



Starker Entwicklungspartner für Jungheinrich Wie entsteht eine innovative Lösung? Weniger durch Erfindergeist als vielmehr durch analytische Methoden, virtuelles Design und Engineering, das sich auszahlt. Solches Know-how hat Angst + Pfister reichlich. Jungheinrich, spezialisiert auf Flurförderzeuge wie Stapler und auf Intralogistiksysteme, macht sich diese Kompetenz zunutze und bindet Angst + Pfister als Entwicklungspartner ein. Neustes Beispiel: ein Elastomer-Lager für Führerkabinen.

Für die Entwicklung neuer Flurförderfahrzeuge und für technologische Weiterentwicklungen binden die Ingenieure von Jungheinrich das spezifische Know-how von Angst + Pfister früh ein. So sparen sie Zeit und Geld.

«Ameise» hieß der erste Stapler, den das deutsche Unternehmen in seinem Gründungsjahr 1953 auf den Markt brachte. Die «Ameisen» von Jungheinrich, unverkennbar gelb, arbeiten heute weltweit in Produktionswerken und Lagerhallen praktisch aller Industrien. Und jedes Flurförderzeug kann sich immer wieder gemäss neuester Technologie weiterentwickeln. Jetzt ist der Stapler DFG/TFG 660-S90 an der Reihe.

Die Führerkabine des Staplers liegt auf Kipplagern, die allfällige Unebenheiten des Bodens sowie Schwingungen der verschiedenen Aggregate ausgleichen. Die Lager müssen eine statische Kraft von 1500 Newton absorbieren, so viel steht fest. Stellt sich die Frage nach der idealen Geometrie der Kabinenlager, damit sie einen hohen Isolationswirkungsgrad erreichen. Genau darin liegt die technische Herausforderung. Im ursprünglichen Design sind Aussen- und Innenrohr vollflächig über ein Elastomer verbunden.

Virtuelles Design Josef Färber, Application Engineer von Angst + Pfister, bespricht die Machbarkeit der Buchse mit Erich Schmid, dem Chief Technology Officer von Angst + Pfister. Er hat umfassende Erfahrung in Schwingungstechnik, seit er Formel-1-Rennwagen optimiert hat, und er leitet die numerischen Simulationen ein, die auf der Finite-Elemente-Analyse des ursprünglichen Designs beruhen. Diese zeigt auf, dass die statische Einfederung im Bereich von 1,1 mm liegt. Der Isolationswirkungsgrad für die Kabine bleibt damit tief. Gleichzeitig ist die Zugspannung relativ hoch, was auf Kosten der Lebensdauer geht. Ziel ist, bei identischen äusseren Abmessungen, eine statische Einfederung von 2,5 mm und zusätzlich eine hohe Lebensdauer.



Aussparungen und Grundvorspannung Mehrere Design-Iterationen mit entsprechender Simulation der Lastfälle mittels Finite-Elemente-Methode führen zum innovativen neuen Design: Die optimale Elastomer-Antivibrationskomponente weist nun sowohl oben als auch unten eine Aussparung auf; die obere ist grösser als die untere. Die Hülse wird zudem in der Produktion um 1,5 mm kalibriert. Das heisst, dass die Buchse mit 1,5 mm grösserem Aussendurchmesser vulkanisiert wird und danach auf einer hydraulischen Presse auf das Nennmass plastisch zusammengepresst wird. Dank der erhöhten Grundvorspannung im unbelasteten Zustand reduzieren sich die Zugspannungen im Betrieb. Dadurch erhöht sich die Lebensdauer der Buchse um ein Vielfaches.

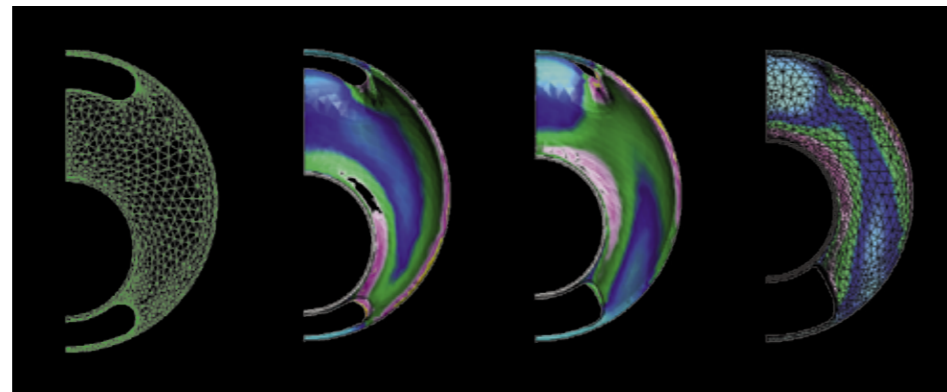
«Von der ersten Anfrage über das Erstellen der Prototypen bis zur Serienproduktion vergingen gerade einmal sechs Monate.»

Erich Schmid, Chief Technology Officer
Angst+Pfister Group

Schneller und effizienter Entwicklungsprozess Von der ersten Anfrage über das Erstellen der Prototypen bis zur Serienproduktion vergehen gerade einmal sechs Monate: Im Herbst 2013 läuft die Produktion der neuen Elastomer-Lager an, dies auch dank der globalen Produktionsplattform von Angst+Pfister. Diese Geschwindigkeit führt zu weiteren Entwicklungsherausforderungen, welche die Ingenieure von Jungheinrich an Angst+Pfister herantragen. Sie haben gelernt, dass sie umso mehr Zeit und Geld sparen können, je früher sie in ihren Entwicklungsphasen die

Anwendungsingenieure von Angst+Pfister beiziehen. Für Jungheinrich ist Angst+Pfister zum Entwicklungspartner geworden – nicht nur für Schwingungstechnik, sondern auch für Fluidtechnik und für Dichtungskomponenten. Neue Marktanforderungen und Produkt-Updates liefern die Gelegenheit, die Kosten und zugleich die Leistung der vielen Angst+Pfister-relevanten Komponenten weiter zu optimieren.

Auch Supply-Chain-Kosten optimieren Die breite Auswahl an Vibrationsdämpfern, statischen und dynamischen Dichtungen, Keilriemen, Metallschläuchen von Angst+Pfister passt perfekt zu den Anwendungen von Jungheinrich. Mindestens alle vier Wochen steht Josef Färber in Kontakt mit den Technikern von Jungheinrich, um weitere Chancen für Einsparungen zu finden. Gerade ist er dabei, die hochflexible globale Beschaf-



Um die eigenen Entwicklungsprozesse noch schneller und effizienter zu machen, setzt Angst+Pfister auf numerische Simulation. Mehrere Design-Iterationen mit entsprechender Simulation der Lastfälle haben zum innovativen neuen Design der Kippplager für den Stapler geführt.

«Wir wollen unseren Kunden einen möglichst komfortablen Arbeitsplatz bieten. Deshalb haben wir uns bei der Schwingungsisolierung der Kabine an die Ingenieure von Angst+Pfister gewandt. Nach einer aufwändigen und umfangreichen Analyse haben sie eine ideale Lösung für uns und unsere Kunden entwickelt.»

Martin Wimmer, Development Engineer,
Jungheinrich, Deutschland

fungsplattform von Angst+Pfister für das Kanban-System vorzubereiten, das Jungheinrich einführen wird. Angst+Pfister wird dann die fertigen Komponenten in von Jungheinrich vorgegebenen Behältern liefern – und zwar nicht mehr ans Lager, sondern direkt an die entsprechenden Produktionslinien. Jungheinrich kann damit die Logistikkosten weiter reduzieren und einen Wettbewerbsvorteil gewinnen, und Angst+Pfister kann mit Just-in-time-Lieferungen einmal mehr die Präzision seiner Dienstleistungen unter Beweis stellen.

Ihre Ansprechpartner:
Erich Schmid
Chief Technology Officer
Angst+Pfister Group
+41 44 306 62 36
erich.schmid@angst-pfister.com

Josef Färber
Sales Application Engineer
Angst+Pfister Deutschland
+49 711 489 992 25 18
josef.farber@angst-pfister.com

Das sagt der Experte

Wir mögen die Herausforderung



Erich Schmid
Chief Technology Officer
Angst+Pfister Group
+41 44 306 62 36
erich.schmid@angst-pfister.com

Formel 1 und Angst+Pfister – beide mögen technische Herausforderungen, Innovation und die technische Spitzenleistung. Erich Schmid hat früher Formel-1-Fahrwerke entwickelt. Seit rund einem Jahr ist er Chief Technology Officer von Angst+Pfister.

Herr Schmid, welche Parallelen ziehen Sie persönlich zwischen der Königsklasse des Automobilsports und Angst+Pfister?

Da gibt es mehr Gemeinsamkeiten, als auf den ersten Blick sichtbar werden. Beide erwarten nicht nur Höchstleistungen, beide sind auch weltweit zu Hause, und beide sind innovativ. Wir bei Angst+Pfister mögen es, wenn uns Kunden fordern, wenn wir für sie und gemeinsam mit ihnen umgehend technisch hochstehende Lösungen entwickeln können.

Heisst das, dass Sie und Ihr Entwicklungsteam stets das Nonplusultra anstreben?

Ja, auf jeden Fall, nur definieren wir Nonplusultra auf unsere Art, nämlich sowohl aus technischer als auch aus wirtschaftlicher und logistischer Sicht: Die Engineering-Lösungen, die wir entwickeln, müssen unter allen Umständen technisch perfekt passen und alle individuellen Anforderungen unserer Kun-

den erfüllen. Zudem müssen die Leistungsfähigkeit der spezifizierten Produkte und deren Preis in gutem Verhältnis stehen. Und schliesslich achten wir genauso auf eine ökonomisch und ökologisch sinnvolle Supply Chain. Daraus ergeben sich in jeder Hinsicht sinnvolle Engineering-Lösungen, wobei ich das Wort «sinnvoll» besonders betone, und daraus schöpfen wir unsere Genugtuung.

Wächst mit den sinnvollen Lösungen auch das Vertrauen, das Ihnen die Kunden schenken?

Jungheinrich ist ein hervorragendes Beispiel. Über die Jahre hat sich ein Vertrauensverhältnis entwickelt, auf dessen Basis wir unser Know-how und unsere Erfahrung voll entfalten können. Die Partnerschaft geht sogar so weit, dass gemeinsam entwickelte Lösungen patentiert werden. Jungheinrich ist für uns zu einem wichtigen und sehr interessanten Partner geworden.

Technische Herausforderungen wirken offenbar wie Adrenalin beim Start eines Formel-1-Rennens.

Meine Ingenieur-Kollegen und ich, wir brauchen diese Herausforderungen! Seit ich im Frühjahr 2011 als Spezialist für Schwingungstechnik zu Angst+Pfister gestossen bin und auch seit ich vor rund einem Jahr zum Chief Technology Officer ernannt worden bin, haben wir nicht wenige gemeistert und unsere Kunden damit begeistert. Nach mehr als zehn Jahren Fahrwerksentwicklung in der Formel 1 genieisse ich

jetzt die technische Vielfalt der Anwendungen und den spannenden Kontakt mit den Angst+Pfister Kunden, die praktisch das ganze industrielle Spektrum abdecken.

«Die Partnerschaft zwischen Jungheinrich und uns geht sogar so weit, dass gemeinsam entwickelte Lösungen patentiert werden.»

Erich Schmid, Chief Technology Officer,
Angst+Pfister Group