

Die Entwicklung einer 3D-Maus

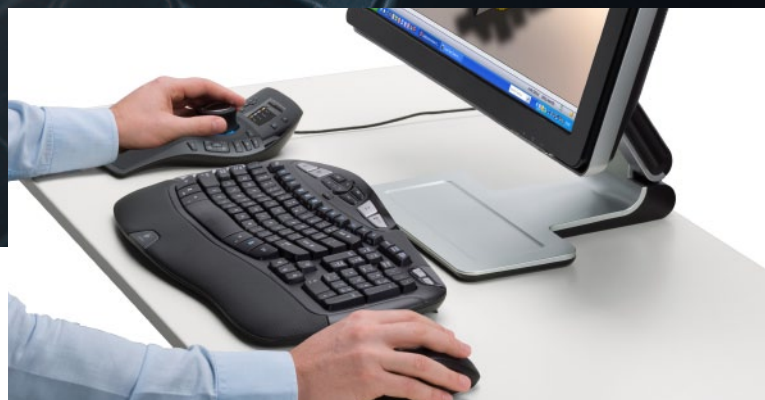
3Dconnexion gewährt Einblicke

Die Geschichte der 3D-Mäuse begann Ende der Siebziger Jahre im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt kurz DLR, als im Institut für Robotik und Mechatronik Versuche zur Steuerung eines Roboterarmes im kartesischen Raum gestartet wurden.

1981 und viele Experimente später stellte sich heraus, dass ein in einem Plastikball integrierter sechsachsiger Kraft-Drehmoment-Sensor die optimale Lösung ist. Der Ball registrierte dabei sowohl die lineare als auch die Rotations-Auslenkung, erzeugt durch die Kraft und das Drehmoment der menschlichen Hand, und wandelte diese via Computer in eine translatorische und rotierende Bewegungsgeschwindigkeit um.

Nach und nach zeigte sich, dass sich das Prinzip nicht nur als Steuerungsgerät für Roboter, sondern auch für das damals erste 3D-Grafik-System eignete. Einziger Wehrmutstropfen: Mit einem Preis von 8.000 US-Dollar pro Stück war es alles andere als erschwinglich. 1985 brachte das DLR dann mit einem Produkt namens Magellan das erste preisgünstige optische Messsystem heraus, das sechs eindimensionale Positionsdetektoren nutzte und ein weltweites Patent erhielt.

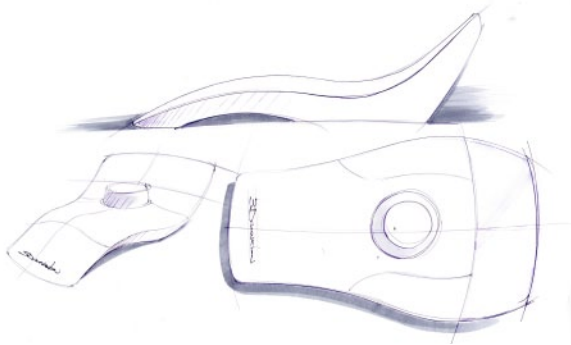
Vertrieben wurde das Gerät über ein Spin-Off Unternehmen der DLR in Europa, und mit der im Jahre 1993 beginnenden Zusammenarbeit mit Logitech auch in Asien und den USA. Heute ist der ausgegliederte Bereich als 3Dconnexion und Tochterunternehmen von Logitech auf dem Markt für 3D-Eingabegeräte nicht mehr wegzudenken. Neben der ergonomischen Form und der Software der Partnerunternehmen liegt



das Geheimnis des Erfolgs der 3Dconnexion Produkte in der adaptiven Mikro-Präzisions-Sensortechnologie, die auf Bewegungen im Mikrometerbereich reagiert. Sie ist die Kerntechnik der 3D-Mäuse und wird komplett In-House entwickelt.

Neuen 3D-Mäusen geht ein Entwicklungsprozess zwischen 18-24 Monaten voraus. Dieser ist in drei Phasen untergliedert: die Konzeptionierung, das Industrial Design/Engineering und die Produktion. Bei der Konzeptionierung wird festgelegt, wie erfolgreich das neue Produkt ist und welcher Lebenszyklus zugrunde gelegt wird. Weiterhin werden die Beweggründe für ein neues Produkt erörtert: Gilt es ein bestehendes Produkt zu ersetzen? Sollen bei der neuen 3D-Maus Features verbessert oder neue Technologien eingesetzt werden? Von welchen Neuerungen profitieren Anwender am meisten? Um die verschiedenen Motivationsgründe richtig zu gewichten, benötigt jede Entwicklung ein starkes Kunden- und Partnerfeedback. Dazu führt 3Dconnexion alle zwei Monate eine Online-Befragung unter bis zu 2.000 Kunden durch. Zudem fließen Meinungen von Applikationsentwicklern und Software-Herstellern ein, bei der Frage, wie sich eine 3D-Maus am besten in eine CAD-Applikation integrieren lässt.

Sobald das Konzept steht, muss es in eine Industrial-Design-Sprache gebracht werden. In einem Workshop erarbeitet das Entwicklungsteam zusammen mit einem externen Designpartner das Aussehen des zukünftigen Gerätes und setzt die Form, Abmessungen, Farben und auch die Materialien fest. ▶



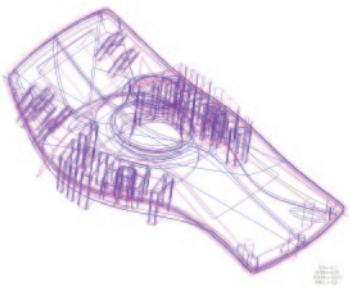
Erste Skizzen

Dann erstellt der Designpartner mehrere Hartschaummodelle, die verschiedenen Kunden weltweit zur Beurteilung vorgelegt werden. Drei Modelle gehen aus dieser Runde als Finalisten hervor, die dann erneut von Anwendern beurteilt werden. Am Ende bleibt ein Mastermodell übrig, das als Vorlage für weitere Versionen dient, die sich nur minimal voneinander unterscheiden. Diese Modelle werden anschließend von einer auf Ergonomie spezialisierten Firma hin optimiert.



Ergonomie-Entwicklung mit Hartschaummodellen

Ist die finale Form gefunden, entsteht mittels 3D-Scan ein Punktwolkenmodell, aus dem sich die Einzelkomponenten erstellen lassen. Zeitgleich wird ein Prototyp des Mastermodells über einen 3D-Printer ausgedruckt. Im letzten Schritt werden die Oberflächenstrategie (finale Farbe und Materialien) und alle ästhetischen Details (Größe und Anordnung der Tasten, etc.) definiert.



Oberflächen-Mastermodell



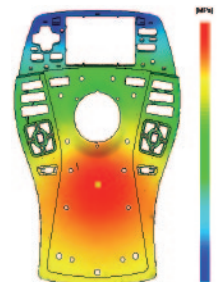
3D-Printing

Anschließend werden beim Engineering alle Komponenten in das Mastermodell integriert und so der optimale Bauraumbedarf ermittelt. Sind Nachbesserungen nötig, kann es zu mehreren Iterationsschritten zwischen dem Engineering und Industrial Design kommen. Ist der Platz ausreichend, beginnt das Rapid Prototyping mit der Erstellung einer Stereolithographie zu Prüfzwecken. Mit dieser STL-Datei startet auch die Produktionsphase.

Zuerst wird der Produktionsprozess definiert und die Randbedingungen der Gussform festgelegt. Dabei werden verschiedene Einspritzpunkte und unterschiedliche Drücke simuliert, mit denen das Material in das Spritzgusswerkzeug einfließt. Sechs



Digitales 3D-Modell



3D-Simulation

bis sieben Wochen dauert die Entwicklung des optimalen Spritzgusswerkzeuges, weitere vier Wochen müssen zur Findung einer spritzgussfähigen Form eingeplant werden. Dann geht es an den Bau der ersten voll funktionsfähigen Testmuster, die sowohl die Funktionsfähigkeit der Komponenten und der Produktionslinien bestätigen. Durchgeführt werden die Tests von der Qualitätssicherung, die dabei einer genauen Liste an Spezifikationen folgt, einschließlich Temperatur-, Dauer- oder Abriebtests. Zudem werden der Transport simuliert, die Verpackung entwickelt und die Lieferbedingungen festgeschrieben. Sind alle Prüfungen erfolgreich verlaufen, beginnt die Massenproduktion.

Die Entwicklung der 3D-Mäuse wird weitergehen. Im Idealfall werden sie künftig zur Standardausrüstung eines jeden 3D-CAD-Arbeitsplatzes gehören, damit jeder Konstrukteur Navigation in Echtzeit erleben kann.



Fertiges Produkt

EMEA
3Dconnexion GmbH
Seefeld, Deutschland
T: +49 8152 9919 0
F: +49 8152 9919 50
E: infoemea@3dconnexion.com

US
3Dconnexion, Inc.
Fremont, CA
T: +1 510 713 60 00
F: +1 510 713 60 25
E: info@3dconnexion.com

Japan
3Dconnexion
Tokyo, Japan
T: +81 3 32 67 8490
F: +81 3 32 67 8491
E: info@3dconnexion.com