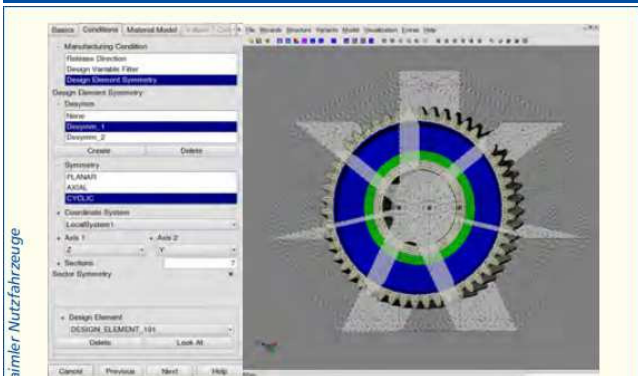




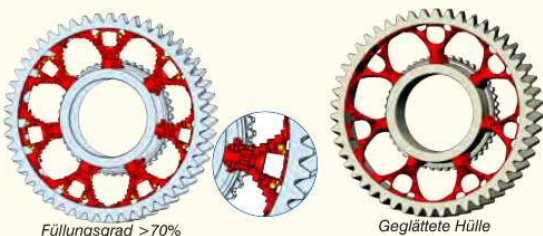
INTES ist ein privates und unabhängiges Unternehmen für Finite-Elemente-Technologie (FE-Technologie) seit 1984 mit Sitz in Stuttgart, Paris und Tokio.

INTES ist für seine Kunden ein kompetenter Partner in allen Belangen der FE-Simulation. Die Zufriedenheit der Kunden mit Software und Service ist dabei oberstes Firmenziel.

Das Angebot umfasst die FE-Software PERMAS (mit VisPER als graphische Benutzeroberfläche), (spezifische) Softwareentwicklung, Schulung, Beratung und Berechnungsdienstleistungen.

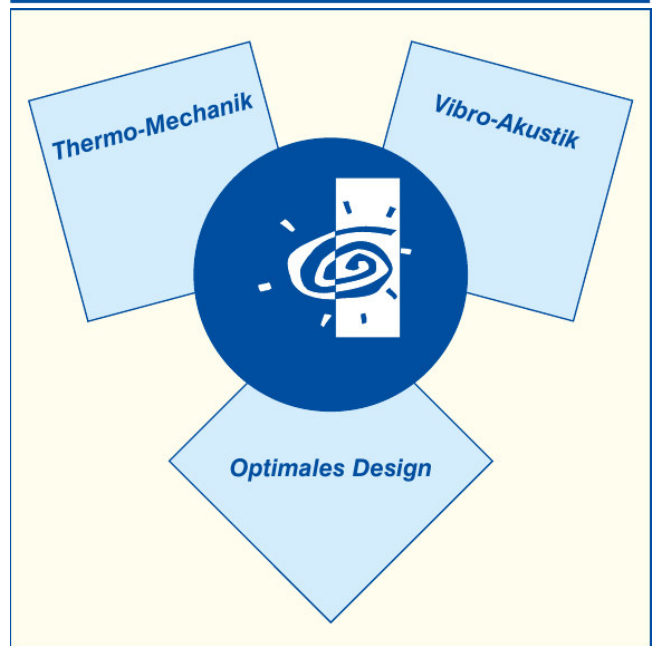


Mit freundlicher Genehmigung von Daimler Nutzfahrzeuge



Füllungsgrad >70%

Geglättete Hülle



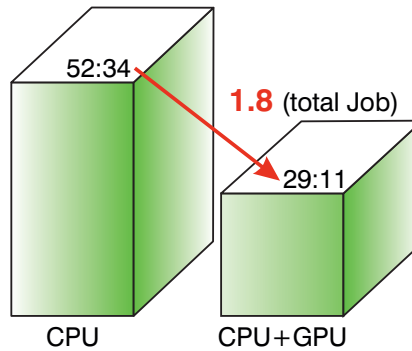
PERMAS macht realistische Simulationen einsetzbar.
 PERMAS ermöglicht fristgerechte realistische Simulationen mit sehr schnellen und genauen Berechnungen für große und komplexe Modelle.
 PERMAS unterstützt in effektiver Weise leistungsorientierte Entwurfsentscheidungen ohne Einschränkung der Genauigkeit.

Kundennutzen mit PERMAS:

- Sie erreichen ein erweitertes Verständnis der Produktleistung und damit ein besseres Design.
- Sie können mehr Iterationen in der Entwicklung durchführen mit besserer Genauigkeit bei gleichen Rechenkosten.
- Sie bekommen ein besseres Design ihrer Produkte durch effektive und schnelle Optimierung komplexer Modelle.
- Sie reduzieren Aufwand, Kosten und Zeit für ein zuverlässiges leistungsorientiertes Produktdesign.
- Sie reduzieren Risiken und Unsicherheiten durch Zuverlässigkeitsanalyse und Optimierung für ein robustes Design.

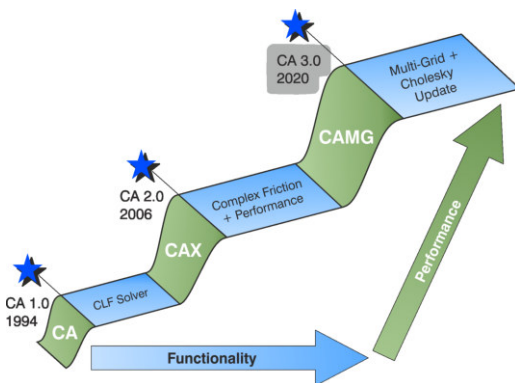


High performance computing
für (sehr) große Modelle, mit parallelem (direktem) I/O, mit schnellen Lösern und Parallelisierung.
In Kombination mit GPU Beschleunigung.



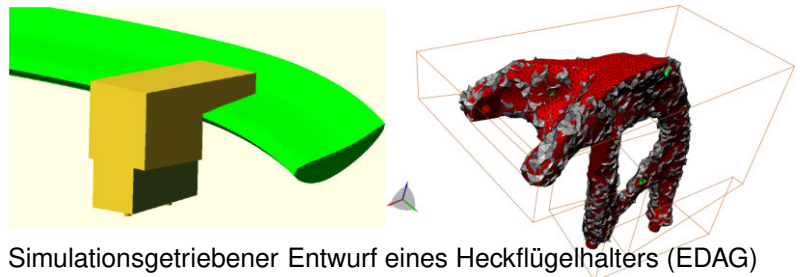
2*Intel 6146(40core)
Nvidia Tesla V100
GPU Beschleunigung für Kontaktmodell

Spezifische Hochgeschwindigkeitsalgorithmen
für Kontaktanalyse, für Eigenwerte (MLDR Methode), für Fluid-Struktur-Kopplung, die Methode der harmonischen Balance.

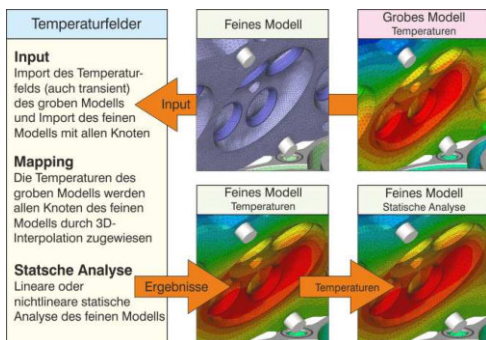


Entwicklung der Kontaktlöser

Integrierte Optimierung
für Topologie, Sickenfindung, (parameterfreie) Formoptimierung, Dimensionierung, Laminat, robuster Entwurf, Sampling ...
Automatisierte Arbeitsabläufe für generatives Design

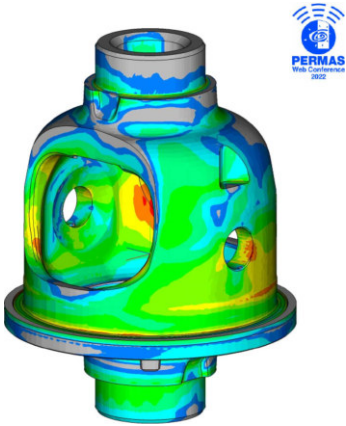


Simulationsgetriebener Entwurf eines Heckflügelhalters (EDAG)
[youtube](#)



Mapping von Temperaturfeldern

Produktivität
zur automatisierten Bauteilkopplung, inkompatible Netze, Unterstrukturtechnik und Submodelltechnik.

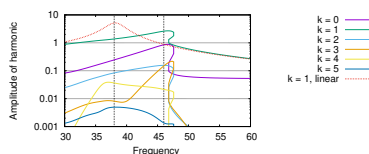
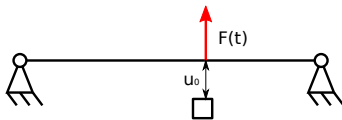
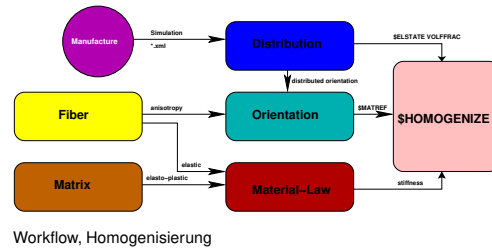


HPC Lebensdaueranalyse

- Lebensdauerberechnung schneller als Spannungsausgabe
- Einfacher/konsistenter Analyseablauf
- Komplexe Lastbedingungen / Lebensdauerannahmen

Nichtlineare Berechnung von Kurzfasermaterial

- Berücksichtigung von Fertigungsdaten (z.B. aus Prozeßsimulation)
- In Kombination mit Parallelisierung nutzbar



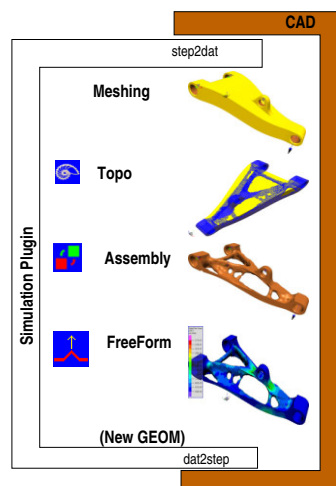
Balken mit Kontakt

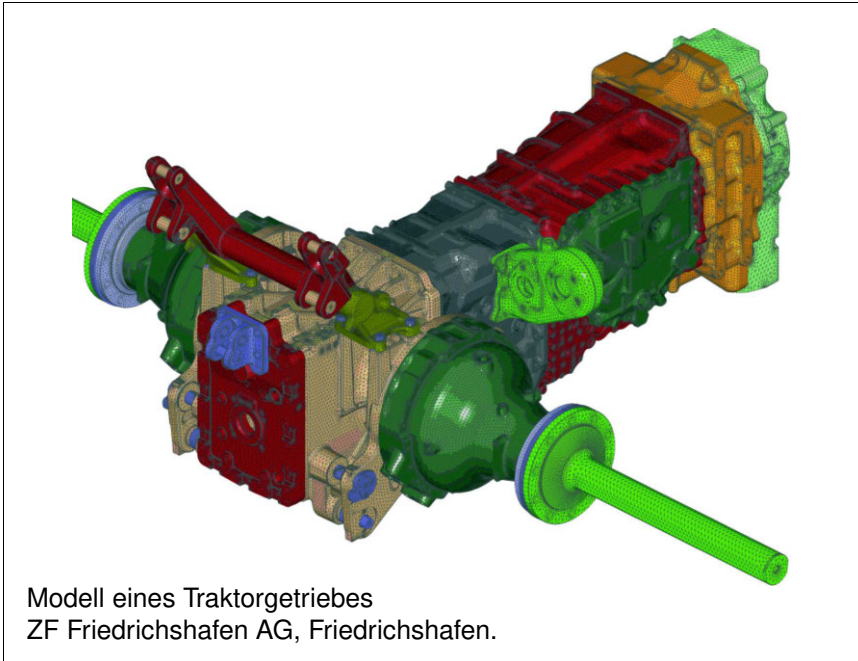
Harmonic Balance Methode

- Lösung nichtlinearer, harmonischer Aufgaben, mit Pfadverfolgung
- Für: Quietschen, Rattern, Schraubverbindungen mit Reibung, dynamischen Kontakt, ...

Geometrie in PERMAS/VisPER

- Start des simulationsgetriebenen Entwurfs vom CAD (step)
- Automatisierte Netzgenerierung mit Geometriebezug für Topologieoptimierung
- Automatisierte Erzeugung eines Freiform-Optimierungsmodells
- Quad Layout von parametrischen CAD Flächen auch für Parameteroptimierung und zur Geometrierückführung



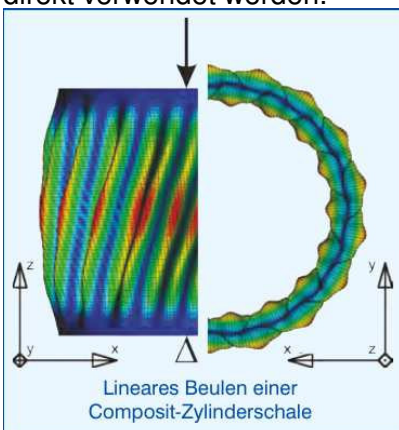


Kontakt ist eine nichtlineare Randbedingung, die sowohl mit sonst linearen Bedingungen oder mit weiteren Nichtlinearitäten gekoppelt werden kann. Dabei kann der Kontaktzustand zwischen verschiedenen Körpern, zwischen einem Körper und Grund, aber auch bei Selbstkontakt ermittelt werden.

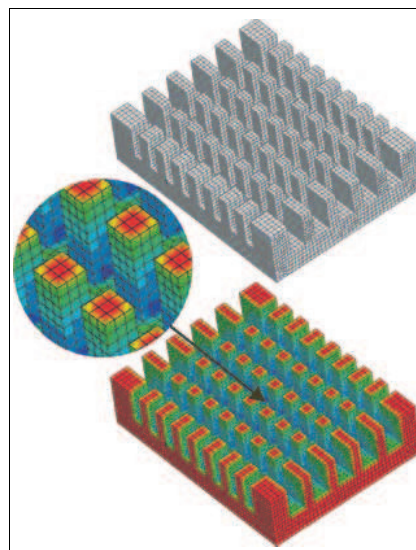
Die Kontaktanalyse kann ohne und mit Reibung durchgeführt werden, wobei isotrope und anisotrope Haft- und Gleitreibung nach dem Coulombschen Reibgesetz verwendet werden kann.

Die **Thermomechanik** umfasst Funktionalitäten zur Ermittlung von Temperaturfeldern, der Kontaktanalyse, der linearen und nichtlinearen Statik sowie das Beulen.

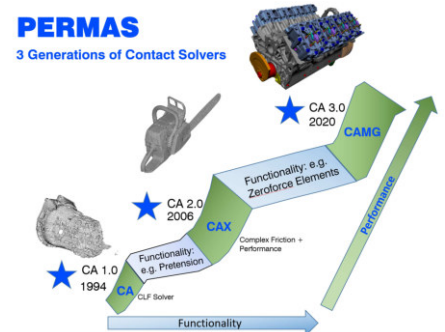
Die Berechnung von linearer und nichtlinearer, stationärer und transienter **Wärmeleitung** ist verfügbar. Wärmeleitung, Wärmekapazität und Wärmeübergang mit Strahlung können entsprechend eingesetzt werden. Berechnete Temperaturfelder können in einer nachfolgenden Statik direkt verwendet werden.



Das lineare **Beulen** ist eine klassische Methode um Schalen- und Balkenstrukturen zu untersuchen. Sie kann auch im Nachgang einer nichtlinearen Beulanalyse stattfinden, um weitere Verzweigungspunkte zu entdecken.



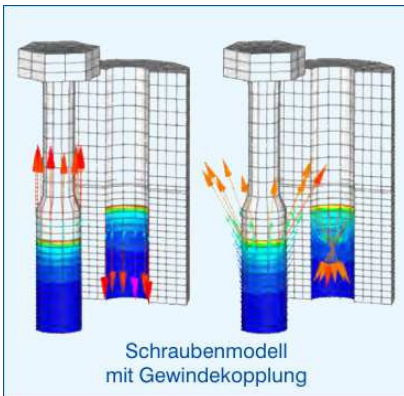
Berechnung eines Kühlkörpers mit Strahlung



Die CLF (Condensed Lagrange Flexibility) Methode sorgt für Hochleistung in der Kontaktanalyse. Der integrierte Contact-Analysis-Multi-Grid (CAMG) Löser reduziert drastisch die Laufzeiten für große Kontaktmodelle (>10,000 Kontakte).

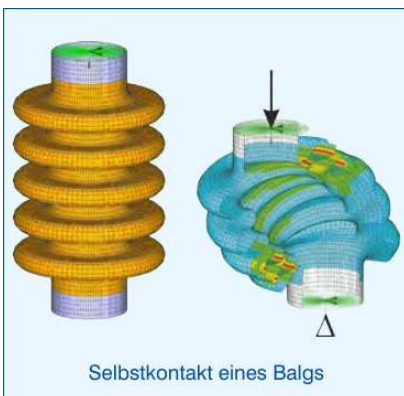


Der Kontakt kann zwischen kompatibel und inkompatibel vernetzten Teilen berechnet werden. In beiden Fällen kann direkt der resultierende Kontaktdruck ermittelt werden.



Schraubenmodell mit Gewindekopplung

Auch die **Schraubenvorspannung** wird über einen Kontakt hergestellt. Darüber hinaus erfolgt die Kopplung von Schraube und Gegengewinde direkt über den Gewindebereich bei durchgängig zylindrischem Schraubenmodell. Damit kann auch die radiale Bohrungsaufweitung und axiale Verdrillung durch Flankenwinkel und Gewindesteigung berücksichtigt werden, ohne dass das Gewinde selbst abgebildet werden müsste.



Selbstkontakt eines Balgs

Durch **Update der Kontaktgeometrie** können auch größere Gleitwege im Kontaktbereich berechnet werden. Bei Kombination mit geometrisch nichtlinearen Effekten können dadurch große Rotationen durchgeführt werden.



Abwälzen zweier Zahnräder

Nichtlineare Dichtungen werden über spezielle Elemente abgebildet und durch die Kontaktanalyse korrekt berücksichtigt.

Rein **kraftgeführte Kontakte** sind auch bei vorhandenem Anfangsspalt möglich.

Ein **erreichter Kontaktzustand** kann für eine nachfolgende Variantenberechnung **wiederverwendet** werden. Dadurch kann sich die Rechenzeit erheblich verringern.

Für eine **nachfolgende Dynamik- oder Wärmeleitungsrechnung** können die Kontakte eingefroren werden, wobei eine druckabhängige Kopplung unterstützt wird.

Nichtlineares Materialverhalten kann auf verschiedene Modelle zurückgreifen: nichtlinear elastisches Material, Elastoplastizität (von Mises, Tresca, Drucker-Prager, Mohr-Coulomb, Gussmaterial), einfaches viskoplastisches Material, Kriechen. Dabei kann das Material temperaturabhängig sein. Bei der Plastizität kann eine isotrope oder kinematische Verfestigung (auch nichtlinear) berücksichtigt werden. Benutzerdefiniertes Materialverhalten ist möglich.

Neben isotroper Plastizität wird auch transvers-isotrope Plastizität für kurzfaserverstärkte Kunststoffe unterstützt.

Für große Modelle und lokale Effekte lassen sich auch Substrukturtechnik und Submodelltechnik mit nicht-linearen Analysen kombinieren.

Geometrische Nichtlinearitäten können mit den anderen linearen und nichtlinearen Effekten kombiniert werden. Auch nichtlineares Beulen von Schalenstrukturen mit linearem oder nichtlinearem Material ist verfügbar und kann in jedem Schritt mit einer linearen Beulanalyse ergänzt werden, um Verzweigungen zu untersuchen.

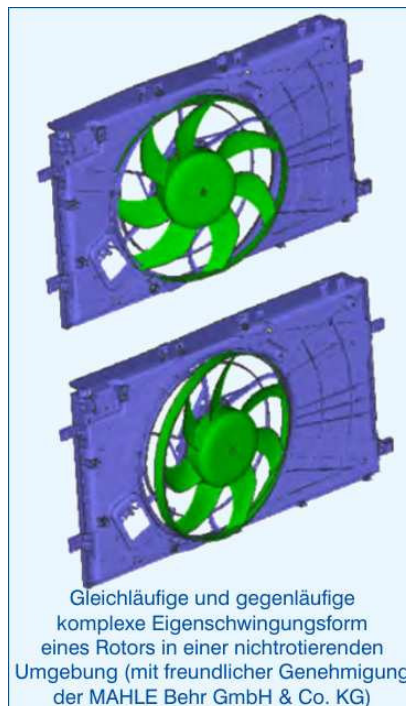
Große Dehnungen bei hyperelastischem Material wird unterstützt, mit den gleichen Elementen wie für andere lineare oder nichtlineare Analysen.



Körperschall und Luftschall mit Schalldurchgang an einem Fahrzeug

Für die **Strukturdynamik** werden Funktionalitäten im Modalraum mit reeller und komplexer Eigenwertanalyse, dynamischer Kondensation, und Antwort im Frequenz- und Zeitbereich (auch stationär) bereitgestellt. Dazu kommen spektrales Antwortverhalten und zufallserregte Schwingungen. Daneben sind auch direkte Lösungen für die Antwort im Frequenz- und Zeitbereich vorhanden.

Für das **Fluid** und die gekoppelte **Fluid-Struktur-Akustik** stehen im Modalraum reelle Eigenwertanalyse, dynamische Kondensation und Antwort im Frequenz- und Zeitbereich sowie zufallserregte Schwingungen zur Verfügung. Auch direkte Lösungen für die Antwort im Zeit- und Frequenzbereich sind vorhanden.



Gleichläufige und gegenläufige komplexe Eigenschwingungsform eines Rotors in einer nichtrotierenden Umgebung (mit freundlicher Genehmigung der MAHLE Behr GmbH & Co. KG)

Die Modellierung des Fluids erfolgt mit Volumenelementen und die Verbindung zur Struktur über Kopplungselemente. Für umgebende Fluide stehen Abstrahl-Randbedingungen zur Verfügung und auch halb-unendliche Elemente.

Bei der reellen **Eigenwertanalyse** für die Struktur kann die elastische Steifigkeit durch eine geometrische Steifigkeit und eine Drucksteifigkeit erweitert werden. In der Rotordynamik kann zusätzlich die Zentrifugalfeldsteifigkeit oder eine konvektive Steifigkeit ergänzt werden, je nachdem ob im mitdrehenden oder raumfesten Koordinatensystem gerechnet werden soll.

Die reelle Eigenwertanalyse bei der gekoppelten Fluid-Struktur Akustik liefert Eigenformen, die aus Verschiebungsform der Struktur und zugehöriger Druckverteilung im Fluid bestehen.

Für sehr große Modelle mit einer hohen Anzahl von zu berechnenden Eigenwerten steht mit dem **MLDR**-Verfahren (Multi-Level Dynamic Reduction) ein besonders effizientes Verfahren zur Verfügung.

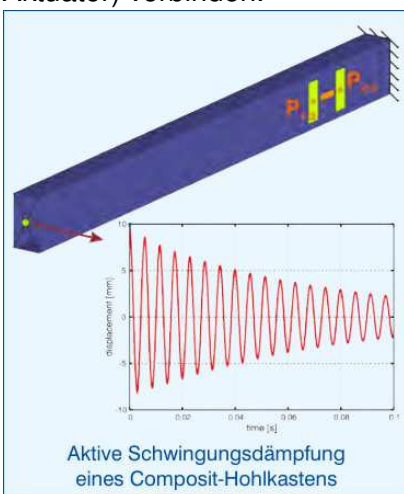
Die **komplexe Eigenwertanalyse** basiert auf den reellen Eigenwerten und Eigenformen. Bei rotierenden Strukturen kann ein Campbell-Diagramm für viele Drehgeschwindigkeiten in einer Berechnung ermittelt werden.



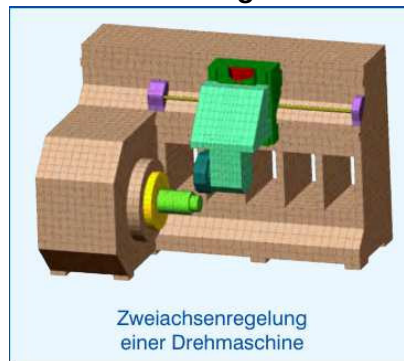
Für die Modellierung der **Dämpfung** stehen umfangreiche Möglichkeiten wie Materialdämpfung, proportionale Dämpfung, viskose Dämpfungselemente, modale viskose Dämpfung, modale Strukturdämpfung und auch die Eingabe von Dämpfungsmatrizen (auch modal) zur Verfügung.

Im Frequenzbereich können Strukturdämpfungen auch frequenzabhängig beschrieben werden. Eine frequenzabhängige viskose Dämpfung ist über ein spezielles Element möglich.

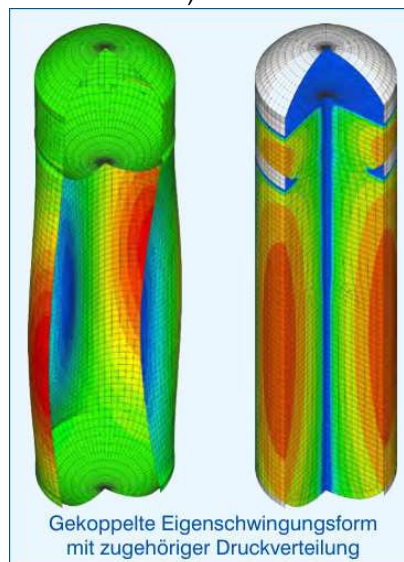
Für eine **aktive Dämpfung** sind Regelelemente vorhanden, die einen dynamischen Schwingungszustand (abgegriffen am Sensor) über klassische lineare oder nichtlineare Regelparameter mit einer Antriebskraft (am Aktuator) verbinden.



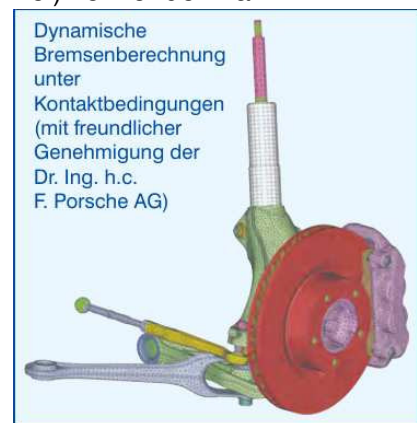
Für die komplexe Lage- und Geschwindigkeitsregelung z.B. von Werkzeugmaschinen gibt es zusätzliche **Regelelemente**.



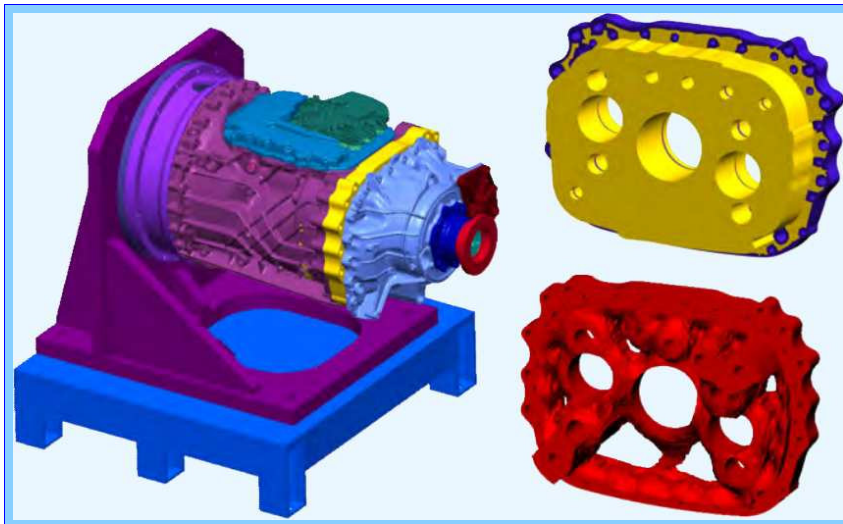
Bei der gekoppelten **Fluid-Struktur-Akustik** kann für eine Struktur mit eingeschlossenem Fluid die Kondensation so erfolgen, dass im kondensierten System keine Druckfreiheitsgrade mehr präsent sind (sog. trockene Kondensation).



Für die **dynamische Kondensation** steht eine erweiterte Craig-Bampton-Methode zur Verfügung (MBCB Mixed Boundary Craig-Bampton), die Schwingungsformen unter verschiedenen Randbedingungen (auch frei-frei) verwenden kann.

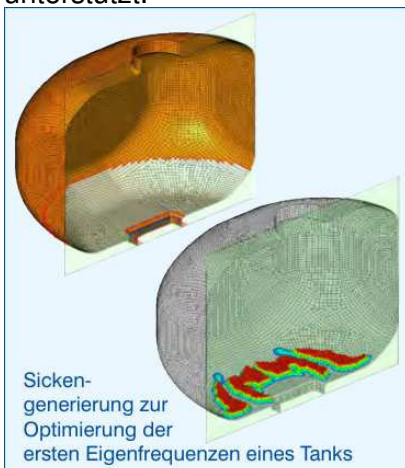


Bei der **dynamischen Bremsenberechnung** kann der Kontaktzustand zwischen Bremsbelag und Bremsscheibe eingefroren und für eine nachfolgende reelle und komplexe Eigenwertanalyse verwendet werden, um Instabilitäten zu identifizieren, die ein Quietschen anzeigen. Eine Parameteruntersuchung mit Hilfe des integrierten **Samplings** ergibt wichtige Hinweise auf Verbesserungspotential für die Bremse.



Topologie-Optimierung eines Lagerträgers (mit freundlicher Genehmigung der ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen)

Die in PERMAS realisierten Methoden zur Optimierung sind **voll integriert**. Neben der Dimensionsoptimierung (auch Sizing genannt) stehen Topologieoptimierung, Formoptimierung, sowie die Zuverlässigkeitsanalyse zur Behandlung unsicherer Parameter zur Verfügung. Die Optimierung unter Zuverlässigkeits-Randbedingungen wird als robuste Entwurfsoptimierung unterstützt.



Sicken-generierung zur Optimierung der ersten Eigenfrequenzen eines Tanks

Als Einstieg in die Optimierung kann das **Sampling** eingesetzt werden. Es erlaubt die Berechnung einer Struktur unter verschiedenen Werten mehrerer Parameter. Damit erhält man Informationen zum Einfluss der Parameter und der Sensitivität verschiedener Ergebnisgrößen auf Parameteränderungen.

Abhängig von der Optimierungsart können verschiedene Analysen zur Optimierung verwendet werden, wie Statik, Kontaktanalyse, lineares Beulen, nichtlineares Materialverhalten, reelle und komplexe Eigenwertanalyse, modale Frequenzganganalyse, stationäre Wärmeleitung. Als Ziel oder Nebenbedingung einer Optimierung kommen Grenzen für die Werte der Entwurfsvariablen und zahlreiche Antwortgrößen in Frage.

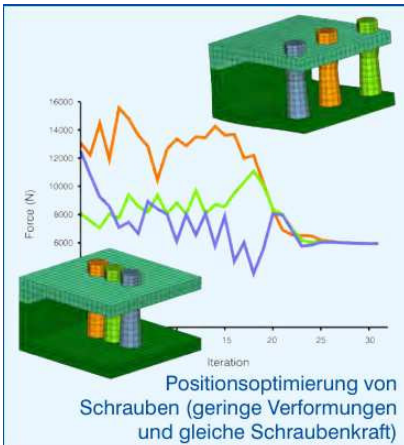
Die parametrische **Formoptimierung** hat mehrere Ausprägungen, als Positionsoptimierung, Sicken-generierung oder Formoptimierung mit Formfunktionen (sog. Shape-Basis-Vektoren).

Die **Positionsoptimierung** ist dadurch charakterisiert, dass die Lage zweier oder mehrerer Bauteile zueinander oder die Lage der Randbedingungen so geändert wird, dass bestimmte Bedingungen wie die minimale Verformung erreicht werden.

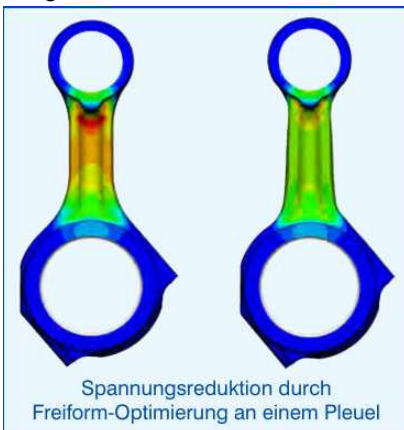
Die **Sicken-generierung** wird bei Schalenstrukturen eingesetzt, um durch ein geeignetes Sickenbild bestimmte statische oder dynamische Eigenschaften zu erreichen.



Optimierung der Form der Kolbenbohrung zur Reduzierung der Kantenpressung auf dem Kolbenbolzen (mit freundlicher Genehmigung der Mahle GmbH, Stuttgart)

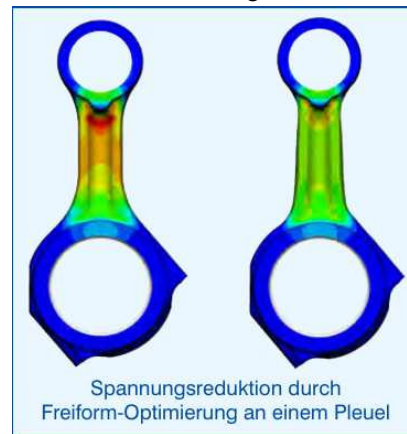


Die nicht-parametrische **Freiform-Optimierung** wird hauptsächlich zur Spannungshomogenisierung oder zur Spannungsbegrenzung für eine Gewichtoptimierung eingesetzt. Dabei können komplexe Oberflächen in Normalenrichtung Material zu- oder abgeben. Zusätzliche Nebenbedingungen wie Verschiebungen oder Auszugsrichtungen sind möglich.

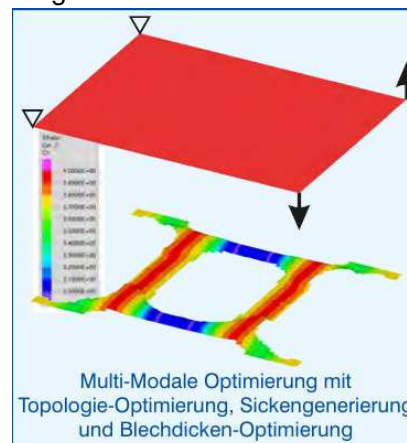


Die **Zuverlässigkeitsanalyse** behandelt unsichere Parameter und ihren Einfluss auf das Strukturverhalten. Dabei kann auch ein vorgegebenes Versagen durch seine Eintrittswahrscheinlichkeit charakterisiert werden.

Bei der **Dimensionsoptimierung** sind die Entwurfsvariablen alle anderen Parameter als Knotenkoordinaten, also Dicken, Querschnittsflächen, Materialparameter, Werte von Federn, Massen- und Dämpferelementen, oder auch Parameter von Regelelementen.



Durch Vereinheitlichung der Optimierungsmethoden von parametrischer Formoptimierung, Dimensionsoptimierung und Topologie-Optimierung können alle diese Methoden gleichzeitig für eine **Multi-Modale Optimierung** eingesetzt werden.

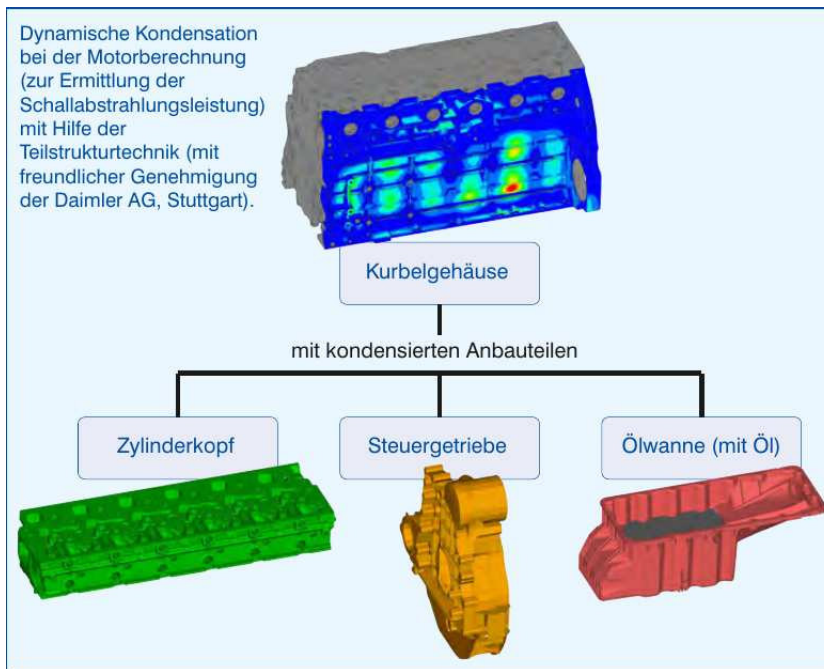


Die **Topologie-Optimierung** geht von einem Entwurfsraum aus, um die beste Materialverteilung in diesem Entwurfsraum für ein gegebenes Entwurfsziel zu finden. Ziel und Nebenbedingungen sind dabei für den Entwurfsraum oder für Strukturteile außerhalb des Entwurfsraums angebar.

Außerdem können Fertigungs-Randbedingungen definiert werden, die auf Symmetrien, Ausformrichtungen, minimale und maximale Wandstärken sowie Überhangwinkel für 3D-Printing abzielen. Als Entwurfsvariable wird ein Elementfüllungsgrad verwendet, der einen direkten Einfluss auf Steifigkeit und Masse jedes Elements hat. Im auskonvergierten Zustand teilen sich die Elemente in solche mit Füllungsgrad Eins, welche die gewünschten Struktureigenschaften repräsentieren, und in solche mit Füllungsgrad Null, die nicht mehr gebraucht werden. Nach einer automatischen Glättung der Oberfläche der verbleibenden Struktur kann die Oberfläche als Netz oder Geometrie (STL) exportiert werden.

Die Topologie-Optimierung kann auch auf andere Größen, z.B. Blechdicken, angewendet werden (sog. **Free Sizing**).

Laminates können mit der Topologie-Optimierung auf neue Entwurfskonzepte untersucht und mit einer Dimensionsoptimierung auf Dicke und Lagenwinkel jeder Schicht ausgelegt werden, auch mit Versagenskriterien als Nebenbedingung.



Weitergehende Berechnungsfunktionen für die Elektromagnetik, einige Spezialfunktionen wie die Laminatanalyse und ein innovatives Schweißpunkt-konzept sowie die Schnittstellen, die PERMAS selbst für die Kopplung zu anderen Software-Produkten anbietet.

Lineare statische und dynamische Aufgaben aus der **Elektrodynamik** können mit den entsprechenden Modulen bearbeitet werden. Die dabei entstehenden Wärmen nach dem Joule-Effekt oder die induzierten Kräfte können unmittelbar für eine nachfolgende Strukturberechnung verwendet werden.



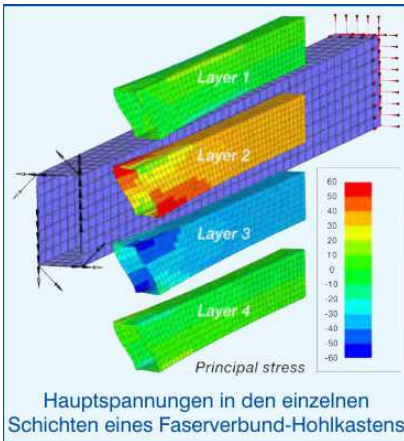
Bei der **Teilstrukturtechnik** kann ein FE-Modell in beliebige Teilstrukturen (sog. Komponenten) zerlegt werden. Diese Komponenten lassen sich, ähnlich wie einzelne Elemente, zu einer übergeordneten Struktur (der sog. Konfiguration) zusammenfügen.

Eine Konfiguration kann über beliebig viele Stufen bis zur Top-Komponente zusammengebaut werden. Jede Stufe kann eigene Elemente, Lasten, Randbedingungen enthalten.

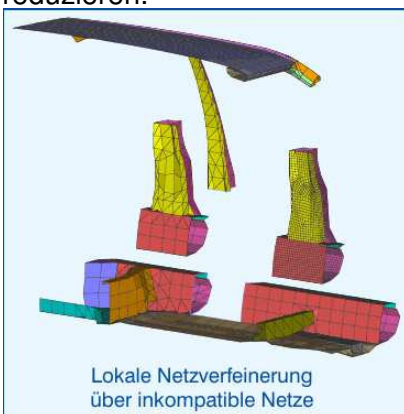
Statische und dynamische Kondensation stehen zur Reduktion der Komponenten zur Verfügung. Daraus können auch Matrixmodelle erstellt werden, welche die FE-Modelle der Komponenten repräsentieren und zum Austausch mit Kooperationspartnern geeignet sind, ohne die Details der Modelle mitzuteilen.



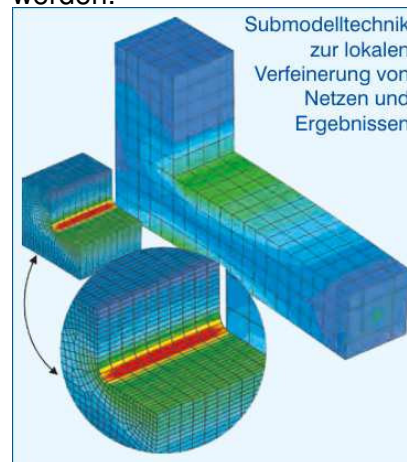
Zur Modellierung und Berechnung von Faserverbunden (**Composites**) stehen dreieckige und viereckige Schalelemente zur Verfügung. Die Eigenschaften können über den Schichtaufbau oder direkt über ABD-Matrizen beschrieben werden. Für jede Schicht können Versagenskriterien ausgewertet werden.



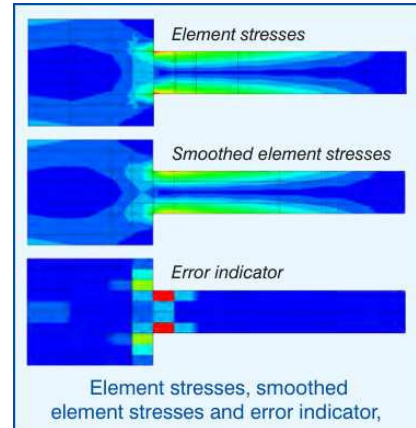
Ein spezielles **Schweißpunktelement** steht zur Verfügung, um die Abhängigkeit der Spannungen in den Flanschen von der Netzfeinheit entscheidend zu reduzieren.



Ergebnisse, die auf einem groben Netz berechnet wurden, können als Randbedingungen für einen feiner vernetzten Teil des Modells herangezogen werden (z.B. zur genaueren Nachrechnung von Spannungen). Mit dieser **Submodelltechnik** können auch lokale nichtlineare Analysen auf der Basis linearer Gesamtanalysen durchgeführt werden.



Durch **automatisierte Bauteilverbindungen** über inkompatible Netze lassen sich flexiblere und schnellere Modellbildungen bewerkstelligen, da Netze nicht über aufwändige Netzanpassungen kompatibel gemacht werden müssen und der Austausch von Teilen dadurch viel einfacher wird.

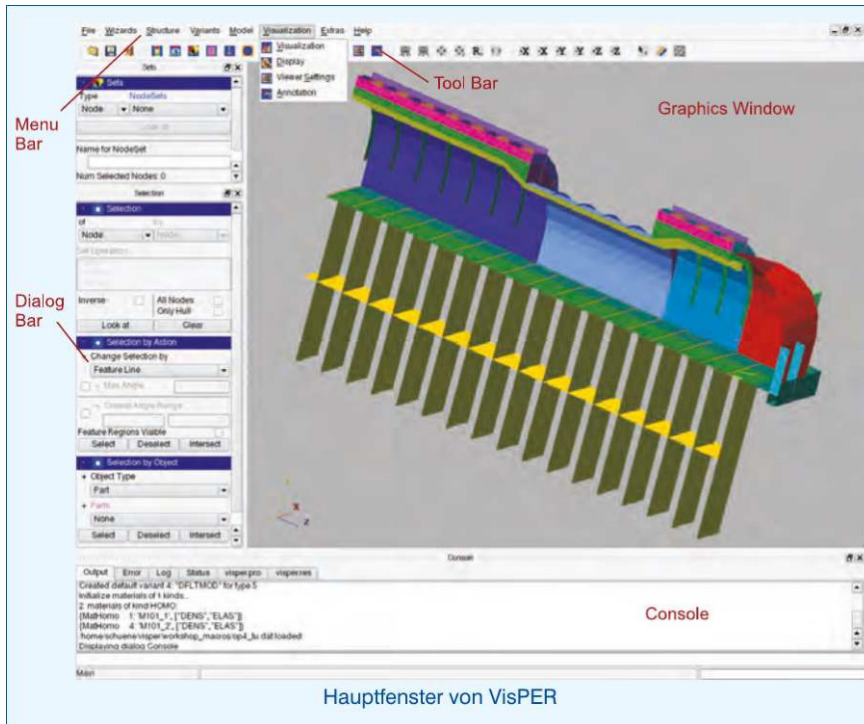


Mit der SPR-Methode (Smooth Patch Recovery) können neben den üblichen Spannungen auch **SPR-Spannungen** berechnet werden. Die Differenz dieser Spannungen definiert einen (Absoluten) **Fehlerindikator**, der für die Prüfung der Netzqualität und für eine zusätzliche Netzverfeinerung verwendet werden kann. Außerdem wird aus den SPR-Spannungen der Spannungsgradient normal zur Oberfläche ermittelt.

VisPER	Adams MNF
MEDINA	AVL Excite
Patran	Altair MotionSolve
I-deas	VLAB Motion, Durability
Hypermesh, Hyperview	Simpack
Ansa	Simdrive 3D
Simlab	VAO
NX	Femfat
Nastran BDF+OP2	
Abaqus INP	Ensignt
ADSTEFAN	
MagmaSoft	

Schnittstellen: blau: integriert, schwarz: extern

PERMAS ist ein offenes System und pflegt zahlreiche **Schnittstellen** zu anderen Softwaresystemen.



Neben der Beschreibung von Elementeigenschaften, MPC-Bedingungen, Randbedingungen und Lasten umfasst VisPER spezielle Assistenten (sog. **Wizards**), welche die Anwender durch die jeweiligen Modellierungsschritte führen:

Allgemein:

- Assemblierung/Teiletausch
- Bremsenberechnung
- Entwurf durch Simulation
- Pressverbindungen
- Sampling

Kontakt:

- Kontaktmodellierung
- Schraubenvorspannung

Optimierung:

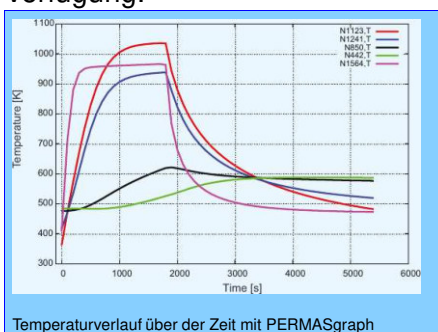
- Topologie-Optimierung
- Dimensionsoptimierung
- Formoptimierung (mit Sicken-generierung und Positionsoptimierung)
- Freiform-Optimierung

Weiteres:

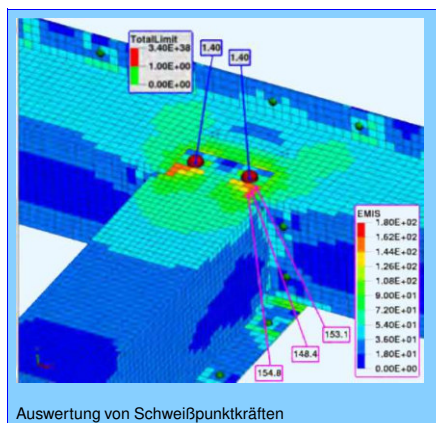
- Fluid-Struktur-Kopplung
- Teilstrukturtechnik
- Starrkörperentkopplung (RBM-Assistent)

VisPER ist der graphische Pre- und Post-Prozessor zu PERMAS. Er umfasst das Preprocessing von PERMAS-Modellen (im wesentlichen auf der Basis bereits erstellter Netze) und das Postprocessing zur Auswertung von Ergebnissen, die mit PERMAS berechnet wurden.

Für das Postprocessing von XY-Graphen steht mit „PERMASgraph“ neben VisPER auch ein separates Auswerteprogramm zur Verfügung.

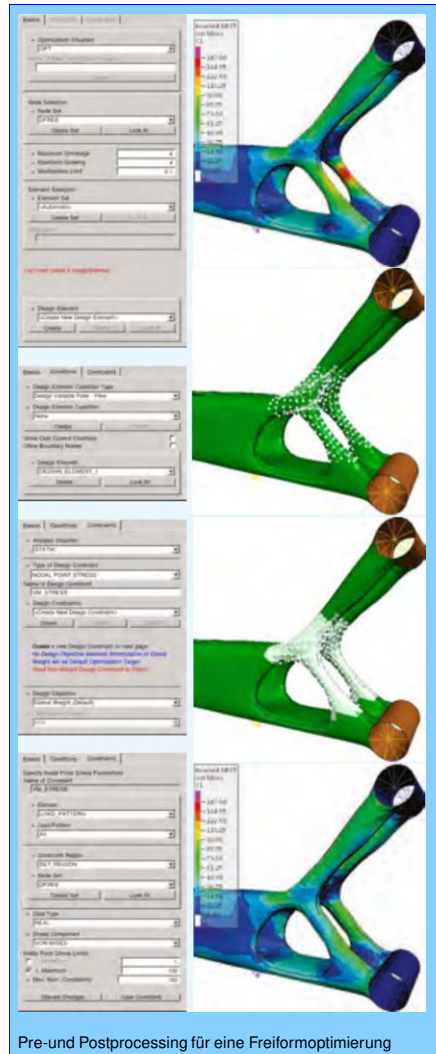


Für die Auswertung von Schweißpunktkräften steht eine spezielle Methode zur Verfügung, die über Ampelfarben die kritischen und unkritischen Werte für Normal- und Schubkraft sichtbar macht. Für eine Gesamtbewertung sind zusätzlich die Spannungen im Flansch darstellbar.





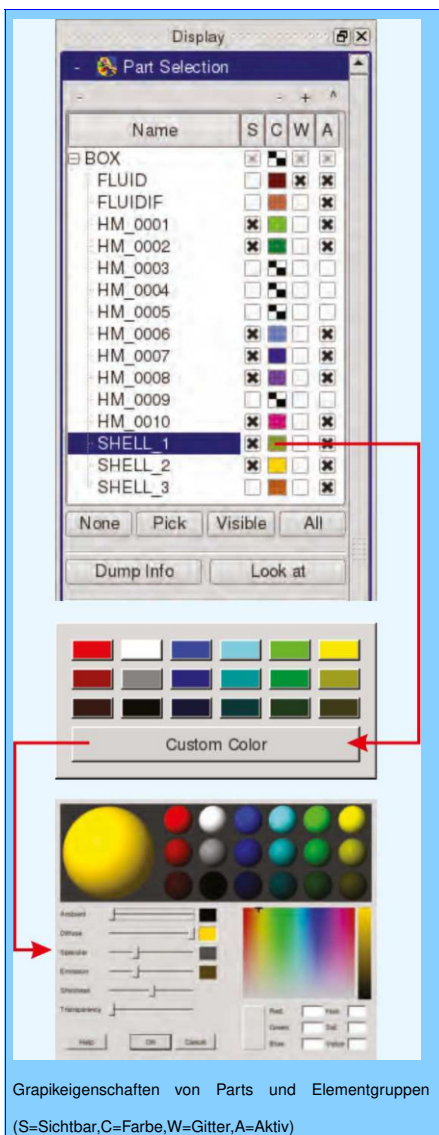
VisPER erfüllt auch die wichtige Aufgabe der Modellverifikation, indem zahlreiche Verifikationsergebnisse aus PERMAS visualisiert und überprüft werden können, z.B. Projektionsrichtungen und ungekoppelte Knoten in Fläche-zu-Fläche-Verbindungen mittels MPC. Darüber hinaus werden die Diagnosemeldungen aus PERMAS ausgewertet und die betroffenen Modellteile direkt angezeigt.



Pre- und Postprocessing für eine Freiformoptimierung

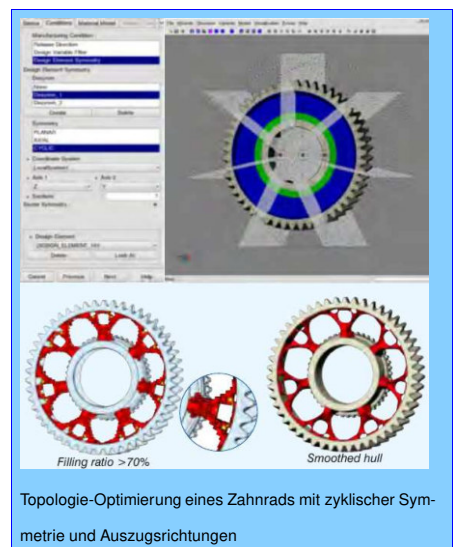
VisPER verfügt über eine moderne interaktive Graphik zur einfachen und intuitiven Anwendung. Die leichte Auswahl der dargestellten Modellteile, Arbeiten mit Transparenz und Schnittebenen, die einfache Erzeugung von Animationen und viele andere nützliche Interaktionen unterstützen die Arbeit mit diesem Werkzeug in effektiver und effizienter Weise.

Umfangreiche Einstellungsmöglichkeiten bieten dem Anwender eine leichte Anpassung an die gewünschte Arbeitsweise. Eigene Kürzel für Standardfunktionen beschleunigen viele Operationen. Makros auf der Basis von Python können einfach erstellt und wiederverwendet werden.

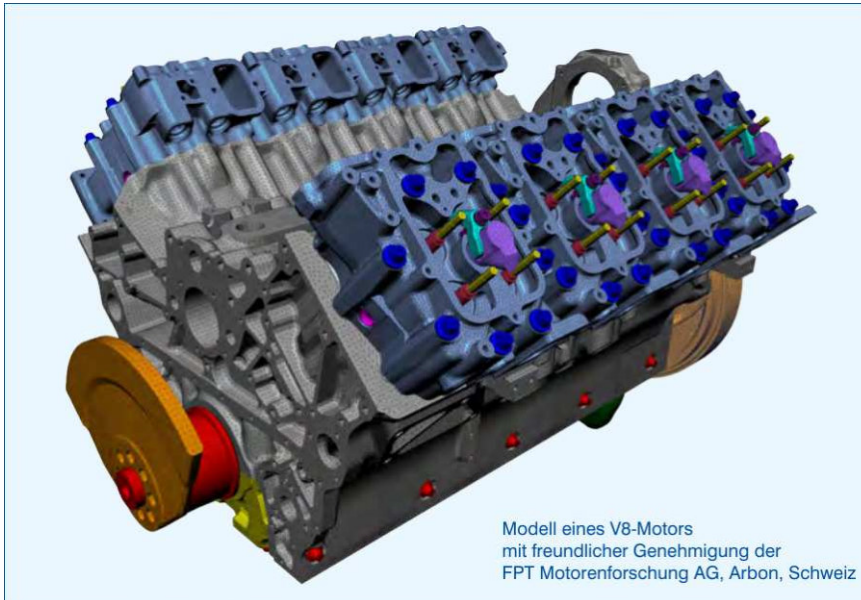


Grapikeigenschaften von Parts und Elementgruppen
(S=Sichtbar,C=Farbe,W=Gitter,A=Aktiv)

VisPER basiert auf der Infrastruktur von PERMAS, so dass alle Schnittstellen von PERMAS auch in VisPER zur Verfügung stehen, allerdings mit direkter visueller Kontrolle des eingelesenen Modells. Zusätzlich können auch Ergebnisse von PERMAS in anderen Formaten ausgegeben werden.



Topologie-Optimierung eines Zahnrads mit zyklischer Symmetrie und Auszugsrichtungen



PERMAS-Module:

Thermo-Mechanik:

MQA Basismodul

LS Lineare Statik

CA+CAX Kontaktanalyse

CAU Kontaktupdate

CAMG Kontakt-Multigrid-Löser

NLS Nichtlineare Statik

NLSMAT Weitere Materialien

NLSA Hyperelast. Material

BA Lineare Beulanalyse

HT Wärmeleitung

NLHT Nichtlineare Wärmel.

LIFE Basis

Lebensdaueranalyse

Vibro-Akustik:

DEV Dynamik (Eigenwerte)

DEVX Erweiterte Eigenwerte

MLDR Eigenwerte mit MLDR

DRA Dynamik (Response)

DRX Erweiterte Dynamik

FS Fluid-Struktur Akustik

NLD Nichtlineare Dynamik

HBM Methode der harm.

Balance

Optimaler Entwurf:

OPT Entwurfsoptimierung

TOPO Layoutoptimierung

AOS Weitere Optimierer

RA Zuverlässigkeitsanalyse

Weitere Funktionen:

EMS Elektro-/Magnetostatik

EMD Elektrodynamik

LA Laminatanalyse

WLDS Schweißpunktmodell

GINR Gen. Inertia Relief

XPU GPU-Beschleuniger

Schnittstellen:

MEDI MEDINA-Door

PAT PATRAN-Door

ID I-DEAS-Door

AD ADAMS-Interface

EXCI EXCITE-Interface

SIM SimPack-Interface

SIM3D Simdrive 3D-Interface

HMS MotionSolve-Interface

H3D HYPERVIEW-Interface

VLAB Virtual.Lab-Interface

ADS ADSTEFAN-Interface

MAT MATLAB-Interface

NAS NASTRAN-Door

ABA ABAQUS-Door

VisPER-Module:

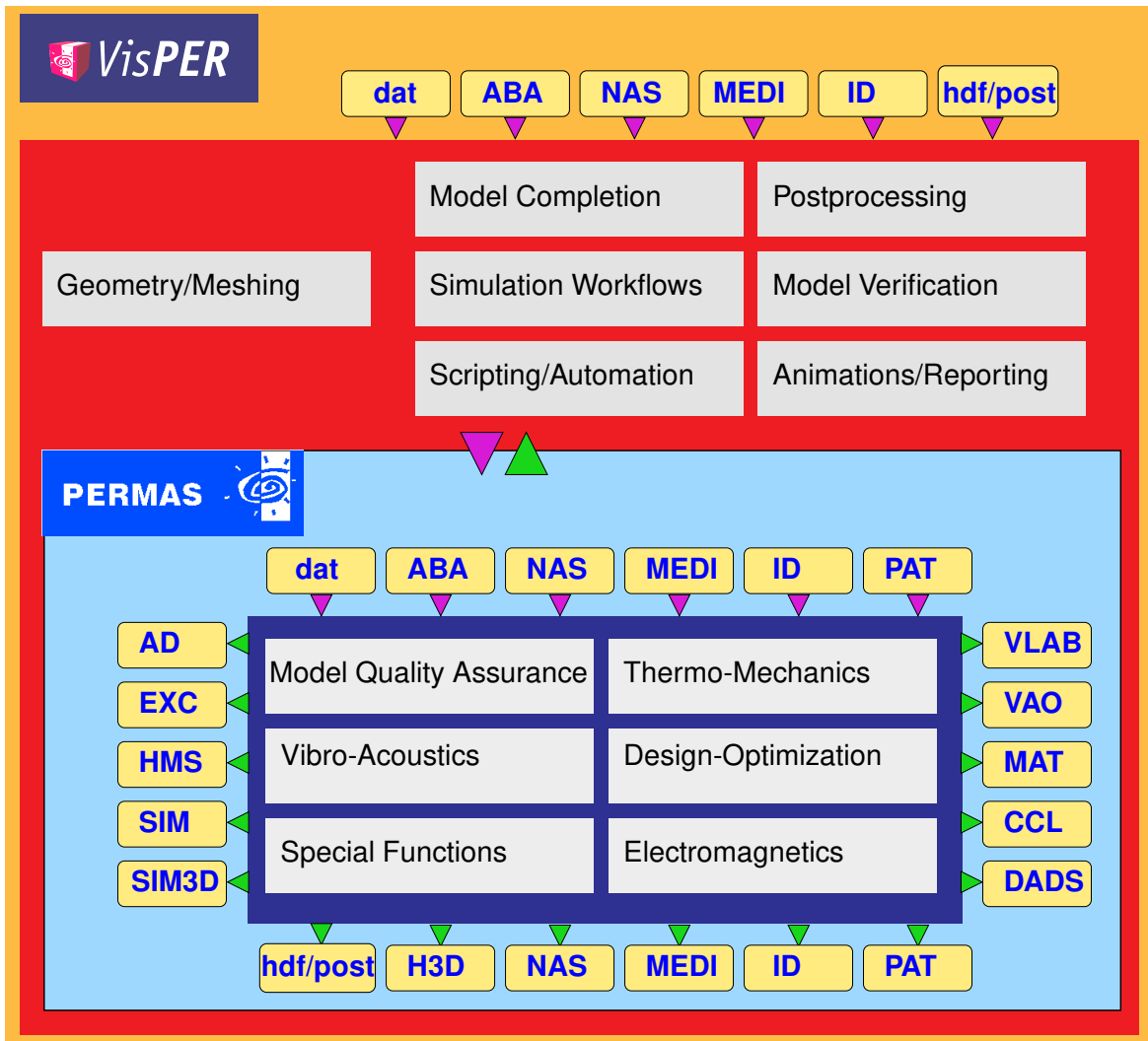
VBAS Basismodul

VCA Kontaktmodellierung

VOPT Optimierungsmodelle

VTOP Layoutoptimierung

VFS Fluidmodellierung



VisPER enthält PERMAS und verwendet dieselbe Datenbasis. Damit besteht eine perfekte Datenkompatibilität zwischen Preprozessing, Berechnung und Postprozessing.

HPC (High Performance Computing) durch Parallelisierung (multi-threading), die zusätzliche Nutzung einer GPU (wie Nvidia Tesla Kepler GPU) und Spezialalgorithmen (wie Kontakt, MLDR, Fluid-Struktur-Kopplung).

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Modulen findet man in der PERMAS Produktbeschreibung auf www.intes.de → Unternehmen → Publikationen.

INTES GmbH
Breitwiesenstr. 28
D-70565 Stuttgart
Tel.: +49-711-784990
Fax: +49-711-7849910
E-Mail: info@intes.de
Web: www.intes.de
Copyright 2022 INTES GmbH,
Stuttgart, alle Rechte vorbehalten.

Das Finite-Elemente-Modell (nur Volumen mit $> 30M$ Knoten) eines Motorkühlmoduls für dynamische Antwortberechnungen auf der Frontseite erscheint mit freundlicher Genehmigung der Valeo Thermal Systems, La Verrière, France.

Wo nicht anders angegeben, sind alle genannten Handelsmarken gesetzlich geschützte Warenzeichen von INTES oder anderen Organisationen. Die Handelsmarken von INTES sind insbesondere PERMAS und VisPER. Die Verwendung weiterer Produktnamen erlaubt nicht den Schluss, dass diese nicht geschützt seien. Sie werden hier lediglich zur Information des Lesers verwendet.