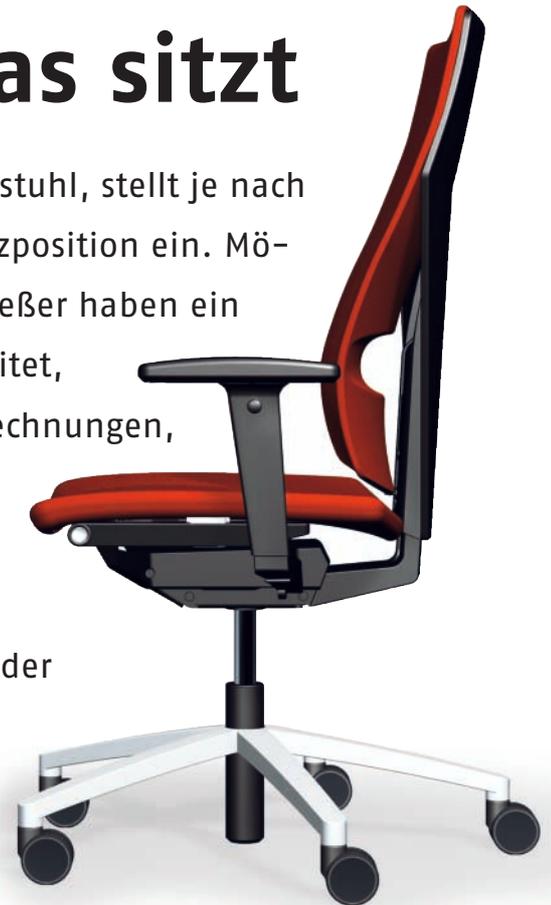


# Ein Konzept, das sitzt

**Entwicklungsprojekt.** „Signeta“, ein neuer Bürodrehstuhl, stellt je nach Gewicht des „Besitzers“ selbstständig die optimale Sitzposition ein. Möbelhersteller, Designbüro, Werkzeugbauer und Spritzgießer haben ein

Jahr lang intensiv zusammengearbeitet, um Design, Konstruktion, FEM-Berechnungen, Prototypen und schließlich die großformatigen Werkzeuge für die einzelnen Bauteile des Komfortmöbels aufeinander abzustimmen und zu erstellen.



Im Oktober auf der Fachmesse Orgatec in Köln vorgestellt: Der Bürostuhl Signeta verkörpert mehrere konstruktive Innovationen. Das „Intelligent Control System“ balanciert das Gewicht und die Proportionen des Nutzers über die Rückenlehne aus, die herkömmliche Sitzpolsterplatte ist durch ein vorgespanntes Gewebe ersetzt und die Rückenlordosenverstellung über ein dreidimensionales verformbares Rückenpolster gelöst (Fotos: König + Neurath)

## THOMAS TOSSE

Eine steigende Zahl von Unternehmen setzt auf flexible Arbeitsplatzstrukturen, wie z. B. Beraterarbeitsplätze, Job-Sharing oder flexible Office-Konzepte. Diese erfordern spezielle Formen der Büroorganisation. Deshalb hat König + Neurath auf Basis der „i-seating“-Philosophie einen neuen Bürodrehstuhl entwickelt: Signeta.

Das Designerstück stellt sich mittels einer innovativen Mechanik, des „Intelligent Control System“, auf das jeweilige Gewicht und die Proportionen des Besitzers ein, so dass dieser spontan ergonomisch richtig sitzt. Diese Grundidee wurde mit einer neu entwickelten Mechanik und verschiedenen modifizierten Rückenlehnen getestet. Große dünne Personen üben eine andere Hebelwirkung aus als kleine dicke – das Eigen-

gewicht sollte jedoch die gleiche Gegenkraft auslösen. Die Rückenlehne muss sich ergonomisch anpassen, ebenso wie die Sitzfläche, deren Vorderkante nicht in die Schenkel drücken darf. Dazu müssen die Drehpunkte sorgsam ausgesucht werden. Diese Versuche sowie die Entwicklung der Kinematik und die Patentanmeldung waren wichtige Schritte, bevor das Projekt in die eigentliche Umsetzungsphase kam: „Experimentierfreude und ein breiter Erfahrungsschatz sind in diesem Stadium die besten Werkzeuge“, meint Franz Tschacha, Geschäftsführer des Werkzeugbauers Deckerform GmbH.

## Eingebaute Ergonomie

Zusätzlich sollte der Bürostuhl mit einer neuartigen Lordosentiefenverstellung ausgestattet werden, die die gesamte S-förmige Rückenkontur jeweils stärker oder

schwächer ausprägt: „Die besondere Art der Bespannung eines festen Rahmens sollte für eine optimale Anpassung an unterschiedliche Rückenformen sorgen“, sagt Thomas Fehr, Vorstand Technik und Produktion bei König + Neurath. Die konventionelle Bepolsterung wurde deshalb durch eine flexible Unterpolsterkonstruktion ersetzt, die in drei horizontale Bereiche gegliedert ist. Diese sind an den Seitenkanten mit Filmscharnieren verbunden. Die Lehnenschale zeigt von der Seite einen S-Bogen, der durch diese Filmscharniere verändert werden kann. Am Ende einer Versuchsreihe wurden der Werkstoff Polyamid wegen seiner guten Rückstelleigenschaften in den Scharnieren ausgewählt sowie die Flexibilität und die Querkräfte der Bespannung so eingestellt, dass bei allen Körpergrößen und -gewichten ein optimales Sitzen gewährleistet ist.

„Durch eine FEM-Berechnung konnte die Geometrie des Scharniers für die Anforderung der Serie dimensioniert und gestaltet werden, obwohl Bewegungsrichtung und Belastungsrichtung nicht in derselben Ebene liegen“, erläutert Simulationsexperte und Kundenberater Peter Ottillinger von Deckerform. Aufgrund der langjährig gesammelten Erfahrungswerte ist das Werkzeugbauunternehmen in der europäischen Bürostuhlindustrie ein anerkannter Partner – auch in der Produktentwicklung. Bei diesem Projekt zahlte es sich aus, dass Ito Design und Deckerform gemeinsam mit König + Neurath bereits ein Vorläuferprojekt mit flexibler Rückenschale erfolgreich umgesetzt hatten. „Die Teile erfüllen ihren Zweck, ohne dass aufwändige Änderungen an den Werkzeugen notwendig wurden, die sonst teuer geworden wären“, stellt Nikolaus Heidt, Konstruktionsleiter für den Fachbereich Bürostühle bei König + Neurath, fest, der sich in allen kunststofftechnischen Fragen, der Konstruktion und FEM-Berechnung sowie der Werkzeugkonstruktion auf die Partner Deckerform und Owi GmbH verlassen konnte.



Der Stuhl stellt je nach dem Gewicht des jeweiligen Benutzers automatisch die richtige Rückenkraft ein (Foto: Ito Design)

**Projektgruppen arbeiten von Anfang an zusammen**

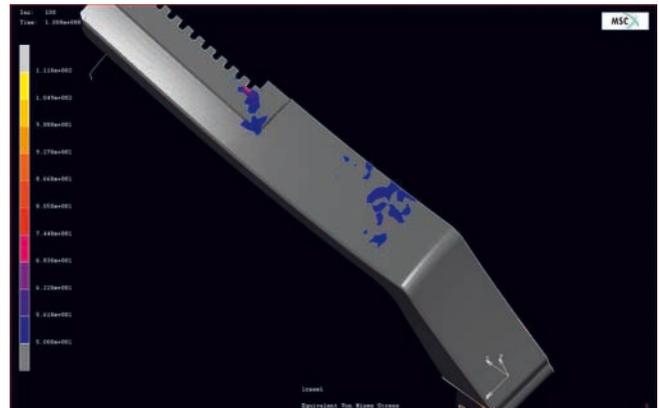
Bereits den ersten Designvorschlag überprüfte der Kunststoffverarbeiter Owi auf seine spritzgießtechnische Umsetzbarkeit hin. Material, Oberflächenqualität, Einfallstellen sowie Bauteilverzug wurden definiert. Im nächsten Schritt brachte der Werkzeugbauer sein Wissen ein: Die Möglichkeiten der Entformung, die notwendigen Entformungsschrägen und der

Trennlinienverlauf bei Sichtteilen mündeten in ein tragfähiges Werkzeugkonzept. Peter Ottillinger: „Für einen flüssigen und kostenoptimalen Projektablauf ist es entscheidend, dass die Werkzeugtechnik möglichst frühzeitig berücksichtigt wird. So lassen sich Fehlentwicklungen mit hohen Änderungskosten vermeiden. Weiter konnte nur durch diese Arbeitsweise die geforderte kurze Entwicklungszeit eingehalten werden.“

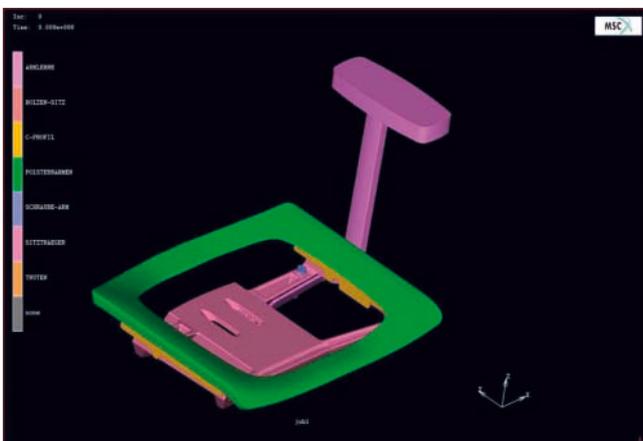
Ebenso wichtig ist es, den Entwurf durch FEM-Berechnungen abzusichern. Dazu hat Deckerform die ersten 3D-CAD-Datensätze modifiziert und für die Berechnungen aufbereitet. In diesem Fall waren zwei komplette Baugruppen mit den Bestandteilen von Sitz und Rückenlehne zu untersuchen. „Nur wenn man die gesamte Baugruppe berücksichtigt, erhält man realistische Ergebnisse, weil dadurch alle Bewegungsabläufe und Verformungen einbezogen werden“, weiß Ottillinger. Die Verformungswerte erlauben wertvolle Rückschlüsse auf die Ergonomie; die Spannungs- und Dehnungswerte zeigen, ob das gewählte Material den zukünftigen Belastungen dauerhaft



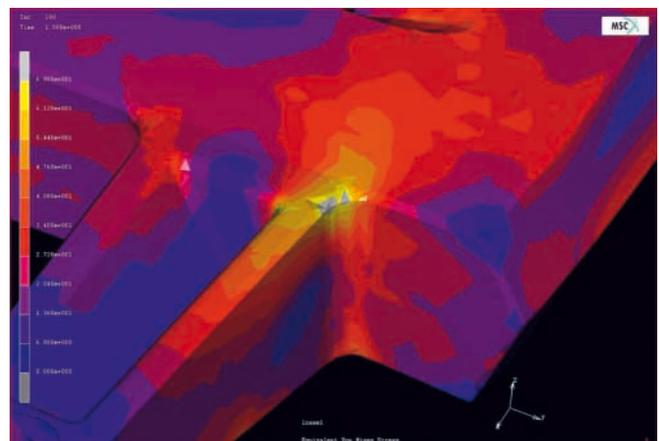
Die Rückenbaugruppe in der FEM-Berechnung (Bild: Ito Design)



Die farbig gekennzeichneten Bereiche des Rückenträgers übersteigen bei der ersten Berechnung die zulässige Spannung für PA-GF 15 (Bild: Deckerform)



Die Sitzbaugruppe besteht aus Sitzträger, Sitzrahmen und Armlehne, aber auch Rollen, Schrauben und Profilen sowie dem Spanngewebe (Bild: Ito Design)



Arbeit an Details: Nach Kräfteinleitung über die Armlehnen wird die Spitzenspannung durch Reduktion der Auskernung entfernt (Bild: Deckerform)

## Projektpartner

Werkzeug- und Formenbau

**Deckerform Produktionssysteme GmbH**  
**Hanns-Martin-Schleyer-Straße 8**  
**D-86551 Aichach**  
**Tel. +49 (0) 82 51/89 85-0**  
**Fax +49 (0) 82 51/89 85-29**  
**www.deckerform.de**

Spritzgießer

**Owi GmbH**  
**Rodenbacher Straße 44-46**  
**D-97816 Lohr/Main**  
**Tel. +49 (0) 93 52/5 09-0**  
**Fax +49 (0) 93 52/5 09-100**  
**www.owi-lohr.de**

Designer

**Ito Design**  
**Steinstraße 21**  
**D-90419 Nürnberg**  
**Tel. +49 (0) 9 11/3 93 35-0**  
**Fax +49 (0) 9 11/3 93 35-55**  
**www.ito-design.com**

Büromöbelhersteller

**König + Neurath AG**  
**Industriestraße 1-3**  
**D-61184 Karben**  
**Tel. +49 (0) 60 39/4 83-0**  
**Fax +49 (0) 60 39/4 83-214**  
**www.koenig-neurath.de**

standhalten wird. Der in Monosandwich-Bauweise erstellte Rückenbügel, die Rückentragschale und die Auslösetaste wurden jeweils in unterer und oberer Position belastet. In den ersten Iterationsschleifen zeigte die Auswertung Bereiche an, in denen die zulässige Spannung für das vorgesehene, mit 15 % Glasfasern verstärkte Polyamid PA-GF 15 überschritten wurde. Nach der dritten Optimierungsschleife, in der die Wanddicken und Bauteilgeometrien im Rahmen des vorgegebenen Designs verändert wurden, bestand Sicherheit, dass alle Bauteile den Kräften standhalten würden und der Stuhl die Dynamik aufweist, die ein ergonomisches Sitzen fördert.

Gerade die Untersuchung der Sitzbaugruppe sicherte zwei weitere Innovationen des Bürostuhls ab: Der Sitzträger wurde nicht durch Alu-Druckguss, sondern im Spritzgießverfahren aus PA-GF 30 hergestellt. Zugleich wurde ein Sitzrahmen konstruiert, der mit einem vorgespannten Netzgewebe versehen einen wesentlich höheren Sitzkomfort als

die herkömmlichen massiven Platten ermöglicht. Der Sitzrahmen ist dadurch jedoch einer Dauerspannung ausgesetzt, die sich im Vorhinein nur schlecht abschätzen ließ. Nach Definition der Verbindungsstellen der Stuhleinzerteile untereinander – hier wird zwischen festen Verbindungen wie Verschraubungen oder Verklebungen und Berührungsverbindungen, die sich unter den Belastungen trennen können, unterschieden – mussten die Extrempositionen der Schiebesitzfunktion jeweils unter Krafteinleitung von vorne und hinten untersucht werden. Wieder waren drei Annäherungsschritte notwendig. Vor allem der Sitzträger wurde steifer ausgelegt als ursprünglich geplant. Nach weiteren Untersuchungen zur Krafteinleitung über die Armlehnen gelang es, durch stärkere Verrundungen und einer Reduzierung der Auskernungen die Stabilität der Konstruktion deutlich zu erhöhen. „Die Querschnitte des Sitzträgers wurden in den Näherungsschritten der FEM-Berechnung so dimensioniert und geändert, dass wir es trotzdem geschafft haben, das Design beizubehalten“, berichtet Peter Ottillinger.

### Hochwertige Bauteile trotz Termindrucks

Über diese Fortschritte freut sich auch Bernd Köhler, Leiter der Fachbereichs Kunststoff bei der Firma Owi. „Die Anwendung von glasfaser- und glaskugelverstärkten Polyamid-Compounds im Zwei-Komponenten-Spritzgießen hat es möglich gemacht, die Alu-Druckgussteile für die Sitz- und Rückenträger zu substituieren.“ Ohne den Einsatz eines Treibmittels ließen sich dickwandige Teile wie der Sitzrahmen nicht wirtschaftlich herstellen, weil alternativ nur durch extrem lange Kühlzeiten mit lange wirkendem Nachdruck über sehr große Angussanbindungen die gefürchteten Einfallstellen reduziert werden könnten. Material und Form des flexiblen Lordosenpolsterträgers mussten exakt abgestimmt werden, um einen hohen Sitzkomfort zu erreichen. Die Rückentragschale, ein großflächiges, höhenverstellbares Sichtteil aus glasfasergefülltem Polyamid, stellt besondere Anforderungen bezüglich des Designs und der Oberflächenqualität. „Das ist wirklich gut gelungen und sieht sehr sauber aus“, lobt Nikolaus Heidt, Konstruktionsleiter für den Fachbereich Bürostühle bei König + Neurath. Kein Wunder: Owi, Spezialist für hoch- ▶



Das Werkzeug zur Ausformung des Sitzträgerteils bei der Endprüfung auf der Tuschierpresse (Foto: Deckerform)



Bei Owi in Lohr am Main fallen bereits die ersten Bauteile der Rückenlehne vom Band (Foto: Owi)

wertige Teile und komplexe Spritzgießtechnik, arbeitet bereits seit zehn Jahren für König + Neurath, unter anderen mit den jetzigen Projektpartnern.

Die Projektzeit von einem Jahr, in der die Beteiligten ein halbes Dutzend Mal zu Abstimmungsrunden zusammenkamen, wurde vor allem gegen Ende knapp: Der Werkzeugbauer musste in Rekordzeit liefern. Es wurden bereits die Werkzeugkonzepte erstellt, die Dimensionen und Legierungen der zu verwendenden Werkzeugstähle festgelegt sowie der Stahl für die Formplatten bestellt, obwohl das mit diesen Werkzeugen zu fertigende Bauteil noch gar nicht vollständig entwickelt war. Das war gelebtes simultanes Engineering!

Unter dem hohen Termindruck kam dem Kunden besonders zugute, dass Owi aufgrund seiner mittelständischen Größe und Flexibilität sowie des heimischen Standorts Abmusterungen auch kurzfristig vorziehen konnte, als dies nötig

wurde. So wurden bei Deckerform bis in die Spätschicht letzte Optimierungen und Funktionskontrollen durchgeführt und die Werkzeuge in der Nacht mit dem Werks-Lkw zu Owi verfrachtet, damit bereits am darauffolgenden Morgen die ersten Spritzgussteile produziert werden konnten. Die Projektgenieure von König + Neurath waren bei den Musterungen anwesend und konnten in ersten Beurteilungen die Teilefunktionen und die Qualität der Spritzlinge bewerten. Ein Prozess, der bei einer globalen Beschaffung oft Wochen benötigen würde. „Im Ergebnis haben wir es geschafft, punktgenau da zu landen, wo wir es geplant hatten“, resümiert Bernd Köhler, „sowohl bei der hochwertigen Teilegestaltung mit Top-Oberflächen und einem ökonomischen Materialeinsatz als auch bei den Zykluszeiten.“ Dadurch wird der intelligente Bürostuhl „Signeta“ sogar etwas preiswerter, als ursprünglich kalkuliert. ■

**DER AUTOR**

DR. THOMAS TOSSE, geb. 1958, ist Inhaber der HighTech Marketing e. K., München; [tosse@hightech.de](mailto:tosse@hightech.de)

**SUMMARY KUNSTSTOFFE INTERNATIONAL**

**A Concept that Fits**

**DEVELOPMENT PROJECT.** "Signeta", a new office swivel chair, independently adjusts the optimal seating position depending on the "owner's" weight. Furniture manufacturers, design offices, mould manufacturers and injection moulders have co-operated intensively for a whole year to make the design, construction, FEM computations, prototypes and the large scale moulds for the individual components of the new comfort furniture finally co-ordinate with one another and to produce them.

NOTE: You can read the complete article by entering the document number **PE103733** on our website at [www.kunststoffe-international.com](http://www.kunststoffe-international.com)