

MICHAEL J. MAUBOUSSIN

MEHR, ALS MAN DENKT

Finanzwissen, wo man es nicht vermutet

14

Information verleiht Flügel

Warum Innovation unumgänglich ist

Alle Innovationen repräsentieren einen Bruch mit der Vergangenheit – die Glühbirne löste die Gaslampe ab, das Auto ersetzte das Pferd und den Karren, das Dampfschiff folgte auf das Segelschiff. Ebenso werden jedoch alle Innovationen aus Bruchstücken der Vergangenheit gefertigt – Edisons System bezog seine Ordnungsprinzipien aus der Gasindustrie, die ersten Autos wurden von Erzeugern von Pferdekarren hergestellt, und die ersten Dampfschiffe waren Segelschiffe, denen eine Dampfmaschine hinzugefügt worden war.

Andrew Hargadon: How Breakthroughs Happen

Wir müssen dafür sorgen, dass unsere Industrie in der Lage ist, jährlich bis zu 50 Millionen Tonnen Roheisen, bis zu 60 Millionen Tonnen Stahl, bis zu 500 Millionen Tonnen Kohle und bis zu 60 Millionen Tonnen Öl zu produzieren. Nur wenn wir dies schaffen, können wir sicher sein, dass unser Vaterland vor allen Eventualitäten geschützt sein wird.

Josef Stalin, Ansprache aus dem Jahr 1946

Die Imperien der Zukunft werden Imperien des Verstandes sein.

Winston Churchill, Rede an der Harvard University 1943

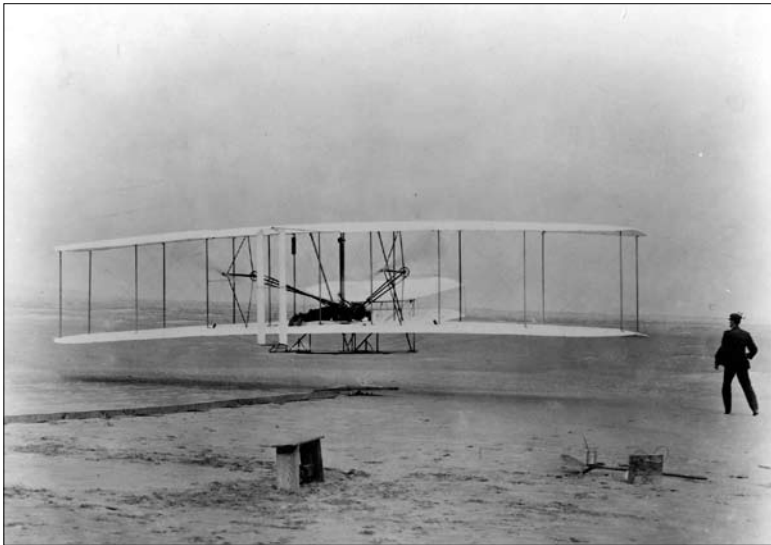
Durchstarten mit Rekombination

Am 17. Dezember 1903 schrieb Orville Wright Geschichte, als er sein Motorflugzeug steuerte, wobei er eine Strecke von 37 m zurücklegte und dabei 12 Sekunden in der Luft blieb (siehe Abbildung 14.1). Damit setzten die Gebrüder Wright den Startschuss für zahlreiche Industriezweige und veränderten für alle Zeiten die Art des Langstreckenreisens.

Wie konnten die Gebrüder Wright diese großartige Leistung, die die Welt veränderte, vollbringen? Weder verließen sie sich auf göttliche Inspiration noch starteten sie aus dem völligen Nichts. Man könnte das erste Flugzeug am besten

als Rekombination aus bereits bekannten Ideen und Technologien beschreiben.¹ Wie Andrew Hargadon, Professor für Management, erklärt, stellen alle Innovationen einen Bruch mit der Vergangenheit dar, gebildet aus Bruchstücken der Vergangenheit. Das Geniale an den Wright-Brüdern war ihre Erkenntnis, dass die Kombination eines leichten Benzinmotors, einiger Kabel, eines Propellers und Bernoullis Prinzip in einem fliegenden Apparat resultieren würde.

Investoren sollten den Prozess der Innovation aus mehreren Gründen würdigen. Zuallererst ist das Niveau unseres gesamten materiellen Wohlstands in großem Ausmaß von Innovation abhängig. Zweitens liegt Innovation an der Wurzel kreativer Zerstörung – der Prozess, durch den neue Technologien und Unternehmen andere ablösen. Weitere schnelle Innovation bedeutet mehr Erfolg und Misserfolg für Betriebe.



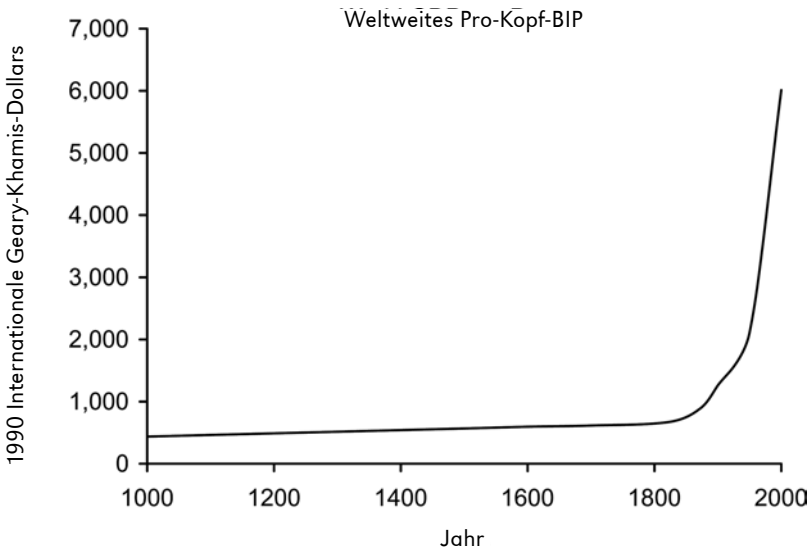
• **Abbildung 14.1** Der erste Flug der Gebrüder Wright.

Wie kommt es zu Wohlstand?

Der Ökonom Paul Romer beginnt oft mit einer einfachen Frage: Wie kommt es, dass wir heutzutage wohlhabender sind als vor 100 oder 1 000 Jahren? Schließlich hat sich die Menge der Rohstoffe unserer Welt – in einem Extrem ausgedrückt, die gesamte physikalische Masse der Erde – nicht verändert, und wir müssen diese

Masse nun mit einer viel größeren menschlichen Bevölkerung teilen. Trotzdem ist das weltweite Pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukt etwa 30-mal höher als es vor 1 000 Jahren war, wobei der größte Anstieg in den letzten 150 Jahren stattfand (siehe Abbildung 14.2).²

Romers ziemlich einfache Erklärung dafür ist, dass wir zunehmend gelernt haben, Rohstoffe neu zu arrangieren, um sie immer wertvoller zu machen. Während vor 100 Jahren die Kontrolle über physikalische Ressourcen die Hauptquelle des Wohlstands war (1896 waren zehn von zwölf Unternehmen des Dow im Rohstoffgeschäft aktiv), bilden heutzutage die Ideen und Formeln zur Verarbeitung von Rohstoffen den Antrieb zur Schaffung von Wohlstand. Wie Churchill bereits vor 60 Jahren korrekterweise bemerkte, werden die Imperien der Zukunft die Imperien des Verstandes sein.³



- **Abbildung 14.2** Der explosionsartige Anstieg des Pro-Kopf-Bruttoinlandsproduktes. Quelle: Angus Maddison und Schätzungen des Autors.

Um seinen Standpunkt zu konkretisieren, unterscheidet Romer zwischen zwei Teilen des Wertschöpfungsprozesses: die Entdeckung neuer Anweisungen, Ideen oder Formeln und die Ausführung dieser Anweisungen. Neue Anweisungen sind ohne jeden Wert, bis jemand sie effektiv ausführen kann. Romer behauptet, dass der Vergleich zwischen U.S. Steel des Jahres 1900 und Merck im Jahre 2000 die Veränderung unserer gesamten Wirtschaft zeigt. Wenn man U.S. Steel vor einem

Jahrhundert inspiziert hätte, so hätte man viele Arbeiter gesehen, die Anweisungen ausführten – sie transportierten Erz, speisten die Brennöfen, formten Stahl –, und nur eine Handvoll arbeitete daran, neue Anweisungen zu ermitteln. Dies war natürlich wichtig; es war nur viel weniger davon zu sehen.

Wenn man heutzutage ein pharmazeutisches Unternehmen wie Merck beichtigt, so hat sich der Schwerpunkt völlig umgedreht. Die meisten Angestellten versuchen, neue Anweisungen zu finden. Ohne Zweifel gibt es auch solche, die diese ausführen, aber sie sind ein kleiner Teil des Gesamtbildes. Sie können diese Begriffe verwenden, um der laufenden Debatte über die Ausgliederung von Arbeitsplätzen einen neuen Anstrich zu geben: Ist es richtig, jene Arbeiten, die Anweisungen ausführen, auszulagern, vorausgesetzt, man fördert die Möglichkeiten für diejenigen, die Anweisungen entwickeln?

Dass Anleitungen, die die Welt gestalten, den Hauptpunkt der Vermögensbildung darstellen (ein Element, das klassische Wirtschaftswachstumsmodelle ironischerweise als etwas betrachten, das von außen entsteht), geht mit einigen wichtigen Folgen einher.

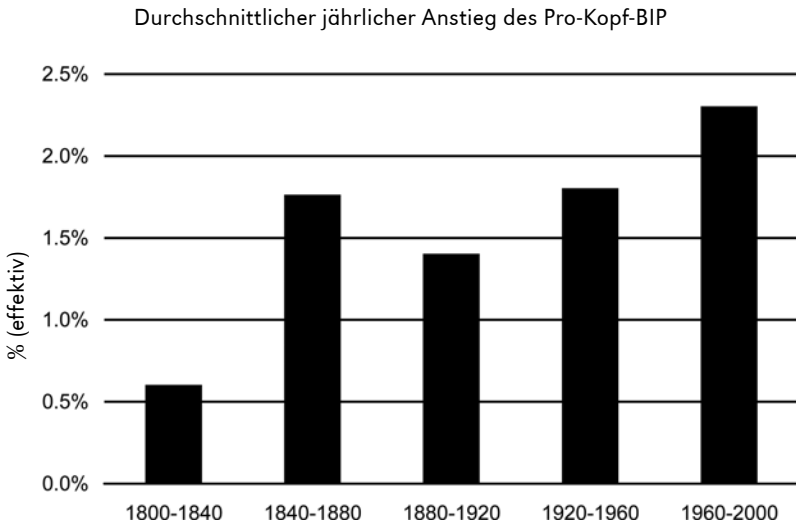
Die erste ist der Unterschied zwischen dem, was Ökonomen als konkurrierende und nichtkonkurrierende Güter bezeichnen. Bei einem konkurrierenden Gut reduziert der Konsum einer Einzelperson die verfügbare Quantität für andere – ein Auto, ein Stift und ein Hemd zum Beispiel. Im Gegensatz dazu können viele Menschen ein nichtkonkurrierendes Gut – eine Serie von Anleitungen – auf einmal nutzen. Software wäre der Urtypus dafür. Ein Unternehmen kann eine Software weithin vertreiben. Und da die zusätzliche Verwendung dieses Wissens nicht auf knappe Ressourcen angewiesen ist, kann eine weitere Verbreitung mehr Wachstum bringen.⁴

Eine zweite Schlussfolgerung ist – da es bei Innovation um die Rekombination von Ideenbausteinen geht: Je mehr Ideenbausteine existieren, umso mehr Gelegenheiten gibt es, um Probleme zu lösen. Ein einfaches mathematisches Beispiel erläutert dieses Prinzip. Angenommen, Sie hätten vier Ideenbausteine, um mögliche Lösungen hervorzubringen. Die Anzahl der möglichen Kombinationen ist $4 \times 3 \times 2 \times 1$ oder 24. Nun erhöhen wir die Menge der Ideenbausteine auf sechs, und die möglichen Kombinationen – $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ oder 720 – sind 30-mal höher. Romer betont gerne, dass, wenn man 20 Schritte auf jeweils etwa zehn verschiedene Arten aneinanderreicht, man eine Anzahl erhält, die größer ist als die Gesamtzahl der Sekunden, die verstrichen sind, seit der Urknall das Universum erschaffen hat.

Dies führt zur letzten Schlussfolgerung: Mehr Ideenbausteine führen zu mehr Innovation, was letztendlich zu schnellerem wirtschaftlichem Wachstum führt.

Bei Unternehmen, die in großem Maße von materiellen Ressourcen abhängig sind, führen die Kosten, die durch Ressourcenknappheit verursacht werden, zu einem Rückgang der Skaleneffekte und limitieren daher Größe und Wachstum. Unternehmen, die in erster Linie Wissen schaffen, sind nicht mit diesen Hürden konfrontiert (obschon sie anderen Herausforderungen gegenüberstehen können).

Wir können sehen, wie dieses Thema – Größe erzeugt Wachstum – sich innerhalb eines Landes abspielt. Der Anstieg des Pro-Kopf-Bruttoinlandsproduktes in den USA hat sich in den letzten 200 Jahren ungeachtet des Wirtschaftswachstums sogar *beschleunigt* (siehe Abbildung 14.3). In einer Welt der Ideen ist Größe an sich vielleicht kein Maßstab für Wachstum. Tatsächlich mag das Gegenteil zutreffen.



- **Abbildung 14.3** Größe verhindert nicht das Wachstum der USA. Quelle: Angus Maddison und Schätzungen des Autors.

Sic itur ad astra (Dies ist der Weg zu den Sternen)

Es gibt drei zusammenhängende Triebkräfte – wissenschaftlicher Fortschritt, die Kapazitäten zur Speicherung von Information sowie die Steigerung von Verarbeitungsleistungen, gesteuert nach dem Moore'schen Gesetz⁵ –, von denen wir erwarten können, dass sie weiterhin Innovation in zunehmendem Maße ankun-

beln werden. Ich lege hier den Schwerpunkt auf einen bestimmten Aspekt von Innovation: Veränderungen in der Übermittlung von Informationen.

In seinem provokativen Buch *As the Future Catches You* [dt. etwa »Wenn die Zukunft uns einholt«] verfolgt Juan Enriquez die Spur der Evolution menschlicher Kommunikation mittels Symbolen.⁶ Vor zwanzig- oder dreißigtausend Jahren bemalten Menschen der Altsteinzeit Höhlenwände (siehe Abbildung 14.4). Wissenschaftler sind der Ansicht, dass diese Malereien Jagdrituale darstellen oder kommunizieren. Diese Malereien sind wunderschön, da sie jedoch nicht vervielfältigt oder fortbewegt werden können, haben sie einen begrenzten Kommunikationswert.



• **Abbildung 14.4** Höhlenmalerei.

Die Kommunikationstechnologie verbesserte sich, als die mesopotamischen und die ägyptischen Zivilisationen vor etwa 5 000 Jahren schriftliche Alphabete einführten, indem sie keilförmige Buchstaben und Hieroglyphen verwendeten (siehe Abbildung 14.5). Wie Fundstücke zeigen, fallen in diese Zeitperiode auch einige der ersten mathematischen Symbole. Diese ungeschliffenen Alphabete waren große Schritte in die richtige Richtung, allerdings blieben sie mühsam. Üblicherweise war in diesen Gesellschaften nur die Elite des Lesens und Schreibens kundig.



• **Abbildung 14.5** Hieroglyphen – Silbenbildliche Zeichen.

Die Chinesen entwickelten Schriftzeichen, die eine größere Standardisierung zuließen (Abbildung 14.6). Mit einer einfacheren Form von Kommunikation mittels Symbolen erlaubte dieses Alphabet den Chinesen, Bücher zu drucken, indem sie Holzblöcke verwendeten, und das etwa 500 Jahre bevor Gutenberg in Europa den Buchdruck erfand.

探求融会_通的_察者

• **Abbildung 14.6** »Consilient Observer« – »Der übereingestimmte Beobachter« in chinesischen Schriftzeichen. Quelle: Jean Yu.

Die Griechen vereinfachten eine Menge von Lauten zu wenigen Buchstaben, die als Grundlage für das römische Alphabet aus 26 Buchstaben dienten, wie es in vielen westlichen Sprachen heutzutage verwendet wird. Wir können diese Buchstaben kombinieren, um so gut wie jedes Konzept darzustellen. Dieses Alphabet leistete einen großen Beitrag zu einem steilen Anstieg der Lese- und Schreibfähigkeit, und es verbesserte den Lebensstandard der gesamten Welt.

Kurz vor dem Zweiten Weltkrieg gab es jedoch noch eine andere Sprache, die zu Prominenz kam – die Sprache der Nullen und Einsen. Die binäre oder

digitale Sprache erlaubt uns, beinahe jede Information, die es geben kann, zu verschlüsseln – von Wörtern über Musik bis hin zum menschlichen Genom (siehe Abbildung 14.7).

```

0100001101101111
0110111001110011
0110100101101100
0110100101100101
0110111001110100
0010000001001111
0110001001110011
0110010101110010
0111011001100101
01110010

```

- **Abbildung 14.7** »Consilient Observer« – »Der übereingestimmte Beobachter« im Binärcode. Quelle: <http://nickciske.com/tools/binary.php>.

Da die digitale Sprache einfach ist, können wir sie sehr schnell verschlüsseln, übermitteln und entschlüsseln.⁷ Sie verfügt auch über außergewöhnliche Präzision und ist leicht aufzubewahren. Abbildung 14.8 zeigt die Veränderung in der Produktion von Information von 1999 bis 2002. Beachten Sie den immensen Anstieg an magnetischen und optischen Speichermedien.

Speichermedium	geschätzter Höchstwert von 2002 in Terabytes	geschätzter Höchstw. von 1999-2000 in Terabytes	Veränderung in %
Papier	1 634	1 200	36 %
Film	420 254	431 690	- 3 %
magnetisch	4 999 230	2 779 760	80 %
optisch	103	81	28 %
TOTAL	5 421 221	3 212 731	69 %

- **Abbildung 14.8** Gespeicherte Originalinformation weltweit. Quelle: Lyman & Varian: *How much Information?*, 2003.

Was bedeutet all dies für die Innovation? Auf Grund der Flexibilität der digitalen Sprache können wir einzelne Bausteine nun wie nie zuvor identifizieren und manipulieren. Kombinieren Sie dies mit dem wachsenden Bestand von Bausteinen, dann ist die Schlussfolgerung die, dass sich die Geschwindigkeit der Innovation wahrscheinlich noch erhöhen wird. Beispielsweise werden die Veränderungen im Gesundheitswesen einiger Voraussicht nach beeindruckend sein, da Wissenschaftler die Digitalisierung, biologisches Wissen (die Entschlüsselung des Genoms) und verbesserte Computerleistung miteinander kombinieren können.

Kreative Zerstörung – ein ewiges Prinzip

Die »Gebrüder Wright« des 21. Jahrhunderts haben nie zuvor dagewesenen Zugang zu Informationen und die Befähigung, kombinierte Lösungen zu finden. Und in der Zukunft wird Reichtum sehr wahrscheinlich denen zufließen, die verwendbare Ideen hervorbringen, nicht denjenigen, die diese Ideen ausführen.

