

# Dem Zufall auf die Sprünge helfen

Für technische Innovation sorgten früher einmal geniale Erfinder. Heute sind Heerscharen von Entwicklern und Spezialisten am Werk, wenn Neues entstehen soll. Doch Entdeckungen lassen sich nicht systematisch planen. Und was Forscher finden, kann viel aufregender sein als das, wonach sie gesucht haben.

Interview: Thomas Ramge Foto: Heji Shin

*Wolfgang König,*

*Jahrgang 1949, zählt zu den bekanntesten Technikhistorikern Deutschlands. Der Professor an der Technischen Universität Berlin ist Herausgeber der Propyläen Technikgeschichte und arbeitet in mehreren Ausschüssen des Vereins Deutscher Ingenieure mit. Er war Gastprofessor in Peking und von 2000 bis 2006 Vorsitzender der Gesellschaft für Technikgeschichte.*



*brand eins: Die großen Erfinder des 19. und frühen 20. Jahrhunderts waren eine Mischung aus Denker und Tüftler, die auf der Basis einer klugen Idee Prototypen bauten. Heute sind Forschung und Entwicklung sehr systematisiert. Kann man technische Entwicklung wirklich auf dem Reißbrett oder am Computer planen?*

Wolfgang König: Bis zu einem gewissen Grad ist das sicher möglich, aber Planung ist eben nur die eine Seite. Innovation ist ein langer Prozess. Oft beginnt sie mit dem Entdecken eines natürlichen Effektes in der Grundlagenforschung; dann denkt man darüber nach, was man damit anfangen kann. Darauf folgen die Produktentwicklung und die Produktvermarktung. In diesem langen Prozess gibt es viel Planung, aber eben auch viel Improvisation. Bei technischer Entwicklung bedeutet Improvisation oft: „trial and error“. Gelegentlich aber auch noch mehr.

*Nämlich was?*

Wenn man von Planbarkeit in der Forschung spricht, setzt das ja voraus, dass man ein Ziel hat. Das ist aber nicht immer der Fall. Immer wieder treffen Forscher beim Experimentieren oder Entwickeln auf überraschende Effekte oder Phänomene, für die sie zunächst keine Anwendung sehen. Man hat also eine technische Lösung und sucht nach Anwendungen. Die Amerikaner nennen das „solutions looking for a problem“. Die Suche kann zwar systematisch vonstatten gehen, aber sie ist auch wie ein Vorantasten im Dunkeln. Es gibt Techniktheoretiker, die behaupten, dass dieses Phänomen zunimmt, weil die Märkte immer gesättigter sind und es schwerer wird, die Nischen durch systematische Suche zu identifizieren. Das Neue hat es immer schwerer. Und Überraschendes kommt halt häufig durch Zufall zustande.

*Sollte man nicht meinen, dass der Neandertaler weniger systematisch nach dem Steinbeil geforscht hat als die Fraunhofer-Gesellschaft nach digitalen Komprimierungsverfahren?*

Das stimmt natürlich. Aber der Neandertaler hatte es, was den technischen Fortschritt angeht, auch etwas leichter. Er hatte viele unerfüllte Bedürfnisse. Er musste erst einmal seine Existenz sichern, bevor sich seine Bedürfnisse weiterentwickelten. Das Neue hat es heute schwerer, sich am Markt durchzusetzen, weil es für vieles befriedigende Lösungen gibt. Das heißt: Auf der einen Seite haben wir immer mehr Systematik in der Technikentwicklung, aber auf der anderen Seite immer mehr Sättigung, die es systematischer Suche immer schwerer macht. Und da setzt dann oft das Improvisieren wieder ein.

*Können Sie ein Beispiel nennen?*

In der Elektronik haben wir bei vielen Geräten einen gewollten Funktionsüberschuss. Es gibt Geräte, die 50 eingebaute Funktionen haben, doch die Kunden nutzen davon nur zwei. Denken Sie an das Handy; ob es für Handy-TV einen Markt geben wird, ist fraglich. Auf der anderen Seite haben wir den riesigen Erfolg der

SMS, also eine Funktion, der man keine große Bedeutung beimessen hat und die dann zum Selbstläufer wurde. Hier folgt die technische Entwicklung dem Verfahren „trial and error“: Biete dem Kunden eine Reihe von Nutzungsoptionen an. Und es wird sich zeigen, welche er annimmt.

*Welche Rolle hat der Zufall in der Technikentwicklung gespielt?*

Eine sehr große. Aus dem 19. Jahrhundert kennen wir viele Beispiele aus der Chemie. Damals haben Forscher immer wieder festgestellt, dass Stoffe Färbereigenschaften oder therapeutische Eigenschaften hatten, mit denen niemand rechnen konnte. Oder auch physikalische Eigenschaften. So war es bei der Erfindung von Nylon. Da hat man im Rahmen der Polymerforschung einen Versuchsstoff zusammengemöckelt, aus dem sich überraschender Weise elastische Fäden ziehen ließen – die Strumpfhose hatte da noch niemand auf dem Zettel.

*Über Porzellan, Penicillin oder Teflon gibt es ähnliche Anekdoten. Sind solche Glückstreffer auch künftig noch zu erwarten?*

In der Chemie kam es früher zumindest häufiger zu Überraschungen als heute, weil man noch nicht so gut in der Lage war, von der Molekülstruktur auf Eigenschaften zu schließen. Das heißt nicht, dass echte Blockbuster heute keine Zufallsprodukte mehr sein können. Den Wirkstoff in Viagra hatte Pfizer eigentlich als Mittel gegen Bluthochdruck entwickelt und nicht als hochprofitables Potenzmittel. Aber die Forscher waren eben auch clever genug, im richtigen Moment das Potenzial einer Entwicklung zu erkennen, die scheinbar in einer Sackgasse gelandet war. Wichtig erscheint mir in diesem Zusammenhang: Wir sollten den Zufall nicht mit Glück verwechseln. Den Zufall und die sich daraus ergebenden Chancen zu erkennen erfordert Wissen. Nur dem Klugen fallen die Dinge in den Schoß, nicht dem Dummen.

*Aber das war doch schon immer so, oder?*

Ja. Ein anderes Beispiel für improvisierte Erfindungen ist der Phonograph von Thomas Edison, also der Vorläufer des MP3-Players, wenn man so will. Edison war eigentlich auf der Suche nach einer Aufzeichnungsmöglichkeit für telegrafische Nachrichten. Dazu nutzte er eine Walze, in die ein Stichel Punkte und Striche gravierte. Irgendwann hat dann einer aus seinem Team ausprobiert, was geschieht, wenn man das Ganze umgekehrt laufen lässt, und stellte dann fest, dass man über eine Membran Töne erzeugen konnte. Es war das Ergebnis einer Spielerei. Damit war jedoch klar: Man hatte eine Technik, die Töne aufnehmen und wiedergeben konnte.

Edison hat dann systematisch in einer Art Brainstorming nach einer Anwendung gesucht. Die Liste mit rund zwei Dutzend möglicher Anwendungen ist erhalten. Seine beiden Favoriten waren der Anrufbeantworter und das Diktiergerät. Beide wurden auch umgesetzt und in sehr begrenzter Stückzahl verkauft. ►

Zum Durchbruch hat der Technik dann aber die sogenannte Musikwalze verholten, also ein Unterhaltungsmedium. Die Bedeutung des Unterhaltungsmarktes hat Edison damals noch nicht gesehen, was im Übrigen typisch für die Erfinder im Bereich der Elektrik war. Sie haben Konsummärkte lange unterschätzt, für sie zählten nur professionelle Anwendungen. Es gibt noch aus den sechziger Jahren abfällige Bemerkungen von Siemens-Managern über „Amüsier-Elektronik“. Aus historischer Sicht ist das sehr amüsan.

*Wenn Improvisation ein so wichtiges Element in der technischen Entwicklung ist, wäre es doch sinnvoll, sie zu systematisieren.*

Zur Innovation gehört ungeheuer viel. Naturwissenschaftlich-technische Erkenntnis, aber eben auch das Geschäftliche. Viele Erfinder sind an mangelnder Marktkennntnis gescheitert. Deshalb sind immer mehr Unternehmen dazu übergegangen, die Prozessschritte der Innovation zu trennen und bei jedem Schritt Spezialisten einzusetzen. Zum Beispiel wenn es um das Erkennen von Marktchancen geht. Wenn man so will, heißt das, dem Zufall auf die Sprünge zu helfen, indem man versucht, die Chancen systematisch auszuloten, die eine mehr oder weniger zufällige Beobachtung bietet. Um heute etwas Neues zu finden, muss man in einem sehr eingegrenzten Bereich sehr viel Wissen haben. Dafür braucht man Spezialisten. Insofern kann man sagen: Improvisation findet heute in einem arbeitsteilig organisierten Prozess statt. Wenn dann verschiedene Abteilungen gut miteinander arbeiten, kann ein erfolgreiches neues Produkt entstehen.

*Ist das so einfach, wie es klingt?*

Nein, denn man muss bedenken: Auch bei der besten Planung und Improvisationskunst wird es immer Innovationen geben, die scheitern. Das Phänomen ist zu komplex, als dass man es über Arbeitsteilung lösen könnte.

*Bringen Kreativitätstechniken weiter?*

In begrenztem Umfang, ja. In Brainstormings sollen die Mitarbeiter auch verrückte Gedanken ausdrücken dürfen, um auf etwas zu stoßen, woran man vorher nicht gedacht hat. Oder man bringt Menschen aus verschiedenen Disziplinen zusammen – wir tragen alle unsere Scheuklappen durch die Gegend und denken nur in bestimmten Möglichkeitsräumen. Wenn Menschen aus verschiedenen Fachrichtungen zusammenkommen, wird der Möglichkeitsraum erweitert. Aber im Grunde lassen sich Kreativität, Intuition oder die Fähigkeit zur Improvisation kaum trainieren. Im Sinne des technischen Fortschritts ist es eher wichtig, Rahmenbedingungen zu schaffen, in denen sich diese Fähigkeiten gut entwickeln können.

*Und Ihre These lautet: Forscher brauchen Freiraum, um produktiv improvisieren zu können.*

Es ist offenkundig: Forscher sind oft produktiver, wenn sie eben nicht sehr genauen Forschungsplänen folgen müssen. Man braucht in Unternehmen sicher auch streng zielgerichtete Entwicklungen. Ein Beispiel: Ein Reifenhersteller möchte für einen neuen Geländewagen einen Reifen haben, der ganz bestimmte Anforderungen an Widerstandsfähigkeit und Höchstgeschwindigkeit erfüllt. Da wird in der Regel nicht improvisiert, sondern auf der Basis vorhandenen Wissens ein neues Produkt entwickelt. Umstürzende Erfindungen aber gab es meistens, wenn die Leute Freiräume hatten. Ich denke da an die Erfindungsfabriken der Bell-Laboratorien. Da wurden Forschungsprogramme bewusst so offen formuliert, dass Forscher immer wieder die Richtung ihrer Arbeit wechseln konnten. Aus diesem Ansatz ist unter anderem der Transistor hervorgegangen, also der Grundbaustein für die gesamte Mikroelektronik.

*Und dennoch gibt es Situationen, in denen Forscher – mit Plan oder Improvisation – nicht mehr weiterkommen.*

Es gibt Dinge, die sich offenbar technisch nicht realisieren lassen. Die Hochleistungsbatterie, die großen Anforderungen entspricht, suchen wir seit hundert Jahren vergeblich. Es gibt berechtigte Zweifel, dass es solch eine Batterie je geben wird, die zum Beispiel Autos mit ähnlichen Parametern wie ein Verbrennungsmotor antreibt, also mit gleicher Leistung und gleicher Reichweite. Eigentlich rechne ich in diesem Bereich nicht mehr mit einer Durchbruchinnovation. Dafür wurde schon zu lange ohne Erfolg geforscht. Aber ich kann mich natürlich irren.

*Lässt sich der Anteil des Nichtgeplanten am technischen Fortschritt quantifizieren?*

Ich glaube nicht, dass man ihn quantifizieren kann. Bei jeder technischen Entwicklung müssen das Improvisieren, das Probieren, das Basteln und das Systematische zusammenkommen. Das greift ineinander. Ich habe eine Vorstellung, wie ich vorgehen möchte, aber sobald der Versuchsaufbau steht, merke ich: Da muss ich an irgendetwas herumdoktern, um den Versuch durchführen zu können. Es zeigt sich zwar, dass wissenschaftliches und damit systematisches Vorgehen zunimmt, aber unvorhergesehenes Scheitern und euphorisches Neuanfangen wird immer elementar zur technischen Entwicklung gehören.

*Gibt es so etwas wie eine anthropologische Konstante der technischen Improvisation? Warum basteln wir mit solchem Aufwand an neuen Dingen, wenn die alten ihren Dienst doch noch tun?*

Der Mensch sucht nach Neuem, weil er dazu fähig ist. Vergleichen Sie die Welt heute mit der von vor 50 Jahren. Der Mensch ist ein Erfindungs- und Entwicklungstier. Unter anderem darin unterscheidet er sich von allen anderen Lebewesen. Der Drang zur Innovation ist eine anthropologische Konstante. Um technisch voranzukommen, nutzt er alle Mittel – den systematischen Plan, den Zufall wie die Fähigkeit zur Improvisation. ■