Parameter optimieren
- **STRUKTURDYNAMIK** des Fahrzeugs untersuchen, Reduktion von elastischen Eigenschwingungen und deren Anregungen





# Mehr als nur einen Versuch wert.

Wir führen Messaufgaben durch, die eine Validierung unserer Simulationsmodelle ermöglichen sowie eine auf dem Versuch basierende Analyse des Systemverhaltens. Wir erreichen das durch eine umfassende Vorbereitung des Messstellenplanes, der Messtechnik und deren Kalibrierung. Eigen- und Fremdentwicklungen prüfen wir mittels Versuchen und optimieren sie fallweise.

- **RAD-/SCHIENENPROFILE** untersuchen mit Abzeichnung von Rad und Schiene, Messen von Spurmaß und Radrückenabstand, Messen von Radrundheiten, Auswertung und Beurteilung
- **FAHRVERSUCHE** mit Vorbereitung und Organisation; Messaufbau, Messdurchführung und Auswertung; Mobile Messanlage mit mehr als 200 Kanälen zur Erfassung von Beschleunigungen, Wegen, Kräften, Drücken und Dehnungen; Messung an rotierenden Teilen mit berührungsloser Datenübertragung
- **SONDERLÖSUNGEN** für die Erfassung nicht direkt messbarer Größen entwickeln (z. B. Messgelenk)
- **STANDVERSUCHE** planen und durchführen, z. B. Querdruckversuche; Ausdreh- und Verwindeversuche
- **KOMPONENTENPRÜFUNG** vornehmen, z. B. Kennlinienaufnahme von elastischen sowie dämpfenden Komponenten
- **AUFZEICHNUNGS-/ AUSWERTEMETHODEN** einsetzen, z. B. Klassierungsmethoden, Rainflow-Zählung, Filterung/Glättung und Bewertungsfilter, zum Teil mit Online-Darstellung auf Bildschirm und Analogschreiber

## Referenzprojekt: Analyse von Betreiberrandbedingungen.

Mit einem Messkonzept, welches an Bestandsfahrzeugen umgesetzt werden konnte, ermittelten wir die Anforderungen an zukünftige Neufahrzeuge. Der Messaufbau, die Messdurchführung und -auswertung bildeten die Basis für die Ableitung von relevanten Szenarien als Input für die Fahrzeugsimulation. Vergleichende Analysen, Optimierungs- sowie Entscheidungsempfehlungen gaben unserem Kunden Gewissheit.





GESAMTSYSTEM



ENTWICKLUNG & KONSTRUKTION



AKUSTIK



DYNAMIK



FESTIGKEIT



CRASH



VERSUCH



PRÜFSTELLE \*

**LOGO MOTIVE.**

**LogoMotive GmbH**

Am Tullnaupark 4  
90402 Nürnberg

Geschäftsführer:  
Thomas Benker  
Thomas Endres  
Andreas Straßer

Tel. +49 [0] 911-95 528-0  
Fax +49 [0] 911-95 528-19

info@logomotive.eu  
www.logomotive.eu

\* Mehr dazu: Broschüre Certifications.