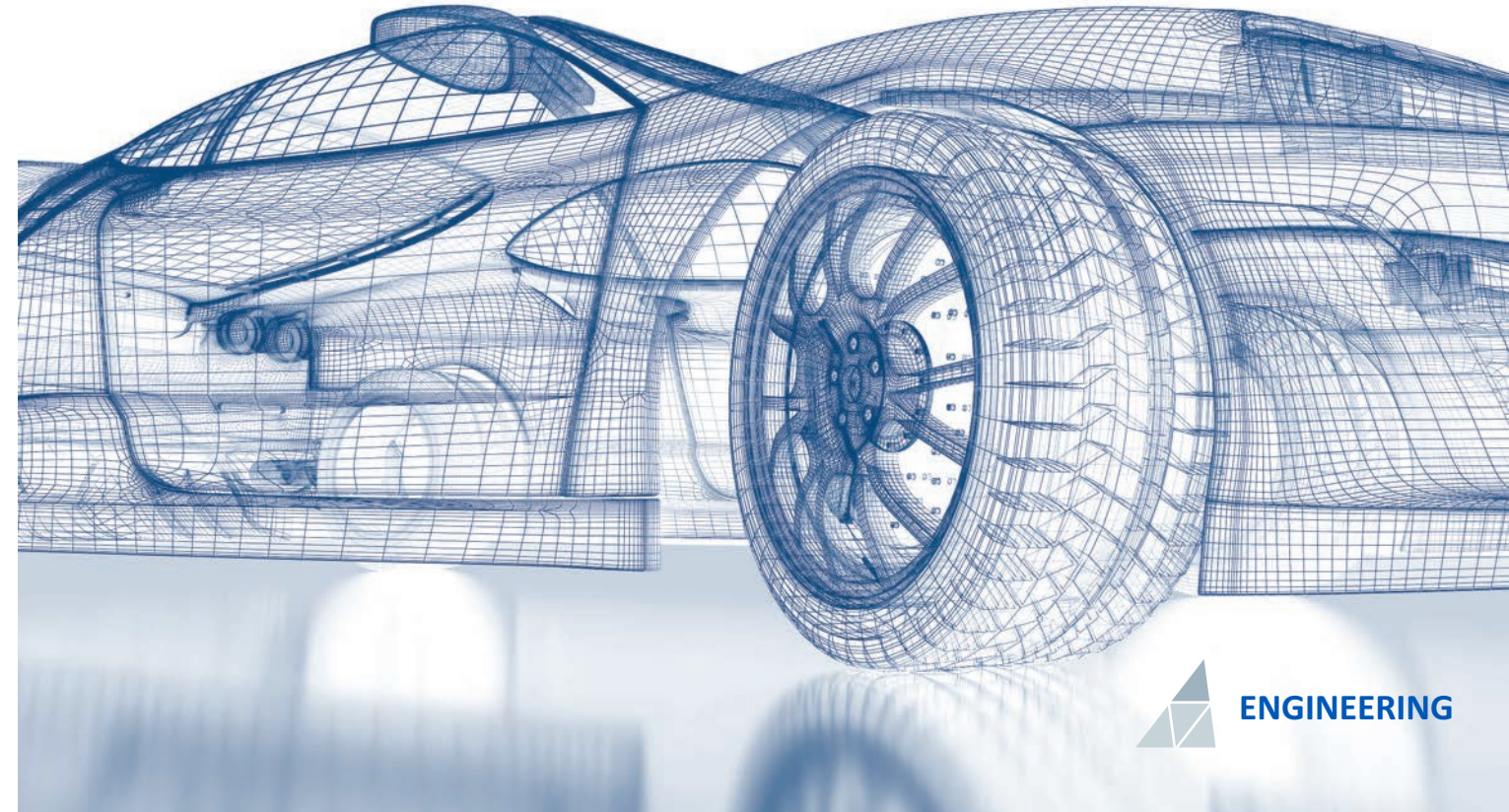




Dynamik für Ihre Entwicklung

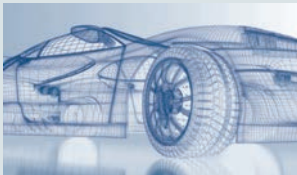


P+Z Engineering GmbH
Frankfurter Ring 160
80807 München
Deutschland
Telefon: +49 (0) 89 31 85 7-0
Telefax: +49 (0) 89 31 85 71 11
info@arrk-engineering.com
www.arrk-engineering.com



ENGINEERING

ARRK auf einen Blick



ENGINEERING

Bereiche

- Konstruktion
- Technische Berechnung & Simulation
- Erprobung & Versuch
- Elektrik & Elektronik

Centers of Competence

- Interieur
- Steuergeräte
- Karosserieentwicklung
- Optische Systeme
- Composite
- Akustik
- Material Test & Simulation



PROTOTYPING

- Prototyping (SLA und SLS)
- 3D-Druck für Kleinteile
- Vakuumgussteile
- Originalgetreue Prototypen
- Rapid Prototyping mit CNC-Bearbeitung
- Blockmodellierung
- Metallstanzen
- 3D-Scannen
- Metallverkapselung und -beschichtung



TOOLING

- Simulation, Moldflow-Berechnung, Spannungsanalyse
- Projektmanagement
- Prototypenwerkzeuge
- Innovative Serienwerkzeuge
- Werkzeugservice, Anpassung und Wartung



LOW VOLUME PRODUCTION

- Composite Komponenten
- Spritzgussteile
- Vorserienproduktion
- Kleinserienproduktion komplexer Baugruppen
- Losgröße: 10 - 000' Stück

ARRK

Die ARRK Gruppe in Europa umfasst die Entwicklungs- und Fertigungsspezialisten P+Z Engineering GmbH, Shapers, ARRK|LCO Protomoule, SPG Pre-Series Tooling & Prototyping BV und die britische ARRK Europe Limited. Zusammen verfolgen wir das Ziel, jegliches Know-how rund um die Konzeption und Herstellung eines neuen Produktes unter der Marke ARRK zu vereinen. Mit unseren vier Divisions Engineering, Prototyping, Tooling und Low Volume Production bieten wir unseren Kunden alle Leistungen, um Ideen serienreif zu machen, aus einer Hand an – ohne Kommunikationsbruchstellen, zeitintensiven Abstimmungsaufwand und teure Missverständnisse.

Darüber hinaus sind wir eingebunden in den ARRK Firmenverbund, der mit 20 Unternehmen und mehr als 3.500 Mitarbeitern weltweit Lösungen für Kunden aus allen Branchen entwickelt. Als Teil dieses globalen Kompetenznetzwerks stehen uns Ressourcen auf allen Kontinenten zur Verfügung, mit denen wir Projekte in die Realität umsetzen – egal wo.

Seit über 60 Jahren unterstützt die ARRK Gruppe Unternehmen unterschiedlichster Branchen bei der ganzheitlichen Entwicklung neuer oder der Optimierung bestehender Produkte. Die Kompetenzen der vier europäischen Bereiche Engineering, Prototyping, Tooling und Low Volume Production decken dabei jeden Prozessschritt von der ersten Idee bis zur serienreifen Lösung ab, so dass alle Leistungen aus einer Hand angeboten werden können. Das schafft ideale Bedingungen für ein effizientes Ineinandergreifen der verschiedenen Disziplinen und macht wertvolle Synergien nutzbar, um innovative Produkte schnell und sicher auf den Markt zu bringen. Zahlreiche namhafte Hersteller und Zulieferer – aus der Automobilindustrie, der Luft- und Raumfahrtindustrie, dem Sonder- und Nutzfahrzeugbau sowie dem Maschinen- und Anlagenbau – nutzen daher bereits das breite Leistungsportfolio der ARRK Gruppe.

ARRK Engineering Division

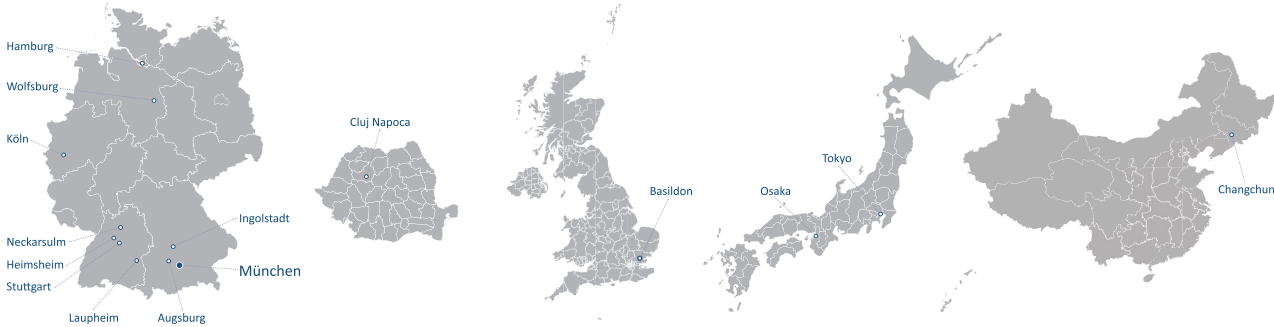
Die ARRK Engineering Division ist ein essentieller Bestandteil des internationalen ARRK Firmenverbundes und spezialisiert auf sämtliche Leistungen rund um die Produktentwicklung. Das Kompetenzspektrum reicht dabei von der Konzeption über Entwurf und Simulation bis hin zu praktischen Tests und Materialcharakterisierung. Mit den vier Bereichen – Konstruktion, Technische Berechnung & Simulation, Erprobung & Versuch, Elektrik & Elektronik – und sieben Centers of Competence – Interieur, Steuergeräte, Karosserieentwicklung, Optische Systeme, Composite, Akustik und Material Test & Simulation –

Material Test & Simulation – ist die ARRK Engineering Division der führende Entwicklungspartner.

Die Standorte der ARRK Engineering Division, die im Wesentlichen aus der P+Z Engineering GmbH hervorging, liegen in Deutschland, Rumänien, UK, Japan und China. Dabei profitieren unsere Kunden von der intensiven Vernetzung unserer Standorte und der standortübergreifenden Zusammenarbeit unserer Bereiche. Die ARRK Engineering Division beschäftigt mehr als 1.000 Mitarbeiter.



Engineering Division				
P+Z Engineering GmbH	ARRK Research & Development SRL	ARRK Europe Limited	ARRK Corporation	P+Z Engineering GmbH
Deutschland	Rumänien	UK	Japan	China



ARRK Engineering Division

Centers of Competence (CoC)

Bereiche	Interieur	Steuergeräte	Karosserieentwicklung	Optische Systeme	Composite	Akustik	Material Test & Simulation
Konstruktion							
Technische Berechnung & Simulation							
Erprobung & Versuch							
Elektrik & Elektronik							

Vereintes Wissen

In jeder Projektphase – Vorentwicklung, Konzept- und Prototypenphase sowie Serienentwicklung – profitieren unsere Kunden von unserem **CoC Interieur** und dem vereinten Wissen unserer vier Bereiche. Insbesondere in den Baugruppen Instrumententafel, Mittelkonsole, Türverkleidung, Dachhimmel und Head-Up Display verfügen wir über fundiertes Know-how. Das Zusammenspiel zwischen Entwicklung, Fertigung und Integration in das Gesamtfahrzeug ist hierbei unsere Stärke. Auch Kundenwünsche, die über die Erstellung von Funktions- und Prototypenteilen hinausgehen, realisieren wir.

Vorentwicklung

- Benchmark
- Patentrecherchen
- Lastenhefterstellung
- Lieferantenbewertung
- Funktionale Gestaltung
- Crash- und NVH-Betrachtungen
- Thermische Analysen

Konzept

- Konzepterstellung und Konzeptoptimierung
- Radien- und Fugenplanerstellung
- Designvalidierung
- Package- und Ergonomiebetrachtungen
- Simulative und versuchsseitige Auslegungen von Baugruppen und Gesamtsystemen
- Entwicklung elektronischer Gesamtsysteme
- Auslegung passiver Sicherheitssysteme
- Projekt- und Qualitätsmanagement

Prototypen

- Betreuung und Koordination von Prototypenteilen
- 3D Konstruktion von Funktionsmustern und Baustufenkomponenten
- Entwicklung und Erstellung von Mock-ups und Showfahrzeugen
- Durchführung von D-FMEAs
- Validierung von Gesamtsystemen
- Stochastische Absicherungen
- Projekt- und Qualitätsmanagement

Serienentwicklung

- Funktionale Gestaltungen: akustische und thermische Analysen
- Prozessentwicklungen
- Freigabedurchführungen und Abmusterungen
- Änderungsmanagement
- Design Verifizierung und Absicherung von Komponenten und Gesamtsystemen
- Projekt- und Qualitätsmanagement

Serieneinführung

- Betriebsmittelentwicklung und Betriebsmittelkoordination weltweit
- Serienanlaufunterstützung
- Störgeräuschanalysen und Störgeräuschpräventionsbetrachtungen
- Problemzonensuche
- Erstellung von Serienfähigkeitsnachweisen
- Projekt- und Qualitätsmanagement

SOP - Start of Production

- Projektunterstützung und Änderungsmanagement nach Produktionsstart in der Serienanlaufphase
- Unterstützung bei Projekt- und Qualitätsmanagementaufgaben
- Gesamtprojekt Lessons Learned Abgleich

*Wir sind der beste Partner,
auch bei hohen Anforderungen.*

Komplettlösungen aus einer Hand

Unser **CoC Steuergeräte** beschäftigt sich mit der ganzheitlichen Entwicklung, Absicherung und Integration von Automotive Steuergeräten. Von der Konzeptphase bis zur Prototypen- und Serienherstellung unterstützen wir unsere Kunden im gesamten Produktentstehungsprozess bei der Entwicklung von Hardware, Software und Mechanik. Des Weiteren entwickeln und fertigen wir komplette Steuergerätekomponten im Auftrag.

Unsere Kunden profitieren dabei von unserem interdisziplinären Know-how hinsichtlich Elektronik, Software, Erprobung & Versuch, Konstruktion, Mechanischer Integration, sowie Technischer Berechnung & Simulation. Dies ermöglicht Komplettlösungen aus einer Hand bis hin zur Integration der Komponente ins Gesamtfahrzeug.

Einen zusätzlichen Mehrwert bieten wir unseren Kunden durch unsere engen Kooperationen mit Entwicklungspartnern, Systemlieferanten und Hochschulen. Durch unser hervorragendes Netzwerk erweitern wir unsere Kompetenzen und Ressourcen und garantieren die stete Anwendung der aktuellsten Technologien und Methoden.

Vorentwicklung

Wir entwickeln Steuergeräte verschiedenster Art für unsere Kunden. Schwerpunkte bilden dabei u.a.:

- Konzeptentwurf und Prototyping für Anzeigesysteme (z.B. Kombiinstrumente, Zentralsdisplays, Head-Up Displays) und Mensch-Maschine-Schnittstellen (HMI)
- Computer Vision, Bildverarbeitung und Computergrafik
- Steuergerätevernetzung und Bussysteme
- Diagnose und Telematik

Projektmanagement

- Projektmanagement, SE-Teamleitung und Lieferantensteuerung
- Konzeptentwicklung und Anforderungsmanagement
- Test- und Problemmanagement

Software

- Softwarearchitektur, Spezifikation und Konzepte
- Softwareentwicklung mit modernsten Methoden und nach gängigen Standards
- Funktions- und modellbasierte Softwareentwicklung
- Integration von Softwarekomponenten ins Gesamtsystem
- Test und Absicherung von Software und Funktionen

Hardware

- Hardwarearchitektur, Spezifikation und Konzepte
- Entwicklung von Hardwarekomponenten nach gängigen Standards (Systementwurf, Schaltungen, Layouts, ...)
- Integration von Hardwarekomponenten ins Gesamtfahrzeug (E/E-Architektur, Bordnetz, Kabelbäume, ...)
- Test, Absicherung und Qualifizierung von Komponenten

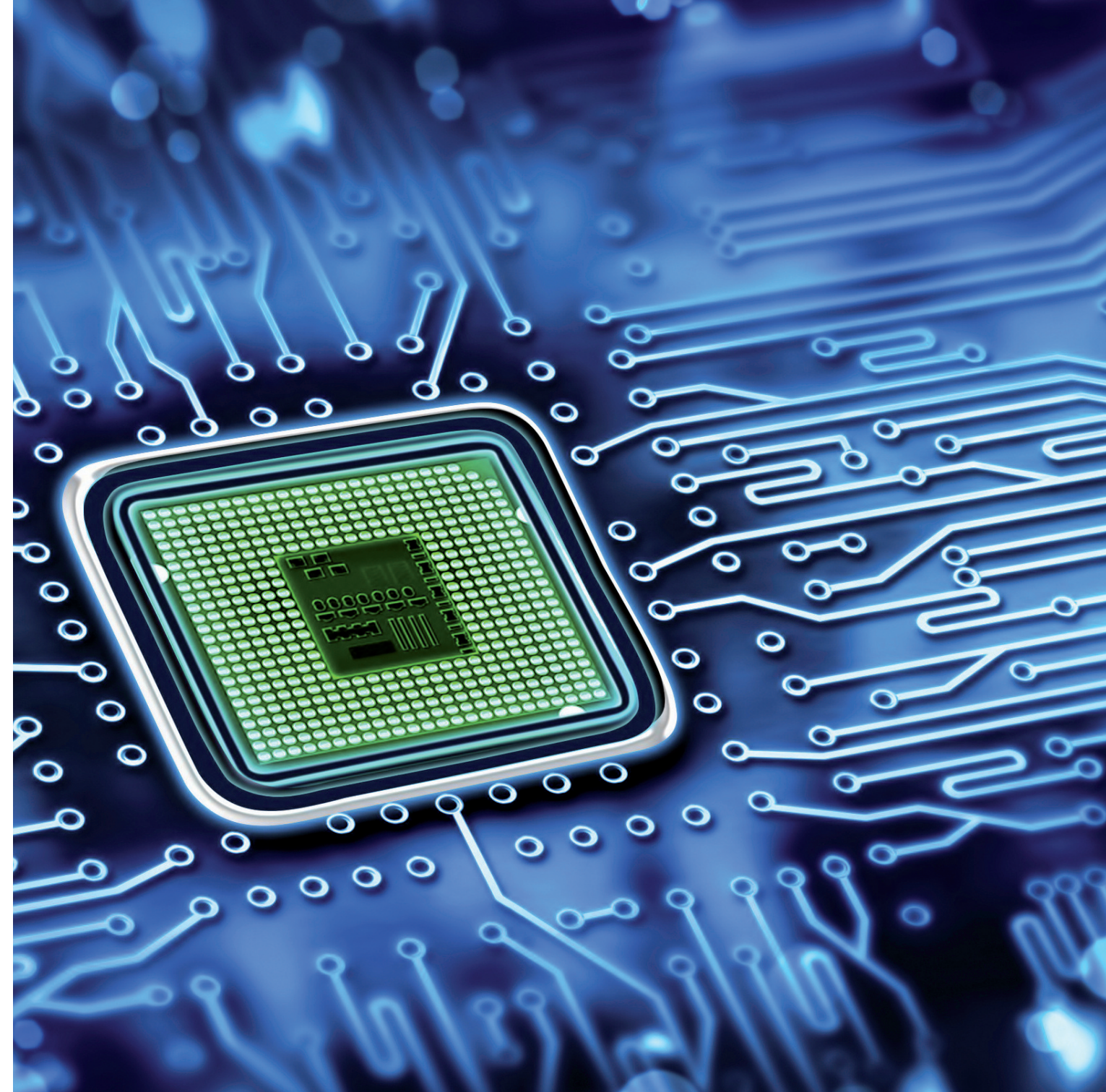
Mechanik

- Geometrische Integration von Steuergeräten, Anbauteilen und Anzeige-Bedienkomponenten ins Fahrzeug
- Konstruktion von mechanischen Bauteilen, Schaltern und Gehäusen
- Qualitative Bauteil-Evaluierung (z.B. Produzierbarkeit)

Test & Absicherung/Simulation

- Absicherung von Steuergerätesystemen (HiL/MiL/SiL)
- Testspezifikation, -management und -automatisierung
- Problem- und Qualitätsmanagement, inkl. Fehleranalyse sowie Tracking und Steuerung von Abhilfemaßnahmen
- Simulation z.B. hinsichtlich thermischer und elektromagnetischer Anforderungen oder Bauteilfestigkeit

Unsere Kunden bieten wir maßgeschneiderte Systemlösungen bestehend aus Hardware, Software und implementierter Logik.



Kompetente Unterstützung

Unser **CoC Karosserieentwicklung** übernimmt Entwicklungsaufgaben im Karosserie-Rohbau. Wir entwickeln den Rohbau, die Türen und Klappen in allen Phasen vom frühen Konzept bis zur Serienbetreuung. Dabei arbeitet unsere virtuelle Funktionsauslegung eng verzahnt mit der Konstruktion zusammen.

Unsere Konstrukteure kennen den Produktentstehungsprozess des Kunden und knüpfen an die entsprechenden Schnittstellen an. Wir unterstützen auch bei der Werkstoffauswahl, Füge- und Dichtungskonzepten.

Für die optimale Auswahl der Leichtbaumaterialien können wir auf unser Wissen aus den Centers of Competence Material Test & Simulation sowie Composite zurückgreifen.

Damit können wir beispielsweise dehnratenabhängige Materialkarten von neuen Werkstoffen erstellen, die Performance eines innovativen Fügeverfahrens oder einer Komponente testen.

Wir unterstützen unsere Kunden in der Rohbauentwicklung bei allen Bauweisen, Werkstoffen und Fügeverfahren.

Karosseriebauweisen

- Schalenbauweisen (Stahl, Aluminium und Hybrid)
- Multi-Material-Design
- Space-Frame
- Monocoque

Karosseriewerkstoffe

- Stähle unterschiedlicher Festigkeiten (hochfest, ultrahochfest)
- Formgehärtete Stähle
- Aluminium Guss (Sandguss, Kokillenguss, Druckguss)
- Aluminium Extrusionsprofile
- Aluminiumbleche
- Magnesium
- Composite

Fügeverfahren

- Schrauben (konventionell oder fließlochformend)
- Nieten (Halbhohl Niet oder Vollniet)
- Schweißen (Laser, Widerstandspunktschweißen)
- Löten (MSG, WIG)
- Kleben (Struktur- oder Stützkleber, auch in Verbindung mit Schweißen)
- Falzen (Flachwalz, Wulstfalz, auch mit Klebung)

*Ihre Anforderung ist unser Motor,
das Ergebnis unser Antrieb.*

Vernetzung unserer Kompetenzen

Das **CoC Optische Systeme** umfasst alle relevanten Disziplinen, die an dem Entstehungsprozess von Optiksyste men beteiligt sind. Dies sind optische Anzeigesysteme, Beleuchtungssysteme und Themen aus der Bildverarbeitung. ARRK Engineering unterstützt den Entwicklungsprozess von der Konzeptentwicklung bis zur Überführung in den Prototypenbau oder in die Kleinserie. Partner aus der ARRK Gruppe sind verantwortlich für das Prototyping, den Werkzeugbau und die Kleinserienfertigung.

Head-Up Displays

- Simulation von Optikbaugruppen (sequenzielles Verfahren) und Berechnung von Reflexionen
- Bauraumuntersuchungen und Integration von Head-Up Displays in Fahrzeuge
- Hard- und Software sowie Test und Absicherung
- HMI und ABK-Spezifikation
- Anforderungs-, Qualitäts- und Lieferantenmanagement
- Eigenständiger Betrieb und Weiterentwicklung eines Messlabors

Optik- und Lichtdesign Automotive Exterieur

- Lichtauslegung von Fahrzeugen nach der ECE-Norm
- Frontscheinwerfer, Tagfahrlicht, Nebelscheinwerfer, Abbiegelicht und Blinklicht
- Heckleuchten (SBBR): Schlusslicht, Bremslicht, Blinklicht und Rückfahrlicht
- Hochgesetztes Bremslicht, Außenspiegel Blinker, Kennzeichenausleuchtung u.a.

Optik- und Lichtdesign Automotive Interieur

- Dachmodul mit Leselicht und Orientierungslicht
- Beleuchtung des Fußraums, Handschuhfachs oder der Seitenablagen
- Suchlicht für Taster, Schalter, Einlagen und Türöffner
- Ambiente- und Funktionsbeleuchtung sowie Instrumentencluster

Elektronik

- Digitale und analoge elektronische Baugruppen
- Steuergeräte- und Prüfstandsoftware
- Entwicklung von Hard- und Software sowie von Bordnetzen
- Aufbau von Prototypen, Versuchsträgern und Kleinserien
- HiL, MiL, SiL, PiL

Thermische Simulation (CFD)

- Konduktion, freie und erzwungene Konvektion (auch durch Öffnungen und Ventile)
- Strahlung von der Sonne und künstlichen Lichtquellen (LED, Halogen/Xenon)
- Beurteilung von Kühlkonzepten (basierend auf A-Flächen)
- Bewertung der thermischen Belastung aller Bauteile innerhalb der Baugruppe
- Bewertung der Performance von Licht-Systemen
- Enttaugungssimulation und Nachweis von Hot-spots

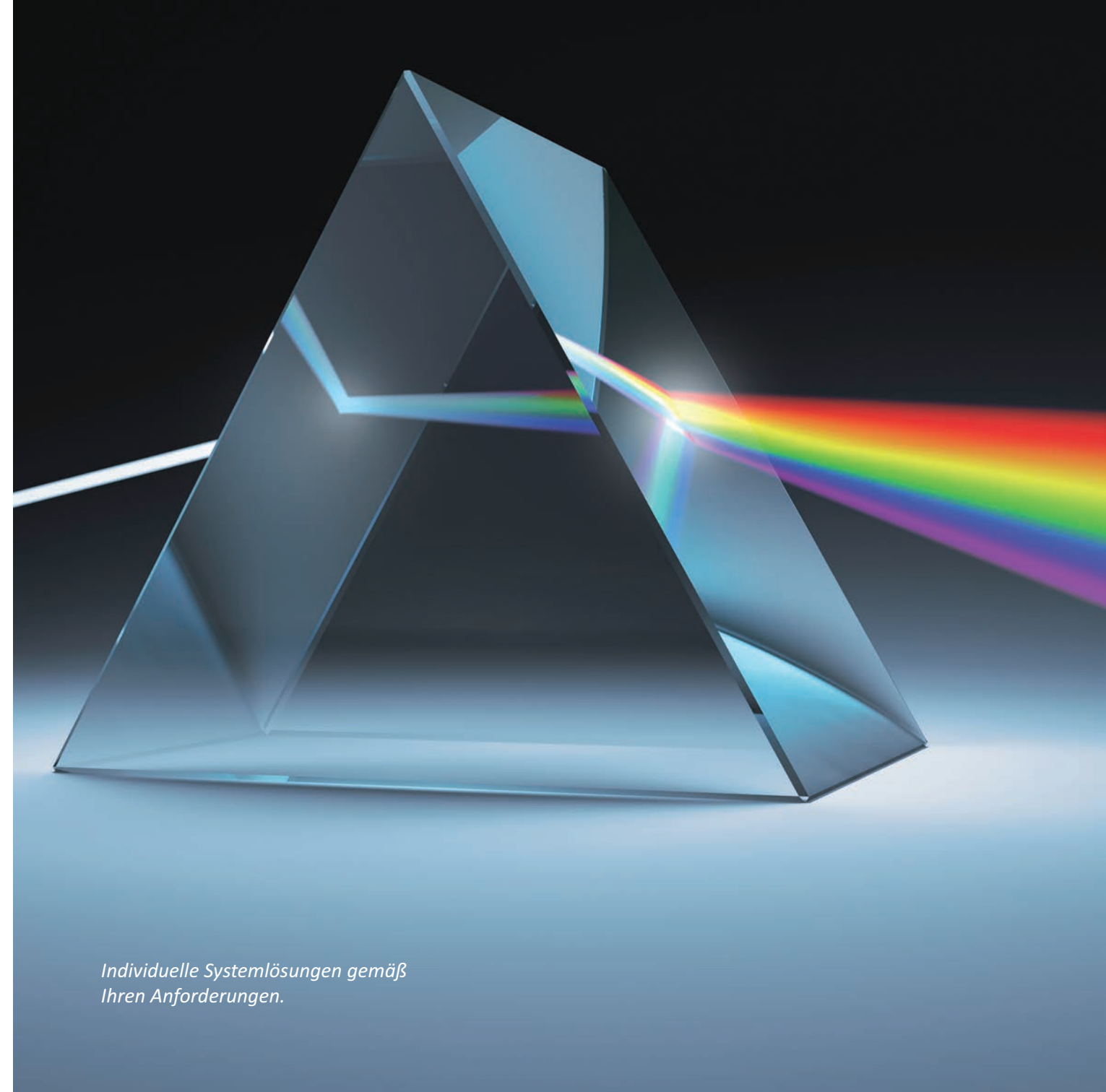
Konstruktion

- Optomechanik (Konstruktion/Integration/Package)
- Konstruktion von Gehäusen für Scheinwerfer und andere Lichtsysteme
- Auslegung von Interieur Beleuchtungskomponenten

Prototypenbau, Werkzeugbau, Kleinserien

Die ARRK Gruppe vereint die Entwicklung mit der Fertigung durch weltweite Unternehmen mit einem großen Spektrum an Fertigungstechniken.

- Prototyping
- Tooling
- Kleinserien



*Individuelle Systemlösungen gemäß
Ihren Anforderungen.*

*Auf dem Weg zum Ziel
sind wir Ihr bester Partner.*

Ganzheitliche Produktentwicklung

Unser **CoC Composite** beschäftigt sich mit der ganzheitlichen Produktentwicklung aus faserverstärkten Werkstoffen. Unsere Kompetenz umfasst die Beratung, die Konzeptentwicklung, die Produktentwicklung bis hin zur Produktion von Werkzeugen und Bauteilen. Für den schnellen und aktuellen Wissensaufbau und die intensive Entwicklung in dieser zukunftsweisenden Schlüsseltechnologie wurde ARRK Engineering bereits 2012 Mitglied des Carbon Composites e.V. und nur wenig später auch des Spitzenclusters MAI Carbon. Damit gliedert sich ARRK Engineering in ein Kompetenznetzwerk von Wissenschaft, kleinen, mittleren und großen Unternehmen ein.

Beratung

- Konzeptanalyse und -bewertung
- Material- und Verfahrensqualifizierung
- Werkstofflaborqualifizierung
- Methodenentwicklung für eine Materialqualifizierung
- Definition Produktionstechnologie und Werkstoffe
- Konstruktionsbewertung
- Auslegungsstrategien
- Ergebnisbewertung von Berechnung und Simulation

Konzeptentwicklung

- Anforderungsanalyse und Konzeption von Composite Bauteilen
- Prüfmethodenentwicklung
- Faser- und fertigungsgerechte Konzepte
- Auslegung, Simulation und Optimierung
- Steigerung des Integrationsgrades durch den Einsatz von Faserverbundwerkstoffen
- Definition von Materialspezifikationen und Fertigungstechnologien
- Werkzeugkonzepte
- Gewichtsabschätzung und -analyse
- Sicherheitsstrategien
- Design Principles

Produktentwicklung

- Ermittlung von Werkstoffkennwerten und Überführung in Materialkarten für die Simulation
- Quasi-statische und dynamische Versuchsanlagen
- Fasergerechte Konstruktion von Einzelteilen und Baugruppen
- Lagenaufbau, Lagenoptimierung und Drapiersimulation
- Statische und dynamische Analysen in der Simulation
- Crash- und Crushing- Simulationen
- Akustische Analysen und Tests
- Definition von Erprobungs- und Prüfabläufen
- Interpretation, Analyse und Dokumentation von Versuchsergebnissen
- Thermomechanische Analysen
- Mischbauweisen
- Lebensdaueruntersuchungen

Produktion

- Produktions- und Prozessunterlagen (Lagenzuschnitte, Laserprojektionsdaten, Laminatbücher)
- Strömungstechnische und thermische Optimierung von Fertigungsprozessen
- Designprototypen
- Funktionsprototypen
- Kleinserien

Werkzeuge und Produktionssysteme

- Werkzeugentwicklung
- Fertigungsgerechte Konstruktion von Werkzeugen (Stahl- und Compositewerkzeuge)
- Werkzeugfüllsimulation
- Optimierung von Handling- und Produktionssystemen (Leichtbau und Funktionsintegration)

Jahrelange Expertise

Unser **CoC Akustik** beschäftigt sich mit allen akustischen und schwingungstechnischen Fragestellungen in jeder Phase des Produktentstehungsprozesses. Von grundlegenden Konzepten, über State of the Art Simulationen bis zu den neuesten Versuchsmethoden übernehmen wir auch die Projektbetreuung und die Integration der Akustikentwicklung.

Konzeptentwicklung

- Analyse der akustischen oder schwingungstechnischen Phänomene: z.B. Eigenschwingungen und Resonanzen
- Ableitung des Zielzustandes: z.B. Zielpegel, Frequenzverteilung und psychoakustische Bewertung
- Bestimmung von Randbedingungen bzw. Freiheitsgraden: z.B. Material, Bauraum, Gewicht und Funktion
- Festlegen der Methoden und Tools für die einzelnen Entwicklungsphasen: z.B. Modalanalyse, Betriebschwingungen und Abstrahlung

Konzeptabsicherung

- Bewerten des aktuellen Entwicklungsstandes in Bezug auf die Ziele
- Aufzeigen von Verbesserungen und Gegenmaßnahmen
- Umsetzen der Maßnahmen im Simulationsmodell und/oder dem Versuchsträger
- Validierung der Verbesserungen
- Dokumentation und Kommunikation der Ergebnisse innerhalb des Entwicklungsprozesses

Projektintegration

- Steuerung der kompletten Entwicklung oder einzelner Teilumfänge
- Planung, Durchführung und Steuerung von Versuchen, Simulationen und Konstruktionen
- Integration der Akustikentwicklung in den vorhandenen Entwicklungsprozess sowie Vorstellung der Ergebnisse in den entsprechenden Gremien und Dokumentation in den gewünschten Formaten

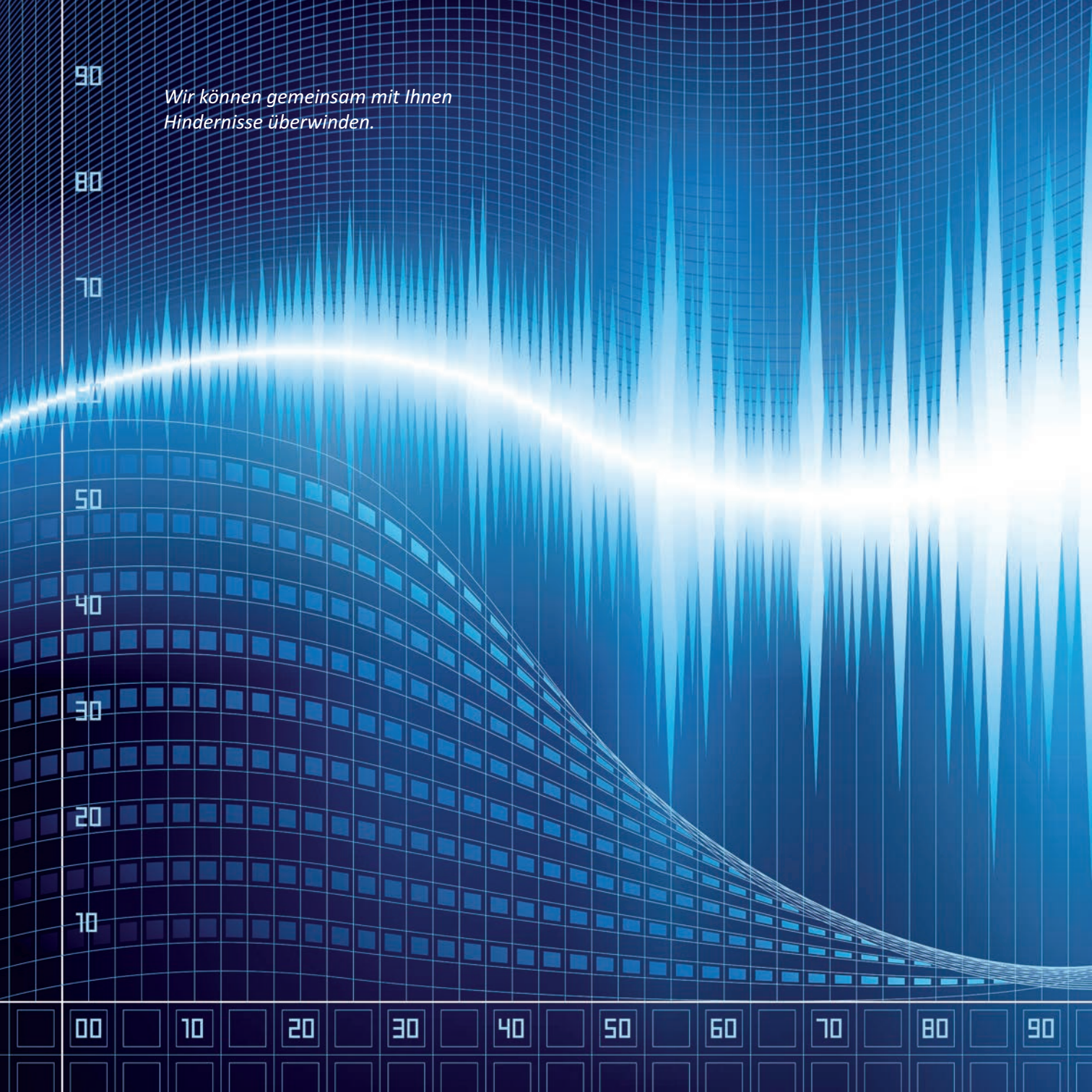
Methodische Werkzeuge

- Modal- und Betriebsschwingungsanalyse
- Bestimmung von Schalldruckpegeln und abgestrahlten Schalleistungen
- Identifikation von Klapper- und Knarzstellen sowie Applikation geeigneter Gegenmaßnahmen
- Simulation der Störgeräuschneigung
- Berechnung der äquivalenten abgestrahlten Schalleistung (ERP)
- Analyse von dB(A)-Werten und psychoakustischen Größen
- Bewertung der Signale anhand der Mittel der modernen Signalverarbeitung
- Bestimmung von mechanischen und akustischen Übertragungsfunktionen
- Transferpfadanalyse
- Simulation der Körperschallintensität
- Akustische Optimierung von Wandstärken und Versteifungen
- Abstimmung von akustischen Maßnahmen wie Dämpfung und Dämmung
- Entwicklung von neuen Methoden und Werkzeugen für die Projektanforderungen

Versuchsinfrastruktur

- Versuchswerkstatt zur Vorbereitung der Fahrzeuge, Versuchsteile und Versuchsaufbauten inklusive Instrumentierung
- Müller BBM PAK/MKII Systeme inklusive Sensorik
- Beschleunigungssensoren, Mikrofone, Kunstköpfe, Peiselerad, CAN/Flexray, Ströme, Spannungen, Temperaturen
- Shaker mit Klimakammer für Strukturdynamik und Lebensdauer
- Semifreifeldraum mit 50 Hz unterer Grenzfrequenz
- Spezialshaker für Störgeräuschprüfungen

*Wir können gemeinsam mit Ihnen
Hindernisse überwinden.*





Gesamthafte Kompetenz

Wesentliche Bestandteile jeder Bauteilentwicklung sind belastbare Materialkennwerte und eine prognosefähige Simulation. Um größtmögliche Zuverlässigkeit und gesamthafte Kompetenz für die Bedarfe unserer Kunden zu garantieren, bietet ARRK Engineering Werkstoffprüfung und -berechnung aus einer Hand in unserem **CoC Material Test & Simulation**.

Auf Kunststoffe spezialisiert, jedoch für alle Werkstoffklassen bestens ausgerüstet, steht ein umfangreicher Maschinenpark im eigenen Werkstofflabor mit folgenden Schwerpunkten zur Verfügung:

- Quasi-statische Kennwertermittlung
- Dynamische Kennwertermittlung
- Thermochemische Analyse
- Verbindungstechnik

Wir sind in der Lage, folgende mechanische Kennwerte zu ermitteln:

Test-Mechanisch quasi-statisch

Derivate aus Kraft-Weg-Messungen, z.B.

- Richtungsabhängige Module
- Spannung
- Dehnung
- Maximale Festigkeit
- Anreißenergie
- Maximale Verformungen

Test-Mechanisch dynamisch

- Schlagzähigkeit
- Dehnungsbetrag
- Derivate aus Kraft-Weg-Messungen mit hohen Dehnraten, z.B.:
 - Richtungsabhängige Module
 - Spannung
 - Dehnung

Thermochemische Test-Werkstoffcharakterisierung

- Faservolumengehalt
- Füllstoffgehalt
- Aktivierungsenergie
- Aushärtegrad
- Schmelztemperatur
- Vernetzungsgrad
- Infrarotspektrum der Absorption
- Emission
- Raman-Streuung

Test-Klebstoffcharakterisierung

- Gelpunkt
- Viskosität
- Thermische Ausdehnung
- Vibrationsverhalten bei thermischer Belastung
- Schub-, E-, Biege-, Kompressionsmodul
- Glasübergangstemperatur
- Kristallisationstemperatur

Simulation

- Materialkarten für thermische, NVH- und Crashsimulationen
- Kalibrierung und Validierung von Materialkarten für die Simulation
- Integration in Komponenten- und/oder Gesamtfahrzeugsimulationen

Gesamthafte Kompetenz für Ihre Bedarfe garantiert.

Optimale Unterstützung

Durch unsere langjährige Erfahrung im Bereich der **Konstruktion** sind wir in der Lage, unsere Kunden optimal in der Produktentwicklung zu unterstützen. Wir übernehmen Verantwortung für unseren Entwicklungsumfang, je nach Auftrag vom Konzept bis hin zur Serienbegleitung. Unser Leistungsspektrum reicht dabei von der Integration bestehender Komponenten, bis hin zur eigenverantwortlichen Neuentwicklung inklusive Abstimmung aller Schnittstellen und Steuerung der Lieferanten. Um unser langjähriges Wissen optimal zu organisieren, bündeln wir es in Centers of Competence und arbeiten stetig daran, uns zu verbessern. Das hilft uns, für unsere Kunden hocheffiziente und innovative Lösungen zu entwickeln. Damit sparen wir unseren Kunden in der Entwicklung Zeit und Geld.

Auszug unserer Leistungsinhalte

- Erstellung von Lastenheften und Qualitätsanforderungen
- Erstellung von Konzepten und Machbarkeitsstudien
- Funktionelle und kinematische Analysen
- Bauraumuntersuchungen/Package
- Bauteil- und Komponentenentwicklung
- Konstruktion, Detaillierung und Zeichnungserstellung
- Geometrische Integration
- Abstimmung mit den erforderlichen Schnittstellen
- Toleranzanalysen
- Freigaben in den PDM Systemen des jeweiligen Kunden
- Erstellung von Werkzeugspezifikationen
- Erstellung von Funktionsmustern und Prototypen
- CFK Fertigungsunterstützung
- Serienbetreuung

Unsere Themenschwerpunkte

- Interieur
 - Verkleidungsteile
 - Funktionale Integration von Komponenten
 - Schaltersysteme
 - Akustische Bauteile
 - Laderaumauskleidungen
- Antriebsstrang
 - Motorperipherie/Nebenaggregate
 - Hochvoltspeichersysteme
 - Komponenten für elektrische und hybride Antriebe
 - Getriebe
- Thermal Management
 - Motorkühlung
 - Aggregatekühlung
 - Kühlung von Hochvoltssystemen
 - Heizung- und Klimatisierung
 - Abgassysteme
 - Luftführungen
- Karosserie
 - Rohbau
 - Türen, Klappen und Deckel
- Fahrwerk
 - Vorder- und Hinterachse
 - Lenk-, Brems- und fahrdynamische Systeme

Wir sind Ihr Partner in allen konstruktiven Fragen des Produktentstehungsprozesses.



Individuelle Lösungen

Mit unseren umfassenden Kompetenzen in der **Technischen Berechnung & Simulation** bringen wir Produktkonzepte unserer Kunden schnell und kostengünstig zur Serienreife. Die Vielzahl an hoch gesteckten Produkteigenschaften, sowie stetig kürzeren Entwicklungszyklen erfordern von Beginn an den Einsatz von effizienten CAE-Werkzeugen und erfahrenen Spezialisten. Von der CAE-getriebenen Bauteilentwicklung, über die Gewichtsoptimierung, bis hin zur komplexen Systemanalyse befinden sich unsere Kunden bei uns in besten Händen.

Unsere Leistungsschwerpunkte

- Passive Sicherheit
- Modellerstellung
- Steifigkeit und Festigkeit
- Schwingungen und Akustik
- Betriebsfestigkeit und Lebensdauer
- Mehrkörpersimulationen
- Strömungsberechnung und thermische Simulation
- Software und Methodenentwicklung
- Strukturmechanik Luft- und Raumfahrt
- Elektromagnetiksimulation
- Systemsimulation
- Theseus-FE

Wir unterstützen die Entwicklung in folgenden Entwicklungsbereichen

- Antrieb und Fahrwerk
- Karosserie und Anbauteile
- Interieur und Verkleidungen
- Strukturbauteile im Maschinen und Anlagenbau

Passive Sicherheit

Entwicklung von Passiver Sicherheit bedeutet die Auslegung von Fahrzeugen hinsichtlich einer maximalen Abmilderung von Unfallfolgen für Fahrzeuginsassen, Unfallgegner oder sonstiger Verkehrsteilnehmer. Ein hohes Maß an Passiver Sicherheit wird durch einen maximalen Energieverzehr in der Karosserie, durch aufeinander abgestimmte Rückhaltesysteme, sowie durch eine entsprechende Interieurgestaltung erreicht.

Modellerstellung

Grundlage einer qualitativ hochwertigen und aussagekräftigen Analyse ist ein zugrunde liegendes Finite-Elemente-Netz. Unsere Expertise umfasst nachfolgende Aufgabenstellungen:

- Auf Basis von CAD-Daten, Skizzen und Absprachen werden die Modelle in ANSA, Hypermesh aufgebaut
- Aufbau komplexer Mittelflächen- und Volumenmodelle für Nastran, Abaqus, PamCrash, LsDyna, CFD u.v.m.
- Zusammenbau und Aufrüstung zu rechenfertigen Gesamtmodulen
- Anrechnen der Modelle für Lauffähigkeitsnachweis
- Derivateentwicklung durch Konstruieren und Morphing in ANSA

Steifigkeit und Festigkeit

Eine effiziente Struktur erfordert die frühzeitige Optimierung der grundlegenden Anforderungen hinsichtlich Steifigkeit und Festigkeit. Wir unterstützen die Entwicklung unserer Kunden mit fundiertem Know-how und in allen gängigen Entwicklungsumgebungen.

- Ermittlung von linearen statischen Steifigkeiten
- Simulation nichtlinearer Festigkeitsanforderungen
- Topologie- und Wandstärkenoptimierung
- Optimierung von Lagenaufbauten in Composite-Strukturen
- Fügekonzepte im Materialmischbau



Schwingungen und Akustik

Schwingungskomfort und Akustik entwickeln sich verstärkt zu Differenzierungsmerkmalen und damit steigen auch die Ansprüche stetig. Wir kümmern uns um die simulative Auslegung und Abstimmung von Komponenten und Baugruppen:

- Simulation dynamischer Steifigkeiten
- Modal- und Frequenzganganalysen
- Untersuchung von Betriebsschwingungen
- Ermittlung von Systemsensitivitäten
- Bauteiloptimierung
- Abstimmung von Schwingssystemen und Tilgern

Betriebsfestigkeit und Lebensdauer

Das Streben nach Gewichtsreduzierung und der effiziente Materialeinsatz führen zu wachsenden Herausforderungen in der Lebensdauerbewertung. Wir unterstützen unsere Kunden bei der optimalen Auslegung von Strukturbauteilen hinsichtlich Betriebsfestigkeit und Lebensdauer:

- Lastdatenermittlung
- Lastdatenanalyse
- Ermittlung von Lastkollektiven
- LebensdauerAuslegung von Fahrwerks- und Antriebskomponenten
- Auslegung von Karosserie und Anbauteilen
- Optimierung von Lastpfaden

Mehrkörpersimulationen

In der Mehrkörpersimulation unterstützen wir unsere Kunden in allen kinematischen und dynamischen Problemstellungen. Insbesondere in den folgenden Themen können wir auf langjährige Erfahrung zurückgreifen. Auch die Integration flexibler Körper oder von Regelsystemen gehört zu unserem Leistungsspektrum.

- Fahrdynamik und Fahrkomfort
- Antriebsstrangsimulation
- Getriebeauslegung
- Lastdatenermittlung und -analyse

Unsere Passion ist die virtuelle Beurteilung Ihrer Produkte in allen Facetten.

Strömungsberechnung und thermische Simulation

Der Schwerpunkt der Abteilung Strömungsberechnung und thermische Simulation liegt in der thermischen Analyse von Systemen und Komponenten. Für die detaillierte Untersuchung des Wärmetransports setzen wir die 3D-Strömungsberechnung (CFD) sowie die 3D-Wärmeleitung und Strahlungsberechnung ein. Komplexere Gesamtsysteme wie Kreisläufe oder der Ladungswechsel von Verbrennungsmotoren werden auf Basis von 0D- und 1D-Modellen beschrieben, die wiederum mit 3D-Detailmodellen von Komponenten und Teilsystemen gekoppelt werden können. Stofftransportprozesse einschließlich chemischer Reaktionen werden bei der motorischen Verbrennung, Abgasnachbehandlung aber auch der Klimatisierung (Luftfeuchte) ebenfalls berücksichtigt. Die verwendeten Berechnungsansätze sind allgemein und auf verschiedene Anwendungen übertragbar, dennoch haben sich eine Reihe von Schwerpunkten herausgebildet, wie die Bauteiltemperaturberechnung in Fahrzeugen auf Basis der Motorraumdurchströmung, die Klimatisierung von Fahrgasträumen sowie die Behaglichkeitsbewertung, die Berechnung von Kühlkreisläufen und Ladungswechselprozessen, die Kühlung elektrischer Komponenten, wie Steuergeräte, Batterien, LED und Scheinwerfer.

Software und Methodenentwicklung

Wir entwickeln Software, die perfekt auf die Bedürfnisse und Anforderungen unserer Kunden abgestimmt ist:

- Automatisierung im Umfeld der Technischen Berechnung & Simulation
- Individuelles Pre- und Postprocessing sowie Solving
- Simulationsdatenmanagement
- UMAT und VUMAT für Abaqus

Strukturmechanik Luft- und Raumfahrt

Die Strukturmechanik Aerospace deckt das ganze Spektrum einer Bauteilentwicklung für die Luft- und Raumfahrt ab: von Bauweisen Untersuchung, Dimensionierung über Fertigungsbetreuung, Versuchsdefinition und Nachweisführung bis hin zur Serienbetreuung. Neben statischen Berechnungen hinsichtlich Festigkeit, Steifigkeit und Stabilität bearbeiten wir auch dynamische Fragestellungen wie z.B. Modalanalysen.

Systemsimulation

Mit Simulationstools wie Matlab Simulink, SimulationX, Dymola oder der GT Suite analysieren wir multiphysikalische Zusammenhänge. Wir unterstützen unsere Kunden in den Themenfeldern:

- Antriebsstrang
- Geregelter Fahrwerk
- Energiemanagement
- Klimatisierung
- Kühlkreisläufe
- Ladungswechsel
- Kopplung und Co-Simulation
- Model Order Reduction

Theseus-FE

Die von uns entwickelte und kommerziell vertriebene Simulations-Software THESEUS-FE basiert auf der Methode der Finiten Elemente und umfasst im Wesentlichen die folgenden Komponenten:

- als Basis einen Solver für thermische Simulationen (Wärmeleitung und Strahlung)
- ein Thermophysiologie-Modell zur Vorhersage des thermischen Komforts (z.B. in Fahrzeuginnenräumen, Gebäuden)
- ein Spezialmodul (Ofen) für die Vorhersage der Karosserie-Temperaturen in Lacktrocknungsöfen (inkl. Abaqus User-Subroutine für Karosserie-Klebstoffe)
- ein Spezialmodul (E-Coating) um die Lackschichtdicke in einem KTL-Becken zu simulieren
- eine leistungsfähige graphische Benutzeroberfläche (GUI) für die Modellerstellung und die Auswertung von Ergebnissen
- Kopplungs-Tools u.a. für CFD Software wie Star-CCM+ und OpenFOAM
- Mapper zur Übertragung von Ergebnissen zwischen unterschiedlichen Netzen und Ergebnisformaten

THESEUS-FE Kunden findet man insbesondere in der Automobilindustrie, aber auch an Hochschulen und wissenschaftlichen Instituten, sowie im Bereich Bauphysik und der Luft- und Raumfahrtindustrie.

Ausführliche Informationen zu THESEUS-FE sind verfügbar auf <http://www.theseus-fe.com>.

Weitere Arbeitsfelder sind Fatigue und Kinematik. Die gängigen „Handrechenmethoden“ gemäß HSB oder ESDU gehören ebenso wie die Finite Element Methode zur täglichen Arbeit. Dabei berechnen wir Strukturen in Metallbauweise als auch monolithische oder als Sandwich ausgeführte Faserverbundstrukturen.

Wir beraten und unterstützen unsere Kunden u.a. bei der:

- Entwicklung von Strukturkonzepten
- Erstellung von Design Principles (Metall- und Faserverbundbauweise)
- Entwicklung, Konstruktion und Gewichtsoptimierung von Metall- und Faserverbundbauteilen
- Erzeugung von Fertigungsdaten (speziell auf dem Sektor Faserverbundbauteile)
- Vor Ort Fertigungsbetreuung
- Systeminstallation und -integration (insbesondere im Bereich mechanische Systeme über alle ATA-Kapitel)
- Entwicklung von Interieur Komponenten (Galleys, Lavatories, Stowages, VIP-Ausstattung)
- Konstruktion und Auslegung von Kabinen Elementen (F2F, PSU, Classdivider, etc.)

Elektromagnetiksimulation

Mithilfe von FE-Berechnungen (2D/3D) im Zeitbereich ebenso wie im Frequenzbereich helfen wir unseren Kunden bei der Lösung elektromagnetischer Aufgabenstellungen, wie:

- Elektrische sowie magnetische Auslegung von Bauteilen
- Elektromagnetische Feldverteilung in unterschiedlichsten Materialien und Geometrien
- Kräfte- und Drehmomententwicklung aufgrund des elektromagnetischen Feldes
- Thermisches Verhalten stromführender Elemente (konduktive Erwärmung)
- Elektromagnetische Induktion

Dabei können wir auf Expertise in der Auslegung von E-Maschinen, elektromechanischen Aktoren sowie gekoppelter Systeme (elektrisch-thermisch-mechanisch) zurückgreifen.



Langjährige Erfahrung

Unsere langjährige Erfahrung im Bereich **Erprobung & Versuch** ermöglicht es uns, kompetente und lösungsorientierte Unterstützung für die Entwicklung anzubieten. Unser Team aus hochqualifizierten Spezialisten begleitet unsere Kunden auf dem gesamten Weg zum neuen Produkt. Wir entwickeln Prüfmethoden, entwerfen Versuchsplanungen und koordinieren die Messmittel-, Bauteil-, Prüfkapazitäts-Beschaffungen. Wir rüsten die passenden Messtechniken auf, führen die Versuche durch, werten sie aus und stehen unseren Kunden zur Seite, um die nächsten Schritte und Maßnahmen zu bestimmen.

Wir kümmern uns um

- Planung und Beschaffung von Versuchsträgern und Versuchsprüfständen
- Koordination und Betreuung der Versuchsanlagen
- Festlegen von Erprobungs- und Prüfabläufen
- Versuchsdurchführung (z.B. am Prüfstand oder im Prototypenfahrzeug)
- Interpretation, Analyse und Dokumentation von Versuchsergebnissen
- Einsteuern und Überwachen von Verbesserungsmaßnahmen
- Gesamthafte Projektsteuerung

In den Themengebieten

- Wärmemanagement
- Optische Systeme
- Werkstoffe
- Fahrzeuginnenraum
- Insassenschutz
- Fahrwerk
- Antrieb
- Getriebe
- Motoren

Leistungsspektrum Werkstatt

- Teilauf- und Umbauten
- Fahrzeug Auf- und Umrüstung
- Fahrzeugmontage je nach Bedarf (Karosserie, Antrieb, Fahrwerk, Elektronik, Interieur, Exterieur)
- Fahrzeuginbetriebnahme (Medienbefüllung, Flashen, Codieren, Achsvermessung, etc.)
- Teilebereitstellung und Teilelogistik
- Mechanische Werkstatt

Leistungsspektrum Versuch

- Akustiklabor
 - Schwingungsprüfanlagen
 - Akustischer Messraum
 - Mobile Messsysteme
- Werkstofflabor
 - Mechanische Kennwertermittlung (dynamisch und quasi-statisch)
 - Thermochemische Analyse
 - Klebstoffprüfungen

*Die professionelle Absicherung Ihres Produkts garantiert den nachhaltigen Erfolg.
Mit innovativen Lösungswegen erarbeiten wir hochqualitative Prüfergebnisse.*

Umfangreiches Wissen

Unsere Kunden profitieren von unseren umfangreichen Erfahrungen im **Elektrik & Elektronik** Umfeld. Wir bieten Entwicklungsdienstleistungen entlang der gesamten Produktentstehungskette, von der Konzeptphase bis hin zur vollumfänglichen Absicherung und der Integration ins Gesamtsystem.

Wir bilden die gesamte Prozesskette vom Systemdesign und der Systementwicklung bis zur Systemintegration, im Einklang mit kundenspezifischen Strukturen, ab. Zudem werden Entwicklungszyklen minimiert und Fehlerquellen für das Systemkonzept ausgeschlossen.

Nach den Vorgaben unserer Kunden realisieren unsere Ingenieure:

- Entwicklung, Integration und Absicherung von Steuergeräten inklusive Aktuatorik und Sensorik
- Software- und Funktionsentwicklung mit Schwerpunkten in HMI, Diagnose und Vernetzung
- Funktionale Absicherung von Steuergeräten im Gesamtfahrzeugkontext
- Entwicklung, Applikation und Absicherung von E-Maschinen und anderer elektrischer Komponenten
- Bordnetzentwicklung mit eigener Kabelbaumfertigung
- Entwicklung, Automatisierung und Betrieb von HiLs und Teilsystemplätzen

Mit unserer E/E-Kompetenz decken wir nahezu das gesamte Spektrum ab und unterstützen unsere Kunden insbesondere als Funktionsspezialist in der Entwicklung von Anzeigesystemen (Head-Up Displays, Kombiinstrumente und Displays) sowie in den Bereichen Elektrische Antriebe/E-Mobility und Fahrwerks- bzw. Fahrerassistenzsystemen.

Die Vernetzung unserer Kompetenzen innerhalb unserer Entwicklungsflächen bietet die Möglichkeit der Absicherung und Integration von E/E-Komponenten bis ins Fahrzeug (Werkstätten, Prüfstände, HiLs, Shaker, Klima, etc.).

Software-Entwicklung

- Embedded Software, Tools und Apps
- Softwarearchitektur, Spezifikation und Konzepte
- Software- und Funktionsentwicklung
- Simulation und Modellierung
- Softwareintegration und Softwaretest

Hardware-Entwicklung

- Hardwarearchitektur, Spezifikation und Konzepte
- Digital-, Analog- und Leistungselektronik
- Schaltpläne, Layouts und Fertigung von Elektronikkomponenten
- Hardwareintegration, Hardwaretest und -absicherung

Test und Absicherung

- Testspezifikation und Testmanagement
- Automatisierte und manuelle Tests
- HiL-Entwicklung und Betrieb
- Integrations- und Funktionstests am Teilsystemplatz und im Fahrzeug

Systemintegration

- Anforderungs- und Projektmanagement
- Hardware- und Software-Integration sowie geometrische Integration
- Applikation, Diagnose
- Bordnetzintegration
- Kabelbaumentwicklung und -fertigung
- Entwicklungsbetreuung kompletter E/E-Komponenten

Das perfekte Zusammenwirken führt zu maßgeschneiderten Systemlösungen bestehend aus Hardware, Software und implementierter Logik.





Your global product development specialist

