



Stromrichterlagerung im Hochgeschwindigkeitszug

Wenn dereinst der Hochgeschwindigkeitszug EC250 von Stadler Rail durch den Gotthard-Basistunnel rauscht, wird Angst+Pfister mitfahren: Der Stromrichter von ABB lagert am Unterboden des Triebwagens auf komplett neuen Schwingungsisolierungen. Minimal dimensioniert und minimal im Gewicht, entkoppeln sie den Stromrichter vom Zug und reduzieren Ausfallzeiten. Minimal war auch die Entwicklungszeit.

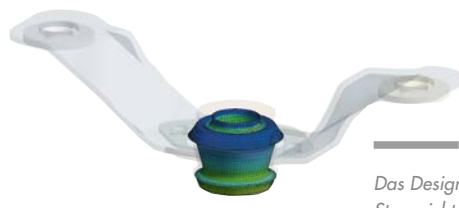
Der Erfolg eines Gesamtsystems hängt oft von scheinbaren Kleinigkeiten ab: In einem modernen Schienentransportfahrzeug dürfen keine Störgeräusche von Lüftern oder anderen Komponenten in den Fahrgastbereich geleitet werden. Daher müssen solche Hilfsaggregate mit Hochleistungsisolatoren entkoppelt werden. Die Ingenieure von ABB Schweiz haben sich deshalb an Angst+Pfister gewandt. Das Isolationselement, das sie für den Unterflur-Stromrichter benötigten, sollte Schwingungen und Geräusche optimal isolieren, zugleich möglichst wenig wiegen und wenig Platz beanspruchen. Das Pflichtenheft war

glasklar, die zeitliche Vorgabe einer Entwicklungszeit von wenigen Wochen auch.

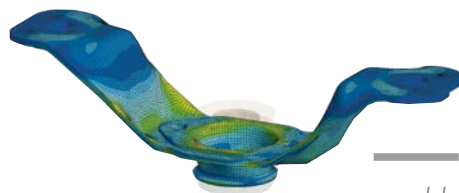
Sämtliche Anforderungen bitte umgehend erfüllen

Raphael Friedli, als Senior Engineer bei Angst+Pfister auf Schwingungstechnik spezialisiert, wusste sehr wohl, dass die Zeit knapp sein würde. Aber er wusste ebenso, dass der Auftrag zu schaffen sein würde – eigentlich wie immer: Zu Beginn türmen sich die Anforderungen fast haushoch: Abreissicherung, Frequenzkopplung, dynamische Belastungen durch Zug und Druck – die Spezifikationen sind auf den

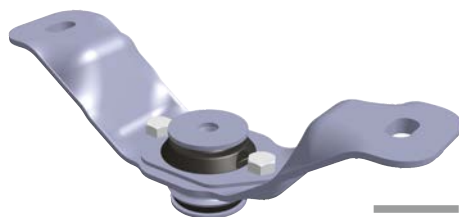
ersten Blick kaum unter einen Hut zu bringen. Doch dann schält sich aus empirischem Wissen und numerischer Simulation eine Lösung heraus, die zuvor kaum denkbar gewesen wäre. Die Zusammenarbeit zwischen dem Engineering von Angst+Pfister in Zürich und den Ingenieurkollegen von Laspar Angst+Pfister im türkischen Bursa, die für die Entwicklung die numerische Simulation und die Finite-Elemente-Analyse anwenden, führt zum idealen Design, das erst noch die Produktionskosten massiv reduziert. Das verläuft so bei Aufträgen für die Automobilindustrie, und das war auch genau so im Fall von ABB: Die Finite-



Das Design der Schwingungsisolatoren, auf denen der Stromrichter lagert, ...



... und das Design der Metallbügel, mit denen sie mit dem Unterboden verschraubt sind, ...



... stammen aus numerischer Simulation. Das auch in seiner Struktur optimierte Bauteil benötigt weniger Material und Raum.

das früher üblich gewesen wäre, im Gussverfahren hergestellt, sondern im Umformverfahren des Tiefziehens, was die Produktionskosten stark senkt. Dieser Wechsel des Produktionsverfahrens, entstanden aus der Fähigkeit der Ingenieure von Angst + Pfister, über bisher Übliches hinauszudenken, hat dazu geführt, dass die Einsparungen den Designaufwand weit übertreffen. Das Bauteil, das auch in seiner Struktur optimiert worden ist, benötigt überdies weniger Material, es wiegt weniger, und beansprucht weniger Bauraum – alles Argumente, die im heutigen Schienenfahrzeugbau extrem wichtig sind. Eine spezielle Beschichtung macht die Metallbügel korrosionsbeständig und langlebig.

Engineering und Fertigung arbeiten Hand in Hand

Die Fertigung der Elastomer-Lager und der Metallbügel kann ABB auch gleich Angst + Pfister überlassen: Engineering und Produktion arbeiten bei Laspar Angst + Pfister in Bursa unter einem Dach. Die Entwicklungsingenieure kooperieren direkt mit der Fertigung und der lokalen Supply Chain. So können sie die Kosten tief und die Qualität hoch halten. Werkzeug- und Prototypenbau befinden sich gleich neben Forschung und Entwicklung. Das beschleunigt die Entwick-

lung und macht die Produktion effizient. All das hat es möglich gemacht, dass die Nullserie-Muster pünktlich nach Plan ausgeliefert werden konnten. Die Hochgeschwindigkeitszüge EC250 von Stadler Rail, welche die Schweizerischen Bundesbahnen als Bestellerin «Giruno» nennen, werden der-einst mit bis zu 250 km/h zwischen Frankfurt am Main und Mailand durch den längsten Eisenbahntunnel der Welt, den Gotthard-Basistunnel, fahren. Ingenieurskunst im Grossen wie im Kleinen wird das Reiseerlebnis möglich machen.

APSOvib®-Lager, -Isolationen und -Halteungen erfüllen die europäische Brandschutznorm DIN EN 45 545 für Schienenfahrzeuge.

Elemente-Methode reduzierte den Co-Design-Prozess auf ein paar wenige Design-Loops und führte zum massgeschneiderten Isolationselement.

Der Metallbügel, der Raum, Gewicht und Kosten spart

Der Stromrichter bzw. dessen zwölf Guss-träger lagern direkt auf zwölf solchen Schwingungsisolatoren. Diese ihrerseits sind mit Metallbügeln mit dem Unterboden des Wagenkastens verschraubt. Auch die Geometrie dieser Haltebügel und deren Produktionsprozess sind durch numerische Simulation ermittelt worden. Sie werden nicht, wie



Zwischen Stromrichter und Unterboden gibt es zwölf Befestigungspunkte.