

Nehmen Sie bitte Platz

Strukturmechanische Auslegung eines
Duschsitzes mit ANSYS

Auch im Sanitärbereich findet die Simulationstechnologie vielfältige Anwendungsmöglichkeiten. Hier soll als Beispiel die Auslegung und Optimierung eines Duschsitzes von HEWI mit der ANSYS Software erläutert werden.

Nehmen Sie Platz, denn Duschsitze bieten Komfort. Speziell in Krankenhäusern, Pflegeheimen oder Seniorenresidenzen – aber auch in privaten Wohnungen – werden einfache Lösungen für komplexe Anforderungen benötigt. HEWI verfügt über jahrzehntelange Erfahrungen und entwickelt unter anderem innovative Produkte für den Gesundheitsbereich und den barrierefreien Einsatz (Bild 1). Dort unterstützen HEWI Produkte den Nutzer und tragen so zu dessen Wohlbefinden bei. Duschsitze, Haltegriffe und Stützklappgriffe geben ihm sicheren Halt und fördern die Selbständigkeit.

Der Duschklappsitz der HEWI Serie 950 wird beispielsweise in drei verschiedenen Sitzflächengeometrien angeboten. Die ersten Entwürfe für die Duschsitze wurden von einem externen Designbüro erstellt und dann gemeinsam mit der internen Entwicklungsabteilung von HEWI bezüglich der Designvorgaben, der Belastungsanforderungen, der technischen Umsetzbarkeit und der zu erwartenden Kosten untersucht und diskutiert.

Berechnete Steifigkeit vermittelt sicheres Sitzgefühl

Ausgehend von der Designvorgabe für die Sitze wurden die Verformung und Festigkeit aller Bauteile sowie die Kraftreaktionen der Befestigungspunkte berechnet. Das Hauptaugenmerk lag dabei auf der Sitzfläche aus Vollkunststoff, die ohne Metallverstärkung im Kern auskommt und so eine kostengünstigere Herstellung ermög-

Bild 1: HEWI entwickelt unter anderem innovative Produkte für den Gesundheitsbereich und den barrierefreien Einsatz.

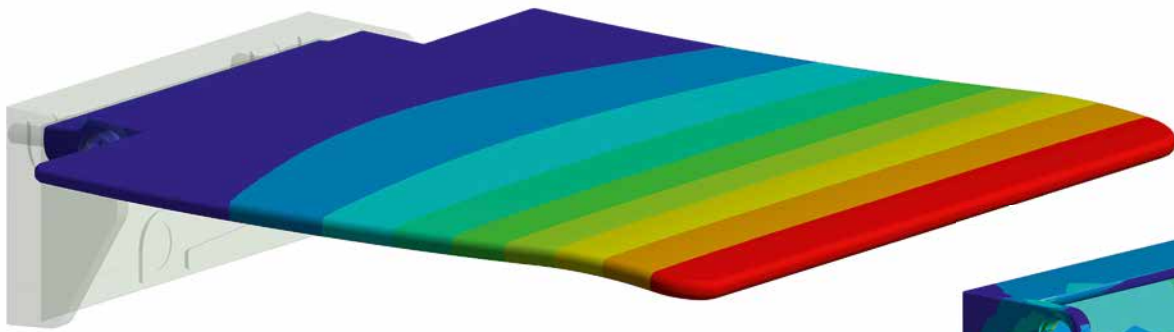


Bild 2: Nur wenn sich die Durchbiegung in engen Grenzen hält, bekommt der Nutzer ein sicheres Sitzgefühl.

licht. Das Ursprungsdesign war relativ dick und insgesamt sehr massiv. Für dieses Design wurde nach den ersten Berechnungen ein Glasfaseranteil im Kunststoff von mindestens 30 Prozent festgelegt, damit die gewünschte Festigkeit und Steifigkeit erreicht werden konnte. Denn nur wenn sich die Durchbiegung in engen Grenzen hält, bekommt der Nutzer ein sicheres Sitzgefühl (Bild 2).

„Wir haben lange nach einem geeigneten Material für die Sitzfläche gesucht“, erklärt Steffen Vogel, Leiter Experimentelle Entwicklung bei HEWI. „Ein sehr wichtiges Kriterium war dabei die besonders hohe Oberflächenqualität, da die Sitzfläche nicht zu rau und nicht zu glatt sein durfte, um einerseits den Sitzkomfort zu garantieren und andererseits die Rutschgefahr zu verhindern.“ Zusätzlich mussten die geforderten mechanischen Eigenschaften wie Festigkeit, E-Modul und Schlagzähigkeit bei gleichzeitiger Beachtung der fertigungstechnischen Aspekte beim Spritzguss beachtet werden.

Weniger Verzug und interne Spannungen

Mit Simulationen konnte untersucht werden, wie sich das gewählte Material verhält, wo die kritischen Bereiche der Belastungen sind und wo sich Material einsparen lässt. Da dünnere Bauteile beim Spritzguss besser zu fertigen sind – mit weniger Einfallstellen, einer homogenen Abkühlung und somit weniger Verzug und internen Spannungen – wurde letztendlich ein spezielles Polyamid mit 50 Prozent Glasfaseranteil gewählt. Damit konnte die Wandstärke der Sitzfläche deutlich reduziert und gleichzeitig die Steifigkeit erhöht werden, wobei die Ausrichtung der Glasfasern beim Spritz-

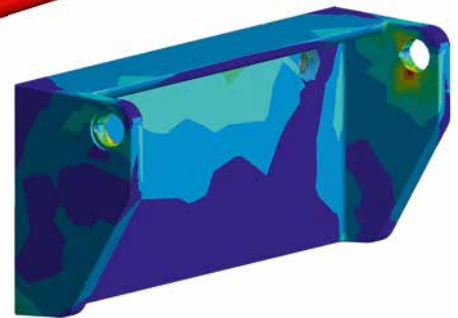
Bild 3: Auch die Kraftreaktionen an den Befestigungspunkten der Wandhalterung wurden mit ANSYS berechnet.

guss entsprechend der höchsten Belastung erfolgte. Durch die Erhöhung des Glasfaseranteils auf 50 Prozent war weniger Materialeinsatz erforderlich. Das Gewicht konnte um fast 30 Prozent auf rund vier Kilogramm reduziert werden. Zusätzlich zu den geringeren Kosten ließen sich auch die Zykluszeiten in der Fertigung verkürzen.

„Mit dem neu gewählten Material spritzten wir selber Zugstäbe und untersuchten diese anschließend bezüglich ihrer Kennwerte“, erläutert Steffen Vogel. „Diese dienten dann auch als Grundlage für unsere Simulationen, mit denen wir analysierten, ob der dünnere Sitz den Anforderungen entspricht. Beispielsweise wurden auch einseitige Belastungen überprüft, wenn sich der Nutzer nur auf eine Ecke setzt.“ Außerdem lassen sich ältere Personen oft auf den Sitz fallen und ebenso ist auch mit Stürzen in der Dusche zu rechnen. Entsprechende Fallprüfungen wurden im Versuchsraum durchgeführt und parallel auch mit ANSYS simuliert. Damit wurden sowohl die Haltbarkeit des Sitzmaterials als auch die Verbindung von Sitz und Halterung sowie der Halterung in der Wand untersucht und abgesichert.

Hohe Kraftreaktionen an den Befestigungspunkten

Bei der Berechnung der Kraftreaktionen der Befestigungspunkte entsprechend den ersten Skizzen, stellten die HEWI Ingenieure fest, dass die Wandanbindung zu klein war. Folglich wurde diese vergrößert, um die Kraftreaktionen an den Befestigungspunkten, die über Dübel mit der Wand verbunden sind, zu reduzieren, sodass die maximale Auszugskraft nicht überschritten wird (Bild 3).



„Der Einsatz von ANSYS hat nicht nur zu einem schlankeren und damit ästhetischen Design geführt, sondern aufgrund der geringeren Wandstärke auch zu weniger Einfall und Verzug“, betont Steffen Vogel. „Das sind neben der Gewichtsreduzierung und der Kostenersparnis durch weniger Materialeinsatz und kürzeren Zykluszeiten entscheidende Vorteile für uns.“

Von ersten Ideen bis zur Serienproduktion

Abschließend erklärt Steffen Vogel: „Die experimentelle Entwicklung begleitet den gesamten Produktentstehungsprozess bei HEWI – von den ersten Ideen bis zur Serienproduktion – wobei wir schon seit über 15 Jahren vom Einsatz von ANSYS profitieren. Sei es, dass schon im Vorfeld Machbarkeitsstudien durchgeführt werden, oder dass die meisten Optimierungen am virtuellen Prototypen durchgeführt werden. Dadurch haben wir die Anzahl der kosten- und zeitaufwendigen realen Prototypen erheblich reduziert. Auf diesem Weg werden wir zielstrebig voranschreiten, um weiteres Nutzenpotential der Simulationstechnologie zu erschließen.“

HEWI

InfoUnternehmen

HEWI Heinrich Wilke GmbH
www.hewi.com

InfoAnsprechpartner | HEWI

M.Eng. Steffen Vogel
svogel@hewi.de

InfoAnsprechpartner | CADFEM

Dr.-Ing. Sebastian Wipprecht
Tel. +49 (0) 511-39 06 03-19
swipprecht@cadfem.de