

KUNDENSPEZIFISCHE SYSTEMENTWICKLUNG AM BEISPIEL EINER HIGH-END-KOMFORTMATRATZE

Das etwas andere Schlaflabor

Wie es unterschiedlichen Ingenieursdisziplinen gemeinsam gelingt, für eine erholsame Bettruhe zu sorgen, zeigt das Beispiel der Komfortmatratze „Easy Climate“. Elektrosils Spezialisten für Systemkomponenten und elektromechanische Baugruppen haben die technischen Features entwickelt und so dem Hersteller dieses Produkts einen deutlichen technologischen Vorsprung verschafft.

PETER HUCK

Ein kundenspezifisches Matratzen-Projekt brachte zwei höchst unterschiedliche Herausforderungen mit sich: Das Lösen der technischen Aufgabe sowie das Aufstellen und Organisieren eines interdisziplinären Entwicklungsteams. Die technische Aufgabe war umrissen durch den Kundenwunsch: eine Matratze mit regulierbarer Oberflächentemperatur, komplexen Wärme- und Belüftungsfunktionen bei größtmöglicher Geräuschkämpfung und einfacher Steuerung. Darüber hinaus ein effektiver Milbenschutz – und alles unter Einhaltung höchster Sicherheitsstandards. Die organisatorische Seite: Für ein optimales Zusammenspiel zu sorgen, sodass das Team die Aufgabe

gemeinsam innerhalb zeitlicher Grenzen lösen konnte.

Zu Projektbeginn bestimmten die Spezialisten von Elektrosil gemeinsam mit dem Kunden das Arbeitsziel, das schließlich in mehreren Schritten erreicht wurde.

KONTAKT

Elektrosil
Systeme der Elektronik GmbH,
22761 Hamburg,
Tel. 040 840001-0,
Fax 040 840001-65,
www.elektrosil.com

A3.225

Die Projektorganisation lag bei Mitrion, dem auf die produktübergreifende Realisierung kundenspezifischer Applikationen spezialisierten Tochterunternehmen von Elektrosil. Bei der Entwicklung der Systemapplikationen trugen Experten für Lüftung und Kühlkomponenten, Kabel, Displays und Tastaturen ihr Know-how zum Endprodukt bei. Zusätzlich beteiligten sich Spezialisten für Hardware-Design und Softwareprogrammierung.

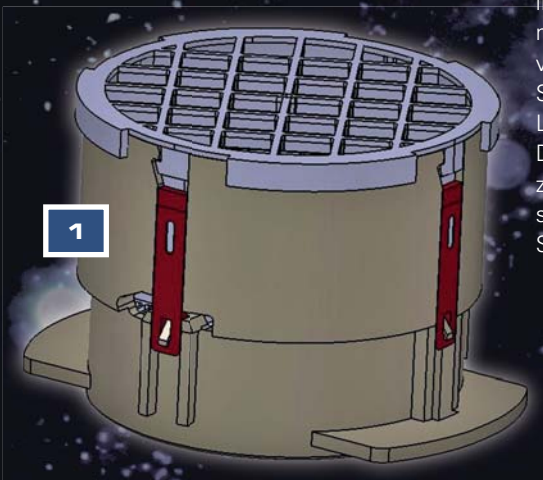
Bild 1. Heizmodul: Das Heizelement besitzt eine Ummantelung aus flammhemmendem Material; ein Lüfter, saugt frische Raumluft an und verteilt diese in der Matratze

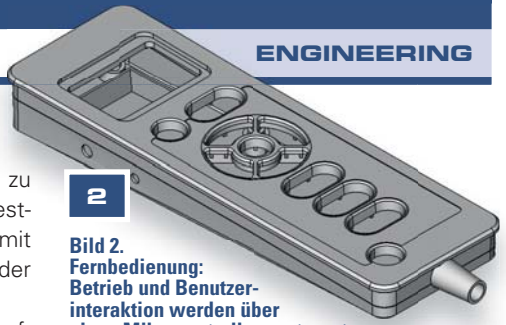
Präzision bei den Gehäusen

Die Elektronik-Designer von Elektrosil entwarfen sämtliche Kunststoffgehäuse speziell für die zentralen Funktionen der Matratze. Mithilfe von CAD-Software konstruierten sie zunächst Modelle auf 3D-Basis. Das Verfahren wendeten sie für das Heizmodul, das Power Board und die Fernbedienung an. Im nächsten Schritt ließen sie erste Modelle anfertigen, um die Formen zu testen und zu optimieren. So sollte beispielsweise das Gehäuse, das Lüfter und Heizmodul umschließt, den Anforderungen durch die Belastung der Matratze standhalten. Das Elektrosil-Team entwickelte deshalb spezielle Pufferelemente im Gehäusekorpus, um Schwingungen zu entkoppeln und diesen

WISSENSWERT

Die Frage nach der geeigneten Stromversorgung beantworteten die Entwickler mit einer Kombination. Die für den Matratzenbetrieb erforderlichen 400 W leisten zwei passiv gekühlte 200-W-Netzteile. Mit dieser Zusammenstellung fanden sie eine nicht hörbare Alternative zu einem 400-W-Netzteil, das wegen der aktiven Kühlung störende Geräusche verursacht hätte.





2

Bild 2. Fernbedienung: Betrieb und Benutzerinteraktion werden über einen Mikrocontroller gesteuert

gegen Druck- und Stoßbelastungen zu stabilisieren. Nach Abschluss der Testphase wurden Produktionspartner mit der Herstellung der finalen Versionen der Kunststoffgehäuse beauftragt.

Die Ingenieure sahen sich vor der Aufgabe, leistungsfähige und zugleich sichere Heizmodule zu konstruieren (Bild 1). Sie entwickelten spezielle Aluminiumprofile. In mehreren Testschritten erarbeiteten sie die optimale Form für die Profile. Für die Heizfunktion wählten sie selbstregelnde PTC-Elemente und entwickelten eine der Applikation angepasste nichtlineare PTC-Kennlinie. Die PTC-Elemente können sich aufgrund ihres hohen Widerstands bei der Grenztemperatur nicht weiter erwärmen. Eine Überhitzung ist somit ausgeschlossen. Die Entwickler wählten für das gesamte Heizelement eine Ummantelung aus flammhemmendem Material für maximalen Brandschutz. In Ergänzung zum Heizelement konstruierten sie einen Lüfter, der frische Raumluft ansaugt und diese entweder kühl in der Matratze verteilt oder – je nach gewünschter Temperatur – mittels erwärmter Luft beheizt.

Sie entwickelten ein Klimatelement, das allen Vorgaben für Sicherheit und Komfort Rechnung trägt. In die Matratze wurden später insgesamt vier dieser Elemente aus Heizer und Lüfter integriert.

Auch bei den Kabeln erarbeiteten die Experten maßgeschneiderte Lösungen. Entsprechend den Designwünschen des Kunden spezifizierten sie sämtliche elektrische Verbindungen der Einzelapplikationen. Die Kabel wurden in Bezug auf Länge, Zugentlastung, Flexibilität und Temperaturbeständigkeit an die Voraussetzungen der Matratzenfunktionen angepasst.

Steuerung nach Maß

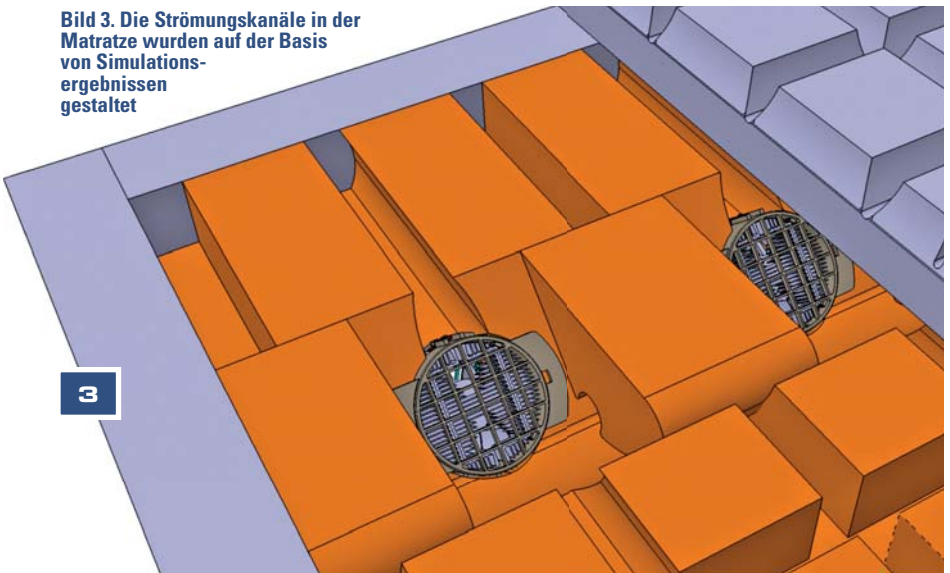
Beim Power Board – einer Leiterplatte mit Leistungselektronik – galt es, eine Lösung zu finden, welche die Stromzufuhr und die



FAZIT

Komfort mit Milbenscheck. Elektrosil entwickelte die elektronischen und elektromechanischen Komponenten für eine Komfortmatratze im Kundenauftrag. Der Nutzer kann per Fernbedienung sein persönliches Schlafklima einstellen. Das Produkt verfügt über einen Milbenschutz sowie über eine Belüftung und Beheizung. Bei der „Clean“-Funktion erfolgt ein Erhitzen der Matratze auf 60 Grad über 1,5 Stunden; das sorgt für einen nachhaltigen Reinigungseffekt und bietet unter Anderem Allergikern einen Zusatznutzen. Für den sicheren Betrieb der Matratze sorgt ein intelligentes Steuerungssystem. In Bezug auf die Sicherheit erfüllt die Entwicklung alle einschlägigen Standards. Features wie die innere Aluminium Konstruktion, die Charakteristik der PTC Elemente, der flammhemmende Kunststoff bei den Heizmodulen und die kurzschlussfesten Netzteile sorgen für zusätzlichen Brandschutz.

Bild 3. Die Strömungskanäle in der Matratze wurden auf der Basis von Simulationsergebnissen gestaltet



3

Steuerung der vier Heizmodule in sich vereinte und mit der Bedieneinheit verband. Für die Fernbedienung (**Bild 2**) konstruierten die Spezialisten ebenfalls eine Leiterplatte, die mithilfe eines Mikrocontrollers den Betrieb steuert und die Benutzerinteraktion ermöglicht. Die Ingenieure setzten beim Design der Fernbedienungstastatur alle Kundenwünsche um und kreierte in mehreren Schritten ein passgenaues Layout. Beim verwendeten Display entschieden sie sich für eine Lösung aus dem Elektrosil-Produktspektrum.

Parallel zur kontinuierlichen Optimierung der Hardware übernahmen Spezialisten für Software das Programmieren der Funktionen und ihrer Feinabstimmung. Sie passten die Steuerung der Matratze an die Bedienoberfläche an und richteten eine Ti-

merfunktion ein. Die Feinjustage der fünf Wärmestufen der Matratze führten sie in einer umfangreichen Analyse durch, bei der sie die Programmierung mehrfach aktualisierten.

Messreihen für exakte Funktionen

Die Experten von Elektrosil entwickelten eine Steuerung, die sämtliche Funktionen exakt bedient. Sie nahmen dafür eine Reihe von Messungen zu Temperaturverläufen vor und programmierten die fünf Wärmestufen auf dieser Basis. Sensoren in der Matratze und an deren Oberfläche ermittelten die Werte bei einer Raumtemperatur von zirka 20 °C. Insgesamt waren es 120 Messverläufe. In Kooperation mit dem Kunden wurde

die Form der Strömungskanäle in der Matratze angepasst, um die Ergebnisse zu verbessern (**Bild 3**). Dafür wurden unter anderem die Resultate einer Strömungssimulation genutzt. Zur Steuerung der einzelnen Funktionen entwickelte Elektrosil Zyklen für Heizmodul und Lüfter, bei denen die jeweiligen Funktionsstufen über die entsprechende Drehzahl und die Dauer der Betriebszeit beziehungsweise der Betriebspausen erreicht werden. (m/)



DER AUTOR

PETER HUCK ist Projektmanager bei Elektrosil in Hamburg.