

Forschung und Entwicklung

POLLRICH DLK[®]
FAN FACTORIES



- Schwere Industrie-Radialventilatoren
- Kompakte Industrie-Radialventilatoren
- Axialventilatoren
- Einbauventilatoren
- Entrauchungsventilatoren

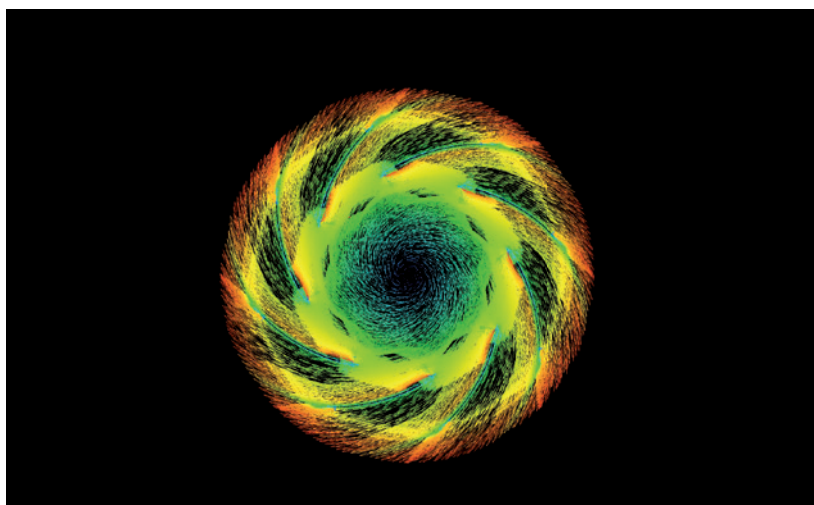
Für die innovativ/effiziente Produktentwicklung: Die **CFD-Simulation**.

Ein wichtiges **Entwicklungs-werkzeug** im Hause Pollrich DLK stellen **Computational Fluid Dynamics** dar. Bei diesem Verfahren werden die Grundgleichungen der Strömungsmechanik - die sog. **Navier-Stokes-Gleichungen** - numerisch berechnet. Die Visualisierung der Ergebnisse ermöglicht detaillierte Aussagen über das **Strömungsverhalten**.

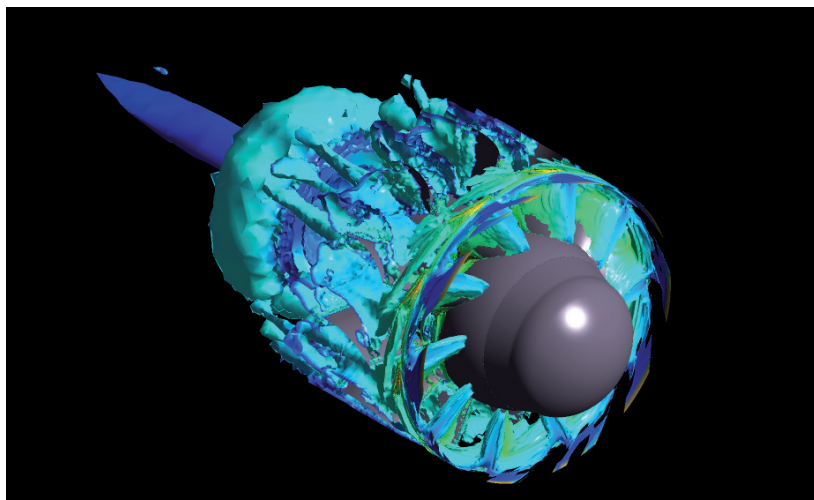
CFD-Simulationen finden bei Pollrich DLK in verschiedensten Bereichen Anwendung. Angefangen bei der **strömungs-technischen** Optimierung einzelner Ventilatorbauteile (Schaufelgeometrie, Leitapparat, Gehäuse, etc.) über Vorausberechnungen **aerodynamischer** Kennlinien bis hin zur **Analyse der Entrauchung** ganzer Parkgaragensysteme.

Darüber hinaus steigert der Einsatz von CFD die Flexibilität der Lösungskonzepte bei nicht-standardisierten Projektarbeiten enorm.

Mit Hilfe der Simulationsergebnisse lassen sich in der Entwicklungsphase Bauteile der Strömungscharakteristik optimal anpassen, um so den **Wirkungs-grad** zu **optimieren**. Im Bereich der Produktneuentwicklung ermöglicht uns die Simulation aerodynamischer Kennlinien, schon im frühen Entwicklungsstadium Aussagen über die **Kenndaten** des Ventilators zu treffen und so eine effiziente Entwicklung zu gewährleisten.



CFD-Berechnung eines Radiallaufrades mit Darstellung der Strömung als Geschwindigkeitsvektoren



CFD-Berechnung eines Axialventilators mit einer Visualisierung von Wirbelstrukturen

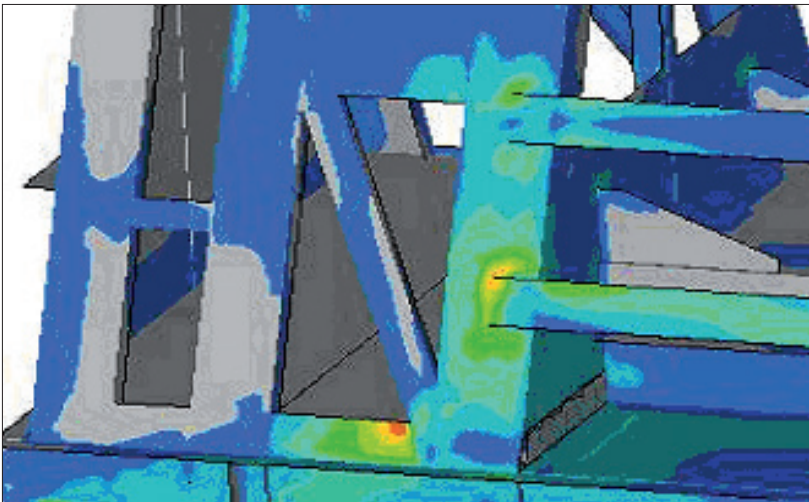
Für die optimale Betriebssicherheit: Die **FEM-Analyse**.

Pollrich DLK bedient sich zum Nachweis der **Festigkeit** des Ventilators sowohl konventioneller Festigkeitsberechnungen als auch **numerischer Strukturanalysen** mittels **FEM** (Finite-Elemente-Methode).

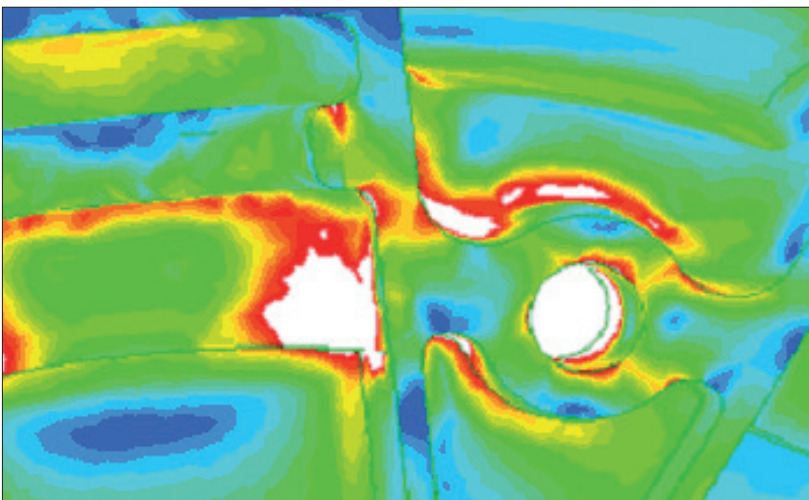
Neben dem Festigkeitsnachweis von **Bauteilen** werden auch Analysen **kompletter Systeme** durchgeführt, d.h. das Zusammenwirken der verschiedenen Baugruppen wird beurteilt. Im Rahmen der Strukturanalyse werden Bauteilverbindungen wie

Schweißnähte, Schrauben oder Nieten auf ihre Dauerfestigkeit hin ausgelegt. Dabei spielen hauptsächlich die Bestimmung von Spannungen und Dehnungen infolge **thermischer** und **mechanischer Belastungen** im Bauteil eine Rolle.

Sowohl bei der Entwicklung neuer Produkte als auch bei der Weiterentwicklung des bestehenden Produktprogramms werden mit Hilfe von Strukturanalysen die Faktoren Festigkeit und Effizienz optimiert. Zudem wird der **Einsatz neuer Werkstoffe** geprüft.



Thermomechanische Spannungsanalyse eines Radialventilator-Lagerbocks mittels FEM



FEM-Simulation zur Ermittlung der kritischen Bereiche bei Flügel-Nabenverbindungen

Für die zuverlässige Bestimmung der Kennlinie: Die **normgerechte Labor- und Messtechnik.**

Experimentelle Untersuchungen sind im Rahmen von Produktentwicklungen unverzichtbar. Pollrich DLK verfügt über **alle erforderlichen Mess- und Prüfeinrichtungen.**

Die aerodynamischen Kennlinien verschiedenster Ventilatoren werden auf Kammer- und Kanalprüfständen nach ISO 5801 bestimmt. Schallmessungen nach genormten Verfahren im Labor ermöglichen sowohl die **akustische Optimierung** im Rahmen der Produktentwicklung als auch flexible Produktpassungen nach kundenspe-

zifischen Wünschen in Form von Schalldämpfersystemen, Schallhauben o. ä.

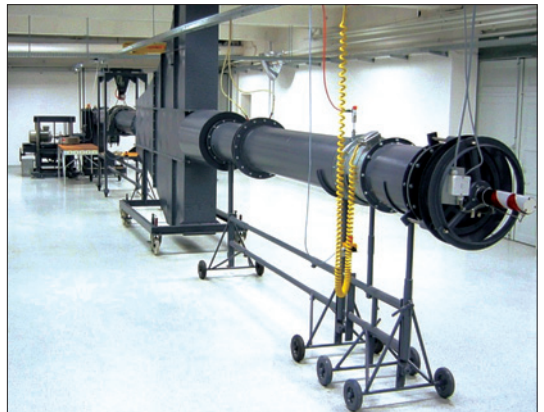
Der experimentelle **Festigkeitsnachweis** des Ventilators wird mit Hilfe von Schleuderversuchen geführt. Dabei wird auch die maximale Drehzahl festgelegt. Zusätzlich werden **Schwingungs- und Resonanzanalysen** durchgeführt.

Werksabnahmemessungen im Hause Pollrich DLK werden selbstverständlich auch gerne im Beisein des Kunden durchgeführt.

Renommierte Institute unterstützen Pollrich DLK bei der technischen Abnahme von Funktionsfähigkeit und Sicherheit der Ventilatoren für **Hochtemperaturbereiche.**



Saugseitiger Kammerprüfstand zur Messung der aerodynamischen Ventilator Kennlinie nach ISO 5801 für Axial- und Radialventilatoren



Druckseitiger Rohrprüfstand zur Messung von Ventilator Kennlinien und Schallwerten nach ISO 5810



Saugseitige Rohrprüfstände zur Messung der aerodynamischen Ventilator Kennlinie nach ISO 5801 für Axialventilatoren unterschiedlicher Durchmesser

Zur Vermeidung von Vibrationen: Die **Schwingungsanalyse**.

Die Festigkeitsberechnungen und die messtechnischen Untersuchungen werden durch Schwingungsanalysen ergänzt.

Schwingungsanalysen sind die Voraussetzung, um einen **vibrationsarmen** und sicheren Betrieb der Ventilatoren zu gewährleisten.

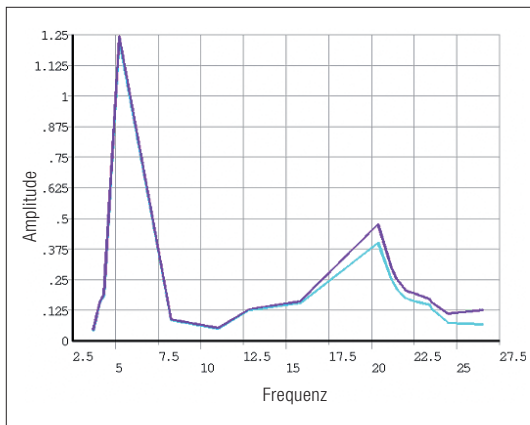
Schon im frühen Entwicklungsstadium werden mittels **FEM**-Berechnung die **Eigenfrequenzen** des Ventilators ermittelt. Dies führt dann zur Vermeidung schwingungsanfälliger Konstruktionen im weiteren Entwicklungsprozess.

Alle **Prototypen** werden messtechnisch auf ihr Schwingungsverhalten hin untersucht. Diese Untersuchungen versetzen uns

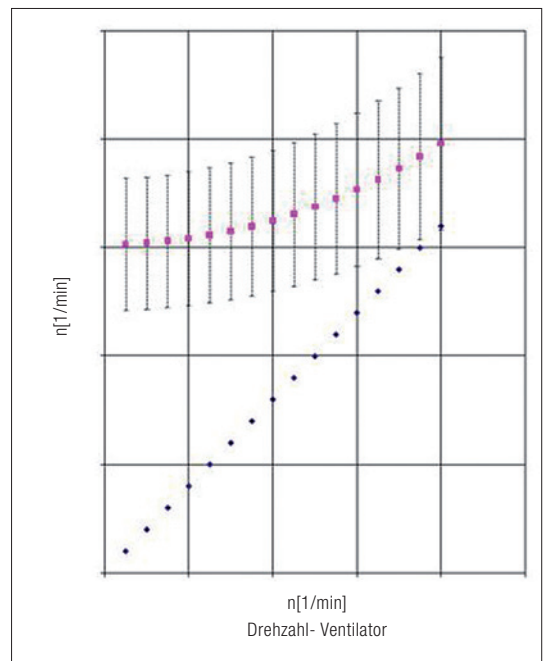
in die Lage, kritische Drehzahlen sofort zu erkennen. Innerhalb eines **Toleranzbands** um die so ermittelten Drehzahlen darf der Ventilator nicht betrieben werden. Als „**Drehschwingungsdiagramme**“ werden diese Informationen dem Kunden zur Verfügung gestellt. Besonders wichtig werden diese Diagramme für den Frequenzrichter-Betrieb. Neben der Analyse der Eigenfrequenzen wird eine **Nachlaufanalyse** durch-

geführt. Mit dieser Messung wird sichergestellt, dass beim **Anfahren** und **Abschalten** des Ventilators keine zu großen Schwingungen auftreten.

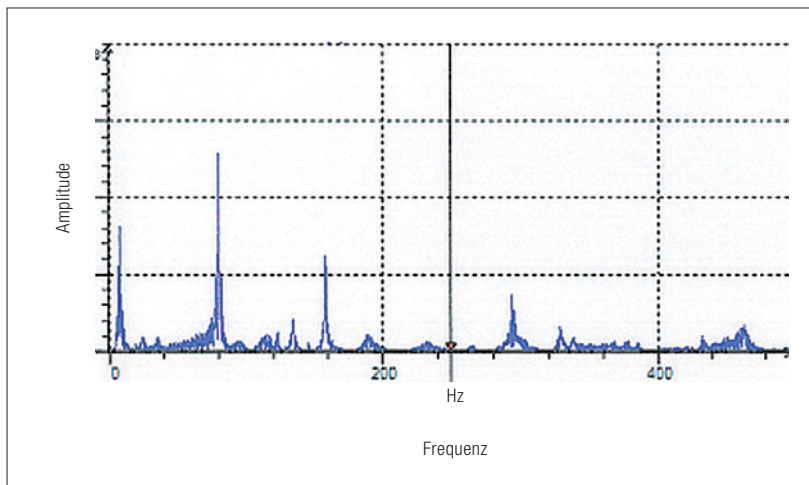
Letztendlich nutzen wir die Schwingungsanalysen in Kombination mit den entsprechenden Normen, um der Fertigung maximal zulässige Unwuchten vorzugeben, damit der Ventilator jederzeit so **schwingungsarm** wie möglich arbeitet.



Mittels FEM-Berechnung berechnete Eigenfrequenzen eines Ventilator



Das Drehschwingungsdiagramm veranschaulicht Drehzahlbereiche in denen der Ventilator nicht betrieben werden darf



Durch Messung ermittelte Eigenfrequenzen eines Ventilators

Für die bestmögliche Akustik: Die Schalloptimierung.

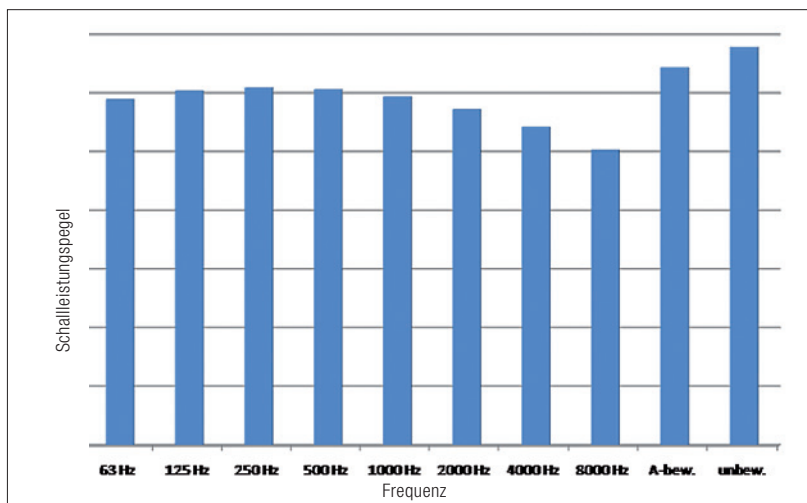
Neben den strömungs-technischen Eigenschaften der Ventilatoren bekommt die **geringe „Betrieblautstärke“** zunehmende Bedeutung.

Für Pollrich DLK kommen zwei unterschiedliche Verfahren zur **Schallbestimmung** zum Einsatz. Die Ventilatoren werden bei der Kennlinienmessung auch akustisch in Anlehnung an die **DIN 45635** vermessen. Ergänzt werden diese Messungen durch die Schallberechnungen nach **VDI 3731**. Diese beiden Verfahren liefern in Abhängigkeit voneinander, den Wert der belastbaren Obergrenze.

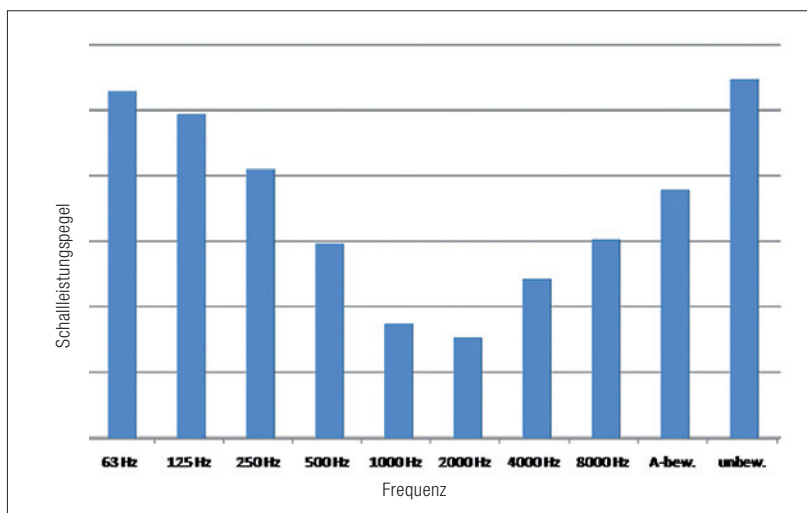
Zur **Reduzierung** der **Schallabstrahlung** werden verschiedene Strategien verfolgt:

- Häufig sind schlechte Strömungsbedingungen der Auslöser für zu hohe Schallwerte. Ein erster Schritt zur Schalloptimierung ist daher eine möglichst **ablösungsfreie** Strömung zu gewährleisten
- Unter Berücksichtigung **konstruktiver** Maßnahmen wird versucht, schallintensive Interaktionen zwischen verschiedenen Bauteilen weitestgehend auszuschließen
- Eine weitere Reduzierung der Schallwerte erfolgt schlussendlich durch den Einsatz von

Schalldämpfern. Hier arbeitet die F&E von Pollrich DLK intensiv mit ihren **Zulieferern** zusammen, um die Voraussetzungen für den Einsatz in die einzelnen Produkte und Produktgruppen zu schaffen.



Oktavband des Schalleistungspegels eines Ventilators ohne Schalldämpfer



Oktavband des Schalleistungspegels eines Ventilators mit Schalldämpfer

Die "Eigene F&E" als Basis der **Produktentwicklung** und als nachhaltiger **Erfolgsfaktor** im Unternehmen.

Die Abteilung Forschung und Entwicklung von Pollrich DLK besticht durch die Kombination aus präziser, ausgereifter **Messtechnik**, einem immensen **Erfahrungsschatz** und dem Wissen aus allen Bereichen der Ventilatorentechnik, sowie durch den Einsatz **moderner Entwicklungswerkzeuge**.

Die Aufgaben der F&E-Abteilung umfassen unter anderem die stetige **Weiterentwicklung** unserer **aktuellen** Produkte, die Erweiterung unseres Produktangebots durch **Neuentwicklungen** und die technische/wissenschaftliche Unterstützung aller **Sonderkonstruktionen**, die von den Standardbaureihen abweichen.

Im Rahmen eines Produktentwicklungsprozesses werden in aller Regel, folgende Stationen durchlaufen:

- Nach Vereinbarung des Entwicklungszieles wird mit Hilfe von **CFD-Simulationen**, durch die Analyse verschiedener Konzepte, eine strömungstechnisch optimierte **Geometrie** definiert.

- Die **FEM-Analyse** ist ein weiterer Schritt auf dem Gebiet der computerunterstützten Entwicklung. Hiermit wird das optimale Zusammenspiel verschiedener Werkstoffe und Bauweisen (z. B. Leichtbau) getestet und die notwendigen Aussagen zur Festigkeit aller Bauteile ermittelt.

- Alle **messtechnischen Untersuchungen** – sowohl die aller Standardventilatoren, als auch die der Prototypen werden in den werkseigenen, normgerechten **Prüfständen** realisiert. Hier werden alle Produkte **aerodynamisch, schalltechnisch** und in ihrem **Schwingungsverhalten** analysiert und dokumentiert.

Die F&E sorgt dafür, dass ein Großteil der Pollrich DLK Produkte nicht nur unter Standardbedingungen eingesetzt werden können, sondern auch für **spezielle Anwendungen** geeignet sind.

Wir liefern sowohl Entrauchungsventilatoren bis zur **Temperaturklasse F600** als auch **explosionsgeschützte** Varianten. Für beide Ausführungen liegen **Zertifikate** vor, die von anerkannten Prüfstellen ausgestellt werden.

Durch Entwicklungs- und **Forschungskooperationen** mit Hochschulen und Ingenieurbüros erweitern wir kontinuierlich unser Know-how und können uns so am aktuellen Stand der Wissenschaft orientieren.

Gestärkt wird unsere wissenschaftliche Arbeit durch die **Mitgliedschaft** bei der Forschungsvereinigung für Luft- und Trocknungstechnik (FLT) e.V. Durch diese Mitgliedschaft sind wir einerseits immer up-to-date und andererseits können wir unser Fachwissen in die Erarbeitung neuer Richtlinien einfließen lassen.



Die "Eigene F&E" als **externer Dienstleister** – zur Projektabwicklung auch im Auftrag unserer Kunden.

Pollrich DLK bietet über die standardisierte Produktpalette hinaus **projektorientierte Lösungen** an, mit denen auf die unterschiedlichsten Wünsche der Kunden aus allen Industriezweigen flexibel reagiert werden kann.

- Größte Laufraddurchmesser
- Extreme Einbausituationen
- Spezielle Anforderungen an das Strömungsprofil
- Auslegung kompletter Lüftungskonzepte (Garagenbelüftung, Tunnelbelüftung, etc.)
- Angepasste Werkstoffe (V2A, V4A, Al-Legierungen, ...)

In Zusammenarbeit mit dem **technischen Vertrieb und unseren Kunden** entwickelt die F&E von Pollrich DLK diese individuellen Lösungskonzepte.

Die Erfahrungen mit diesen differenzierten Anwenderlö-

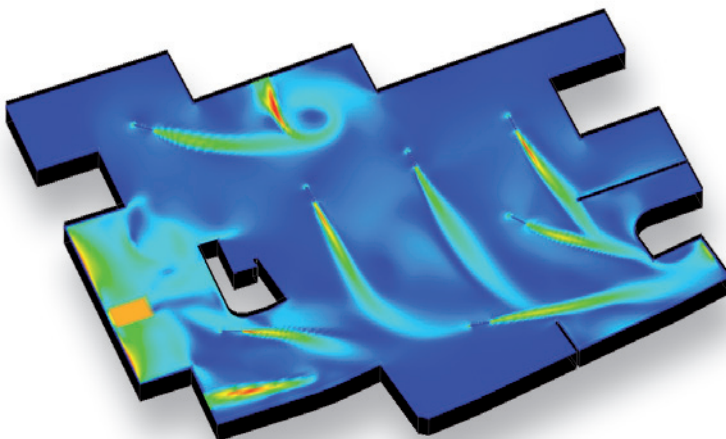
sungen und das Herstellerwissen aus den **fünf Produktbereichen** haben zu solch umfangreichem Know-how geführt, dass Pollrich DLK und seine eigene F&E den Kunden jederzeit mit kompetenter Beratung zur Seite stehen.

Neben der CFD-Berechnung für **Parkgaragenprojekte** im Auftrag des Kunden, unterstützen wir Sie selbstverständlich bei allen anfallenden strömungstechnischen Problemstellungen.

So konzipieren wir beispielsweise **strömungsoptimierte Lösungen** für den Aufbau von Fahrtwindgebläsen oder für die gleichmäßige Anströmung von Schalldämpfern oder für die verlustarme Auslegung von Übergangsstücken aller Art.

Je nach Kundenwunsch optimieren wir sowohl **einzelne Komponenten** einer Anlage,

beispielsweise mit dem kalkulierten Einsatz von Leitblechen, als auch das gesamte Lüftungs- bzw. Anlagenkonzept.



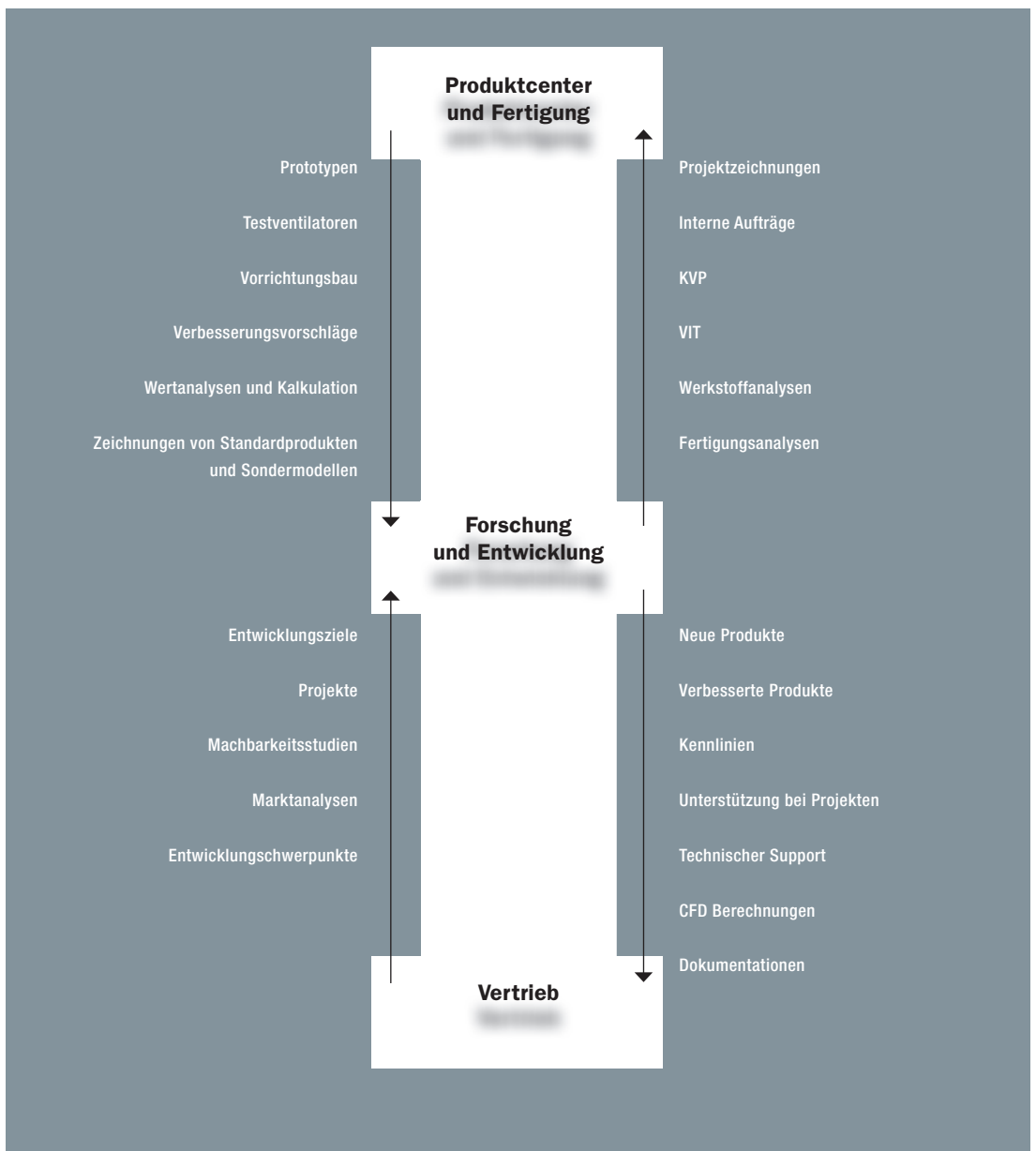
CFD-Simulation des Entrauchungsvorganges einer Garage mittels Jetfans

Die "Eigene F&E" als **interne Planungsinstanz** und integraler Prozessoptimierer.

Durch Ihre vorrangig **wissensbasierte** Orientierung kommt der F&E eine führende Rolle im Unternehmen zu.

Neben den für das gesamte Unternehmen geltenden Methoden wie „**Kontinuierlicher Verbesserungs-Prozess**“ oder „**Verbesserung Im Team**“, gilt die F&E als Schnittstelle zwischen Fertigung und Vertrieb. Hier werden die einfachen Verbesserungsvorschläge geprüft und verifiziert, von hier werden die Prozesse strukturiert und gesteuert.

Die F&E ist die Drehscheibe für Innovation und somit ein wesentlich bestimmender Faktor für die Zukunft von Kunde und Unternehmen.



Service-Tage haben 24 Stunden

Mit modernen Risikomanagement-Methoden sichern Sie sich Qualitätsstandard, Betriebssicherheit und Produktivität. Da Ventilatoren in hohem Maße zu den prozessbestimmenden Faktoren des Unternehmens gehören, stellen wir einen „vom Hersteller unabhängigen“ Service bereit.

Das bedeutet, wir sind in der kürzest möglichen Zeit an jedem Punkt der Erde zur Stelle, wenn Hilfe notwendig wird.

24h SERVICE für Ventilatoren- anlagen – weltweit.

Service-Hotline:

fon +49(0)2161-968 184
fax +49(0)2161-968 307
service@pollrichdlk.com

Unser Service-Team ist rund um die Uhr für Sie einsatzbereit.

- Technische Beratung
- Montage
- Inbetriebnahme
- Leistungsprüfung

- Geräusch- und Schwingungsmessungen
- Inspektion
- Präventive Wartung
- Instandhaltung
- elektronisch Wuchten
- Anlagenoptimierung

Pollrich Ventilatoren GmbH

Neusser Straße 172
D-41065 Mönchengladbach
fon +49(0) 2161-968 - 0
fax +49(0) 2161-968 - 300
info@pollrichdlk.com

DLK Ventilatoren GmbH

Ziegeleistraße 18
D-74214 Schöntal-Berlichingen
fon +49(0) 7943 - 9102 - 0
fax +49(0) 7943 - 9102 - 10
info@pollrichdlk.com

Für Sie vor Ort in Deutschland:

Verkaufsbüro Nord

Bützower Ring 30
D-21514 Büchen
fon +49(0) 4155-8230 91
fax +49(0) 4155-8230 92
mobile +49(0) 151-1083 9419
pollrichdlk.nord@pollrichdlk.com

Verkaufsbüro Süd

Am Wirtskreuz 14
D-94354 Haselbach
fon +49(0) 9961-9100 91
fax +49(0) 9961-9100 92
mobile +49(0) 151-1083 9417
pollrichdlk.sued@pollrichdlk.com

Verkaufsbüro West

Neusser Straße 172
D-41065 Mönchengladbach
fon +49(0) 2161-968 133
fax +49(0) 2161-968 304
mobile +49(0) 151-1083 9413
pollrichdlk.west@pollrichdlk.com

Verkaufsbüro Süd-West

Schulstraße 11
D-61197 Florstadt
fon +49(0) 6041-82 7830
fax +49(0) 6041-82 0708
mobile +49(0) 151-1083 9418
pollrichdlk.suedwest@pollrichdlk.com

Eigene Vertretungen in:

Weitere Vertretungen in:

China, Frankreich, Niederlande

Belgien, Brasilien, Israel, Polen, Österreich, Spanien, etc. > siehe www.pollrichdlk.com

POLLRICHDLK®
FAN FACTORIES

