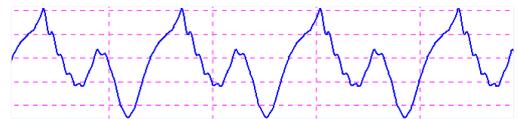


FIRMENVORSTELLUNG



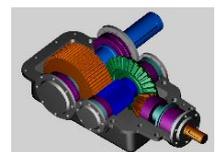
Laschet Consulting, Firma für Ingenieurdienstleistungen und technische Beratung vertreten durch **Dr.-Ing. Andreas Laschet** (Inhaber und Geschäftsführer), ist spezialisiert auf verschiedenen Fachgebieten der Antriebstechnik. Die umfangreiche persönliche Expertise von *Dr. Laschet* gründet sich auf mehr als 40 Jahre Berufserfahrung.

Die Tradition des ursprünglichen Familienunternehmens begann vor über 100 Jahren im Jahr 1918.



Was **Laschet Consulting** für Sie tun kann:

- **INGENIEURDIENSTLEISTUNGEN** als Mehrwert mit hoher Wertschöpfung bei der Simulation von kompletten Antriebssystemen (**Analyse von Torsionsschwingungen und Biegeschwingungen** inkl. **rotordynamischer Komplettbewertung**); besonderes Know-how in der Analyse, Simulation, Interpretation und Abstimmung dynamischer Eigenschaften in der Antriebstechnik mit Unterstützung von CAE-Tools (Simulationssoftware wie z.B. **ARMD**) sowie eigener Spezialsoftware
- **TECHNISCHE BERATUNG** und **PROJEKT-SUPPORT** bei aktuellen Problemfällen (Schadensfällen) inkl. Experten-Einschätzung (Fachgutachten) sowie ingenieurmäßige Unterstützung in der Produktentwicklung im **Maschinen- & Anlagenbau, Fahrzeugbau, Schiffbau**
- **INTERNATIONALE SEMINARE, KUNDENSCHULUNGEN** und (kostenlose) **WEBINARE** im Sinne eines **Know-how-Transfers** inkl. Unterstützung durch eigene **Publikationen**
- Aufgrund des umfangreichen Know-hows basierend auf über 60 Fachveröffentlichungen, Buchbeiträgen und Konferenzhandbüchern bietet Ihnen *Dr. Laschet* – auch in enger Kooperation mit dem US-Partner **RBTS, Inc.** – einen professionellen Ingenieurservice ggf. auch inklusive messtechnischer Unterstützung über externe Partner im Expertenteam.





Virtual Engineering ...

... Ingenieurdienstleistungen für die Antriebstechnik

**Computer-Simulation von kompletten Antriebssystemen
in verschiedenen Anwendungen:**

Maschinenbau, Anlagenbau, Fahrzeugtechnik, Schiffbau

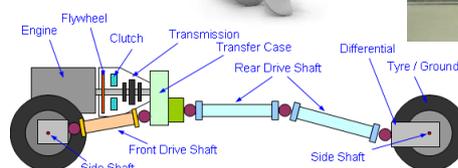
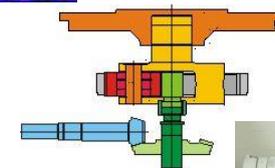
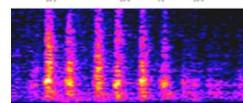
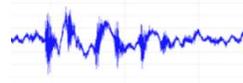
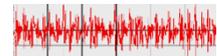
Kundenspezifischer Engineering-Service zur Analyse der Dynamik (Torsions- und Biegeschwingungen) in Antriebssträngen

Laschet Consulting ist Spezialist in der PC-gestützten Simulationstechnologie. Aufgrund langjähriger Erfahrungen seit 40 Jahren auf dem Gebiet der Antriebsstrangsimulation bieten wir praxiserfahrene und professionelle **CAE-Ingenieurdienstleistungen** weltweit an. Zum Kundenkreis zählen viele internationale Hersteller (OEMs) und zahlreiche Zulieferfirmen aus unterschiedlichen Bereichen des Maschinen- und Anlagenbaus sowie speziell auch aus der Fahrzeugtechnik (PKW, LKW) sowie aus dem Schiffbau. Besondere Erfahrungen liegen auch in der Simulation dynamischer Eigenschaften von Prüfständen vor unter Einbeziehung der Ergebnisse aus Messungen (inkl. Abgleich).

Diese **Engineering- und Projektarbeiten** umfassen eine praxiserfahrene Beratung sowohl zum Zeitpunkt der Entwicklung und Konstruktion (als Teil des „Virtual Engineering“) als auch im Falle von aktuellen Problemfällen („Trouble Shooting“). Hierbei unterstützen wir die Maschinendiagnose im Rahmen einer vorausschauenden Instandhaltung („Predictive Maintenance“) sowie auch bei der Begutachtung von Schäden.

Unsere Ingenieurdienstleistungen haben sich bestens bewährt bei der Erarbeitung von Lösungsvorschlägen insbesondere im Rahmen der **Optimierung von kompletten Antriebssystemen** zwecks Minimierung von **Drehschwingungen (Torsionsschwingungen)** und weitergehenden dynamischen Effekten (z.B. **Biegeschwingungen, NVH-Effekten in Fahrzeugantriebssträngen, rotordynamischen Besonderheiten in schnelllaufenden Maschinen** usw.).

Zur Unterstützung der CAE-Untersuchungen werden leistungsfähige **Simulationstools** eingesetzt (z.B. ITI-SIM, SimulationX, ARMD, eigene Simulationssoftware).



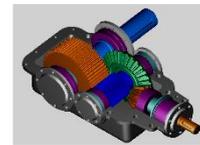
Online Schulungen
Online Lehrgänge



Virtual Engineering für die Antriebstechnik

Anwendungen unserer CAE-Dienstleistungen in der Antriebstechnik ...

- Turbomaschinen, Extrusionsmaschinen, Zerkleinerungsmaschinen, Mühlen, Werkzeugmaschinen
- Kompressoren (Turbo-/Zentrifugal-/Radial-, Kolben-, Schraubenkompressoren) mit Elektro-/Gas-/Dieselmotoren, Turbinen gemäß API-Standards (API 617, API 618, API 619)
- Pumpen, Ventilatoren (Lüfter) gemäß API-Standards (API 610, API 673)
- Fahrzeug- und Schiffsantriebe mit Verbrennungsmotoren, E-Maschinen (Hybrid-Antrieben)
- Antriebssysteme in der Luft- und Raumfahrt
- Antriebe als Komplettsysteme mit Kupplungen, Dämpfern, Tilgern, Getriebestufen, Gelenkwellen
- Abstimmung von Prüfständen unter Einbeziehung von Messergebnissen
- Feinabstimmung von Prototypen zur Optimierung des dynamischen Verhaltens



Typische Themenstellungen, die im Rahmen der CAE-Analyse behandelt werden:

- Drehschwingungsanalyse („Torsional Vibration Analysis“ = TVA)
- Biegeschwingungsanalyse optional mit (Gleit-)Lageranalyse (Rotordynamische Untersuchungen)
- Simulation von NVH-Effekten in Fahrzeugantriebsträngen (optional mit NVH-Sensitivitätsanalysen); Detail-Untersuchungen von Zielkonflikten
- Anwendung verschiedener Simulationsverfahren (inklusive Modellabstimmungen):
 - a) stationäre Simulation (im Frequenzbereich) für die jeweilige Betriebsdrehzahl
 - b) instationäre (transiente) Simulation (im Zeitbereich); Einbeziehung nichtlinearer Eigenschaften



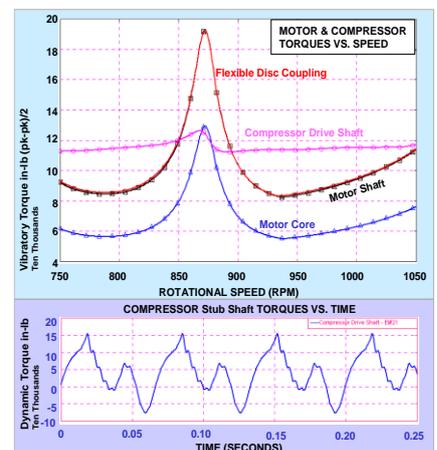
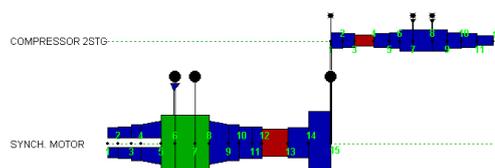
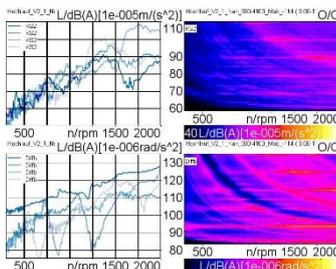
Auf Wunsch übersenden wir Ihnen auch unsere Publikationsliste und Referenzliste.

Hinweis: Messtechnische Untersuchungen führen wir selbst nicht durch, sondern werden über unsere Kooperationspartner direkt angeboten und weltweit durchgeführt.



Advanced Rotating Machinery Dynamics

Dynamic Analysis	Fluid Film Bearings	Viewer Utilities
<input type="checkbox"/> Rotor Dynamics	<input type="checkbox"/> Journal	<input type="checkbox"/> Text
<input type="checkbox"/> Torsional Vibration	<input type="checkbox"/> Conical	<input type="checkbox"/> Plots
	<input type="checkbox"/> Thrust	<input type="checkbox"/> Bearing
	<input type="checkbox"/> Tilting Pad	<input type="checkbox"/> 3D Shaft
Lubricant Properties	Rolling Element Bearings	Tools
<input type="checkbox"/> Viscosity	<input type="checkbox"/> COBRA	<input type="checkbox"/> Wear-ring
		<input type="checkbox"/> AeroCC



Virtual Engineering ...

... Ingenieurdienstleistungen für Kompressor-Anlagen

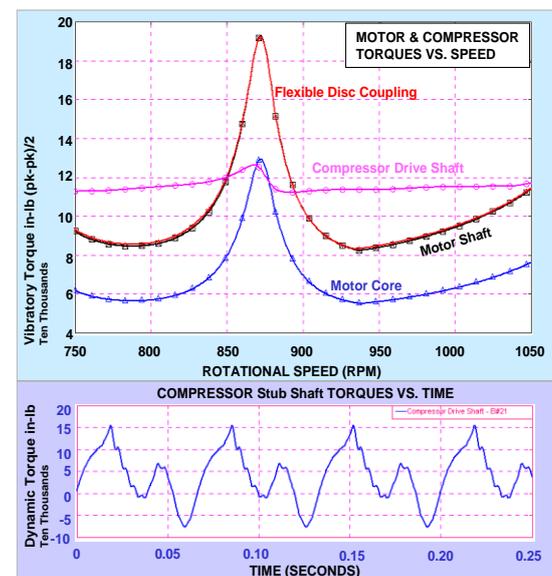
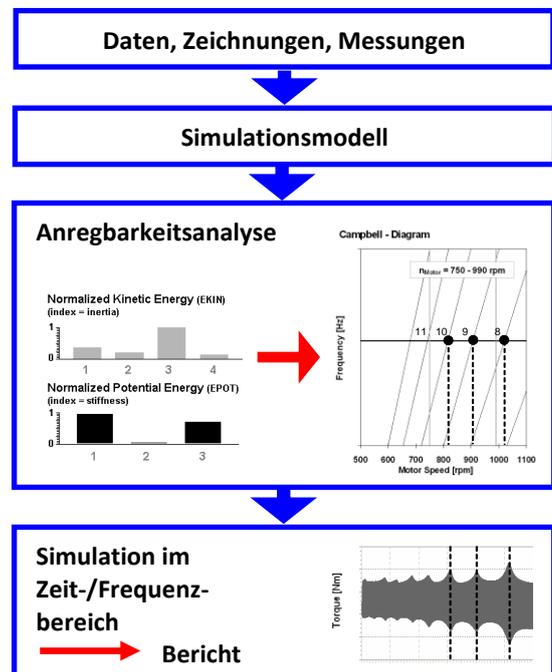
Anwendung #1: Schwingungsanalyse von **Kolbenkompressor-Antrieben**



Im Rahmen der Untersuchung des dynamischen Verhaltens von **Kolbenkompressor-Anlagen** bietet **Laschet Consulting** einen CAE-Berechnungsservice, der die rechnergestützte Simulation von **DREHSCHWINGUNGEN (Torsionsschwingungen)** bzw. optional **BIEGESCHWINGUNGEN (Radial-/Querschwingungen)** der kompletten Antriebskette beinhaltet. Die Analyse entspricht der **API 618** und geht ggf. auch noch darüber hinaus. Aus diesen Analysen lassen sich bereits während der Konstruktion potenzielle Schwachstellen prognostizieren. Auch im Falle einer Maschinen-diagnose bzw. Nachrechnung einer existierenden Anlage (z. B. wegen Umbauarbeiten) lässt sich die Simulation einsetzen, um Schädigungen zu vermeiden oder Schwingungen ursächlich nachzuweisen bzw. an geeigneten Orten messtechnisch zu überprüfen. Eine realitätsnahe Modellierung ist notwendig, um bestmögliche Korrelation von Messung und Rechnung zu erzielen.

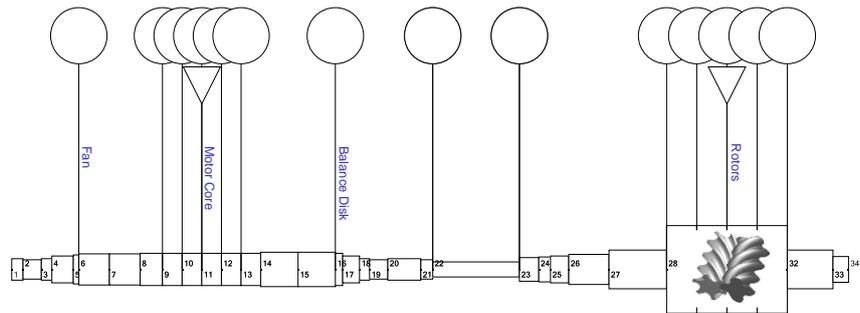
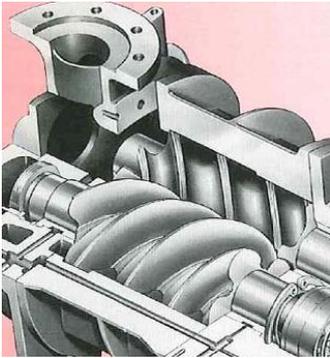
Es werden sowohl **Eigenfrequenzen** und **Eigenformen** berechnet (und hieraus ableitend die **CAMPBELL-Diagramme** in Verbindung mit den relevanten Erregerordnungen) als auch die **max. Drehmomente** in Form von Maximalamplituden pro Drehzahlschritt oder in Form von Zeitsignalen. Die **maximalen Beanspruchungen** inkl. **Dämpfungsleistungen von elastischen Kupplungen** werden festgestellt. Durch alternative Konfigurationen (d.h. von Motor, Kupplung, Schwungrad, Getriebe) lassen sich Optimierungen des Schwingungsverhaltens der kompletten Antriebskette umsetzen.

Aufgrund langjähriger und umfangreicher Erfahrung auf dem Gebiete der Schwingungssimulation können unsere **Ingenieurdienstleistungen** schnell und praxisgerecht vom Kunden umgesetzt werden. Dieser Berechnungsservice eignet sich auch begleitend bei der Unterstützung messtechnischer Untersuchungen.



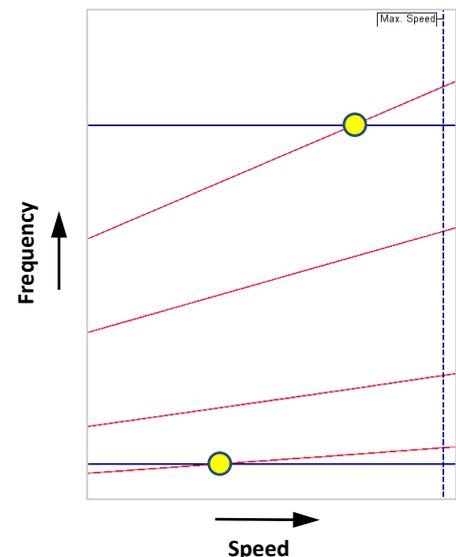


Anwendung #2: Schwingungsanalyse von Schraubenkompressor-Antrieben



Im Rahmen der Untersuchung des dynamischen Verhaltens von **Schraubenkompressor-Anlagen** bietet **Laschet Consulting** einen CAE-Berechnungsservice, der die rechnergestützte Simulation von **DREH-SCHWINGUNGEN** (Torsionsschwingungen) bzw. **BIEGESCHWINGUNGEN** (Radial-/Querschwingungen) der kompletten Antriebskette beinhaltet – auch unter Einbeziehung der einzelnen Rotoren bzw. auch der zwischengeschalteten Getriebestufen. Die Analyse entspricht der **API 619** und geht ggf. auch noch darüber hinaus. Die rechnerischen Untersuchungen ermöglichen eine Prognose kritischer Schwingungen und sollten möglichst in einem Frühstadium der Entwicklung und Konstruktion erfolgen. Eine realitätsbezogene Modellierung ist notwendig, um bestmögliche Korrelation von Messung und Rechnung zu erzielen.

Es werden sowohl **Eigenfrequenzen** und **Eigenformen** berechnet (und hieraus ableitend die **CAMPBELL-Diagramme** in Verbindung mit den relevanten Erregerordnungen) als auch die **max. Drehmomente** in Form von Maximalamplituden pro Drehzahlschritt oder in Form von Zeitsignalen. Die **maximalen Beanspruchungen** werden festgestellt. Durch alternative Konfigurationen der Antriebs Elemente lassen sich Optimierungen des Schwingungsverhaltens der kompletten Antriebskette umsetzen.



Laschet Consulting ist der erfahrene Ingenieurdienstleister, um **alle Bauarten von Kompressoranlagen** wie z.B. **Kolbenkompressoren** (API 618), **Schraubenkompressoren** (API 619), **Turbo-/Zentrifugalkompressoren** (API 617) bezüglich des Schwingungsverhaltens (**Torsionsschwingungen** und optional auch **Biegeschwingungen**) rechnerisch zu analysieren und zu optimieren. Diese rechnerischen Studien sind Teile einer umfassenden **ROTORDYNAMIK-ANALYSE**.

Unsere **Engineering-Arbeiten** erfolgen in enger, vertrauensvoller Kooperation mit namhaften Kompressorenherstellern, Packagern und Anlagenbauern/-betreibern weltweit. Weitergehende Kooperationen mit externen Partnern (Messdienstleistern) unterstützen die umfassenden Untersuchungen auch bei einem dringenden „**Trouble Shooting**“.

Besuchen Sie auch unser nächstes **INTERNATIONALE ROTORDYNAMIK-SEMINAR**. Weitere Infos hierzu finden Sie unter: <https://www.laschet.com>.



Online Schulungen
Online Lehrgänge



Virtual Engineering Ingenieurdienstleistungen für den Schiffbau

Computer-Simulation von kompletten Antriebssystemen im SCHIFFBAU und in speziellen MARITIMEN ANWENDUNGEN

Kundenspezifischer Engineering-Service

Anwendung und Vertrieb benutzerfreundlicher PC-Simulations-Software (ab Windows 10)

Laschet Consulting ist Spezialist in der PC-gestützten Simulationstechnologie. Aufgrund langjähriger Erfahrungen auf dem Gebiet der Antriebsstrangsimulation bieten wir einen praxisgerechten Kundenservice als **CAE-Ingenieurdienstleistungen** an (auf Wunsch inkl. Maschinendiagnose + Schadensanalyse). Unsere Analysen beziehen sich auf die Minimierung von **Torsions- und optional auch Biegeschwingungen** in **SCHIFFSANTRIEBSSYSTEMEN**, wie z.B.:

- **Analyse der Getriebedynamik** (inkl. Spiel in allen Getriebestufen)
- **Sondereffekte in Schiffbau-Applikationen** (Manöversimulationen wie z.B. „crash-stop“, Ausbaggerungen)
- **Mehrparameter-Anregbarkeitsanalyse** (Eigenverhalten, Schwingungsform-Analyse, CAMPBELL-Diagramme)
- **Abhängigkeiten zwischen Haupt- und Nebenantrieben (P.T.O.)**
- **Stationäre Simulationen zwecks Optimierung von Dämpfern/Tilgern**
- **Besondere Berücksichtigung nichtlinearer Effekte** (Schaltkupplungen; Gelenkscheiben; winkel-/geschwindigkeits-/lastabhängige Steifigkeiten & Dämpfungen in elastischen Kupplungen, Dämpfern, Tilgern, Reibelementen)
- **Analyse von Verbrennungs-/E-Motoren inkl. Neben-/Hilfsantriebe** (inkl. Zündaussetzern usw.)
- **Spezielle Analyse von Prüfständen sowie Nachfahren/Abilden von Prüfprogrammen**

Unser **CAE-Service** bietet dem Kunden eine projektorientierte Analyse und Interpretation von Schwingungen, die durch externe oder interne Anregung oder parametrisch erregte Störungen verursacht werden. Dabei können auch nichtlineare Eigenschaften wie Spiel oder Drehmoment-Winkel-Hysteresen berücksichtigt werden.

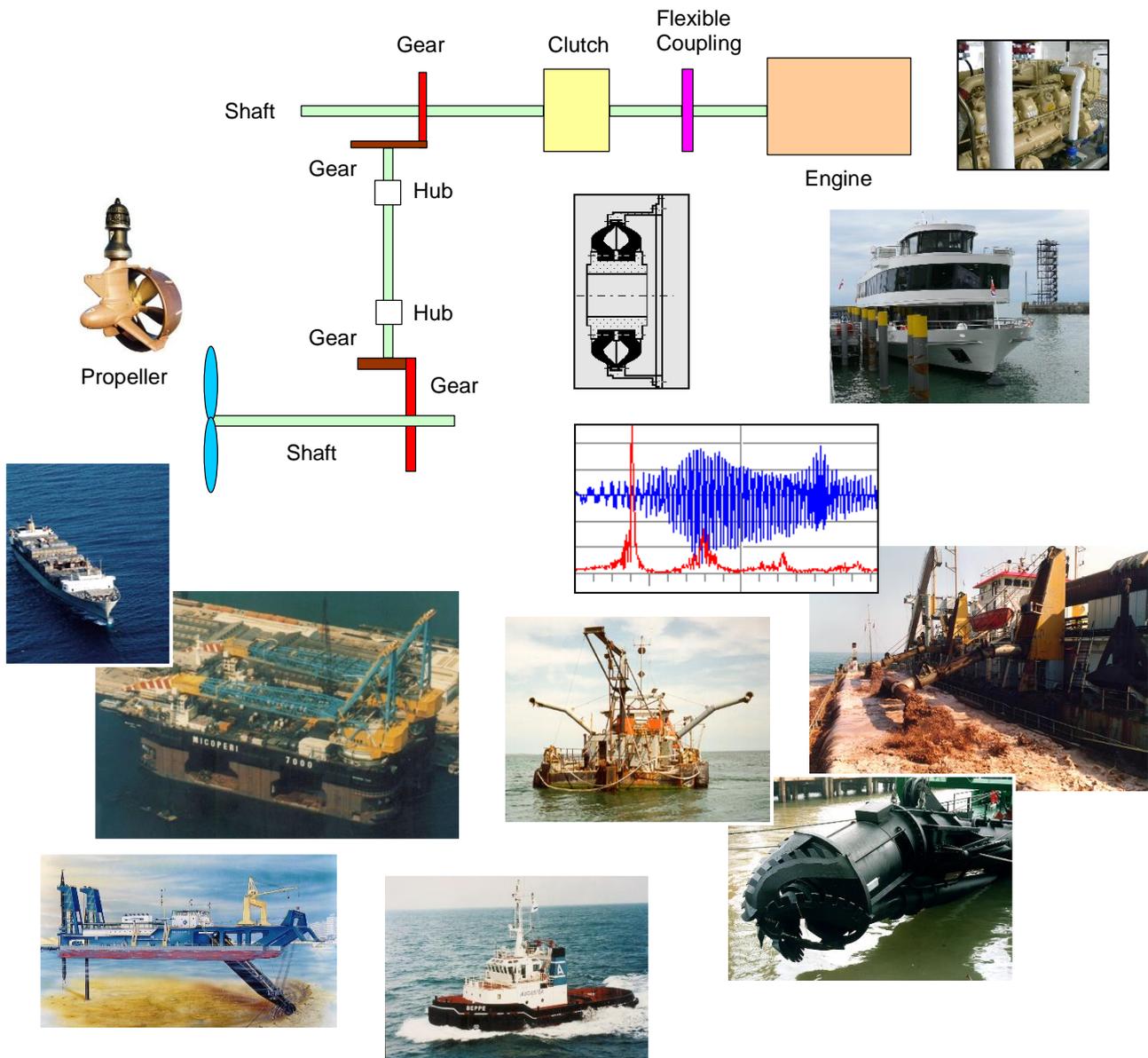
Besuchen Sie unser **Internationales Rotordynamik-Seminar** in Kooperation mit RBTS.



Online Schulungen
Online Lehrgänge

Der professionelle Engineering Service ...

... mit Hilfe von der RBTS-Software **ARMD 6.1** oder auch anderen Simulationstools



Messtechnische Untersuchungen führen wir selbst nicht durch, sondern werden über unsere Kooperationspartner direkt weltweit angeboten. Diese Untersuchungen erfolgen aber stets in enger Abstimmung mit unseren Engineeringleistungen. Im Rahmen der Ingenieurdienstleistungen werden Erregerquellen sowie auch das nichtlineare Verhalten von Antriebssystemen modelliert und analysiert. Unterstützt werden diese Arbeiten durch leistungsfähige Simulationssoftware (wie z.B. **ARMD**) auch im Rahmen von Kooperationen. Optional werden dann Berechnungs- und Messergebnisse zusammengeführt und gegenübergestellt (evtl. auch mit einer erneuten Modellanpassung).

Laschet Consulting – Ihr Partner zur Analyse von Torsionsschwingungen in **kompletten Schiffsantriebssträngen** (Hauptantriebe, Neben-/P.T.O.-Antriebe) und auch zur Lösung und Vermeidung von Antriebsstrangproblemen im Falle von "Trouble Shooting"-Aktionen (ggf. auch mit **Gutachten**).



Virtual Engineering ...

... Ingenieurdienstleistungen für die Fahrzeugindustrie

Computer-Simulation von kompletten Antriebssystemen

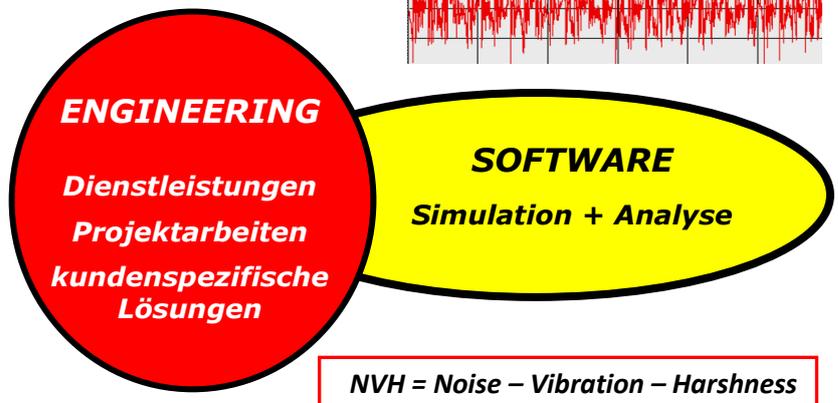
in **FAHRZEUGEN** (PKW, LKW, Baufahrzeuge, Fahrzeuge für die Landwirtschaft, Sonderfahrzeuge)

Kundenspezifischer Engineering-Service für NVH-Optimierungen in kompletten Fahrzeugantriebssystemen

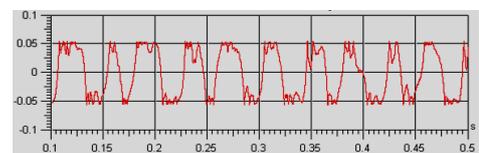
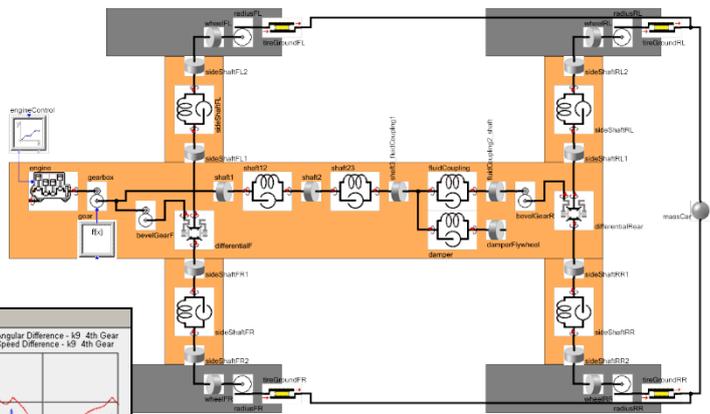
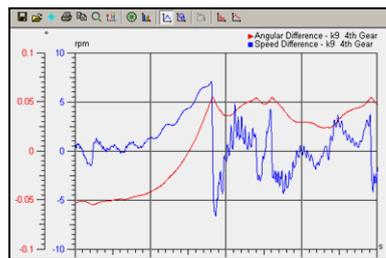
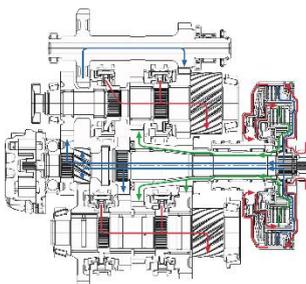
Anwendung und Vertrieb benutzerfreundlicher PC-Simulations-Software (ab Windows 10)

Laschet Consulting ist Spezialist in der PC-gestützten Simulationstechnologie. Aufgrund langjähriger Erfahrungen auf dem Gebiet der Antriebsstrangsimulation bieten wir praxisingerechte und professionelle CAE-Ingenieurdienstleistungen weltweit an. Zum großen Kundenkreis zählen die bekannten OEMs und Zulieferfirmen.

Diese **Engineering- und Projektarbeiten** umfassen auch eine praxisingerechte Beratung sowohl zum Zeitpunkt der Entwicklung und Konstruktion (als Teil des „Virtual Engineering“) als auch im Falle von aktuellen Problemfällen ("Trouble Shooting"). Unsere CAE-Ingenieurdienstleistungen haben sich bestens bewährt bei der Erarbeitung von Lösungsvorschlägen insbesondere im Rahmen der **NVH-Optimierung von Fahrzeugantriebssystemen** zur Minimierung von Drehschwingungen (Torsionsschwingungen) und weitergehenden dynamischen Effekten. Hierzu zählt auch die Geräuschbewertung des Antriebsstrangs (z.B. bezüglich des Getrieberassels oder Antriebsstrangschlagens) anhand speziell entwickelter NVH-Bewertungsverfahren (**NVH-Sensitivitätsbewertungen**). Dabei lassen sich auch unterschiedliche Antriebskonzepte (wie z.B. FWD, RWD, 4WD, AWD, hybride Konfigurationen usw.) berücksichtigen und systematisch gegenüberstellen.



NVH = Noise – Vibration – Harshness

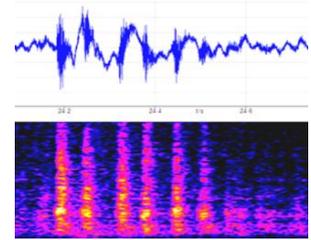




NVH-Engineering in der Fahrzeugtechnik ...

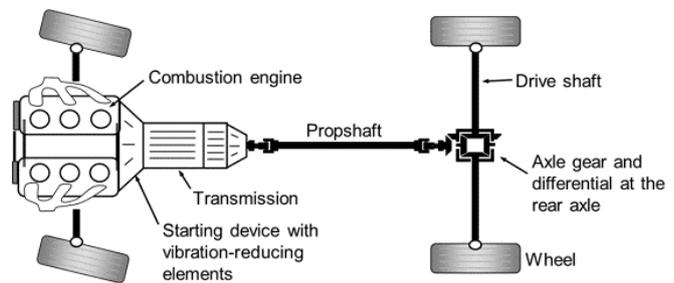
... unterstützt durch leistungsfähige CAE-Tools

Simulationssoftware: ARLA-SIMUL, ITI-SIM, SimulationX, ARMD, Laschets Software-Tools



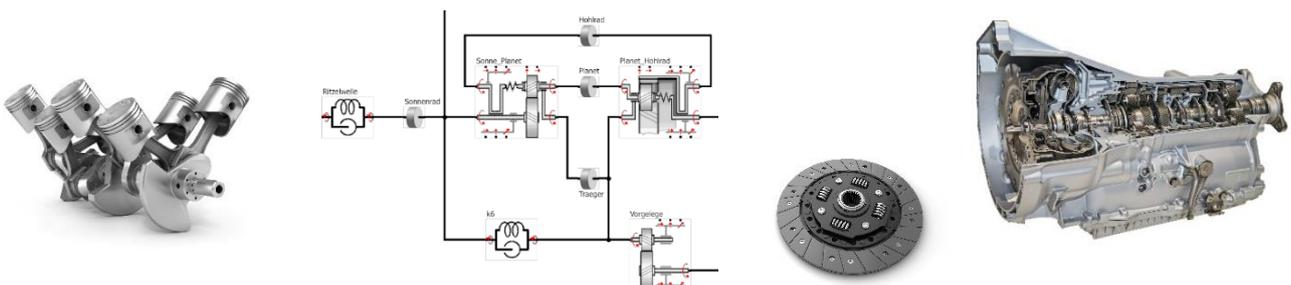
Themenschwerpunkte und Anwendungen der Automobiltechnik

- **NVH-Effekte im gesamten Antriebsstrang** (wie z.B. Antriebsstrangschlagen, Fahrzeugruckeln, Getrieberasseln, Schaltvorgänge, Leerlaufklappern, Kriechen, Starten + Anlauf, Gelenkwellen-Effekte usw.)
- **NVH-Sensitivitätsanalysen** anhand spezieller Kundenkriterien mit eigenen Auswertemethoden
- mehrparametrische **Anregbarkeitsanalyse** und Gegenüberstellung der Ergebnisse im Korrespondenz-Diagramm
- Interdependenzen zwischen Motor- und Strang-Eigenschaften (**Systemanalyse**)
- spezielle Lösungsalgorithmen für stationäre Vorgänge zwecks **Auslegung von Tilgern** (Kurbelwelle, Riemenscheibenkupplung, Getriebe) und sonstigen **Dämpfern** im Antriebssystem
- Berücksichtigung nichtlinearer Effekte von **Kupplungen, ZMS-Konfigurationen, Gelenkscheiben** (u.a. Kupplungsrupfen; weg- und geschwindigkeitsabhängiges elastisches, dämpfendes, reibungsbehaftetes Verhalten; Analyse verschiedener Lastszenarien)
- **Belastungsstudien** wie z.B. Knallstarttests
- **Sensitivitätsstudien** in Abhängigkeit z.B. von der Spiel-/Steifigkeits-/Massenverteilung oder von anderen Effekten im gesamten Antriebsstrang; systematische Gegenüberstellung verschiedener Konfigurationen
- **Detailuntersuchungen von Getrieben**: automatische Wandlergetriebe, Differenzialgetriebe, Planetengetriebe, Doppelkupplungsgetriebe, verschiedene RWD / FWD / 4WD / AWD-Antriebsstrangkonzepete für PKW und LKW unter Berücksichtigung spezieller Fahrsituationen; „Feasibility Studies“ von Sondergetrieben
- **Einbeziehung von Nebenaggregaten** in das Gesamtsystem "Verbrennungsmotor" in Verbindung mit vorgebbaren Motorkennfeldern als Erregerspektrum
- **Modellierung des Reifen-Straßenkontaktes** durch Schlupfkennlinien
- spezielle **Modellierung von Warm- und Kalttestprüfständen** für Verbrennungsmotoren
- Simulation von Verbrennungsmotoren mit **Kurbelwellen-Starter-Generatoren**
- Modellierung **neuer Antriebskonzepte (Hybridantriebe, E-Mobilität)**



Weitere Anwendungen entnehmen Sie bitte der ausführlichen Publikationsliste, die wir Ihnen gerne zusenden.

Messtechnische Untersuchungen führen wir selbst nicht durch, sondern werden über unsere Kooperationspartner direkt angeboten. Diese Untersuchungen erfolgen aber stets in enger Abstimmung mit unseren Engineeringleistungen.





Virtual Engineering ...

... Ingenieurdienstleistungen für Prüfstände und Prüfmaschinen

**Computer-Simulation von kompletten Antriebssystemen
in verschiedenen Mess- und Prüfeinrichtungen:**

Prüfstände und Prüfmaschinen für INDUSTRIE und FAHRZEUG

Kundenspezifischer Engineering-Service zur Analyse der Dynamik (Torsions- und Biegeschwingungen) in Antriebssystemen

Laschet Consulting ist Spezialist in der PC-gestützten Simulationstechnologie. Aufgrund langjähriger Erfahrungen seit 40 Jahren auf dem Gebiet der Antriebsstrangsimulation bieten wir praxisingerechte und professionelle **CAE-Ingenieurdienstleistungen** weltweit an. Zum Kundenkreis zählen viele internationale Hersteller (OEMs) und zahlreiche Zulieferfirmen aus unterschiedlichen Bereichen der **Industrie** sowie speziell aus der **Fahrzeugtechnik** (PKW, LKW, Sonderfahrzeuge) und der **Luftfahrttechnik**.

ENGINEERING

Dienstleistungen
Projektarbeiten
kundenspezifische
Lösungen

SOFTWARE

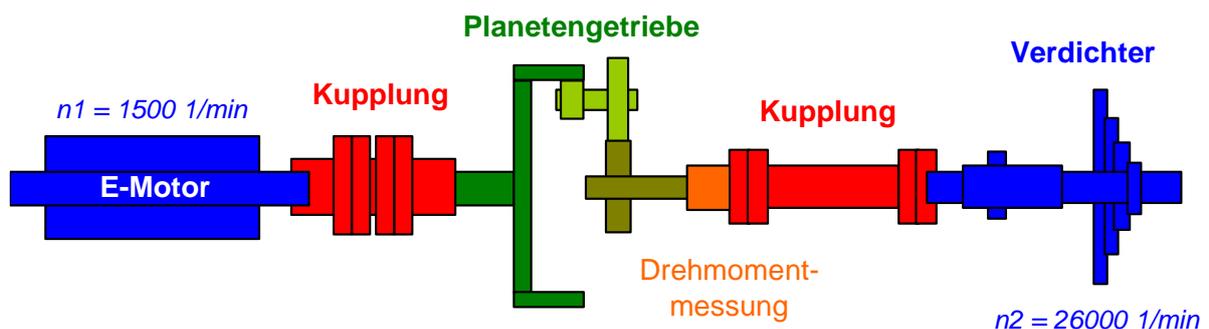
Simulation + Analyse



Besondere Erfahrungen liegen in der Simulation dynamischer Eigenschaften von **PRÜFSTÄNDEN** und kompletten **PRÜFMASCHINEN** vor unter Einbeziehung der Ergebnisse aus Messungen (inkl. Modellabgleich).

Diese **Engineering- und Projektarbeiten** umfassen eine praxisingerechte Beratung sowohl zum Zeitpunkt der Entwicklung und Konstruktion (als Teil des „Virtual Engineering“) als auch im Falle von Problemfällen („Trouble Shooting“).

Unsere Ingenieurdienstleistungen haben sich bestens bewährt bei der Erarbeitung von Lösungsvorschlägen im Rahmen der **Optimierung von kompletten Antriebssystemen** zwecks Minimierung von **DREHSCHWINGUNGEN (Torsionsschwingungen)** und auch **BIEGESCHWINGUNGEN** (u.a. im „High-Speed“-Bereich der Antriebssysteme) mit Unterstützung leistungsfähiger **Simulationstools** (sowie auf der Grundlage unserer **eigenen langjährigen Erfahrungen**).



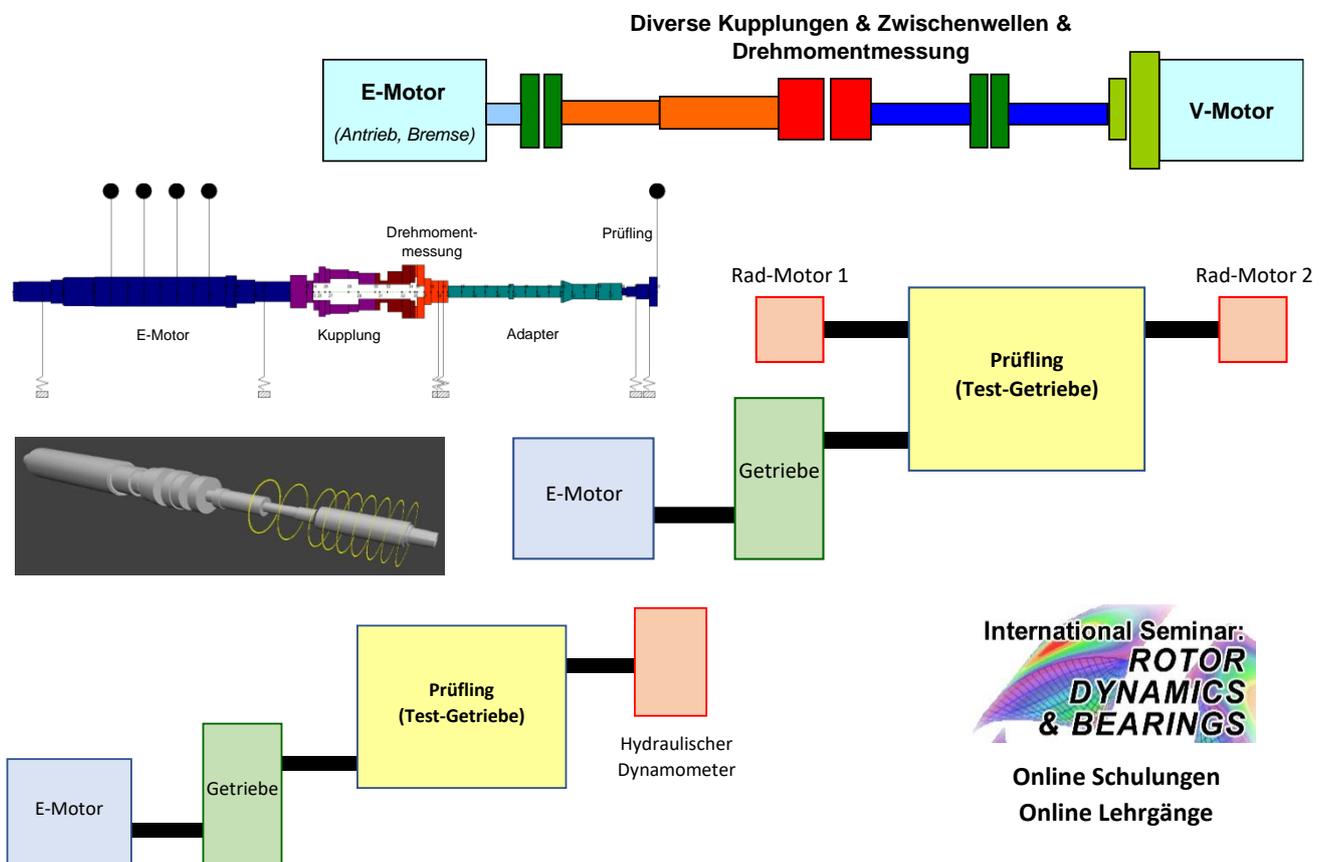
Anwendungen unserer CAE-Dienstleistungen zwecks Konfiguration von Antriebssystemen in Prüfständen und Prüfmaschinen ...

- Anwendungsbeispiele: **Prüfstände für verschiedene Komponenten und Baugruppen** (wie z.B. von Kupplungen / Getrieben / E-Motoren / Verbrennungsmotoren / Verdichter / Turbomaschinen)
- **Konfiguration von Prüfständen mit 2 Zielsetzungen:**
 - a) zwecks Optimierung des dynamischen Verhaltens der gesamten Prüfkette
 - b) zwecks Abgleich des Antriebsstrangs mit dem Realsystem (kompatibel soweit wie möglich und gefordert)
- **Auswertung von Messergebnissen und Simulationsergebnissen** zwecks Systemverständnis und Modellabgleich
- **detaillierte Erkenntnisse** des Prüflings (als Komponente/Baugruppe sowie im Systemverbund)
- **Abstimmung verschiedener Prüfzyklen** bezüglich des Schwingungsverhaltens in der Antriebskette inkl. Prüfling

Typische Themenstellungen, die im Rahmen der CAE-Analyse behandelt werden:

- **Drehschwingungsanalyse** („Torsional Vibration Analysis“ = TVA)
- **Biegeschwingungsanalyse** optional mit erweiterten Studien inkl. (Gleit-)Lageranalyse (**Rotordynamik-Analyse**)
- Anwendung verschiedener **Simulationsverfahren** (inklusive Modellabstimmungen):
 - a) **stationäre Simulation** (im Frequenzbereich) für die jeweilige Betriebsdrehzahl
 - b) **instationäre (transiente) Simulation** (im Zeitbereich); Einbeziehung nichtlinearer Eigenschaften

Auf Wunsch übersenden wir Ihnen auch unsere Publikationsliste und Referenzliste. Messtechnische Untersuchungen führen wir selbst nicht durch, sondern werden über unsere Kooperationspartner direkt angeboten.





Virtual Engineering Technische Beratungen & Ingenieurdienstleistungen

Der Engineering-Spezialist: Projektunterstützungen und Erarbeitung von Lösungen für den Maschinen-, Anlagen-, Fahrzeugbau

Laschet Consulting ist Engineering-Dienstleister und Spezialist in der PC-gestützten Simulationstechnologie. Unsere Ingenieurdienstleistungen sind seit über 40 Jahren im Maschinen-, Anlagen-, Fahrzeugbau zu einem Begriff geworden. Hierzu zählen besonders Ingenieurarbeiten zur Optimierung dynamisch beanspruchter Antriebssysteme. Die Berechnungen von Schwingungen (Torsions-/Biegeschwingungen) inklusive der damit verbundenen Ergebnisinterpretation und Erarbeitung von Maßnahmenkatalogen sind dabei von zentraler Bedeutung. Setzen Sie auf unser Kompetenzteam!

Alle geleisteten Ingenieurarbeiten werden hinsichtlich einer optimalen **Lösungsfindung** stets mit dem Kunden kommuniziert ... und dies nicht nur an unserem Standort, sondern auch im Sinne eines professionellen internetbasierten Services direkt beim Kunden weltweit.



Wir sind ein international agierendes Engineering- und Beratungsunternehmen und bieten deshalb **kundenspezifische Projektunterstützungen** und **Individualschulungen** und alle damit verbundenen **Consulting-Tätigkeiten** weltweit an – auch unter Einbeziehung externer Partner. Hierzu wird vorrangig das Internet als Kommunikationsplattform eingesetzt. **Internetbasierte Video-Audio-Konferenzen** (Online-Meetings) werden somit zu einem internationalen "Besprechungs- und Kommunikationsraum". Powerpoint-Präsentationen, Video-Vorführungen, Austausch von PDF- oder Office-Dokumenten sind dabei selbstverständlich. Auf diese Art und Weise lassen sich umfangreiche kundenspezifische **Beratungen** sowie **Fern-Schulungen vom Schreibtisch aus** mit allen beteiligten Parteien weltweit online sehr effizient durchführen.



Sprechen Sie uns direkt an, damit wir Ihnen einen zugeschnittenen Vorschlag unterbreiten können, wie wir unser **Consulting** für Ihren konkreten Anwendungsfall verstehen ... und welchen Nutzwert Sie dabei erwarten können.

Weitere Infos über unsere Dienstleistungen finden Sie auch im Internet unter www.laschet.com.

Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme.



Online Schulungen
Online Lehrgänge



Virtual Engineering die vorausschauende Entwicklung

Nutzen Sie die großen Chancen des virtuellen Entwicklungsprozesses im Rahmen einer Dienstleistung.

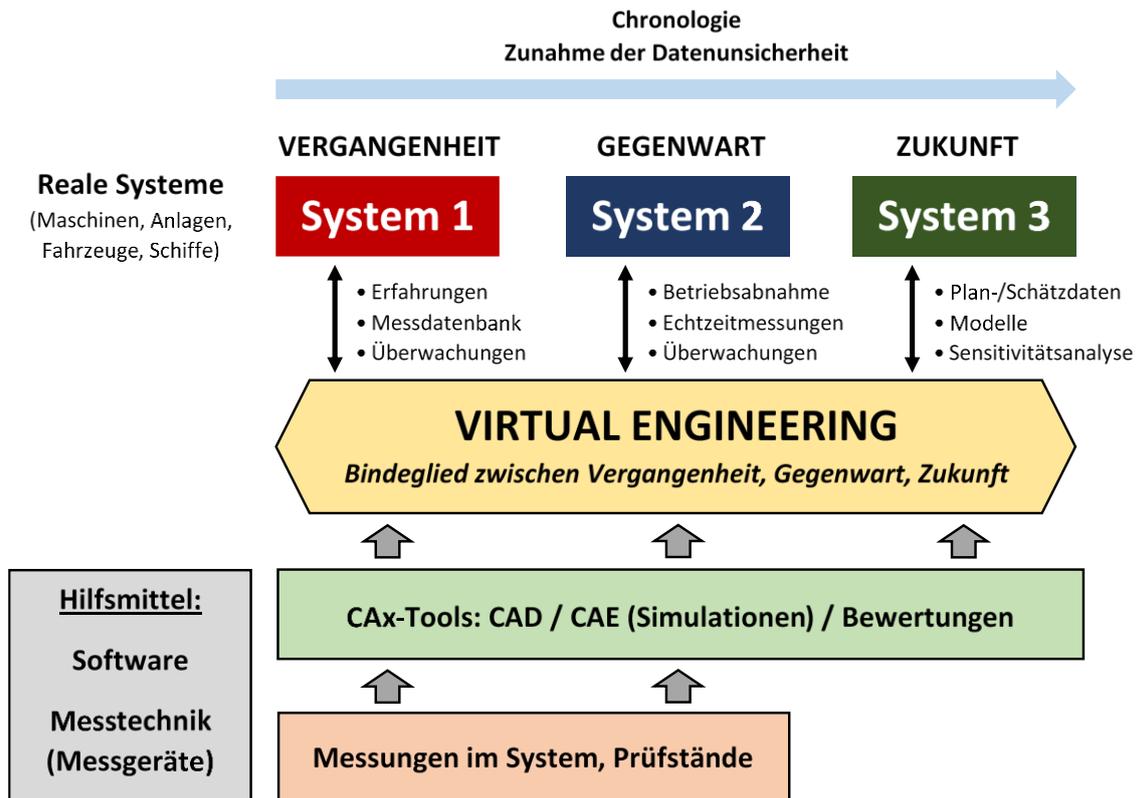
Dies sind die Vorteile des virtuellen Entwicklungsprozesses („**VIRTUAL ENGINEERING**“ unterstützt durch geeignete Simulationstools), der von der **Laschet Consulting** begleitet wird:

- schnellerer Entwicklungsprozess bei geringeren Entwicklungskosten
- frühzeitige Erkennung von möglichen Schwachstellen oder technischen Einschränkungen
- deutliche Qualitätsverbesserung
- Gewinnung fundierter Kenntnisse vor Fertigstellung des Produktes (Vorhersage technischer Eigenschaften); Systematisierung des Produktentwicklungsprozesses
- Gegenüberstellung mehrerer Lösungskonzepte und Bewertung verschiedener Konfigurationen; Ermöglichung einer rechtzeitigen Alternativentwicklung
- Minimierung der Testphase und Maschinen-Inbetriebnahme / Fahrzeugerprobung (Reduzierung von Versuchsreihen bei gleichzeitiger Verbesserung der Testqualität)
- verbesserte Teamfähigkeit aufgrund der Übertragung digitaler CAE-Modelle und der zugehörigen Ergebnisse
- besseres Verständnis der bislang gewonnenen Erfahrungen (Messungen, Berechnungen, Beobachtungen und subjektive Einschätzungen); Objektivierung der Ergebnisse
- Generierung spezieller Bewertungsfunktionen zur objektiven Systembeurteilung (OSE = Objective System Evaluation)
- nachvollziehbare Grundlage für strategische Entscheidungen im Produktentwicklungsprozess
- Einsatz leistungsfähiger Simulationstools bei gleichzeitiger Minimierung des Modellierungsaufwandes („*Lernen aus der Vergangenheit, abgesicherte Planung für die Zukunft*“)

Laschet Consulting hilft Ihnen gerne im Rahmen der Projektbegleitung. Wir freuen uns auf Ihre Anfrage und stehen Ihnen zu einem unverbindlichen Gespräch jederzeit zur Verfügung.

Virtual Engineering ...

... Vorstellung eines zukunftsweisenden Konzeptes
 ... Dienstleistungsangebot der "Laschet Consulting"



• **Unterstützung des F & E-Prozesses**

- Frühzeitige Erkennung von möglichen kritischen Drehzahlen und Resonanzproblemen
- Bewertung verschiedener Antriebsstrangkonfigurationen zur Ermittlung der "besten" Einstellung
- deutliche Qualitätsverbesserung bei gleichzeitiger Verkürzung der Entwicklungszeit

• **Unterstützung von Inbetriebnahme, vorbeugender Wartung und Maschinendiagnose**

- Verständnis der Feldtests während der Inbetriebnahme mit Hilfe von Schwingungssimulationswerkzeugen
- Feinabstimmung des CAE-Modells, verbesserte Maschinendiagnose und Zustandsüberwachung

• **Unterstützung bei der Fehlersuche, Fehleranalyse, Ursachenanalyse**

- Verbesserte Fehlersuche und Ursachenanalyse unter Berücksichtigung vorhandener Messungen
- Messung und Computersimulation "im Dialog" zur schnellen Problemlösung

Laschet Consulting hilft Ihnen gerne im Rahmen der Projektbegleitung. Wir freuen uns auf Ihre Anfrage und stehen Ihnen zu einem unverbindlichen Gespräch jederzeit zur Verfügung.