

# Design-Weltmeister mit Bionik

Zu den Exponaten der Ausstellung<sup>1)</sup> „Weltmeister – Design Deutschland“ gehört auch ein Mountainbike, dessen patentierte flexible Geometrie in der Biker-Szene für Aufsehen gesorgt hat. Design und Entwicklung des „Master Piece“ genannten Mountainbikes wurde mit SolidWorks komplett in 3D umgesetzt.



**Meisterstück.** Der Rahmen der „Master Piece“ genannten Fortentwicklung ist komplett aus Carbon gefertigt.



Bilder (S): Auswail

**Lehrmeister Natur.** Die Funktion der patentierten neuen Hydraulik des Mountainbikes von Bionicon in schematischer Darstellung. Der Fahrer sitzt ergonomischer und kann seine Kraft optimal einsetzen.

Die Firma Bionicon aus Gmund am Tegernsee hat ein Mountainbike mit einer variablen Geometrie auf den Markt gebracht, das die Kraft des Fahrers am Berg deutlich effizienter umsetzt als bisherige Zweiräder. Die Idee kam bei den täglichen Ausflügen in die umliegenden Berge: „Hinter dem Haus wird es sehr schnell steil, und das Fahren fällt dann wirklich schwer“, sagt sich Andreas Felsl, Geschäftsführer des Unternehmens. „Wir hatten lange überlegt, wie wir die Fahreigenschaften unserer Bikes in diesem Gelände verbessern können.“ Des Rätsels Lösung fand sich schließlich in der Natur: „Bei Vierbeinern konnten wir beobachten, wie sie ihre Hinterbeine strecken, wenn sie bergauf laufen und umgekehrt bergab ihre Vorderbeine. Da kam uns die Idee für eine variable Rahmengenometrie.“ Der besondere Clou daran ist, dass sich die Posi-

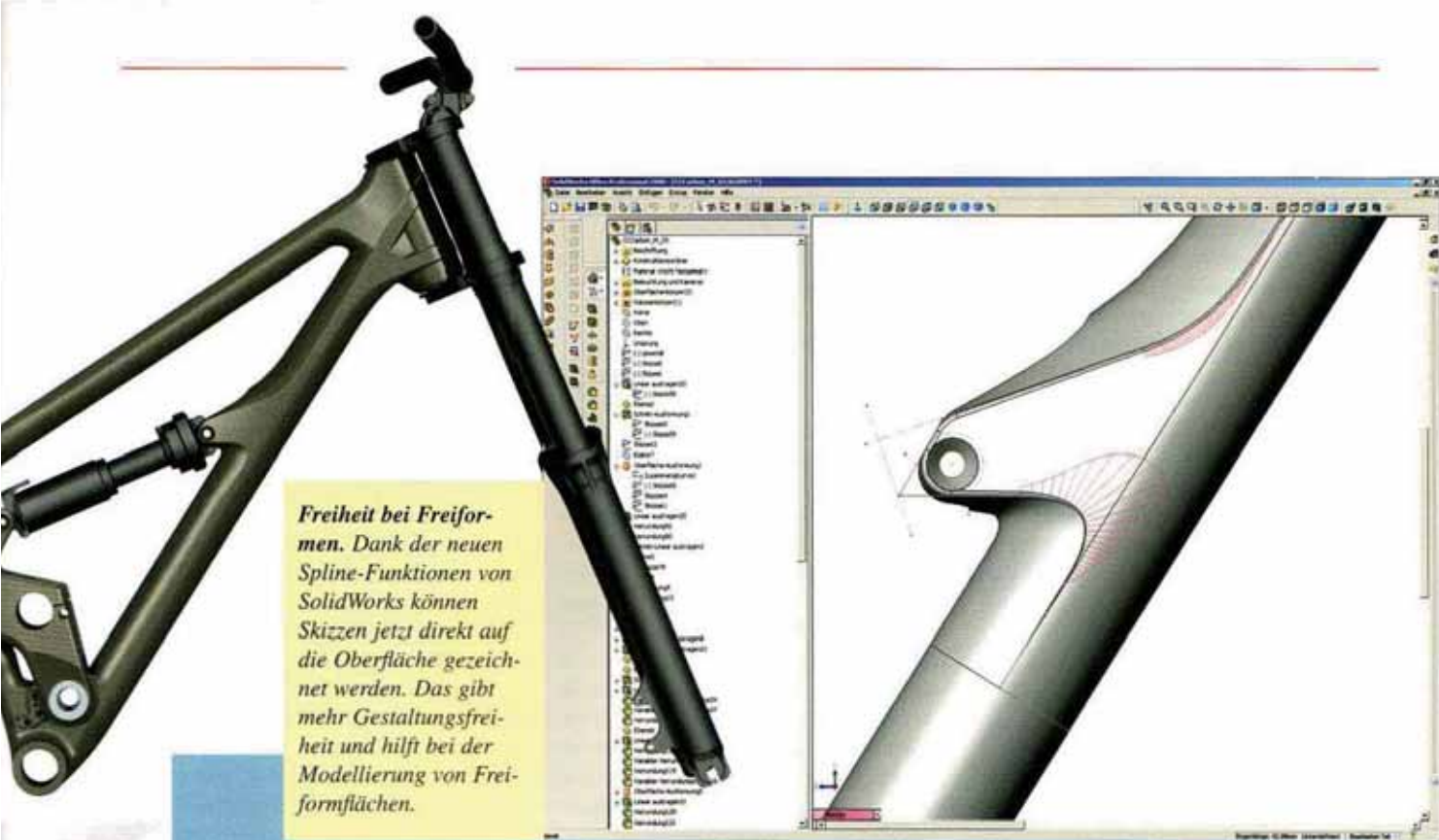
tion des Fahrers relativ zum Fahrradrahmen nicht ändert, sondern nur in Bezug auf die Fahrbahn. Mit diesem Trick sitzt der Fahrer ergonomischer und kann seine Kraft optimal übertragen. Außerdem vermindert sich die Gefahr des Überschlagens beim Bergabfahren.

**Intellektuelles Engineering.** Die Natur als Vorbild für technische Entwicklungen zu verwenden, ist relativ neu. Der Forschungsbereich heißt Bionik – ein aus den Begriffen „Biologie“ und „Technik“ zusammengesetztes Kunstwort. Bionik kann beachtliche Erfolge im Engineering aufweisen, zum Beispiel die Optimierung von Schiffsrümpfen nach dem Vorbild einer Haihaut. Im vorliegenden Fall ging es um die Federweganpassung und den Niveaueingleich an den Stoßdämpfern von Vorder- und Hinterrad. Derzeit existieren ausschließlich mechanische Systeme, die eine derartige Variabilität mit Werkzeugen oder per Schnellspanner ermöglichen. Der Fahrer muss allerdings jedes Mal abstei-

gen, wenn er den Federweg ändern will. „Das macht keinen Spaß und ist nicht elegant. Unser Ziel war ein pneumatischer Niveaueingleich, der während der Fahrt den jeweiligen Bedingungen angepasst werden kann“, erklärt Felsl. „Zu diesem Zweck haben wir in zahlreichen Versuchen eine Luftfederung entwickelt, die auf dem Prinzip kybernetischer Systeme mit Rückkopplung beruht.“

Bei der Entwicklung des Mountainbikes arbeiteten die Tegernseer eng mit dem Design- und Ingenieurbüro Auswail Product Solutions zusammen. Gemeinsam wurde zunächst die Fertigungstechnik festgelegt. Ein aluminiumgeschweißter sogenannte Full-Suspension-Rahmen sollte es sein – einer, der vorne und hinten gefedert und mit der „bionischen“ Pneumatik ausgerüstet ist. Nach den ersten Bleistiftzeichnungen wurde zunächst eine 2D-Skizze in dem 2D/3D-MCAD-System SolidWorks der SolidWorks Corp. mit Sitz in Concord im US-amerikanischen Bundesstaat Massachusetts erstellt. Dort wurde die Geometrie des Fahrradrahmens festgelegt. Später ließen sich daraus die verschiedenen Rahmengrößen generieren, weil sämtliche Bauteile konsequent mit dieser Geometrie verknüpft wurden. Gleich zu Beginn wurde auch die Position des sogenannten Pivot Point eingearbeitet, des Lagerpunkts des Hinterbaus also. Denn in zahlreichen rechnergestützten

<sup>1)</sup> Die Ausstellung endete am 15. September im Haus der Gegenwart in München



**Freiheit bei Freiformen.** Dank der neuen Spline-Funktionen von SolidWorks können Skizzen jetzt direkt auf die Oberfläche gezeichnet werden. Das gibt mehr Gestaltungsfreiheit und hilft bei der Modellierung von Freiformflächen.

Tests haben die Entwickler festgestellt, dass der Rahmen weniger wippt, wenn er nach vorne verschoben wird. Dies ist von Vorteil, denn es minimiert den Energieverlust.

Aus den Skizzen wurden schließlich die einzelnen Bauteile aufgebaut. „Wir haben dabei so früh wie möglich in 3D gearbeitet“, erinnert sich Matthias Götz, Leiter Design beim Engineering-Dienstleister. „Gestalterische und fertigungstechnische Details an der Gabel spielen eine wichtige Rolle und lassen sich nicht in 2D konstruieren.“ Auch gewichtsoptimierte CNC-Bauteile wie das Schwingenlager wurden

in 3D entwickelt. „Dabei hat es sich als sinnvoll erwiesen, von Anfang an eine Baugruppen-Anordnung vorzunehmen“, erläutert der Meister von Form und Farbe.

**Meisterstück aus Carbon.** Bei der aktuellen Weiterentwicklung „Master Piece“ wurde nun die patentierte flexible Geometrie erstmals in ein Carbonrad integriert. „Dieses Material eignet sich hervorragend, um Leichtigkeit und Steifigkeit gleichermaßen zu optimieren“, erklärt Götz das Vorhaben. „Besonders stolz sind wir darauf, dass auch die hintere Schwinge komplett aus dem Material gefertigt wird. Das hat vor uns noch keiner ge-

macht.“ Bei der Entwicklung von Master Piece kamen die neuen Spline-Funktionen von SolidWorks zum Einsatz. „Mit den neuen Steuerpolygonen können die Splines jetzt viel genauer kontrolliert werden“, erklärt Götz. „Dies war für die Modifikationen an der Dämpferaufnahme wichtig. Das sind von den Flächenverläufen her komplexe Formen, die sich auf diese Weise sehr gut kontrollieren lassen.“

**Überall auf der Welt**

Das Design- und Ingenieurbüro Auswall GbR Product Solutions mit Sitz in Gmund am Tegernsee wurde im Jahr 2000 gegründet. Es verwendet ausschließlich SolidWorks für die Konstruktion. Die 3D-CAD-Software sei für die Unternehmung deshalb so wichtig, weil sie von vielen internationalen Partnern in der Fertigung verwendet wird. „Neben den Vorteilen von 3D-CAD und den vielen Exportschnittstellen war der hohe Verbreitungsgrad für uns ausschlaggebend für die Entscheidung, von Anfang an mit SolidWorks zu arbeiten“, begründet Firmenmitinhaber Stephan Albrecht die Entscheidung. Implementierung und Schulung wurden von der MB CAD Computer Vertriebs GmbH durchgeführt. Das zertifizierte Systemhaus für SolidWorks ist zudem für den Support der Software verantwortlich.

[www.auswall.de](http://www.auswall.de)

Weitere Informationen zur hier vorgestellten Lösung unter [www.solidworks.de](http://www.solidworks.de)



**Bessere Kommunikation.** Mit der Viewer-Lösung eDrawings erhalten Entwicklungspartner und Kunden ein kostenloses Programm, das eine nahezu vollwertige Visualisierung des Entwurfs mit Querschnittsansichten und Variantenvergleichen ermöglicht.