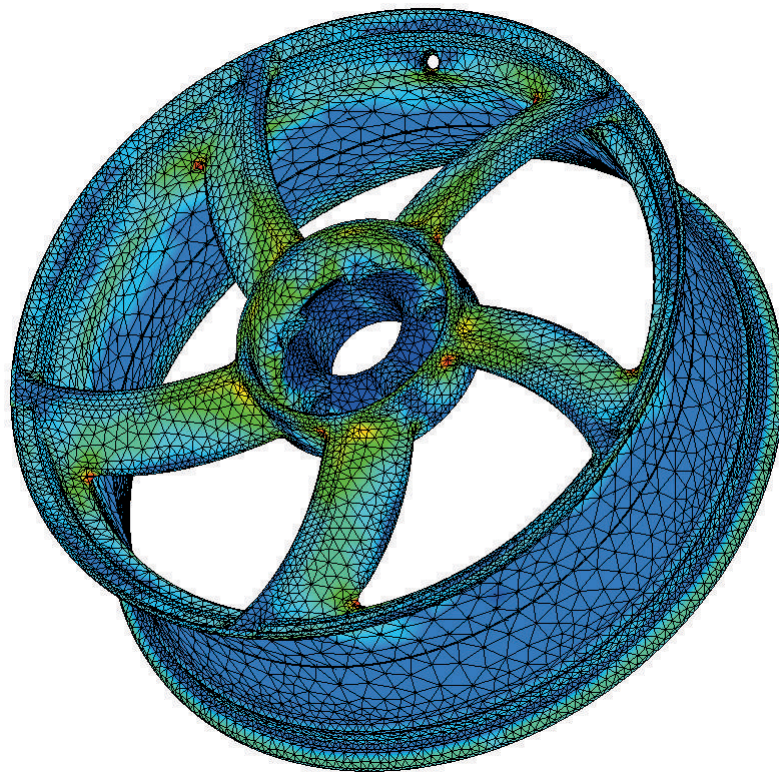




结构和系统分析软件

LBF®.WHEELSTRENGTH

未来的车轮开发：实验研究和数值分析同步进行



旋转组件数字结构耐久性分析技术中心

Stress & Strength GmbH成立于2000年，注册于德国达姆城。我们专精于底盘旋转件数字结构耐久性分析专业软件的开发和分销。我们目前正在与全球领先的结构稳定性科研机构：弗劳恩霍夫密切合作。该机构开发的数字方法由我们的软件工程师应用至适用、适销软件中，同时我们独立分销软件。

基于我们多年的经验，我们在数字分析多个领域（CAE服务组成部分）和客户专用软件开发中为客户提供支持。S&S Academy同时针对开发的软件产品提供培训、讨论会和研讨会。Stress & Strength GmbH还是结构稳定性和数字分析领域的项目合作伙伴。我们的国际客户包括车辆、车轮、轮毂和底盘组件厂商。

拥有资深经验的短暂历史

2000:2000年5月，Stress & Strength GmbH作为弗劳恩霍夫协会的分立机构在达姆城成立，所以能够汲取多年结构耐久性研究的专业经验。

2001:基于弗劳恩霍夫协会的研究，2001年发布了首款软件：用于CAE Patran/Nastran的LBF®.WheelStrength；但当时仍不是采用单独用户界面的独立软件。



Stress & Strength GmbH达姆施塔特总部

2002:公司扩展软件为ANSYS的插件。

2010:通过修复错误和发布新功能，增强和扩展了两个版本。同时针对客户指定的问题开发了不同解决方案。

2011:汽车行业中不断增强的生产流程数字化，对软件提出了更高的要求，因此开始开发3.0版LBF®.WheelStrength。

2013:全新LBF®.WheelStrength 3.0成功发布。新功能包括独立的用户界面、全新的乘用车和商务车功能以及多个轮胎模块。

2014:基于LBF®.WheelStrength 3.0，首次发布了新一代产品：LBF®.WheelStrength Cordelia，功能性得到进一步增强。

2015:LBF®.WheelStrength Cordelia的换代产品成功发布：LBF®.WheelStrength Ophelia。该产品的主要特点是增强了性能和效率，同时节省了计算时间。

2016:LBF®.WheelStrength Bianca提供了一个新的强大图形模块、附加接口和轮胎模型扩展。可继续成功开发新功能并提高处理速度。

2017:LBF®.WheelStrength Ariel 提供更多选项，使计算更好地符合特定要求。增强的功能和优化的图形处理提高了对模拟结果的评估。

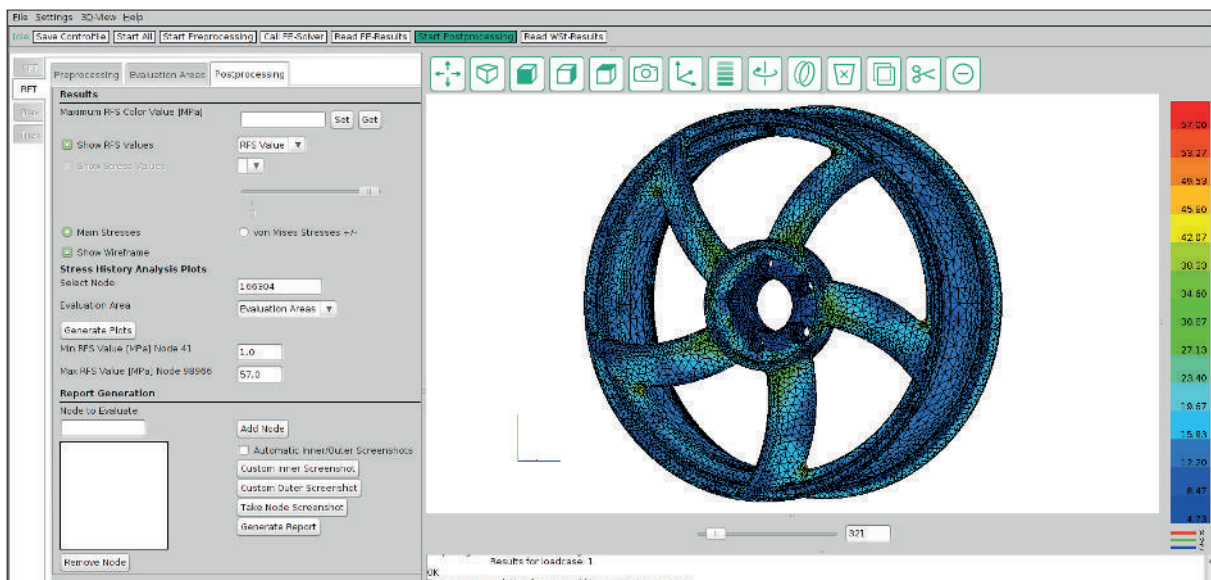
2018:最新发行版本LBF®.WheelStrength Titania的功能范围得到扩展，添加了一个用于评估3轴半挂车车轮和轮毂使用寿命的应力假设和设计范围。除了Abaqus、ANSYS、Nastran和Permas接口之外，现在还提供Hyperworks OptiStruct接口。

LBF®. WHEELSTRENGTH

携手位于达姆城的弗劳恩霍夫结构耐久性和系统稳定性研究所，我们的开发工程师开发了专门软件，使用车轮、轮毂和其它细节元素来检测和凸显潜在的安全风险以及虚拟应力试验的轻量化可能。

简单的应力试验

使用LBF®. WheelStrength，确定虚拟创建的旋转底盘组件产生的应力。三维车轮和轮毂数据可输入简单的用户界面中，并通过点击按钮进行不同的虚拟应力试验。



通过图像准备数据快速工作

程序随后创建应力应变图，并生成各结构点的最大承载能力。使用三维模型，可检测到潜在的弱点并虚拟修正。乘用车和卡车车轮以及附件（如轮毂）可使用LBF®. WheelStrength计算。

基于合作的经验

公路机动车旋转件、车轮相关件的结构稳定性试验（如车轮、轮毂和轴承），在弗劳恩霍夫结构耐久性和系统可靠性研究所的实验性双轴车轮和轮毂测试设施（ZWARP）中成功进行。这些测试包含滚动车轮的真实变形运动特性及不同负荷组合，因此比简单测试更真实，如滚动或弯曲旋转测试。我们主要使用有效的经验以及弗劳恩霍夫结构耐久性和系统可靠性研究所的实验性测试技术来设计LBF®. WheelStrength：数字结构耐久性和稳定性分析行业解决方案。

真实三维试验

轮胎尺寸相关的轮胎物理模型用于释放负荷至滚动轮中（轮胎负荷函数）；选定车轮负荷组合的总和，符合欧洲或相似国家典型使用条件的乘用车30万公里工作性能（重型商用车50万公里）的负荷范围。

三维车轮模型

FEM模型包含刚性相关轮端的所有部分，采用四面体体积单元及平方位移函数设计。应力分析FEM计算借助线弹性材料行为及相应的FEM代码（MSC. NASTRAN）进行。

LBF®.WHEELSTRENGTH

不仅计算应力
而且能够分析使用寿命！



结构和系统分析软件

借助LBF®. WHEELSTRENGTH优化分析

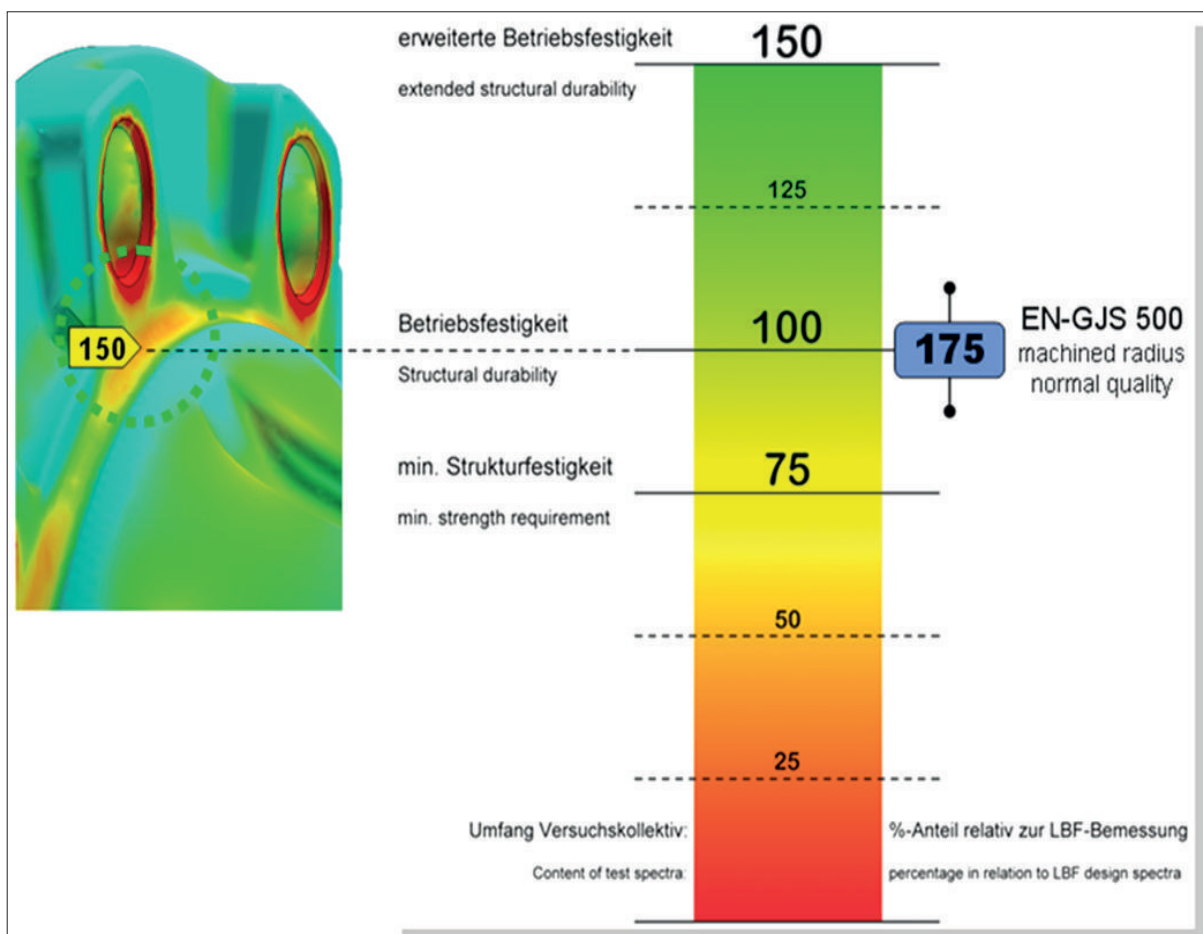
通过确定设计（使用基于负荷顺序类似线性损伤累积理论计算得出的应变）所需的最小疲劳强度（RFS值），可借助LBF®. Wheel- Strength进行基于范围的结构性耐久数字化分析。

自动化让工作更轻松

作为针对结构耐用性的数字、基于范围计算，专门开发的软件应用，LBF®. Wheel- Strength在车轮载荷试验和公路车辆旋转件的生产中提供全新维度，通过应用负荷、应力分析、损伤累积和最小所需疲劳强度计算挑战最大自动化程度。

LBF®. WHEELSTRENGTH提供怎样的结果？

基于所述条件以及静态车轮负荷、轮胎尺寸、车轮材质和生产工艺，以线性损伤累积和各轮毂适用的S-N曲线的形式，使用LBF®. WheelStrength进行FEM基结构性耐久性分析。数字损伤计算的结果作为RFS值（所需疲劳强度）显示。彩色显示的离散值对应组件的最低需要的疲劳强度，能够评估几何设计和材料与生产流程所需的质量。



弗劳恩霍夫协会生成的评估示例基于LBF®. WheelStrength轮毂模拟的数据

BIAX

Biax模块使用实际运行载荷（变振幅），即相应的行驶载荷谱工作。它使用相同的尺寸标准方法，基于实验双轴车轮和轮毂试验。对此，使用该模块得出的数字结果与双轴车轮和轮毂设施（ZWARP）的试验测试结果进行比较。

对于Biax模块，选择了应力和边际条件来生成与相关LBF载荷谱相符的损伤。车轮负荷组合的总和，符合欧洲或相似国家典型使用条件的乘用车30万公里工作性能（重型商用车50万公里）的负荷范围。

CFT

CFT（转弯疲劳试验）模块以恒定负荷范围模拟弯曲旋转试验。因此负载水平（弯曲力矩）和对应的负荷变化数必须设定。

RFT

RFT（径向疲劳试验）模块以恒定负荷范围模拟径向滚动试验。因此负载水平（垂直力）和对应的负荷变化数必须设定。

CFT - 转弯疲劳试验

国际标准
标尺：轮盘耐久试验

RFT - 径向疲劳试验

国际标准
标尺：轮窝耐久试验

简单车轮试验：
采用恒定的负荷方向、
恒定的负荷幅、
无轮胎（CFT）。

不含TireID的基
础模块CFT

包含TireID的基
础模块RFT

Biax - 双轴车轮试验

LBF和OE试验规格
标尺：整轮耐久试验

行驶车轮试验模拟：
采用变动负荷方向、
可变负荷幅，
包含车轮、
轮毂和螺栓

扩展biax模块包含
TireID和载荷库

FEM车轮模型

在LBF®.WheelStrength软件中，刚性相关的车轮区自CAD几何形状传送至适用于数字模拟的FEM模块。该模型采用四面体体积元素及平方位移函数设计。

FEM计算借助线弹性材料行为及相应的FEM代码进行。

轮胎模型：LBF®.TIREID

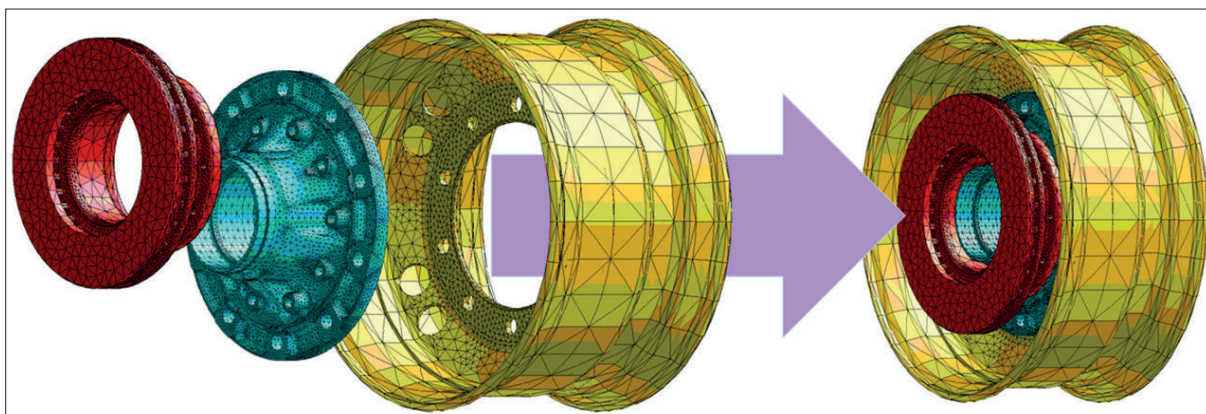
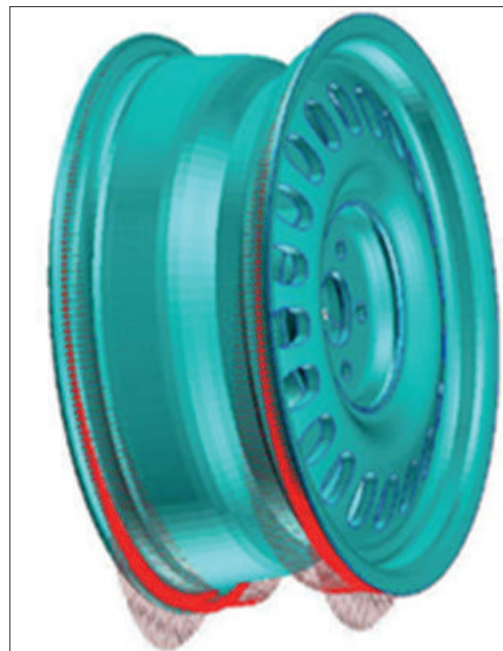
为了能够在车轮或轮毂FEM模型中生成真实的应力，将轮胎视为路面—轮胎—车轮作用链中的负荷转移件，非常重要。

但是，特征性轮胎属性的高级FE建模（超弹材质、加固部分和胎压）耗费大量时间和费用，所以评估和分析的重点是车轮和轮毂。

开发LBF®.TIREID

因此，LBF®.WheelStrength提供与轮胎尺寸相关的轮胎物理模型（轮胎负荷函数），以说明负荷通过滚轮转移。轮胎设定作为弗劳恩霍夫协会滚动试验设施试验应力分析的一部分。通过大约水平的胎面移动，行驶相关的组合负荷释放至滚轮中。

LBF®.TIREID是LBF®.WHEELSTRENGTH的组成部分目前在LBF®.WheelStrength之前产品中，可选择“标准”和“重卡”轮胎模型。为生成符合LBF®.TireID（软件组成部分）的相应负荷函数，用户只需输入轮胎的主要尺寸，如宽度、高度宽度比和尺寸、胎压和轮胎垂直刚度。轮缘和胎肩中力传递的负荷约束关系及符合LBF®.TireID的载荷函数在前系产品中自动进行。



多部分FEM模型

LBF®. WheelStrength软件套装可选择不同模块。

下列模块可供选择：

测试方法*

CFT	7200欧元
RFT	10200欧元
Biax	25400欧元
Bundle	35980欧元

界面

Abaqus, ANSYS,
Nastran, PERMAS,
OptiStruct
各3200欧元

轮胎模型

Standard,
Heavy Truck
各3200欧元

许可证

Node-locked,
Floating

*含：1界面、1轮胎模型和1年升级和支持服务

基础包

针对基础包，可以测试期间的价格选择CFT、RFT或Biax三个试验方法中的一个。一个界面包含一个轮胎模型和一个节点锁定许可证。对于附加轮胎模型和各附加界面，价格为3200欧元。

捆绑包

您还能够以35980欧元的价格作为捆绑包购买CFT、RFT和Biax三个模型。该套装内包含三个测试方法以及所选的一个界面、一个轮胎模型、用户手册和一年的软件支持和升级服务。您还可为该捆绑包升级轮胎模型或界面，价格分别为3200欧元。

租赁

除购买软件外，您也可选择租赁软件三个月或更长时间。年租金为指定软件套装购买价格的50 %。软件租赁价格包含维护服务。主要部分是租赁期开始时的基于网络的必需基本培训（价格：800欧元）。

可用接口

目前LBF®. WheelStrength可作为独立软件提供，具有针对以下解算器的接口：Abaqus、ANSYS、Nastran、OptiStruct和PERMAS。可在我们网站（www.s-and-s.de）找到经过测试的解算器列表以及LBF®. WheelStrength的系统要求。

轮胎模型

除了轮胎模型标准和重型卡车，还有可能利用价值1,300 € 的扩展双轮胎升级轮胎模型重型卡车。

授权

软件的节点锁定许可证只能在一个工作站上安装和使用。通过购买一个或多个浮动许可证，您可在网络的多个客户端上安装软件，并根据许可证数量同时使用一个或多个客户端。首个浮动许可证能够以节点锁定许可证价格的25%购买，更多浮动许可证为节点锁定许可证的50%。

维护

首年使用含维护和支持服务。包括热线和电子邮件支持、升级以及有关建模、软件操作和软件与解算起相互作用的建议和培训。一年后，您可继续使用该服务，每年价格为所用软件套装购买价格的20%。

咨询和运送

您可使用电子邮件（info@s-and-s.de）或电话（+49 6151 96731-0）联系我们，我们将为您提供特别的建议。软件接收方式包括下载、电子邮件或平邮寄送光盘。

所有价格适用增值税法和销售条款。

未来的车轮开发：实验研究和数值分析同步进行

我们期待您的消息。

STRESS & STRENGTH GMBH

Bartningstr. 47
64289 Darmstadt
Germany

www.s-and-s.de

电话：+49 6151 967310

电子邮件：info@s-and-s.de

执行总监：André Neu

