Der 3D-Skizzierer - Unscharfes digitales Skizzieren in einer Virtual Reality Umgebung

Udo Lindemann, Franz Müller, Martin Pache, Sebastian Schneider
TU München, Lehrstuhl für Produktentwicklung

Zusammenfassung

Entwickler verwenden bei der Lösungssuche vor allem Handskizzen. CAD-Systeme hindern sie eher an der kreativen Lösungssuche. Der 3D-Skizzierer schließt diese Lücke. Er bietet die Möglichkeit, 3-dimensionale Skizzen digital zu erstellen.

1 Anforderungen an ein digitales Skizzierwerkzeug

Mentale Modelle mit denen der Entwickler im Verlauf einer Produktentwicklung arbeitet, sind teilweise weit entfernt von Vorstellungen, zu denen ein Ebenbild in der realen Welt überhaupt existieren könnte. Dies ist vor allem in den frühen Phasen eines Entwicklungsprozesses der Fall. Die Informationen, die in den mentalen Modellen dieser Phasen vorliegen, sind oft unscharf, unvollständig, abstrakt und sogar irrational. Weiterhin werden diese Modelle sehr schnell verändert und somit eine Vielzahl von Varianten erzeugt und gegeneinander abgewogen.

Eine Umfrage unter Entwicklern hat gezeigt, dass Handskizzen neben CAD immer noch eine entscheidende Rolle im Entwicklungsprozess spielen (Römer et. al 2001). Über 90% gaben an, dass die Entwicklung von neuen Lösungskonzepten ein Hauptgrund für den Einsatz von Skizzen ist. Dies legt die Vermutung nahe, dass Skizzen Eigenschaften besitzen, die kreative Prozesse besser unterstützen als CAD oder die Arbeit mit CAD zumindest sinnvoll in dieser Richtung ergänzen.

Betrachtet man Handskizzen, die beim Entwickeln von Lösungskonzepten genutzt werden, so zeigt sich, warum dieses Medium in besonderer Weise zur Darstellung von abstrakten mentalen Modellen geeignet ist. Die Bandbreite an Informationen, die in einer konzeptionellen Handskizze enthalten sind, können weit über die eines entsprechenden CAD-Modells hinausgehen (Pache 2001): z. B. geometrische Festlegungen mit unterschiedlichen Abstraktionsgraden.

Das Skizzieren mit Stift und Papier zur Lösungsentwicklung stellt sich als ein fließender Prozess dar, bei dem Festlegungen in kürzester Zeit getroffen, überprüft und variiert werden. Die einzelnen Prozessschritte können nahtlos ineinander übergehen, da die Bedienung des Mediums keine Unterbrechung des kreativen Denkprozesses erfordert. Die Informationen können in großer Übereinstimmung mit dem mentalen Modell fixiert werden, eine abstrakte und unscharfe Vorstellung muss nicht konkretisiert werden, nur damit sie darstellbar ist.

CAD-Systeme unterstützen im Gegensatz zu Skizzen nur die Festlegung von scharfen Elementen, die exakt im Raum platziert werden müssen. Das Medium CAD bietet jedoch auch einige Vorteile

gegenüber der klassischen Handskizze: 3-dimensionale Darstellung, bearbeiten (manipulieren, duplizieren, verschieben, drehen, strecken, stauchen) von Objekten.

2 Der 3D-Skizzierer

Um die Vorteile von Handskizze und 3D-CAD zu kombinieren, wurde am Lehrstuhl für Produktentwicklung der TU München ein prototypisches 3D-Skizzierwerkzeug entwickelt. Basis des Prototypen ist eine hochwertige Grafikworkstation auf PC-Basis mit einem 21-Zoll Röhrenmonitor. Die Stereo-Darstellung wurde mit Hilfe eines Infrarot-Emitters und Shutterbrillen realisiert. Zur Eingabe der Skizze im Raum wird das kraftreflektierende Eingabegerät "Phantom Desktop" verwendet. Der momentane Funktionsumfang des Prototypen ermöglicht das freie Skizzieren im Raum sowie das freie Drehen und Verschieben der dreidimensionalen Skizze. Das Display wird über einen halbtransparenten Spiegel betrachtet. Dadurch wird es möglich, Handlungs- und Wahrnehmungsraum zu vereinen. Softwarebasis für den prototypisch realisierten 3D-Skizzierer ist der World Tool Kit der Firma Sense8.

Über die rein technologische Weiterentwicklung hinaus ist es für eine zukünftige produktive Anwendung des 3D-Skizzierers unerlässlich, dieses Tool sinnvoll in bestehende Prozesse und IT-Umgebungen zu integrieren. Dies betrifft insbesondere die Verknüpfung mit bestehenden CAD-Systemen. Langfristig sollte es möglich sein, im 3D-Skizzierer erzeugte Formen im CAD-System weiter zu konkretisieren oder auch beim kreativen 3D-skizzieren schon vorhandene Bauteile einzubeziehen. Der Prozess des schrittweisen Konkretisierens der unscharfen Skizze zu einem vollständig bemaßten CAD-Modell kann mittels Softwareassistenten unterstützt werden. Der 3D-Skizzierer könnte somit eine zentrale Funktionalität in zukünftigen CAD-Systemen zur Ermöglichung einer kreativen Lösungsentwicklung darstellen.

3 Literaturverzeichnis

- Pache, M.; Römer, A.; Lindemann, U.; Hacker, W. (2001): Re-interpretation of Conceptual Design Sketches in Mechanical Engineering. In: Proceedings of DETC'01, ASME 2001 Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference, Pittsburgh (Pennsylvania, USA), 09.-12.09.2001, 7 Seiten. (CD-ROM)
- Römer, A.; Pache, M.; Weißhahn, G.; Lindemann, U.; Hacker, W. (2001): Effort-Saving Product Representations in Design - Results of a Questionnaire Survey. Design Studies 22 (2001) 6, S. 473-491.

Kontaktinformationen

Wenn Sie Fragen zur Einreichung Ihrer Beiträge haben, wenden Sie sich an:

Lehrstuhl für Produktentwicklung

Boltzmannstraße 15

85747 Garching

Email: {lindemann}, {mueller}, {pache}, {schneider}@pe.mw.tum.de

Tel.: 089-289 151 36