

Die Silicon Valley Story

Ort, Personen, Handlung und Moral einer Erfolgsgeschichte¹

Rudolf Richter
Universität des Saarlandes

Warum Silicon Valley? Warum im Zeitalter des Internet mit seinen vernachlässigbaren Kosten der Information oder Kommunikation eine so enge räumliche Konzentration, und das an einem ganz bestimmten Ort, nämlich dem „Silicon Valley“? Warum sind die vielen Hersteller von Computer Hardware und Software nicht über die ganze Welt verteilt? Transportkosten können bei so leichtgewichtigen Produkten wie Mikroprozessoren, PC-Laufwerken oder kompletten PCs usw. in einer Zeit der *just-in-time* Produktion nicht den Ausschlag geben. Auch abnehmende Skalenerträge dürften kaum der Grund sein. Wir haben es ja nicht mit Kohle und Stahl zu tun. Sachkapital spielte, jedenfalls in den ersten 30 – 40 Jahren, kaum eine Rolle, dafür um so mehr Humankapital.² Was also war der Nutzen der räumlichen Konzentration von Humankapital? Warum Konzentration in einem bestimmten Gebiet, dem „Silicon Valley“? Ist das „Silicon Valley“ ein wiederholbarer Modellfall oder ein einmaliges Ereignis?

¹ Als Vortragsmanuskript geschrieben; Literaturhinweise sind noch unvollständig, partiell starke Anlehnungen an Kaplan (1999) sowie Beiträge aus Kenney (2000) und Lee et al. (2000). Technische Informationen lieferte das Taschenbuch von Beierlein und Hagenbruch (1999). Hilfreich war die Lektüre von Saxenian (1994), der Besuch der Wirtschaftssoziologie-Vorlesung von Mark Granovetter, Stanford im Herbstsemester 2000 und häufige Aufenthalte des Verfassers in Palo Alto, CA.

² Dazu mehr weiter unten.

Ich gehe konservativ vor: Geographie des Valley, technisch-wirtschaftliche Entwicklung samt Hauptakteuren, Erklärungsansätze, Lehren für die politische Praxis – alles aus der Sicht des Wirtschaftswissenschaftlers. Ich bin weder Elektroingenieur noch Informatiker.

1. Der Ort

Als „Silicon Valley“ wird ein Ausschnitt des Santa Clara Valley bezeichnet, der bei San Carlos, ca. 30 km südlich von San Francisco, beginnt und sich 40 km entlang der St. Andreas Falte nach Süden bis San Jose erstreckt – auf einer Fläche ungefähr so groß wie das Saarland.³

(Abb. 1)

Den Markennamen „Silicon Valley“ prägte Anfang der 70er Jahre ein Journalist: Don C. Hoefler. Die Region hatte im Jahr 2000 etwa 2,3 Millionen Einwohner – etwa doppelt so viel wie das Saarland⁴ - und ca. 1,2 Millionen Arbeitsplätze. Der Durchschnittslohn lag um die 60% über dem US Durchschnitt. In guten Jahren wie 1997 wurden in einem Jahr 3.575 neue Unternehmen gegründet und dabei etwa 40% der US Risikokapital-Investitionen getätigt. Noch vor 50 Jahren war das Santa Clara Tal ein stilles, abgelegenes Obstanbaugebiet. Die Stanford University war die einzige bedeutsame Einrichtung. Gegründet wurde sie 1891 von Leland Stanford, einem Eisenbahnmagnaten, ehemaligem Gouverneur von Kalifornien und späterem US-Senator. Er stiftete der Universität u.a. sein riesiges Farmgelände bei Palo Alto mit der Auflage, dass das Land von der Universität nicht verkauft, allenfalls verpachtet werden darf. Deshalb ist „Stanford“ noch heute eine grüne Insel im sich ausbreitenden Häusermeer.

Das Santa Clara Tal ist nur ein „Halbtal“, nach Westen begrenzt von einer teils bewaldeten, teils kahlen Hügelkette, den Foothills, nach Osten teilweise von der San Francisco Bay. Der

³ Ca. 2.500 qkm.

Autoverkehr rollt auf zwei Nord-Süd Highways: der stark befahrenen, häßlichen Bundesstraße 101 entlang der Bay und dem landschaftlich schöneren Junipero Serra Parkway (der Interstate 280) entlang den Foothills.

(Abb. 2)

Wer die Gegend besucht und auf dem Flugplatz von San Francisco landet, nimmt sich am besten einen Mietwagen und fährt über eine ausgeschilderte Querverbindung gleich auf die 280 und dann weiter nach Süden. Wenn Sie das Schild „Woodside Rd“ lesen, biegen Sie nach rechts ab und fahren in den Ort Woodside – eine kleine Barackenstadt im Westernstil mit – wie es scheint – nur behelfsmäßig verlegten Telefon- und Stromleitungen. Hier wohnen die reichsten Leute des Valley, versteckt in Waldnischen, in eleganten Villen. Der Ort hat mehr Pferde als Einwohner. Der Reichtum wird nicht zur Schau gestellt. Wollen Sie eine Vorstellung vom Lebensstil in Woodside bekommen, gehen Sie in die Baracke des Grocery Store von Robertson, gleich links in der Ortsmitte, und sehen Sie sich die Auslagen und Preise einmal an – nicht zu vergessen die der Weine und Scherries.⁵ Kaufen Sie sich ein Sandwich – oder, wenn Sie wollen, einen ganzen Lobster. Fahren Sie zurück auf die 280, eine Abfahrt weiter nach Süden zur Sand Hill Road. Biegen Sie nach links ab in Richtung Menlo Park. Wenn Sie an der ersten Ampel wieder nach links abbiegen, fahren Sie direkt in die elegante Büroanlage von KLEINER, PERKINS, CAUFIELD & BYERS, 2750 Sand Hill Rd. Hier, in dieser malerischen Landschaft, begann die Geschichte der Venture Capital Firmen des Silicon Valley, und hier massieren sich heute die Risikokapitalfirmen des Tals. Den Begriff „Venture Capital“ prägte vermutlich David Rock, der die ersten großen Erfolgsunternehmungen des Tals (FAIRCHILD SEMICONDUCTORS und INTEL) finanzierte.

⁴ mit 1, 07 Million Einwohnern.

⁵ Noch feiner ist Draeger's in Menlo Park, 1010 University Drive. Ein Besuch ist empfehlenswert.

Setzen Sie Ihre Fahrt fort mit einem Besuch des Campus der Stanford University. Lassen Sie sich für einen Rundblick auf dem Hoover Tower Zeit, durchqueren Sie das „Hauptquadrat“ (Main Quad) des alten Campus mit der Memorial Church, schlendern Sie zur Green Library, der zentralen Universitätsbibliothek. Sie können eine Besucherkarte erwerben und den Studenten bei ihrer Arbeit in der gepflegt eingerichteten und erstklassig ausgestatteten Präsenzbibliothek zuschauen.

Öffnungszeiten während der Vorlesungszeit: Mo-Do. von 8 – 24 Uhr, Freitag 8 – 18 Uhr, Samstag 9 – 21 Uhr, Sonntag 12 – 24 Uhr⁶.

Fahren Sie weiter zur El Camino Real und finden Sie die Ecke Channing Ave. / Emerson Street in Palo Alto. Hier steht auf der Emerson Rd. ein Gedenkstein mit der Inschrift:

ELECTRONIC RESEARCH LABORATORY
Original side of the laboratory of Federal Telegraph
Company, founded in 1909 by Cyril F. Elwell. Here with
two assistants, Dr. Lee de Forest, inventor of the three-element
radio vacuum tube, devised in 1911 –13 the first v acuum tube
amplifier and oscillator.

Den nächsten historischen Punkt finden Sie gleich um die Ecke in der 367 Addison Ave. In der Garage dieses kleinen Hauses begannen im Sommer 1938 die beiden Stanford Absolventen David Packard und Bill Hewlett ihren legendären Garagen *start-up*.⁷ Ein Gedenkstein mit der Überschrift

BIRTHPLACE OF SILICON VALLEY

und nachfolgendem Text erinnert daran. 1939 gründeten hier die beiden jungen Leute die Firma HEWLETT - PACKARD. 1940 zog das Unternehmen aus der Garage in ein gemietetes Haus an der Ecke Page Mill Rd. und El Camino Real. Auch heute noch finden wir die Ver-

⁶ Vgl. <http://www-sul.stanford.edu/geninfo/libhours.html>

⁷ Sie hatten ein digitales Oscilloscope, eine neue Idee, zum Testen von Tonübertragungsanlagen entwickelt.

waltung von HEWLETT - PACKARD in der Page Mill Rd, allerdings weiter westlich, Ecke Hanover Str., in einem riesigen Parkgelände.

Wo finden Sie die Silicon Valley Unternehmungen der Gegenwart? Wie

Abb. 3

zeigt, kaum noch in Palo Alto. Die technischen Unternehmen sind über das ganze Tal verstreut. Computerhersteller findet man vor allem in San Jose und Milpitas, Halbleiterunternehmen in Santa Clara, Software/Internet Unternehmen in Palo Alto, Mountain View und Sunnyvale. Das bekannteste und dichteste Cluster bilden die Risikokapitalfirmen entlang der Sand Hill Rd., die führenden Law Firms sind in Palo Alto nahe der Page Mill Road stationiert, Beratungsfirmen in Menlo Park und Palo Alto, Buchführungsunternehmen in San Jose (Lee et al. 2000, 271 ff.).

Was Sie in Palo Alto noch finden, und zwar in unmittelbarer Nähe des Campus der Stanford Universität, ist der 280 Hektar umfassende *Stanford Research Park*. Er liegt, versteckt hinter Hügeln, im weitläufigen Stanford-Farmgelände. Wenn Sie die Page Mill Rd. Richtung Westen weiterfahren, finden Sie mit etwas Glück an einer linken Abbiegung (zur „Deer Creek Rd.“) die versteckt liegenden Anlagen des *Stanford Research Park*. Zu sehen gibt es nicht viel, auch gibt es keine Führungen für Besucher wie etwa früher bei den Fordwerken in Detroit.

Interessenten informieren sich am besten auf der Homepage des Forschungsparks (<http://www.stanford.edu/dept/SMC/researchpark/park04.html>).

Die Architektur der Institute und Produktionsstätten ist meist nach außen abgeschlossen, bunkerähnlich – gelegentlich sieht man historisierende Fassaden.

2. Personen und Handlung

Elektronik spielte im Santa Clara Tal, wenn auch in sehr bescheidenem Umfang, seit der Frühzeit der Schwachstromtechnik eine Rolle. 1909 wurde in Palo Alto die Federal Telegraph Company gegründet, von der ich vorher kurz sprach. Um diese Zeit begannen in San Jose auch die ersten kontinuierlichen Radiosendungen. Sende- und Empfangstechnik basierten auf der Vakuumröhre, die an der weit entlegenen Westküste vor allem als Verstärker der langen Überlandgespräche zur Ostküste diente.⁸

Als „Vater von Silicon Valley“ gilt Frederick Terman, Sohn eines Stanford Professors, der in der Zwischenkriegszeit am MIT seinen PhD als Elektroingenieur gemacht hatte und 1924 als Professor für Elektrotechnik an die Stanford University berufen wurde. Er schrieb innerhalb weniger Jahre das führende Lehrbuch der Funktechnik. Sein *Radio-Engineering Graduate Course* zog begabte Studenten an, darunter David Packard und Bill Hewlett. Auf Termans Anregung hin entwickelten die beiden 1938 in der bereits von mir erwähnten Garage einen neuen Oszillator und praktizierten 1939 den ersten *high tech* „Garage-start-up.“⁹

Das Silizium kam erst in den 50er Jahren durch William Shockley in das Santa Clara Valley,¹⁰ den Fred Terman, inzwischen Stanford Provost, in die *Bay Area* holte. Shockley hatte zuvor (1947) mit Bardeene und Brittain den Transistor entwickelt – nicht im Santa Clara Valley sondern weit weg an der Ostküste im Bell Laboratory. Die drei Erfinder erhielten 1956 den

⁸ Die Vacuumröhre wurde in Deutschland (Telefunken) und England (Marconi) entwickelt. Zur frühen Entwicklung im Santa Clara Valley vgl. Sturgeon (2000).

⁹ With only \$ 538, Stanford University engineers William Hewlett and David Packard started the company in 1939 out of a Palo Alto garage. Walt Disney, their first big customer, bought audio oscillators (electronic devices made to test sound equipment) to use in the making of the film [Fantasia](#) (1940). In 1947 the business was incorporated. Founded as a test-and-measurement company, HP pioneered technologies such as the digital [oscilloscope](#) (an instrument used to test electronic equipment) and developed new applications for its computer technology in analytical and medical instrumentation. (HP Website)

¹⁰ Silizium Dioden und Transistoren wurden in den USA zuerst in Texas und Südkalifornien produziert. Erst durch Shockley und Fairchild kam das Silizium ins Santa Clara Tal.

Nobelpreis. Der Transistor war der Vakuumröhre haushoch überlegen. Er war schneller, stabiler, kühler und kleiner. Bereits ein Jahr später (1948) begann seine kommerzielle Verwertung. Wenige Erfindungen hatten eine so durchschlagende Wirkung wie der Transistor. 1956 gründete Shockley in Palo Alto sein eigenes Unternehmen, das SHOCKLEY SEMICONDUCTOR LABORATORY, das Transistoren und andere Halbleitergeräte herstellen sollte. Nun war Shockley zwar erzscheit, aber ein völlig inkompetenter Manager. Ein Jahr nach der Gründung seines Unternehmens (1957) verließen ihn acht seiner Spitzenkräfte, vom erbosten Shockley die „verräterischen Acht“ (*traitorous eight*) genannt. Es waren Sheldon Roberts, Eugene Kleiner, Jean Hoerni, Gordon Moore, Jay Last, Victor Grinich, Julius Blank und Robert Noyce. Sie hatten einen „doppelt diffundierten Silizium Transistor“ konzipiert, der bislang nirgendwo produziert wurde, den ihnen aber Shockley nicht weiterzuentwickeln erlaubte. Die „verräterischen Acht“ machten sich selbständig, und zwar mit Unterstützung von Haydn Stone & Co, einer New Yorker Investment Bank. Das geschah in folgender Weise: Zwei Banker von Haydn Stone, Arthur Rock und Alfred Coyle, machten die Acht mit Sherman Fairchild, dem Eigentümer der FAIRCHILD CAMERA AND INSTRUMENTS CORPORATION bekannt, einer mittelgroßen wehrwirtschaftlichen Unternehmung auf Long Island. Sherman Fairchild war selber Ingenieur und verstand irgendwie die Idee der Acht. Er stellte ihnen ein Darlehen von 1,5 Mio Dollar zur Verfügung. 1957 wurde in Mountain View (gleich neben Palo Alto) die FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION gegründet. Eigentümer waren der Bankier Haydn Stone mit 20% und die acht Rebellen mit je 10%. FAIRCHILD CAMERA kontrollierte den Aufsichtsrat zusammen mit Haydn Stone und den acht Ingenieuren. Fairchild Camera hatte sich die Option vorbehalten, das neue Halbleiterunternehmen nach 2 Jahren für \$ 3 Mio oder nach 8 Jahren für \$ 5 Mio zu kaufen. Das war eines der ersten Risikokapital Abkommen der Epoche.

Das Konzept der von den Acht entwickelten *double diffused silicon transistors* wurde mit Erfolg von der Firma der US Air Force angeboten. Die Produktion der radikal neuen Transistoren verursachte anfangs erhebliche Schwierigkeiten, die die Acht aber rasch lösen konnten. Die ersten Lieferungen erfolgten ein Jahr nach der Gründung des Unternehmens 1958. Für die folgenden 1½ Jahre hatte das Unternehmen das Monopol für sein Produkt.

Ein technisches Problem bestand in der Herstellung der elektrischen Verbindung der winzigen Siliziumplatten, einer mikroskopischen Geduldsarbeit. Das Produktionsproblem wurde noch 1958 durch die Doppelerfindung des integrierten Schaltkreises von Jack S. Kilby (TEXAS INSTRUMENTS) und Robert Noyce (FAIRCHILD) gelöst. Im September 1958 wurde der erste von Noyce entwickelte integrierte Schaltkreis (*integrated circuite*) produziert, der Verbindungsdrähte überflüssig machte. Das war der erste „chip“ – von der Größe eines Fingernagels. Er entwickelte sich rasant von einem Blättchen (englisch: „die“) mit einigen wenigen Transistoren zu einem Silizium Substrat mit alsbald mehr als 15 Millionen Transistoren. Die zweite industrielle Revolution hatte begonnen.

Der integrierte Schaltkreis von Noyce gab den Ausschlag für den Aufschwung von FAIRCHILD SEMICONDUCTORS, und Sherman Fairchild übte 1959, also zwei Jahre nach der Gründung des Unternehmens, sein Optionsrecht aus. Die verräterischen Acht erhielten jeder \$ 250,000 und wurden damit für damalige Begriffe reiche Leute. Für FAIRCHILD SEMICONDUCTORS bedeutete der Rückkauf jedoch das Todesurteil. Die verräterischen Acht verließen nach und nach Fairchild, bis als letzte Noyce und Moore 1968 von Bord gingen. FAIRCHILD besteht heute nicht mehr. Auf dem Gelände seines Hauptquartiers in Mountain View steht heute das Bürohaus von NETSCAPE – wenn man so will, ein Beispiel für Schumpeters (1942) Konzept der „schöpferischen Zerstörung“.

Im Juli 1968 gründeten Noyce und Moore in Mountain View, ganz in der Nähe von FAIRCHILD, das Unternehmen *Integrated Electronics*, kurz INTEL genannt. Sie duplizierten nicht etwa FAIRCHILD, sondern gingen einen völlig neuen Weg, und zwar den der Miniaturisierung. 1969 wurde der erste Speicherchip von Intel herausgebracht, 1971 brachte Intel seinen ersten Mikroprozessor¹¹ auf den Markt und ging an die Börse. Das Santa Clara Tal wurde in diesem Jahr von dem bereits erwähnten Journalisten Don Hoefler von der Zeitschrift *Electronic News, Silicon Valley USA* getauft.

INTEL produzierte zunächst hauptsächlich für die *Minute Man* Rakete, also wie FAIRCHILD, für das Militär. Sein Umsatz stieg von 500.000 Dollar im Jahr 1958 auf 21 Mio. im Jahr 1960, die Beschäftigtenzahl von 180 im Jahr 1959 auf 1.400 im Jahr 1960. Das Unternehmen hatte seine Produktionsmethoden im Vergleich zu seinem Hauptkonkurrenten TEXAS INSTRUMENTS radikal verändert und die Zuverlässigkeitsstandards in vorbildhafter Weise erhöht. Als TEXAS INSTRUMENTS 1974 den ersten erfolgreichen Mikrokontroller¹² TMS1000 auf den Markt brachte, zog INTEL 1976 mit dem Intel 8748 nach.

Interessant sind die vielen Ausgründungen von Fairchild während der 60er Jahre im Silicon Valley: 31 Halbleiterfirmen, genannt "Fairchildren", wurden damals gegründet. Nur 5 der zwischen 1959 und 1976 in den USA gegründeten Halbleiterunternehmen lagen nicht im Silicon Valley (Rajan und Zingales 2000a).

Abb. 4¹³

¹¹ Ein Mikroprozessor ist die auf einem Chip realisierte Zentraleinheit (*Central Process Unit*, CPU) eines Computersystems. Die CPU besteht aus den Komponenten Steuerwerk, Rechenwerk, mehreren Registern und einem Verbindungssystem zur Ankopplung von Speicher- und Peripheriekomponenten.

¹² Ein Mikrokontroller ist ein vollständiges Mikrocomputersystem auf einem Chip. Zentraleinheit (CPU, Mikrokontrollerkern), Speicher, Peripheriekomponenten und Interrupt-System sind gemeinsam auf einem Chip integriert und über einen bzw. mehrere Busse miteinander verbunden. Als Hauptanwendungsgebiete wurden in der ersten Zeit industrielle Steuerungen, Tisch- und Taschenrechner, elektronische Spiele und digitale Uhren gesehen. Die Programmierbarkeit der Chips machte die universelle Einsetzbarkeit aus und führte zu einem unerwartet massenhaften Einsatz (Beierlein&Hagenbruch 1999, 242 ff.).

¹³ Der Stammbaum wurde vom bereits erwähnten Journalisten Don Hoefler 1972 begonnen und vom Verband der Halbleiterindustrie (SEMI) bis 1986 fortgeführt. Er enthält 129 Unternehmen, viele davon sind spin-offs von spin-offs. Er enthält auch die Namen der Ingenieure, Erfinder und Unternehmer, die als Gründer aufgetre-

Mit der Einführung des Mikrokontrollers war der Weg zum Personal Computer technisch geöffnet. 1976 bauten Steve Wozniak (26 Jahre alt) und Steve Jobs (21 Jahre alt) in der Garage von Jobs, 2066 Crist Drive in Los Altos,¹⁴ einen PC zusammen, den Apple I, und zwar aus im Handel erhältlichen Elektronikteilen, die sie mit einer Tastatur und einem Monitor verbanden. Sie boten ihre Kreation unter der Firma APPLE COMPUTERS für \$ 666,66 im Postversand an. Es wurden nur ca. 175 Stück verkauft. Das Gerät fand kaum Interesse in der Industrie.¹⁵ Den jungen Leuten fehlte das Startkapital, das ihnen schließlich von David Rock zur Verfügung gestellt wurde. APPLE COMPUTERS INC. wurde formell gegründet und der inzwischen entwickelte Apple II auf den Markt gebracht. Er sah mit seinem Plastikgehäuse bereits wie eine komplette Maschine aus und verkaufte sich gut. 1978 machte APPLE COMPUTERS bereits einen Gewinn von mehr als \$2 Mio.; 1980 ging die Gesellschaft an die Börse.

Im September 1980 brachte IBM den in Florida entwickelten „*IBM Personal Computer 5150*“ auf den Markt. Während Apple sein eigenes Betriebssystem¹⁶ entwickelt hatte, das es ausschließlich allein verwendete und weiterentwickelte, wollte sich IBM mit der Entwicklung und Pflege von Software nicht belasten. IBM kaufte von Bill Gates die Lizenz für die Benutzung des MS-DOS („*Microsoft Disc Operating System*“), das Bill Gates noch gar nicht besaß, sondern sich rasch für \$ 75, 000 von Tim Paterson inklusiv aller Rechte kaufte.¹⁷ Da IBM

ten sind, insgesamt 372 Personen. Man beachte: Wir haben es hier allein mit technischen Unternehmen (Hardware-Produzenten) zu tun.

¹⁴ Etwa 20 km südlich vom Stanford Campus. Man fährt auf der 280 bis Foothill Blvd. nach links, dann kurz weiter.

¹⁵ Den beiden jungen Leuten wurde gesagt, ihr Apple wäre unbrauchbar, nicht zu verkaufen und nicht einmal von richtigen Ingenieuren entwickelt (Kaplan 1999, 95).

¹⁶ Ein Betriebssystem (operating system) ist ein Programm (oder mehrere Programme), welches die Hardware vor dem Benutzer „maskiert“, d.h. ein Programmierer braucht sich nicht Gedanken zu machen, wie er z.B. den Arm mit dem Schreib/Lesekopf des Floppy Laufwerks zu bewegen hat oder wann der den Motor einschalten muss usw. Das macht das Betriebssystem. Der Programmierer verwendet nur noch einfache Funktionen wie read (x) oder write (y).

¹⁷ Für den INTEL Mikroprozessor hatte Gerry Kildall ein *Control Program* entwickelt. Es war das erste „*Disc Operating System*“, kurz „DOS“, für den PC. Seine Software wurde weithin angewendet, aber Kildall ver-

keine Ausschließlichkeitsklausel an MS-DOS verlangte hatte und sich auch kein Urheberrecht an seinem Personal Computer vorbehielt, durfte, wer wollte, „IBM kompatible“ PCs nachbauen und sich von MICROSOFT die Lizenz für das zur Benutzung erforderliche Betriebssystem MS-DOS kaufen. (Vom DOS System trennte sich MICROSOFT erst jetzt, nach 21 Jahren, mit dem deutlich besseren „Windows XP“). IBM hatte damit im Ergebnis einen offenen Software-Standard begründet – während Apple an seinem geschlossenen Standard festhielt.¹⁸ Das Resultat war, daß IBM-kompatible PCs und das dazu passende Betriebssystem von Microsoft zum Industriestandard wurde, auf das die Softwarehersteller ihre Produktion abstellten. MICROSOFT und INTEL (das die Zentraleinheiten – CPUs - für IBM PCs lieferte) waren die Gewinner.¹⁹ APPLE COMPUTERS kam mit seinem geschlossenen Standard alsbald in erhebliche Schwierigkeiten.

Die nächste große Entwicklungsstufe des Silicon Valley begann 1993 mit der kommerziellen Ausbeutung des Internet und der Schaffung des World Wide Web. Zwar existierte das Netz bereits längst, wurde aber erst durch die Entwicklung des benutzerfreundlichen Programms „Mosaic“ durch den 21-jährigen Marc Andreessen (University of Illinois) allgemein zugänglich. Das Wort „Browsing“ bekam seinen heutigen Sinn. Mosaic war *freeware*, d.h. konnte kostenlos vom Internet heruntergeladen werden. Ende 1993 gab es bereits eine Million Benutzer. Dessen ungeachtet fand die Leitung des Labors, in dem Andreessen an der University of Illinois arbeitete, das Programm Mosaic uninteressant. Andreessen legte Ende 1993 sein

säumte es, sich mit IBM auf eine Anwendung seines Ansatzes im IBM PC zu einigen. Bill Gates, der davon hörte, bot IBM ein Benutzersystem an, das er von Tim Paterson für \$ 75,000 kaufte - das Programm Q-DIS (steht für Quick and Dirty Operating System). Es war eine Imitation des Systems von Kildall. Gates taufte es in MS-DOS um. Kildall drohte später IBM mit einem Prozess, den jedoch IBM geschickt abwendete (vgl. Kaplan 1999, 114).

¹⁸ Die Bedingungen waren für Microsoft, wie gerne gesagt wird, unvernünftig vorteilhaft. Vielleicht hätten auch weniger günstigen Bedingungen Microsoft zur Weiterentwicklung seines OS ausgereicht.

¹⁹ IBM hat einen anderen Satz gewählt mit der Hardware zu kommunizieren als Apple, außerdem laufen IBM Rechner mit Zentraleinheiten von INTEL, während Apple Computer auf MOTOROLA CPUs laufen. Die beiden haben ein anderes Zahlenformat: Bei INTEL liest man die Zahlen von hinten, bei MOTOROLA von vorne.

Examen in Illionois ab und ging, inzwischen 22jährig, ins Silicon Valley. Hier traf er mit Jim Clark zusammen, dem vermögenden Gründer von SILICON GRAPHICS. Beide gründeten zusammen am 4. April 1994 das Unternehmen MOSAIC COMMUNICATIONS, das sie kurz darauf in NETSCAPE umtaufen. Das neue Unternehmen hatte seinen Sitz in Mountain View, und zwar, wie bereits eingangs erwähnt, auf dem Grundstück der inzwischen untergegangenen Firma FAIRCHILD SEMICONDUCTORS. Im Oktober 1994 brachte NETSCAPE seinen ersten Browser „Navigator“ auf den Markt, der ein noch größerer Erfolg als „Mosaic“ wurde.²⁰ Entgegen Andreesens Plan verlangte NETSCAPE alsbald Lizenzgebühren für die Benutzung seines Navigators. Am 8. August 1995 ging NETSCAPE an die Börse. Das ursprüngliche Kursziel lag bei \$ 12 bis \$ 14 pro Aktie, aber als Schlußkurs wurde \$ 58¼ erreicht! Dieser Erfolg brachte Silicon Valley wieder ins öffentliche Bewußtsein. Bill Gates ließ mit seiner Reaktion nicht warten. Nur zwei Wochen später kam er mit seinem neuen Programm Windows 95 heraus, dessen Browser „Internet Explorer“ ohne zusätzliche Kosten mitgeliefert wurde. Außerdem wurde der Explorer Benutzern älterer Windows Programme frei zur Verfügung gestellt. Gates hatte mit diesem Schachzug einen Bombenerfolg – was nicht ohne Wirkung auf die Gewinnentwicklung von NETSCAPE blieb. Im Jahr 1998 hatte NETSCAPE keine andere Wahl, als seinen Browser ebenfalls frei zur Verfügung zu stellen. Die Kette der in diesen Monaten vermutlich mit Vergleich abschließenden Antitrust Verfahren gegen Microsoft begann (18. Mai 1998). Im November 1998 wurde NETSCAPE von American Online (AOL) übernommen. Nach dem Verlust des Browser Marktes blieb NETSCAPE immer noch führend in der Internet Technologie.

Inzwischen hatte sich eine neue Mode auf dem Sektor des Internet entwickelt: das Angebot von „Portalen“. Vorreiter auf diesem Gebiet waren zwei Stanford Doktoranden für Elektro-

²⁰ geeignet für Unix PCs, Macintoshs und Windows-basierte Rechner

technik – Jerry Chih-Yang and David Filo, die zunächst für ihren Eigengebrauch eine Liste von Hyperlinks, geordnet nach Gebieten, zusammenstellten. Sie nannten diese Zusammenstellung zuerst „*Jerry's Fast Track to Mosaic*,“ und dann YAHOO. Als die Zahl der Titel übernahm, fügten sie eine Suchmaschine hinzu. Ende 1994 hatte YAHOO bereits 100.000 Besucher pro Tag. Was die beiden als Jux begonnen hatten, bauten sie nun zu einem Geschäft aus. Um Geld zu verdienen, beschlossen sie, es wie der private Rundfunk zu machen und ihre Dienste kombiniert mit Werbung anzubieten. Zusammen mit Mike Moritz und dem Risikokapitalunternehmen SEQUOIA, das ihnen 1 Mio Dollar gegen eine 25%ige Beteiligung zur Verfügung stellte, ließen die beiden im Frühjahr 1995 YAHOO als Kapitalgesellschaft eintragen. Das Unternehmen ließ sich in Mountain View nieder und ging ein Jahr später, am 12. April 1996, an die Börse. Der Anfangskurs betrug \$ 13 pro Aktie, der Schlußkurs \$ 33. YAHOO hatte einen Marktwert von \$ 849 Millionen. Entscheidend für ihren Erfolg war, daß sie, wie auch sonst im Silicon Valley, die richtige Idee zum richtigen Zeitpunkt hatten. Es gab rasch Konkurrenz durch andere neu gegründete Suchmaschinen, aber YAHOO hatten den Vorteil, als erste am Markt gewesen zu sein. Um ihre Kunden bei der Stange zu halten, bot YAHOO alsbald ihren Benutzern freie E-Mail an und unternahm alles, um *Links* auf anderen Webseiten zu erhalten. Im Frühjahr 1999, vier Jahre nach der Gründung mit einem Kapital von \$ 1 Million war YAHOO nahezu 8 Mrd. Dollar wert.

Wir beenden hier (um 1999) die Geschichte der Personen und Handlung der Silicon Valley Story. Sie ist bis zu dem Jahr und auch sonst nicht komplett. Es fehlen wichtige Entwicklungen des Silicon Valley wie die von Workstations (SUN MICROSYSTEMS), 3D Graphics (SILICON GRAPHICS), Database Software (ORACLE) oder Network Computing (3COM, CISCO SYSTEMS).

Rückblick:

Die IT Industrie erlebte in den letzten 50 Jahren drei revolutionierende Entwicklungsschübe:

1958 ff. Integrierte Schaltkreise

1976 ff. Personal Computers

1993 ff. Internet Kommerzialisierung²¹

An allen drei war das Silicon Valley maßgeblich beteiligt. Die entscheidenden Unternehmen waren (unter Einschluss der Vorgeschichte):

ELECTRONIC RESEARCH LABORATORY, Palo Alto 1909

HEWLETT&PACKARD 1939

SHOCKLEY SEMICONDUCTOR LABORATORY 1956

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORP. 1957

INTEL 1968

APPEL COMPUTERS 1976[IBM Personal Computer und MS-DOS 1980]

NETSCAPE 1994

YAHOO 1995

Das Entwicklungstempo war enorm. Es folgte im technischen Bereich „Moore’s Law“ aus dem Jahr 1965²²:

²¹ Henton (2000, 46 f.).

²² Da die Verdopplung der Transistordichte keine zusätzlichen Kosten verursachte, sanken die Produktionskosten eines Transistors von Jahr zu Jahr um die Hälfte. Die Benutzer bekamen für den gleichen Preis größere Rechnerkraft. In den 70er Jahren verlangsamte sich das Verdoppelungstempo auf 18 Monate, blieb dabei aber bis heute (1997). Integrierte Schaltkreise enthalten heute 6 Millionen Transistoren und werden alsbald 10 Millionen enthalten. Das Problem: Die Fixkosten der Chipproduktion steigen in die Multimilliarden. Es ist deshalb nicht ausgeschlossen, dass alsbald auf weitere Vervielfachung der Transistoren per Chip verzichtet wird. (Hutchison&Hutchison 1997).

Die Zahl der Transistoren, die sich auf einem Chip unterbringen lässt, verdoppelt sich mit jedem Jahr.

= die Produktionskosten eines Transistors sinken von Jahr zu Jahr um die Hälfte.

(Kaplan 1999, 70 f.)

In den 70er Jahren verlangsamte sich allerdings das Verdoppelungstempo auf 18 Monate, blieb aber dabei jedenfalls bis 1997.

Entsprechend entwickelten sich die Gewinne der Unternehmungen, die bahnbrechende Erfindungen oder neue wirtschaftliche Ideen durchsetzten. So vergingen immer weniger Jahre, bis eine originelle Neugründung den Marktwert von \$1 Mrd. erreichte:

Hewlett-Packard	47 Jahre
[Microsoft	15 Jahre]
Yahoo	2 Jahre
NetZero	$\frac{3}{4}$ Jahr ²³

Die Entwicklung des Silicon Valley in den letzten 50 Jahre ging jedoch nicht ohne Störungen voran. Seinen ersten großen wirtschaftlichen Rückschlag erlebte Silicon Valley in den 80er Jahren, ein Ergebnis des Übergangs von FAIRCHILD, INTEL, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ADVANCED MICRO DEVICES ETC. zur herkömmlich starren Organisation der Massenproduktion (Saxenian 1954, 57). Die Firmen wurden von ihren japanischen Konkurrenten und deren neuer flexibleren Organisation der Massenproduktion überrundet. Die Unternehmen des Silicon Valley erkannten jedoch schnell das Erfolgsrezept der Japaner und richteten sich danach. Ihr Halbleitergeschäft erholte sich wieder. Die Zahl der Spezialunternehmen wuchs und beherrschte alsbald das Bild des Valley.

Nachtrag: Zur Gründung von eBay (aus *The Economist*, June 11th, 2005):

- 1995 Pierre Omidyar, a software engineer working in California's Silicon Valley, began thinking about how to use the internet for a trading system in which buyers and sellers could establish a genuine market price. Over a long holiday weekend he wrote the computer code. At first a tricle of users arrived at his website – including his girlfriend, who traded PEZ candy dispensers. By the end of 1995, several thousand auctions had been completed

²³ Jurvetson 2000, 127; NetZero ist ein *Internet Service Provider* (ISP). Das Unternehmen wurde im September 2001 zusammen mit Juno Online Service von UNITED ONLINE übernommen (www.unitedonline.net).

and interest in eBay was growing.(p. 11) ... As trading began to take off, professional management was brought in. Ms. Whitman joined as CEO in 1998 from Hasbro, and American toy company, and later that year eBay became a public company.(p.64) ...eBay has become a global giant, with around 150m registered users worldwide who are set to buy and sell goods with more than \$40 billion this year (2005).

4. Moral der Geschichte Teil I: Erklärungsansätze

Welche Erklärungen für „Silicon Valley“ liefert uns die herkömmliche Theorie?

Zuerst denkt man natürlich an Joseph Schumpeters „Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung“ (1912/1933). Sie besteht nach seiner Definition in der ingeniosen „Durchsetzung neuer Kombinationen“ von Produktionsfaktoren (1933, 100). Unternehmer in Schumpeters Theorie sind nur visionäre Persönlichkeiten. Sie sind ausgezeichnet von übersteigertem Egoismus, bemerkenswerter Gleichgültigkeit, ja Abneigung gegen untätigen Genuss und durch unbedingten Siegerwillen (1933, 134 ff.). Schumpeters „neue Kombinationen“ treten nicht einfach an die Stelle der alten, sondern zunächst neben sie: „Es waren, ... im allgemeinen nicht die Postmeister, welche die Eisenbahn gründeten.“ (1933, 101) Man kann das alles auf die schöpferischen Unternehmer des Silicon Valley anwenden, auch und gerade die Bedeutung der Neugründungen für den Fortschritt. So sagte Gordon Moore, einer der „verräterischen Acht:

„Es ist ein ungeheurer Vorteil in der Lage zu sein, alles was man früher getan hat hinter sich zu lassen und völlig neu anzufangen. ... Es ist äußerst schwierig, das in einem etablierten Unternehmen zu tun.“ (nach Kaplan 1999, 59)

Tatsächlich schafften den größten Teil des wirtschaftlichen Wohlstands des Silicon Valley Neugründungen und nicht die großen etablierten Unternehmungen (Jurvetson 2000, 127). Aber das galt nicht nur für diese Region. Die Frage bleibt: Warum diese wegweisende Entwicklung gerade (führend) im Santa Clara Valley?

Wir suchen eine Antwort bei der konventionelle Raumwirtschaftstheorie. Sie führt das „Warum“ einer Anhäufung komplementärer Unternehmungen zurück auf die

- Einsparung von Transportkosten,
- Nutzung zunehmender Skalenerträge („interne Ersparnisse“ durch Massenproduktion) und die
- „Agglomerationseffekte“, d.h. positive Externalitäten („externe Ersparnisse“) durch räumliche Agglomeration von qualifizierten Arbeitskräften, Know How usw. (von Böventer 1981 410, Krugman 1995).²⁴

Dazu ist folgendes zu sagen: Interne und externe Ersparnisse sowie die sich selbst verstärkenden Agglomerationseffekte spielen ohne Frage eine Rolle. Aber die Frage, warum sich Silicon Valley ausgerechnet im Santa Clara Valley entwickelte, diese Frage beantwortet die herkömmliche Standorttheorie nicht.

Marshall (1905, 291) kommt einer Antwort näher, indem er die Bedeutung eines Kristallisationspunkts für die Ansiedlung einer Industrie heraus stellt, wobei er an die Attraktivität von Adelshöfen dachte. Im Falle des Silicon Valley wurde die von Leland Stanford gegründete Stanford Universität zum Kristallisationspunkt, und das vor allem durch Frederick Terman, der als Vater des Silicon Valley gilt.

Eine gewisse Rolle dürfte auch die von Douglass North (1990, 93) hervorgehobene „Pfadabhängigkeit“ spielen, also die elektronische Vorgeschichte des Santa Clara Valley.

Die lokale Anhäufung von IT Unternehmungen im Silicon Valley dürfte aber noch weitere Gründe haben, darunter (1.) das geringen soziale Risiko wirtschaftlicher Misserfolge²⁵ und (2.) die spontane Entwicklung eines dichten sozialen Netzwerks formaler und informeller Be-

²⁴ Hat der Agglomerationsprozess einmal begonnen, schafft er sich seinen eigenen Zugwind (Krugman 1995, 46).

²⁵ Baron und Hannan (2001, 37) betonen die Bedeutung des sozialen Risikos: „Suppose...the salient risks to entrepreneurs are primarily *social* : fear of the reputational consequences of failing in their ventures. What seems to be distinctive about Silicon Valley in this respect is the almost complete absence of any social stigma attached to failure. Indeed, it has been sometimes suggested that the next best outcome to an audacious success is an audacious failure (or, perhaps, a well-managed and dignified failure). More generally we suspect that the traditional sources of status in a community affect the perceived reputational risks associated with entrepreneurship. ...“.

ziehungen²⁶ zwischen den Akteuren - nach Auffassung vieler Soziologen der wichtigste Grund für den enormen Erfolg von Silicon Valley.²⁷ Was (1.) angeht, so ist Bankrott im Silicon Valley keine oder so gut wie keine Schande. Tatsächlich wird ein verwegener Misserfolg gelegentlich genauso hoch angesehen wie ein verwegener Erfolg. (Baron und Hannan 2001, 37). Das ist ein kulturelles Phänomen.

Erwähnt sei die positive Seite der Flower-Power Bewegung der 60er Jahre. „Alices Restaurant,“ Treffpunkt der Motorrad Punks der 60er Jahre, liegt keine halbe Autostunde von Woodside entfernt. Dort treffen sich noch heute sonntags of ihren Harley Davidsons die grauhaarigen Langmähen von damals und in den düsteren Nebelwäldern der „Hills“ hausen sie heute noch.

Was (2.) betrifft, betrachte man die oben (Abb. 4) dargestellte genealogische Entwicklung der Halbleiterindustrie (der „Fairchildren“), das Bild einer dichten Folge sich verzweigender Ausgründungen (spin-offs). Das Resultat dieser Entwicklung war und ist ein dichtes soziales Netzwerk von Akteuren, das Castilla et al. (2000, 229) graphisch wie folgt dargestellt haben:

(Abb.5)

Ich kann hier nicht auf die Theorie sozialer Netzwerke eingehen, ein Modethema der Soziologie. Nur soviel: Unter sozialen Netzwerken versteht man ein System zweiseitiger Beziehungen zwischen Akteuren. Die formale Darstellung erfolgt mit Hilfe der Graphentheorie (Wasserman und Faust 1994, Ch. 4). Beispiele nicht-wirtschaftlicher Netzwerkbeziehungen sind persönliche Verhältnisse zwischen Akteuren aber auch physische Verbindungen (Straßen, Telefonverbindungen), rechtliche oder verwandtschaftliche Beziehungen, geistige Beziehungen (gemeinsame Ansichten, Überzeugungen, Kultur) usw. Gemessen werden die Zentralität, das Prestige, die soziale Stellung, die soziale Rolle der Akteure sowie die Häufigkeit oder Intensität der jeweiligen bilateralen Beziehungen und ihre Dichte. Konkurrenz kann hier als Kampf um die soziale Positionierung in einem Netz verstanden werden (Burt 1992). Ein Neukömmling muss sich in einem sozialen Netzwerk positionieren. Er muss (im allgemeinsten Sinne des Wortes) Beziehungen zu den im Netz bereits existierenden Akteuren anknüpfen, was den Einsatz von Ressourcen erfordert, in dem Falle von „sozialen Transaktionskosten“. Beispiel: die Kosten, eine Dauerbeziehung (Kundenbeziehung) zu begründen („feste Transaktionskosten“) und sie zu erhalten (variable Transaktionskosten). Die Häufung und Intensität

²⁶ „Beziehungsverträge“, vgl. Richter und Furubotn (1999, 157 ff.).

²⁷ Castilla u.a. (2000, 218) „The most crucial aspect of Silicon Valley is its networks.“

der Beziehungen zwischen den Akteuren ist von Bedeutung und charakterisiert die „soziale Struktur“ des Beziehungssystems, etwa eines Marktes oder, wie im vorliegenden Falle, einer Wirtschaftsregion.

Im Wirtschaftsleben spielen soziale Netzwerke, wie Powell (1990) hervorhebt, eine besondere Rolle. Sie fördern die Entwicklung von Vertrauen und erleichtern damit die Verbreitung von Wissen (1990, 324f.)²⁸. Dichte soziale Netze charakterisieren die von Drucker (2001) so bezeichnete moderne „Wissensgesellschaft“, in denen die teuren „knowledge workers“ (nicht die billigeren service workers) vorherrschen (2001, 8).²⁹ (Man findet auch die Termini Informationsgesellschaft, Informationszeitalter)

Gefördert wurde die Entwicklung des Silicon Valley Netzwerks durch die enorme Flexibilität des Arbeitsmarktes auf allen Ebenen. Es heißt, dass jedenfalls in der Startphase Ingenieure ihren Arbeitgeber so häufig wechselten, dass sie zu Hause darüber gar nicht mehr sprachen. Ihre Ehefrauen merkten den Stellenwechsel allenfalls daran, dass die Männer morgens in die entgegengesetzte Richtung als bisher aus der Garage fuhren.³⁰

Zum Netzwerkkonzept tritt das Konzept der Transaktionskosten (Coase 1937), im weitesten Sinne also die der Begründung und Betreibung einer sozialen Struktur: einer Unternehmung, eines Marktes, eines Staates³¹ - und eben auch einer Wirtschaftsregion verursacht Kosten. Lokale Dichte vermag auch diese „sozialen Transaktionskosten“ zu senken, nicht nur die Trans-

²⁸ Powell concludes that “certain kinds of institutional contexts, that is, particular combinations of legal, political, and economic factors, are especially conducive to network arrangements ...” (Powell 1990, 326). They involve a distinctive combination of factors: “skilled labor, some degree of employment security, salaries rather than piece rates, some externally-provided mechanisms for job training, relative equity among the participants, a legal system with relaxed antitrust standards, and national policies that promote research and development and encourage linkages between centers of higher learning and industry – which seldom exist in sufficient measure without a political and legal infrastructure to sustain them.” (1990, 326 f., Hervorhebungen hinzugefügt).

²⁹ Zur Soziologie des Informationszeitalters vgl. z.B. Castells (1996).

³⁰ Castilla et al. (2000, 220) schreiben: Eine hervorstechende Eigenschaft von Silicon Valley ist die Mobilität der Arbeit, „*which creates rapidly shifting and permeable firm and institutional boundaries and dense personal networks accross the technical and professional population*“

Die hohe Mobilität stärkte das enge Netzwerk und die Kanäle, durch welche technische und Marktinformation sowie andere Unwägbarkeiten, wie Organisationskultur und Vertrauen, auf die Unternehmungen verteilt und von ihnen gemeinsam genutzt werden.

³¹ Richter und Furubotn (1999, Kap. II).

portkosten. Die herkömmliche Standardtheorie ist in der Beziehung zu eng. Ferner von Bedeutung ist die produktionssteigernde Wirkung der Arbeitsteilung hier in Gestalt der „Wissensteilung“ (*division of knowledge* Hayek, 1937, 49) und Helmstädter (2000).

Der Haken beim "Wissen" ist, dass seine Produktion enorm teuer, seine Weitergabe unerhört billig ist. Das wäre nicht weiter schlimm, wenn sich nicht die Frage der Eigentumsrechte an neuem Wissen stellte. Das Problem der Wissensgesellschaft besteht darin, die hohen Kosten der Produktion neuen Wissens hereinzuwirtschaften - anders ausgedrückt, dafür Sorge zu tragen, dass Anreize bestehen, in neues Wissen zu investieren. Das ist ein altes Problem, das nicht erst seit der Entwicklung der Informationstechnologie eine Rolle spielt. Die Produktivität des Einzelnen wird durch Arbeitsteilung und durch Wissensteilung erhöht, oder – anders ausgedrückt – durch Spezialisierung auf die Anwendung eines für den Einzelnen überschaubaren Teil bestehenden Wissens und der Teilhabe des Spezialisten an der Weiterentwicklung des für seine Aktivitäten relevanten Wissens. Das gilt für Techniker wie für Kaufleute gleichermaßen.

Wissensteilung erfolgt in Hierarchien durch Anordnung, auf Märkten durch Kauf oder Miete, in sozialen Netzwerken (Freundeskreis, an Universitäten) durch sozialen Tausch (Homans 1960, 1974).

Ein interessantes Mix von Konkurrenz und Kooperation entwickelte sich. Es war nicht unüblich, dass ein Produktionsingenieur seine Freunde in nahegelegenen Konkurrenzunternehmen um Hilfe bat, wenn ihm eine Quarzröhre zu Bruch ging oder Chemikalien ausgingen (Saxenian 1994, 44, dort weitere Beispiele). Aber auch wohlkalkulierte Zusammenarbeit der Unternehmen spielte eine Rolle wie Lizenztausch ihrer Patente (cross licensing) und second-sourcing. Beides beschleunigte die Verbreitung technischer Neuerungen. Nachahmung und „reverse engineering“ (vulgo: Kopieren) spielte ebenfalls eine große Rolle (Saxenian 1994, 46).

Wir benutzen also die Konzepte, Kultur, soziales Netzwerk, Transaktionskosten, Wissensteilung, Kristallisationspunkt, Pfadabhängigkeit und Flexibilität der Arbeitskräfte zur Erklärung des Phänomens „Silicon Valley“. Dem entsprechend verstehen wir unter der Wirtschaftsregion „Silicon Valley“ ein Netz von Beziehungsverträgen zwischen einzelnen Akteuren (soziales Netz), die sowohl gemeinsame Interessen als auch Wertschätzungen haben (Kultur). Die einzelnen haben spezifisch investiert, um die von ihnen angestrebte Position im sozialen Netz zu erhalten und sie müssen zu deren Erhalt laufend weiter Ressourcen einsetzen

(Transaktionskosten). Die räumliche Nähe von Leuten mit ähnlichen Interessen erhöht die Chance der Entwicklung eines dichten Netzes persönlicher Kontakte und damit der Bildung von Vertrauen in einander, eine Voraussetzung für den sozialen Tausch von Wissen (Wissens-tausch). Kontaktnetze erhöhen dazu die Experimentierfreude, die Ausweichmöglichkeiten des einzelnen. Räumliche Nähe senkt die Interaktionskosten, die „sozialen Transaktionskos-ten“. Je dichter ein Kontaktnetz von Akteuren mit ähnlicher Interessenlage, desto größer die Arbeitsproduktivität des einzelnen. Die Wahl des Ortes oder Gebietes mag Zufall sein. Im Falle des Silicon Valley diente Stanford University als Kristallisationspunkt. Die Vorgeschichte der Region ist nicht unwichtig. „Pfadabhängigkeit“ spielt eine Rolle. Ein Netzwerk von der Qualität des Silicon Valley lässt sich nicht einfach durch Anordnung schaffen.

War der Staat an der Entwicklung des Silicon Valley beteiligt? Mit Rüstungsaufträgen aus der Zeit des kalten Krieges ja, aber sie betrafen die gesamte elektronische Industrie der USA, nicht vorzugsweise die IT Industrie des Silicon Valley.³² Sonstige regionalwirtschaftliche Begünstigungen der öffentlichen Hand, wie bei uns üblich, gab es in dem Falle nicht.

Ein großer Teil des Wissens im Silicon Valley ist von versteckter Art „embodied in the skills and experience of the worker and not fully appropriable in the form of documents or scientific patents.“ (Kenney and Florida 2000, 133) Zu einem nicht unerheblichen Prozentsatz hängen deshalb neue Technologien von der Fähigkeit der Unternehmen ab, angemessene Teams von Angestellten und Arbeitern zusammenzustellen. Ein Problem ist die Flexibilität der Mitar-beiter. Sie ist allerdings im Silicon Valley nicht signifikant größer als anderswo in den USA (knapp 16%) (loc. cit., 135).

Ein Beispiel bietet die Gründung von INTEL. Seine Gründer waren Robert Noyce und Gordon More von FAIRCHILD SEMICONDUCTORS. Ein Fairchild Wissenschaftler hatte ein neues Ver-

³² Man spricht auch vom ICT Sektor einer Wirtschaft (Information and Communication Technology).

fahren zur Herstellung von Halbleiter Speichern entwickelt („Silizium Gitter“), das Noyce und More mitnahmen. Die Erfindung bildete einen wichtigen Bestandteil INTELS neuer Produktlinie, dem Mikroprozessor. Wie ein früherer Angestellter beider Unternehmen sagte: „Intel wurde gegründet um den Silizium Gitter Prozess von Fairchild zu stehlen.“

Für die Region insgesamt war das opportunistische Verhalten einzelner nützlich, für den einzelnen Bestohlenen freilich nicht. Was gut ist für ein Netzwerk von Humankapital, ist nicht unbedingt gut für alle einzelnen Akteure des Netzwerks. Die Akteure werden deswegen versuchen, sich ex ante gegen die beschriebene Art von ex post Opportunismus zu schützen. Die Sicherungsmaßnahmen sind naturgemäß andere als die von Williamson (1985) beschriebenen. Sie drücken sich im Managementstil und in der Corporate Governance (der Kontrolle der Kapitalunternehmen) der Region aus.³³

Was den Managementstil im Silicon Valley angeht, so herrscht die Meinung vor, dass sich die „Wissensarbeiter“ in erster Linie an ihre Ideen oder Entwicklungsprojekte gebunden fühlten, weniger oder gar nicht an ihre Unternehmen. Sie betrachteten sich, wie Wissenschaftler, als Mitglieder einer *scientific community* im Großen (Kenney und Florida 134).

Baron und Hannan (2001) kommen in ihren empirischen Studie allerdings zu einem anderen Ergebnis, nämlich dass es im Silicon Valley kein einheitliches Organisationsmuster gibt, sondern unterschiedliche Organisationsformen, die nicht mit dem oben geschilderten Muster

³³ Rajan and Zingales (2000b) write that the Modern Business Enterprise (in the sense of Chandler 1977), which dominated most sectors of the US economy by the end of 1920, had changed dramatically. The importance of human capital relative to inanimate assets has increased resulting in a brake-up of the vertically integrated firm. The control over valuable human capital becomes a greater source of power than the control over physical assets. The question then is how does a firm obtain control over a unit that is composed entirely of human capital when the law does not help in this matter? Their reply is, to set the contractual incentives right. The authors continue that in this new environment, corporate governance becomes a more complex task. Therefore, a change in the focus of the corporate governance debate is suggested. We should spend less time discussing how to strengthen the rights of dispersed owners and instead more time on mechanisms to control and retain human capital (e.g. through long-term stock options).

übereinstimmen. Baron und Hannan unterscheiden fünf Typen organisatorischer Modelle oder *blue prints*, darunter auch klassische Typen wie die der Bürokratie oder der direkten autarken Kontrolle. Das geschilderte, von ihnen so bezeichnete *commitment model* bewies sich allerdings als das wohl erfolgreichste. Jedenfalls gingen Unternehmen dieses Modelltyps am ehesten an die Börse. (Baron und Hannan, 2001, 14).

Silicon Valley ist seit den 90er Jahren nicht mehr die eng verknüpfte Gemeinschaft technischer Pioniere (Saxenian 1994, 111). Das rein kaufmännische Geschäft kam hinzu, desgleichen die Figur des „*repeat entrepreneurs*“, des Unternehmers, der bereits einen oder mehrere Konkurse hinter sich hatte.³⁴ Das Beispiel untermauert Alchians (1950) Behauptung, dass nicht Gewinnmaximierung oder Optimierungsverhalten, sondern das „sich anpassende, nachahmende, trial-and-error Verhalten bei gleichzeitigem Erwirtschaften positiver Gewinne das *sine qua non* des Überlebens und des Erfolgs“ einer Unternehmung sei.

Die Leichtigkeit, mit der die Akteure des Silicon Valley neue Unternehmen gründen konnten oder auch tatsächlich gründeten, hatte zur Folge, dass im Silicon Valley erheblich mehr neue technische Möglichkeiten ausprobiert wurden als anderswo. (Saxenian, 1994 112)

4. Infrastruktur

Zum Netzwerk der Arbeits- und Wissensteilung einer Region gehören die Dienstleister der Produktionsunternehmungen. Das sind im Silicon Valley die Risikokapitalfirmen, Beratungs-

³⁴ In dem Zusammenhang ist das amerikanische Konkursrecht (Chapter 7) erwähnenswert, das dem ehrlichen aber unglücklichen Individuum das Recht zu einem neuen Start (*fresh start*) gibt. Das künftige Einkommen des einzelnen ist nach amerikanischem Konkursrecht (§ 541) nicht Teil der Konkursmasse und die Bestimmung von §727 sichert dem individuellen Schuldner sein künftiges Einkommen vor dem Zugriff seiner Gläubiger. Das Recht auf einen neuen Start, eine Art von Versicherung, erhöht naturgemäß die Darlehenszinsen. Auf das Recht kann allerdings nicht verzichtet werden, etwa um billigere Darlehen zu bekommen. (Ein Beispiel für adverse Selektion). Chapter 11 dient zur Restrukturierung von Kapitalgesellschaften. (Baird 1992, 13 ff.)

firmen, Anwaltsfirmen, Accounting Firms, Forschungsinstitute, Industrieverbände etc. Sie tragen zur wirtschaftlichen Entwicklung der Region in erheblichem Umfange bei. Ich werde hier nur kurz über Elemente der Infrastruktur sprechen, die Universitäten (genauer: die Stanford University) und die Venture Capital Firms.

1. Stanford University

Das Silicon Valley selbst verfügt über eine große Forschungsuniversität (Stanford) und einer zweiten, ganz in der Nähe, der University of California at Berkeley. Zu nennen sind ferner die San Jose State University, die seit 1970 ebenso viele Ingenieure wie Stanford oder Berkeley ausbildet sowie die sechs Community Colleges der Region, die ebenfalls technische Programme anbieten, darunter das Foothill College in Los Altos Hills, das Mission Community College in Santa Clara und das De Anza College in Culpertino.

Ich berichte nur etwas über die Stanford University. Wie gesagt gilt dessen langjähriger Provost Frederick Terman als der Vater des Silicon Valley. Er richtete 1953 ein *University Honors Cooperative Program* ein, das den Technikern, die in den umliegenden Unternehmungen arbeiteten, die Möglichkeit verschaffte, sich in Abendkursen einen zusätzlichen akademischen Grad zu erwerben. Das Programm stärkte die Verbindung zwischen Universität und lokalen Firmen. Es ermöglichte es den Ingenieuren in der Praxis, sich über neuere technische Entwicklungen auf dem Laufenden zu halten und den Universitätslehrern, mit den Anwendern Kontakt zu halten. Darüber hinaus gründete Fred Terman zur gleichen Zeit den ersten Universitäts-Industriepark, den erwähnten *Stanford Research Park*. Er liegt, wie bereits geschildert, im Südwesten des riesigen Geländes der Stanford University und umfasst ca. 280 Hektar

Land, auf dem im Jahre 2000 etwa 150 Unternehmen mit 23.000 Beschäftigten, darunter 50 Forschungszentren, angesiedelt waren.³⁵

Die Forschungszentren dienen als Bindeglied zwischen Stanford University und der Wirtschaft des Silicon Valley. Die Einstellung und Weiterbildung qualifizierter Nachwuchskräfte wird durch das zwischen Unternehmen und Universitätsprofessoren bestehende soziale Netzwerk kontrolliert. Die Direktoren der Forschungszentren haben sowohl Erfahrungen als Universitätslehrer als auch als Geschäftsleute (Castilla et al. 2000, 230 ff.).³⁶

Eine Anmerkung zur Stanford University aus dem Blickwinkel deutscher Bemühungen, die amerikanischen Universitäten zu imitieren: Die Stanford University wurde (1891) nach deutschem Vorbild gegründet, also nicht als College mit angegliederten Forschungsinstituten, sondern als eine Einrichtung, in der Forschung (Grundlagenforschung!) und forschungsorientierte Lehre i.S. von Wilhelm Humboldt miteinander verknüpft sind. Ihr Siegel hat einen Sinnspruch in deutscher Sprache. Er lautet „Die Luft Der Freiheit Weht.“³⁷

Abb. 6

Der Sinnspruch charakterisiert, gewollt oder nicht, zugleich den kulturellen Hintergrund der ganzen Bay Area.

³⁵ Vgl. home page *Stanford Research Park* <http://www.stanford.edu/dept/SMC/researchpark/park04.html>

³⁶ Die Errichtung von Forschungsparks ist heute ein weltweit beliebtes Instrument der Regionalpolitik geworden mit dem Ziel „ein neues Silicon Valley entstehen zu lassen“. Die Erfolgsquote ist allerdings, wie Luger and Goldstein (1991) berichten, gering. (Vgl. auch Saxenian, 2000, 165 n. 10).

³⁷ Das Siegel wird allerdings kaum noch benutzt. Ich fand es weder auf der homepage von Stanford noch in der Souvenirabteilung des *Stanford Bookstore*. Schließlich konnte mir, nach einigem Suchen, der Marketing Manager des Buchladens mit der hier abgebildeten schwarz-weiß Kopie helfen.

Die Stanford Universität hat sieben Fakultäten („Schools“), und zwar die

1. Graduate School of Business
2. School of Earth Sciences
3. School of Education
4. School of Engineering
5. School of Law
6. School of Medicine
7. School of Humanities and Sciences (= Philosophische Fakultät)

Die Philosophische Fakultät selbst hat 65 Fachbereiche, darunter so „nutzlose“ wie Archeologie, Art and Art History, Classics, Comparative Literature, Drama, Economics (mit über 40 Professoren), History, Music, Philosophy, Political Science, Sociology. Das intellektuelle Klima an dieser Universität dürfte vorstellbar sein.

2. Venture Capital Firms

Die Venture Capital Firmen entstanden in den 50er Jahren, vor allem im Silicon Valley –dort wiederum in Menlo Park. Die amerikanischen Venture Capital Firmen sind, wie Sie wissen, keine Banken, sondern eine Mischung aus Finanziers, Managern und Technikern, die die speziellen Probleme des jeweiligen Geschäfts kennen. Der Venture Capitalist ist zugleich Anteilseigner der von ihm unterstützten Neugründung, und zwar mit wenigstens 20%. Er ist im Aufsichtsrat (*board of directors*) des „Venture“ vertreten und gelegentlich auch Aufsichtsratsvorsitzender. Als Anteilseigner ist er an allen kritischen Entscheidungen des *Venture* beteiligt. Zumindest in der Anfangszeit waren die Venture Kapitalisten des Silicon Valley selbst er-

fahrene Unternehmensgründer (vgl. Kenney and Florida 2000).³⁸ Berühmte VC Firmen im Silicon Valley sind KLEINER PERKINS, CAUFIELD & BYERS, HAMBRECHT & QUIST VENTURE CAPITAL, INSTITUTIONAL VENTURE PARTNERS und MAYFIELD FUNDS. Die Venture Capital Unternehmen legen großen Wert auf räumliche Nähe zum Kreditnehmer (ein Venture Kapitalist sagt, er beteilige sich nur an Ventures, die nicht weiter als anderthalb Autostunden von seinem Geschäftssitz entfernt liegen).

Aus amerikanischer Sicht interessant ist die deutsche Übersetzung „Risiko Kapital“. Sie stellt die riskante Seite heraus, während die Amerikaner unter „venture“ in erster Linie eine Aktivität, ein „Unternehmen“ verstehen.³⁹

Die Zahl der Risikokapital-Firmen stieg zwischen 1968 und 1975 dramatisch an. Die Hauptfolge hatten sie in den 80er Jahren. Seit Juli 1980 erscheint monatlich der *Venture Capital Journal* (Kenney und Florida 2000, 116).

5. Einschub: Zur Lage und nächsten Zukunft der IT Industrie

Die Jahre 1999 und 2000 wurden die Jahre des Internetbooms. Die technisch einfachen und relativ billig zu gründenden „Dotcoms“ schossen wie Pilze aus dem Boden. Aber 2001 platzte die spekulative Blase. Was wir gegenwärtig beobachten, ist der klassische Fall einer Anpassungskrise nach einer Zeit übermäßiger Expansion (Saloner in NYT vom 8. Oktober 2001, S. C3). Aber auch die Halbleiterindustrie traf der geschäftliche Rückschlag. Im Juli 2001 waren die Umsätze der Chipindustrie weltweit um 37% gegenüber dem Vorjahr gesunken (in den

³⁸Risikokapital stellten früher nur Freunde, Familienmitglieder oder reiche Leute zur Verfügung (heute „angels“ genannt), nicht aber Banken oder spezialisierte Finanzinstitute (Kenney and Florida, 2000 103).

³⁹An der Stanford Business School arbeitet Thomas Hellman (2001, 113) über Venture Capital Firmen.

USA um mehr als 50%).⁴⁰ Die „neue Ökonomie“ musste lernen, dass auch sie den Gesetzen des Marktes unterliegt.

Was sind die kommenden Schlager auf dem IT Markt? Zunächst ganz undramatisch der weitere Ausbau von Dienstleistungen für Hardware-Käufer – so Hal Varian, University of California at Berkeley, eine der einflussreichsten Persönlichkeiten im Electronic Business.⁴¹ Auf jeden Dollar IT Hardware kommen 10 Dollar für Dienstleistungen wie Benutzerschulung, Systemverwaltung, Reorganisation des Geschäftsablaufs.⁴²

Im Bereich technischer Neuerungen ist laut Varian vor allem die bevorstehende Entwicklung von Mikro-elektrisch-mechanischen Systemen (MEMS) zu nennen. MEMS sind automatische Sensoren und Kommunikatoren in der Größenordnung eines Kubikmillimeters, die auch „SmartDust“ genannt werden.⁴³

Wirtschaftlich problematisch ist der enorme Anstieg der Investitionskosten für die Produktion der immer schneller werdenden Chips. In der Hinsicht hat sich die Situation gegenüber den Anfängen von Silicon Valley radikal geändert. INTEL investiert beispielsweise heute \$ 1,3 Mrd. für die Errichtung allein einer neuen Fabrik (z.B. in Hillsboro, Oregon). ADVANCED MICRO DEVICES (AMD) und SAMSUNG bauen Fabriken die je \$ 1,5 Mrd. kosten; MOTOROLA und LG SEMICON in Korea planen eine Fabrik, die \$ 2 Mrd. kosten soll. Diese hohen Investitionskosten lassen vermuten, dass die technischen Grenzen einer weiteren Verkleinerung integrierter Schaltkreise bald erreicht sein dürften (Hutcheson&Hutcheson 1997). Aber Eisenbahn, Luftfahrt oder Automobilindustrie erlebten ähnliche Probleme. Der Bau immer stärkerer und schnellerer Lokomotiven oder immer größerer und schnellerer Verkehrsflugzeuge usw.

⁴⁰ Quelle: Semiconductor Industry Association.

⁴¹ www.businessweek.com/magazine/content/01_20/eb25.htm

⁴² Vgl. New York Times, 10. September 2001, Seite C4.

⁴³ <http://robotics.eecs.berkeley.edu/~pister/SmartDust/>

lohnt sich von einem Punkt an nicht mehr. Man weicht auf Spezialisierung der Anlagen aus. Was die Anwendungen angeht, so gibt es heute keine große *“killer application”* wie spreadsheet oder desk top publication. An die Stelle von *killer applications* sind heute hunderte kleiner Anwendungen getreten, die zusammengenommen zu erheblichen Produktionskosteneinsparungen führen können.

6. Moral der Geschichte II: Lehren

„Silicon Valley“ ist zum Modell der Regionalpolitik geworden. An Nachahmungsversuchen regionaler Regierungen fehlt es nicht. Universitäten werden auf Elektrotechnik getrimmt und erhalten *Science Parks*, Professoren wird nahegelegt, sich als Firmengründer zu engagieren, Neugründungen – zumal im Bereich der IT Technik und der dazugehörigen Dienstleistungen – werden öffentlich gefördert. Die öffentlichen Anstrengungen sind weltweit von fragwürdigem Erfolg (Saxenian 1994, 166).

Das verwundert nicht, denn „Silicon Valley“ ist der Inbegriff von mehr als einem regionalen Erfolg; er steht für eine Epoche rasanter technischer und wirtschaftlicher Neuerungen, für die Entwicklung der „New Economy“, an der das Santa Clara Valley zwar führend, aber nicht allein beteiligt war. Sich das Silicon Valley zum regionalpolitischen Vorbild zu nehmen, ist deshalb etwas verwegen. Auch dürfte die Zeit des „schnellen Dollars“ in der IT oder ICT Industrie zu Ende sein. Ihre Weiterentwicklung verschlingt inzwischen Investitionen in der Größenordnung ausgereifter Industrien wie der Chemie, Pharmazie, Biotechnologie, Flug-

zeugindustrie usw.⁴⁴ Globale Internationale Zusammenarbeit bei der Entwicklung der nächsten Chipgeneration in bisher unbekanntem Ausmaß bahnt sich an (NYT Dec. 12, 2000).

Die „Neue Ökonomie“ charakterisiert die neue Wissens- oder Informationstechnologie. An ihre Fortentwicklung knüpfen sich die Wachstumshoffnungen ganzer Volkswirtschaften. Entsprechend sieht der Katalog der wachstumspolitischen Empfehlungen der OECD (2001) aus, darunter

- Förderung von Innovationen durch u.a. Förderung der Grundlagenforschung,
- Förderung der Bildung von Humankapital durch Förderung der Lehre und
- Förderung von Firmengründungen.⁴⁵

Diese Empfehlungen sind mit enthalten in den von mir dargelegten Erklärungsansätzen des Silicon Valley Phänomens, und zwar erheblich konkreter als in den diplomatischen Formulierungen der OECD:

- Schaffung eines lokalen Kristallisationspunktes: in der „Wissensgesellschaft“ (besserer Term als Informationsgesellschaft) ist das eine Forschungsuniversität, d.h. einer Hochschule, bei der Grundlagenforschungen und nicht Schulungskurse im Zentrum ste-

⁴⁴ Als Robert Noyce, Miterfinder des Silicon Chip, vor 40 Jahren seine erste Chip-Produktionsmaschine zusammenbauen wollte, kaufte er sich in einem Fotobedarfsgeschäft eine billige, gebrauchte Kameralinse für seine geplante Chip-Maschine. Die zur Zeit in Entwicklung befindlichen Chip-Maschinen der nächsten Generation auf der Basis der „*extreme ultraviolet lithography*“ (E.U.V.) verschlingen dagegen riesige Entwicklungskosten. Eine solche Chip Fabrik wird 1 bis 2 Mrd Dollar kosten. (NYT Dec. 12, 2000)

⁴⁵ Soweit allein auf ICT gesetzt wird empfiehlt die OECD u.a.:

Foster Innovation, by giving greater priority to fundamental research, improving the effectiveness of public R&D funding, and promoting the flow of knowledge between science and industry.

Invest in human capital, by strengthening education and training, making the teaching profession more attractive, improving the links between education and the labor market and adopting labor market institutions to the changing nature of work.

Stimulate firm creation, by improving access to high-risk finance, reducing burdensome administrative regulations and instilling positive attitudes towards entrepreneurship. (OECD. The New Economy: Beyond the Hype, The OECD Growth Project, Paris, 2001).

hen, an der Wissenschaftler von Niveau arbeiten, die begabte Studenten anziehen, die im internationalen Wettbewerb Stand halten kann, über die Landesgrenzen hinaus bekannt ist,

- Schaffung eines Ordnungsrahmens, in dem „Die Luft der Freiheit weht“, vor allem auch was das Arbeitsrecht angeht (die Flexibilisierung der Beschäftigungsverhältnisse) und das Konkursrecht (wagemutigen Unternehmern eine zweite oder dritte Chance geben),
- Hinwirkung auf eine Verringerung des sozialen Risikos wirtschaftlicher Misserfolge als Anreiz zum schöpferisch unternehmerischen Experimentieren,
- Förderung des Wissenstauschs durch Förderung sozialer Interaktion der Akteure und so der Bildung oder Verdichtung sozialer Netzwerke,⁴⁶
- Beachtung der Pfadabhängigkeit, die Vorgeschichte einer Region als Nebenbedingung jeder Entwicklungspolitik, Entwicklung nicht gegen sondern mit den bereits bestehenden sozialen Netzwerken.

Die Wahl der „richtigen“ Industrie für die regionale oder nationale Entwicklung einer Wirtschaft ist ein spekulatives Manöver, das der Staat besser den Privaten überlassen sollte.

Es sollte klar sein: Die Entwicklung eines „neuen Silicon Valley“ lässt sich nicht von oben befehlen. Die Errichtung einer Forschungsuniversität wie Stanford mag helfen, aber wie viel Zeit verging, bis sie aufgebaut war und sich das nötige Human- und Sozialkapital gebildet hatte (mehr als 70 Jahre!). Dass sie ein Kristallisationspunkt wurde, hing von einzelnen Persönlichkeiten ab: von Frederick Terman, der den Nobelpreisgewinner William Shockley nach Stanford holte, der wiederum begabte Physiker und Ingenieure mitbrachte, darunter die späteren „verräterischen Acht“ usw.

⁴⁶ Vernetzung gehört heute zum Entwicklungsschlagwort, vgl. z.B. den Artikel „Vernetzung schafft Vorsprünge. Cluster und Netzwerke beschleunigen den Innovationsprozess“ von Franz Josef Rademacher „Innovations-

Keine Behörde, kein politisches Gremium spielte im Santa Clara Valley eine Rolle. Dass sich die „verräterischen Acht“ nach einem Jahr selbständig machten, verdankten sie außer ihrer neuen Idee (des integrierten Schaltkreises) der Umsichtigkeit zweier Banker einer New Yorker Investmentbank, die sie mit einem vermögenden Unternehmer, Sherman Fairchild, in Kontakt brachten und dem technischen Verstand und wirtschaftlichen Wagemut dieses Mannes. Sie verdankten das nicht etwa dem Staat (der Luftwaffe), dessen Aufträge ihnen zwar wirtschaftlich auf die Beine halfen, die sie aber erst gegenüber der Konkurrenz der Route 128 und des Metroplex gewinnen mussten. Keine Steueranreize oder billige Grundstücke verführten die Acht dazu, sich später von FAIRCHILD SEMICONDUCTORS zu lösen und zu einer Serie von Ausgründungen, den berühmten „Fairchildren“ beizutragen. Der Weggang der letzten zwei, Noyce und Moore, unter Mitnahme der bei Fairchild gemachten Erfindung des Mikroprozessors und dessen wirtschaftliche Ausbeutung in der neu gegründeten Unternehmung INTEL – an so etwas darf ein Regionalpolitiker noch nicht einmal im Traume denken!

Schließlich, Silicon Valley hatte das Glück, an der zweiten (oder dritten) industriellen Revolution teilzunehmen, den Anfängen der „Neuen Ökonomie.“ Das gab der Region einen Aufwind, der nicht alle Jahre wieder kommt. Die Regionalpolitik findet aber in den IT oder ICT Sektoren noch reichlich Spielraum. Die IT Entwicklung ist noch nicht am Ende: die Spezialisierung der Chipindustrie, die Deckung des Nachholbedarfs im IT Dienstleistungsbereich, der Ausbau des *e-commerce* u.a.m. – und die Teilnahme an der Entwicklung anderer Industrien des „Wissenszeitalters“, wie etwa der Biotechnologie – die übrigens ebenfalls in der San Francisco Bay Area und im Silicon Valley eine bedeutende Rolle spielt.

Literatur

- Alchian, A. A. (1950), "Uncertainty, Evolution, and Economic Theory," *Journal of Political Economy*, 58, 211 – 221.
- Baird, D.G. (1992), *The Elements of Bankruptcy*, Westbury, N.Y.: The Foundation Press
- Baron, J.N. und Hannan, M.T. (2001), „The Economic Sociology of Organizational Entrepreneurship: Lessons from the Stanford Project on Emerging Companies,” Stanford, CA: Graduate School of Business, vervielfältigtes Manuskript vom 26. September 2001.
- Beierlein, Th. und Hagenbruch, O. (Hrsg.) (1999), *Taschenbuch Mikroprozessortechnik*, Leipzig: Carl Hanser.
- Böventer, E. v. (1981), Art. „Raumwirtschaft, I: Theorie, *Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft (HdWW)*, Hrsg. W. Albers et al. Sechster Band, Stuttgart, Tübingen, Göttingen: Fischer, Mohr-Siebeck, Vandenhoeck&Ruprecht.
- Burt, R.S. (1992), „The Social Structure of Competition,“ in: N. Nohria und R.G. Eccles (Hrsg.), *Networks and Organizations. Structures, Form and Action*, Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Castells, M. (1996), *The Rise of the Network Society*, Oxford: Blackwell.
- Castilla, E.J., Hwang, H., Granovetter, E. und Granovetter, M. (2000), "Social Networks in Silicon Valley", in: Lee et al. (2000), 218 – 247.
- Chandler, A.D. Jr. (1977), *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*, Cambridge, MA.
- Coase, R.H. (1937), "The Nature of the Firm", *Economica*, 4, 386–405.
- North, D.C. (1990/92), *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge; deutsch: *Institutionen, institutioneller Wandel und Wirtschaftsleistung*, Tübingen: Mohr-Siebeck 1992.
- Drucker, P. (2001), "The Next Society. A Survey of the Near Future," *The Economist*, November 3rd 2001, London.
- Hayek, F.A. von (1937), „Economics and Knowledge,“ *Economica*, N.S. IV, 33 – 54.
- Hellman, T. (2001), "Developing a Venture Capital Industry", in: G. Kochendörfer-Lucius and B. Pleskowic (Hrsg.), *The Institutional Foundations of a Market Economy*, Villa Borsig Workshop Series 2000, German Foundation for International Development (DSE), Berlin.
- Helmstädter, E. (2000), "Wissensteilung,“, Thünen-Vorlesung bei der Jahrestagung 2000 des Vereins für Socialpolitik, Berlin, 20. Sept. 2000, abgedruckt in: Graue Reihe des Instituts für Arbeit und Technik, Gelsenkirchen.
- Homans, G. (1960), *Theorie der sozialen Gruppe*, Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Homans, G. (1974), *Elementarformen sozialen Handelns*, 2. Aufl., Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Hutchison, D. and Hutchison, J.D. (1997), "Technology and Economics in the Semiconductor Industry," *Scientific American*, October 1967.

- Jurvetson, St. (2000), "Changing Everything. The Internet Revolution and Silicon Valley," in: Lee et al. (2000), 124 – 149.
- Kaplan, D. A. (1999), *The Silicon Boys and Their Valley of Dreams*, New York, N.Y.: Harper&Collins.
- Kenney, M. (Hrsg.) (2000), *Understanding Silicon Valley. The Anatomy of an Entrepreneurial Region*, Stanford, CA: Stanford University Press.
- Kenney, M. and Florida, R. (2000), "Venture Capital in Silicon Valley: Fueling New Firm Formation," in Kenney (2000), 98 – 123.
- Krugman, P. (1995), *Development, Geography, and Economic Theory*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Lee, C.M., Miller, W.F., Hancock, M.G., Rowen, H.S. (Hrsg.) (2000), *The Silicon Valley Edge. A Habitat for Innovation and Entrepreneurship*, Stanford, CA: Stanford University Press.
- Luger, M. I. and Goldstein, H.A. (1991), *Technology in the Garden: Research Parks and Regional Economic Development*, Chapel Hill: University of North Carolina Press.
- Marshall, A. (1905), *Handbuch der Volkswirtschaftslehre*, Erster Band, nach der 4. Aufl. aus dem Englischen Übersetzt von H. Ephraim und A. Salz, Stuttgart und Berlin: Cotta.
- OECD. *The New Economy: Beyond the Hype*, The OECD Growth Project, Paris, 2001
- Powell, W.W. (1990), "Neither Market nor Hierarchy: Network Forms of Organization," in: B.M. Staw and L.L. Cummings (eds.) *Research in Organizational Behavior*, 12, 295 – 336, Greenwich, CT: JAI Press.
- Rajan, R.G. and Zingales, L. (2000b), "The Firm as a Dedicated Hierarchy: A Theory of Origin and Growth of Firms," Manuskript, University of Chicago and NBER, May 5, 2000, abgespreichert unter <http://gsblgz.uchicago.edu>.
- Zingales, L. and Rajan, R.G. (2000a), "The Governance of the New Enterprise", Manuscript, Workshop on "The Institutional Foundation of a Market Economy", Development Policy Forum of the German Foundation for International Development (DSE), Villa Borsig, Berlin 23 – 25 Feb. 2000.
- Richter, R. und Furubotn, E.G. (1999), *Neue Institutionenökonomik. Eine Einführung und kritische Würdigung*, übersetzt von M. Streissler, 2. Aufl., Tübingen: Mohr-Siebeck.
- Saxenian, A. (1994), *Regional Advantage. Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schumpeter, J. (1912), *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, zitiert nach 4. Aufl. (1933), Leipzig: Duncker&Humblot.
- Schumpeter, J. (1942/1950), *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York: Harper; dtsh. Übersetzung *Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie*, Bern: A. Francke.
- Sturgeon, T.J. (2000), „How Silicon Valley Came to Be,“ in: Kenney (2000), 15 – 47.
- Wasserman, St. und Faust, K. (1994), *Social Network Analysis. Methods and Applications*, Cambridge: Cambridge University Press.

Williamson, O.E. (1985) Williamson, O.E. (1985), *The Economic Institutions of Capitalism*, New York; deutsch: *Die ökonomischen Institutionen des Kapitalismus*, Tübingen: Mohr-Siebeck 1990).