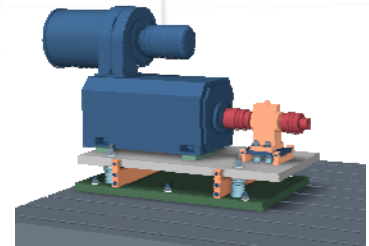
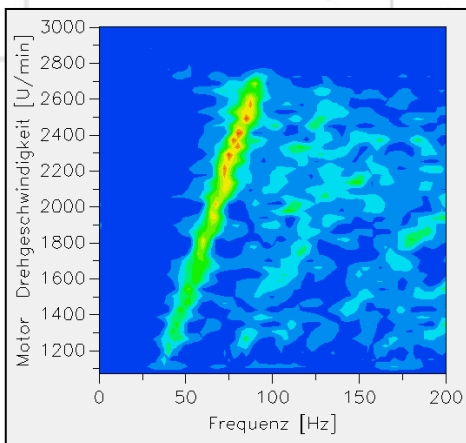


Simulation & Engineering

*Simulation von Antriebssystemen im Fahrzeugbau
im Rahmen von NVH - Optimierungen*



ARLA Maschinentechnik GmbH

Hansestr. 2
D-51688 Wipperfürth / GERMANY

Internet: www.arla.de

Tel: +49 2267 6585-0
Fax: +49 2267 6585-70

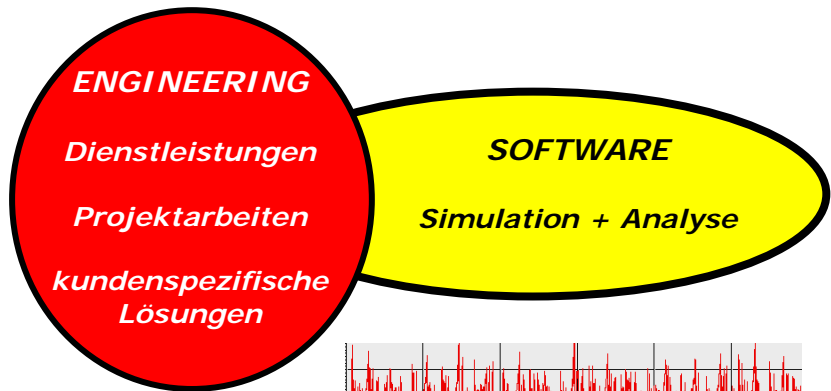
E-Mail: info@arla.de

ARLA® -Ingenieurdienstleistungen

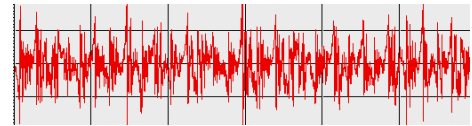
NVH-Optimierungen von Fahrzeug-Antriebssystemen

(Pkw, Nkw, Sonderfahrzeuge)

- Kundenspezifischer Engineering-Service
- Anwendung und Vertrieb benutzerfreundlicher Simulationssoftware (Windows 7 / 8 / 8.1 / 10)

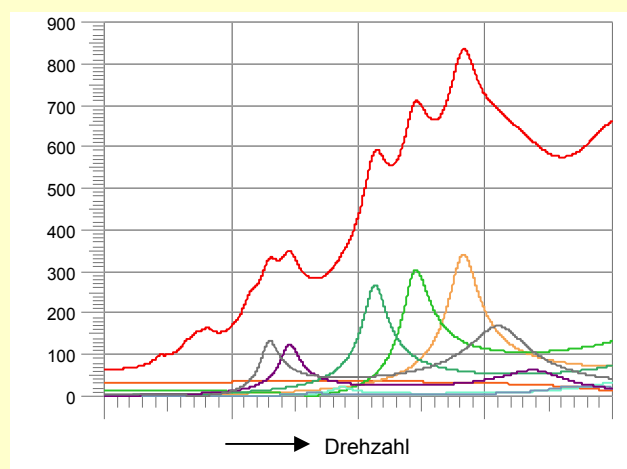


ARLA ist langjähriger Spezialist in der PC-gestützten Schwingungssimulation. Aufgrund langjähriger Erfahrungen auf dem Gebiet der Antriebsstrangsimulation – insbesondere im Rahmen der **NVH-Optimierungen** (NVH = Noise Vibration Harshness) – bietet ARLA einen professionellen Kundenservice als Dienstleistung weltweit an. Diese Engineering- und Projektarbeiten umfassen auch eine praxisgerechte Beratung sowohl zum Zeitpunkt der Entwicklung und Konstruktion als auch in der Prototypenphase und Diagnose vorhandener Fahrzeugsysteme. Seit über 30 Jahren haben sich **ARLA®-Ingenieurdienstleistungen** bestens bewährt bei der Erarbeitung von Lösungsvorschlägen zur Minimierung von Schwingungen in Antrieben, zur Geräuschreduktion von Antrieben (Primärmaßnahmen) und auch zur nachträglichen Verbesserung des dynamischen Verhaltens von Antriebsstrang-Konfigurationen. Darüber hinaus werden mit Hilfe der **ARLA® Computer-Simulation** sog. "Feasibility Studies" zur Entwicklung neuer Fahrzeug-Antriebskonzepte durchgeführt (RWD, FWD, 4WD, AWD). Hierzu zählen auch besondere **NVH-Sensitivitätsbewertungen** unterstützt durch **ARLA®-Berechnungsmethoden** und **ARLA®-Tools** ... und dies bereits zu einem frühen Zeitpunkt.

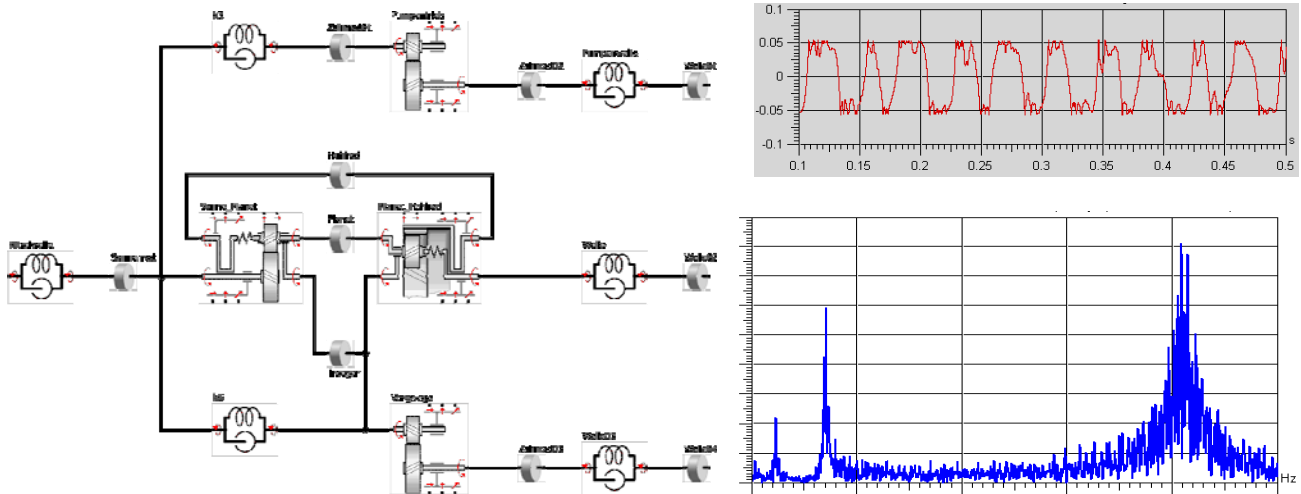


Themenschwerpunkte "**ARLA®-Engineering für die Fahrzeugindustrie**":

- **NVH-Effekte** (wie z.B. Antriebsstrangschlagen, Fahrzeugruckeln, Getrieberasseln, Schaltvorgänge, Leerlaufklappern, Kriechen, Starten + Anlauf usw.); **NVH-Sensitivitätsanalysen** mit ARLA-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 besonderer nichtlinearer Effekte von **Kupplungen**, **ZMS-Konfigurationen** und **Gelenkscheiben** (u.a. Kupplungsrupfen; weg- und geschwindigkeitsabhängiges elastisches, dämpfendes, reibungsbehaftetes Verhalten, Analyse verschiedener Lastsituationen); **Belastungsstudien** wie z.B. Knallstarttests; **Sensitivitätsstudien** der Spielverteilung oder anderer Effekte im gesamten Antriebsstrang
- **Detailuntersuchungen von Getrieben**: CVT- bzw. automatische Wandlergetriebe, Differenzialgetriebe, Planetengetriebe, Doppelkupplungsgetriebe, verschiedene RWD / FWD / 4WD / AWD-Antriebsstrangkonzepte für Pkw und Nkw unter Berücksichtigung spezieller Fahrsituationen; Sondergetriebe



- **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 (KSG/ISG)**
- kundenspezifische **Sonderlösungen** sowie auch **maschinenbauliche Unterstützung** bei der Entwicklung und Konstruktion von Prüfständen (Einbeziehung von ARLA®-Maschinenprodukten)

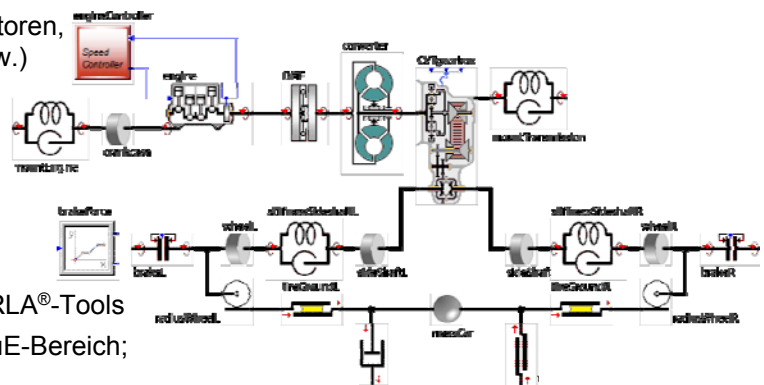


Unterstützt werden **ARLA®-Ingenieurdienstleistungen** durch leistungsfähige Simulationssoftware-Pakete wie z.B. **SimulationX** und **ARMD™**. ARLA präsentiert Software und Dienstleistungen regelmäßig im Rahmen verschiedener Veranstaltungen (ASME, SAE, IMechE, VDI, Haus der Technik, ARLA-Seminare).

Der professionelle ARLA®-Dienstleistungsservice ...

- **Simulation im Zeit- / Frequenzbereich** unterstützt durch **SimulationX**

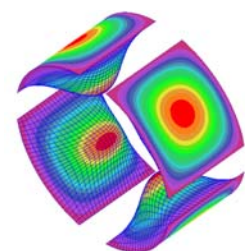
- Mechanik (E-Motoren, Verbrennungsmotoren, Kupplungen, Getriebe, Gelenkwellen usw.)
- Regelungstechnik
- Hydraulik
- Pneumatik
- Thermik
- Schnittstellen + 3D-Animationen
- spezielle Kundenunterstützung durch ARLA®-Tools
- professioneller Engineeringsservice im FuE-Bereich; u.a. bei NVH-Sensitivitätsstudien



- **Rotordynamik & Lageranalyse** unterstützt durch **ARMD™**

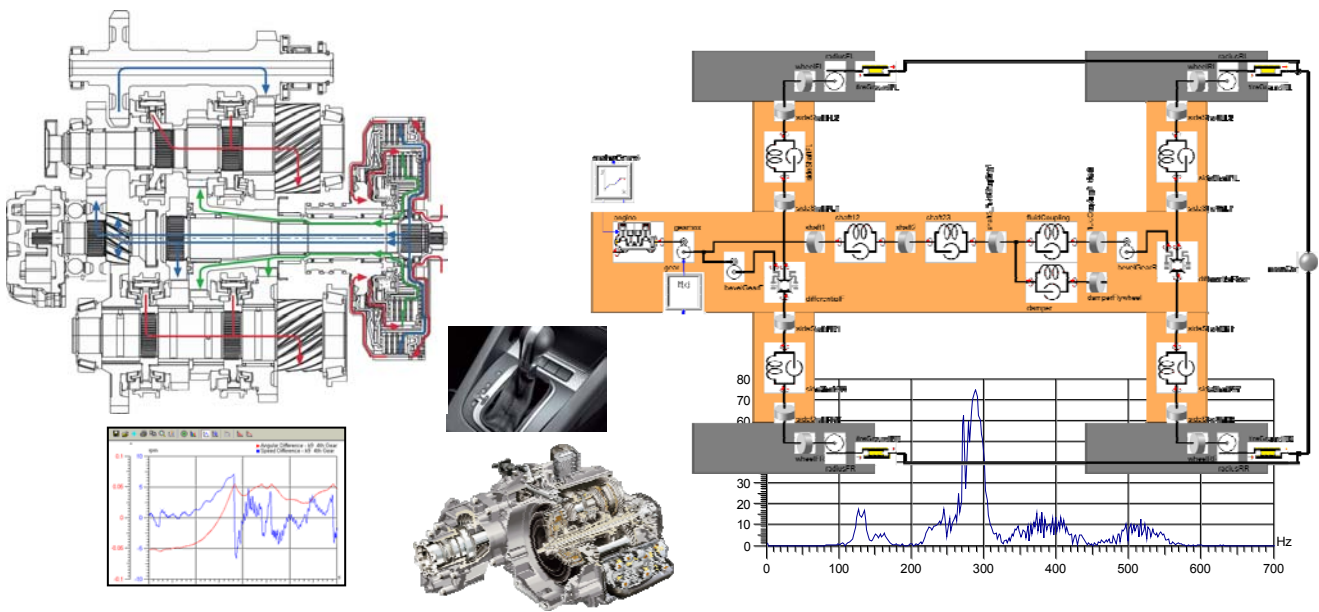
- Biege-/Torsionsschwingungen (Stabilitätsanalyse, Resonanzkurven)
- Analyse von Wälz- und vor allem von Gleitlagern
- Engineeringsservice und Spezialuntersuchungen
- Internationales ARLA-Rotordynamikseminar

Internationales Seminar:
ROTOR DYNAMICS & BEARINGS
10.-13. Oktober 2016
Köln



Ob Dienstleistung auf Abruf oder Ausarbeitung neuer Produktkonzepte:

**Rechnen Sie mit unseren ARLA®-Dienstleistungen als "verlängerte Ingenieur-Werkbank" ...
... ein weltweiter Ingenieursservice mit hoher Qualität und einer über 30-jährigen Erfahrung !**



Spezielle Publikationen aus dem Kfz-Bereich mit ARLA-Beteiligung (Auszüge)

- [1] **Laschet, A.:**
Computer simulation of vibrations in vehicle powertrains considering nonlinear effects in clutches and manual transmissions.
SAE Paper No. 941011, Detroit 1994
- [2] **Fan, J.; Laschet, A.:**
Messtechnische Methoden und Anwendung der Computer-Simulation zur Minimierung von Getriebegeräuschen
VDI-Konferenz "Getriebe in Fahrzeugen '95". VDI-Bericht Nr. 1175. Düsseldorf: VDI-Verlag 1995
- [3] **Fan, J.; Hierlwimmer, P.; Laschet, A.:**
Untersuchung der Rasselsensitivität von manuellen Schaltgetrieben im Rahmen des "Target-Setting-Prozesses"
ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 99 (1997) 5, S. 274-280
- [4] **Laschet, A. und Mitautoren:**
Systemanalyse in der Kfz-Antriebstechnik I, Haus der Technik - Fachbuch, Band 6 (Tagungsband für die 1.+2. HdT-Tagung)
Renningen: Expert-Verlag 2001 (ISBN 978-3-8169-1938-4)
- [5] **Laschet, A.; Fan, J.:**
NVH-Systemattribute vom Antriebsstrang: Zielkonflikte und Lösungsmöglichkeiten
aus: Tagungsband zum 10. Aachener Kolloquium Fahrzeug- und Motorentechnik, S. 615-630, Aachen 2001
- [6] **Laschet, A. und Mitautoren:**
Systemanalyse in der Kfz-Antriebstechnik II, Haus der Technik - Fachbuch, Band 22 (Tagungsband für die 3.+4. HdT-Tagung)
Renningen: Expert-Verlag 2003 (ISBN 978-3-8169-2201-8)
- [7] **Laschet, A.; Fan, J.:**
Ermittlung der NVH-Sensitivität durch geeignete CAE-Modellierung
aus: Tagungsband zum 12. Aachener Kolloquium Fahrzeug- und Motorentechnik, S. 719-733, Aachen 2003
- [8] **Laschet, A. und Mitautoren:**
Systemanalyse in der Kfz-Antriebstechnik III, Haus der Technik - Fachbuch, Band 44 (Tagungsband für die 5. HdT-Tagung)
Renningen: Expert-Verlag 2005 (ISBN 978-3-8169-2479-1)
- [9] **Laschet, A. und Mitautoren:**
Systemanalyse in der Kfz-Antriebstechnik IV, Haus der Technik - Fachbuch, Band 79 (Tagungsband für die 6. HdT-Tagung)
Renningen: Expert-Verlag 2007 (ISBN 978-3-8169-2686-3)
- [10] **Laschet, A. und Mitautoren:**
Systemanalyse in der Kfz-Antriebstechnik V, Haus der Technik - Fachbuch, Band 100 (Tagungsband für die 7. HdT-Tagung)
Renningen: Expert-Verlag 2009 (ISBN 978-3-8169-2844-7)
- [11] **Laschet, A. und Mitautoren:**
Systemanalyse in der Kfz-Antriebstechnik VI, Haus der Technik - Fachbuch, Band 118 (Tagungsband für die 8. HdT-Tagung)
Renningen: Expert-Verlag 2011 (ISBN 978-3-8169-3054-9)
- [12] **Laschet, A. und Mitautoren:**
Systemanalyse in der Kfz-Antriebstechnik VII, Haus der Technik - Fachbuch, Band 129 (Tagungsband für die 9. HdT-Tagung)
Renningen: Expert-Verlag 2013 (ISBN 978-3-8169-3208-6)
- [13] **Laschet, A.; Küçükay, F.:**
Driveline, Kapitel 23 (S. 797-836) – aus: Mastinu, G.; Ploechl, M.: Road and Off-Road Vehicle System Dynamics Handbook
Boca Raton, London, New York: CRC Press – Taylor & Francis Group 2014
- [14] **Laschet, A. und Mitautoren:**
Systemanalyse in der Kfz-Antriebstechnik VIII, Haus der Technik - Fachbuch, Band 136 (Tagungsband für die 10. HdT-Tagung)
Renningen: Expert-Verlag 2015 (ISBN 978-3-8169-3301-4)

ARLA Maschinentechnik GmbH

Hansestr. 2
D-51688 Wipperfürth

Internet: www.arla.de

Tel: +49 2267 6585-0
Fax: +49 2267 6585-70

E-Mail: info@arla.de

