

## Interview

Essen, 31. Oktober 2007

### **"Der Gegensatz zwischen Masse und Klasse wird aufgehoben": Frank Piller über die Potenziale der individuellen Produktion**

Wer Schuhe kaufen will, kennt das Problem: Wenn die eigenen Füße nicht den Normgrößen des Handels entsprechen, wird das Angebot schnell arg „übersichtlich“. Nichts will so richtig passen. Was wäre es da schön, das Wunsch-Paar direkt maßgeschneidert, aber eben auch zu einem vernünftigen Preis, bei sich zu Hause am PC „ausdrucken“ zu können. Technisch ist so etwas inzwischen durchaus möglich, sagt Professor Frank Piller von der RWTH Aachen im Interview. So genannte „3-D-Drucker“ eröffnen Industrie wie Konsumenten völlig neue Möglichkeiten und werden den Produktionsprozess revolutionieren.

Piller, der seit März 2007 in Aachen den Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Technologie- und Innovationsmanagement, inne hat, gilt als einer der Experten auf dem Gebiet des „Mass Customization“ und hat bereits in vielen Veröffentlichung auf die Potentiale von „Rapid Manufacturing“ und „Rapid Prototyping“ aufmerksam gemacht.

**Mass Customization, Rapid Manufacturing, Rapid Prototyping: Im Zusammenhang mit der neuen Produktionstechnik tauchen Begriffe auf, die für viele noch sehr ungewohnt klingen. Können Sie erklären, was dahinter steckt?**

*Frank Piller:* Unter Mass Customization, dem übergeordneten Begriff, versteht man die Produktion individueller Produkte mit der Effizienz einer vergleichbaren Massenfertigung. Anders gesagt wird also damit der Gegensatz zwischen Masse und Klasse aufgehoben. Natürlich gab es schon immer Einzelfertigungen, aber eben meist zu einem recht hohen Preis. Die Idee ist nun, durch Interaktion und eine Verlagerung der Fertigungen hin zum Kunden die Kosten zu senken. Ein wichtiger Ansatz in diesem Zusammenhang ist Rapid Manufacturing (RM), ein Verfahren, das die Anwendung von Prototypen (Rapid Prototyping (RP)) in der

Produktion meint. Der Begriff RP wiederum bezeichnet eine Methode zur Herstellung von Prototypen im Entwicklungsprozess. Demnach benötigen Sie also keine Formen mehr, die aus Ton oder ähnlichem Material hergestellt werden, sondern können nun Ihren Prototypen durch ein digitales 3-D-Modell sehr einfach in eine materielle Form übersetzen.

### **Das ist in der Industrie ja gar nicht mehr so neu ...**

*Frank Piller:* Stimmt, das gibt es schon recht lange, meist werden die Modelle aus Pulver ausgehärtet. Im Entwicklungsprozess wird RP eingesetzt, um möglichst rasch einen Prototypen zu erhalten. Diese Prototypen sind aber meist nicht funktional, sie sollen ja auch nur ein Abbild geben. Inzwischen jedoch ist die Produktionstechnik, die dahinter steckt, so weit, dass viele Unternehmen nicht nur Prototypen, sondern richtige Komponenten erstellen, die damit ganz normaler Bestandteil von Produkten werden. Der Vorteil: Ich brauche keine Stanze oder Spritzgussform mehr, denn nun kann ich jedes digital vorliegende 3-D-Objekt fertigen. Das muss man sich ähnlich wie einen Drucker vorstellen. In der US-Army kommt diese Technik beispielsweise so schon heute zum Einsatz: Sehr viele Ersatzteile werden im Irak-Krieg vor Ort „ausgedruckt“, weil die Armee gar nicht so eine große Ersatzteilbeschaffung hat.

### **Es gibt solche Fertigungsdrucker teilweise sogar schon für den „Hausgebrauch“. Warum sollte ich mir einen solchen „Personal Fabricator“ anschaffen?**

*Frank Piller:* Dazu sollten wir vielleicht erst einmal klären, wer mit „ich“ gemeint sein könnte. Wenn „ich“ ein kleines Unternehmen ist, dann sollte ich ihn mir kaufen, weil ich damit sehr effizient Kundenwünsche erfüllen kann und eine deutlich höhere Flexibilität in meiner Produktion erreiche. Darüber hinaus empfiehlt sich die Anschaffung, weil sich derzeit verdichtet, dass solchen Fertigungsverfahren in der Zukunft eine deutlich höhere Bedeutung beigemessen wird. Ich kann also damit schon frühzeitig entsprechende Erfahrung sammeln. Wenn dieses „ich“ allerdings ein Konsument ist, sollte ich mir einen Fabricator zulegen, wenn ich beispielsweise ein fanatischer Eisenbahnbastler bin und immer besondere Modellteile benötige, die ich auf klassischem Wege nicht oder nur

schwer bekomme. Diese Teile kann ich mir im kleinen Stil wunderbar fertigen. Oder wenn Sie den Objektivdeckel Ihrer Kamera verloren haben und es ein Riesenaufwand ist, eine Abdeckung nachzubestellen, können Sie das Ersatzteil drucken. Wenn ich also besondere Wünsche habe und häufiger Teile in kleiner Stückzahl brauche, kann es tatsächlich heute schon Sinn machen, sich solch ein Gerät zuzulegen. Allein, weil ein Personal Fabricator heute schon nicht sehr viel mehr kostet als ein schöner Laptop.

**Inzwischen sind Verfahren entwickelt, mit denen auch passgenaue Knochenstücke fabriziert werden können. Ist es denkbar, eines Tages vielleicht sogar Hautteile oder ganze Organe aus dem Drucker zu holen?**

*Frank Piller:* Die Technik wird in der Medizin inzwischen weltweit eingesetzt. Ein Beispiel ist das EU-Projekt „CUSTOM Fit“, das diese Methoden weiterentwickelt. Denken Sie zum Beispiel nur an die Dentalmedizin. Viele moderne Zahnärzte arbeiten heute nicht mehr mit einem Zahntechniklabor zusammen, um für Zahnersatz zu sorgen, sondern drucken den Zahn aus, während der Patient noch im Behandlungsstuhl liegt. Auch im Bereich Prothesen wird die Technik eingesetzt, schließlich müssen sie besonders passgenau sein. Richtige Organe zu drucken, ist natürlich noch mal etwas anderes, aber grundsätzlich ebenfalls denkbar. Es hängt vom Material ab, das der Drucker bearbeitet. Aber das ist nicht mein Fachgebiet. Doch im Prinzip ist es möglich, Organe zu drucken. So können Sie auch Lebensmittel drucken ...

**... Lebensmittel drucken?**

*Frank Piller:* Ja, Sie können flüssige Schokolade in einen Fabricator füllen. Und dann können Sie je nach Belieben aus dieser Schokolade „ausdrucken“, eine Kuh etwa oder auch das Bild Ihres Partners.

**Vor wenigen Jahren hieß es noch, dass eine große Schwäche von Rapid-Prototyping-Systemen die Geschwindigkeit sei; die Anfertigung von Prototypen dauerte nicht selten Tage. Zudem waren die Qualität der Fabrikate, die Begrenzung der Größe der Prototypen und die hohen Kosten kritisiert worden. Sehr ausgereift klang das alles damals noch nicht.**

*Frank Piller:* Das hat sich geändert, die Technik ist inzwischen sehr viel weiter. Die Fertigungsgeschwindigkeit nimmt zu. Zudem können die Geräte sehr viel größere Prototypen produzieren. Fortschritte hat auch die Qualität der Materialien gemacht. Die Kosten sind zwar immer noch sehr hoch. Aber wenn, wie gesagt, die US-Army schon das Verfahren im Schlachtfeld einsetzt, dann können Sie davon ausgehen, dass es eine sehr hohe Qualität hat. Sicherlich aber befinden wir uns erst am Anfang der Kostenkurve. RP ist sicherlich noch kein Ersatz für die Produktion großer Stückzahlen. Aber wir reden ja auch über Produkte mit einer hohen Bandbreite und Individualität. Wenn man sich EOS, ein Unternehmen in München, das Weltmarktführer für diese Geräte ist, anschaut, dann ist der Zuwachs deutlich. EOS hat heute pro Jahr riesige Wachstumsraten. Boeing zum Beispiel ist einer der derzeitigen Hauptanwender. Und in der Flugzeugindustrie müssen die Teile halten.

**Ein riesiger Markt also, der sich da für RP und RM auftut. Welches Potential steckt für die Industrie dahinter?**

*Frank Piller:* Das Potential ist enorm. Man kann heutzutage schon Schuhe im RP fertigen; da kommt dann ein kompletter Damenschuh aus der Maschine. Das ist wirklich revolutionär, schließlich kann der Einzelhandel vor Ort das Produkt herstellen und muss es nicht mehr aus Asien einführen. Das ist dann nur lediglich eine Frage des Designs. Das Hauptproblem ist heute also nicht unbedingt die Produktionstechnik, sondern dass es noch viel zu wenig Menschen gibt, die Produkte für diese Technik entwickeln können. Leider bringen wir das auch an der RWTH Aachen den Studenten noch nicht im ausreichenden Maße bei. Sie lernen immer noch, klassische Konstruktionen aus vielen Einzelteilen zu entwickeln, und nicht, ein cleveres Design für RP und RM zu entwickeln. Das ist für mich zurzeit noch der größte Hindernisgrund.

**Beim Computer war die Zeitspanne verhältnismäßig kurz, bis aus den ersten gigantischen Rechnern in Schrankwandgröße letztlich unsere heutigen handlichen PCs und Laptops zu Hause wurden. Ist eine ähnliche Geschwindigkeit der Entwicklung auch beim „Personal Fabricator“ abzusehen?**

*Frank Piller:* Es gibt von Marshall Burns ein Buch aus dem Jahre 1980, das dies alles schon beschrieben hat, über was wir hier heute reden. Aber zugegeben, damals war es wirklich noch Utopie. Ich selbst habe dann 1994 in meinen ersten Mass-Customization-Veröffentlichungen darüber geschrieben. Mittlerweile verdichtet sich eine ganze Reihe von Anzeichen, dass sich jetzt sehr viel tut auf dem Gebiet. Sicherlich wird in naher Zukunft noch nicht jeder einen Personal Fabricator zu Hause stehen haben; das brauchen wir vielleicht auch erst einmal gar nicht. Vielmehr ist es noch eher ein B2B-Angebot. Aber dass die 3-D-Drucker überall zugänglich sind, wie andere Kopiermaschinen eben auch, das könnte relativ bald der Fall sein. Die ersten großen Copy-Shops nämlich kaufen sich bereits solche 3-D-Drucker. Es ist schwierig abzuschätzen, aber ich denke mal, dass sich in den nächsten fünf bis zehn Jahren da viel tun wird.

**Stichwort: Copyrights. Die Industrie, etwa im Musikbereich, geht heute schon energisch gegen Raubkopien vor. Was, wenn künftig auch Kopien von 3D-Baupläne in Tauschbörsen auftauchen und damit weit wertvollere Produkte an den Urheberrechten vorbei vervielfältigt werden können?**

*Frank Piller:* Das ist durchaus eine wichtige Frage. Geben Sie zum Beispiel mal bei Google „3D warehouse“ ein, dann finden Sie an erster Stelle eine Suchmaschine für 3-D-Design. Und da geben Sie dann mal „IKEA“ ein und Sie haben dort dann fast das gesamte IKEA-Sortiment. Das ist also bereits Realität. Mit einer freien 3-D-Software namens „Sketch up“, einem Profisystem, das bis vor kurzem noch 4000 Dollar gekostet und das Google jedem umsonst zur Verfügung stellt, können Sie dann entsprechend fertigen. In meinen Augen ist das eine der größten Google-Revolutionen. Übrigens, IKEA hat zum aktuellen Zeitpunkt damit noch kein Problem. Die sehen das sogar eher positiv, schließlich würden sich die Leute mit den Produkten kreativ auseinander setzen. Das Thema ist aber noch sehr am Anfang. Es wird sich zeigen, wie die Industrie hier mit dem Urheberschutz umgeht. Vielleicht wollen die Leute auch weiterhin lieber das Original haben, ähnlich wie bei Markenkleidung, die ja heute schon im großen Stil kopiert wird. Oder aber die Geschäftsmodelle vieler Firmen werden sich als Antwort auf die 3-D-Fertigung verlagern: Wenn ich vorher eine Tasse für 20 Euro verkauft habe und nun nur noch einen Datenfile der Tasse für einen Euro, verdiene ich zwar zunächst einmal weniger, habe aber auch viel weniger Aufwand. Ich produziere nicht, habe

kein Lager-Risiko usw. Dann wird es sich vielleicht rechnen. Aber das ist noch offen. Es bleibt nur zu hoffen, dass die Industrie nicht so reagiert wie im Bereich Musik, sondern zeitnah neue Geschäftsmodelle findet. Generell lässt sich aber sicherlich sagen, dass RP und RM nicht andere Fertigungsmethoden komplett ersetzen, wohl aber ergänzen werden. 90 Prozent des Konsums, so denke ich, werden immer noch klassisch gestillt werden.

**Welche sozialen Veränderungen könnten die Folge sein, wenn sich Personal Fabrication im Heimbereich durchsetzt? Wie lässt sich der „Homo Fabber“ charakterisieren?**

*Frank Piller:* Wenn es sich richtig umgesetzt hat, sind die sichtbaren sozialen Veränderungen sehr gering. Denn dann haben wir zum Beispiel statt einer Spülmaschine und Geschirrschränken in der Küche eine Fabbing-Maschine, mit der wir uns das Geschirr ausdrucken. Das alte werfen wir dann oben ein, wo es eingeschmolzen und wieder neu gedruckt wird. So weit der Kreislauf. Es wird aber auf jeden Fall zu einer weiteren Demokratisierung des Konsums kommen. Das zeichnet sich heute schon ab. Wir haben durch bessere Suchmaschinen heute als Konsument eine viel größere Macht und Auswahl. Eine wichtige Frage in diesem Zusammenhang, die ich aber leider auch noch nicht beantworten kann, ist die Frage nach der Energie-Nachhaltigkeit und dem „CO<sub>2</sub>-Footprint Fabbing“. Natürlich ist es zunächst einmal uneffizienter, wenn jeder für sich etwas produziert und ausdruckt. Aber dafür fallen eben Transport und Logistik weg. – Ein spannendes Feld.