

Wissenschaft und Wirtschaft als Partner - Das offene Geheimnis von Silicon Valley¹

Festvortrag zum Jahresempfang der Universität Bielefeld
23. Mai 2003

Prof. Dr. Dr. h.c. Hans N. Weiler²
Stanford University

Einführung und Überblick

Als ich 1965 als junger *assistant professor* an die Stanford University kam, trug mein Einstellungsschreiben die Unterschrift von Frederick Terman, zu jener Zeit als *provost* für den akademischen Bereich der Universität zuständig. Neben dem Verdienst, mich eingestellt zu haben, ist Frederick Terman vor allem als derjenige bekannt geworden, der nur wenige Jahre vorher, zusammen mit seinen Studenten William Hewlett und David Packard, den Stanford Industrial Park begründet hatte – die Keimzelle dessen, was wenig später als Silicon Valley bekannt werden sollte und seither landauf/landab als eine der bemerkenswerteren Erfolgsgeschichten nicht nur unternehmerischer Entwicklung und technologischer Innovation, sondern vor allem auch der Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft gehandelt wird.

In diesen vierzig Jahren hat Silicon Valley

- Technologiegeschichte geschrieben – von Mikroprozessoren über PCs und vom Internet über Mobiltelefone bis zur Biotechnologie,
- hat viele Leute reich und nicht wenige auch wieder arm gemacht,
- hat den nordkalifornischen Hochschulen ein Füllhorn technologischer Ausstattung und großzügiger Philanthropie beschert,
- hat die Grundstückspreise zwischen San Francisco und San Jose in astronomische Höhen und den Autoverkehr in ein immer undurchdringlicheres Chaos getrieben,
- hat die ethnische wie die soziale Demographie der Region grundlegend verändert,
- hat die herkömmlichen Vorstellungen von Unternehmensführung und Unternehmensentwicklung auf den Kopf gestellt und

¹ Dieser Text ist die erheblich überarbeitete und aktualisierte Fassung eines Vortrages, den der Verfasser im September 2002 (in Englisch) an der Erasmus-Universität Rotterdam gehalten hat und der kürzlich in gedruckter Form erschienen ist (Weiler 2003; siehe auch Weiler 1998). Der Verfasser dankt James F. Gibbons (cf. 2000), Timothy Lenoir (cf. 1997), William F. Miller (cf. Lee et al. 2000a), Stephan A. Weiler (cf. 2001) und den Teilnehmern der SCANCOR-Konferenz „Universities and the Production of Knowledge“ im April 2003 in Stanford für wertvolle Anregungen.

² Email: weiler@stanford.edu. Homepage: <http://www.stanford.edu/people/weiler>.

- ist nicht zuletzt zum Ziel internationaler Pilgerfahrten und zum Modell mehr oder weniger gelungener Nachahmungen geworden.

Ein bemerkenswertes Biotop also, das inzwischen nicht nur zu einem besonders ergiebigen Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchung, sondern auch zu einem Thema geworden ist, an dem sich die Geister scheiden. Ein Musterbeispiel gelungener Zusammenarbeit zwischen Geist und Kommerz, sagen die einen, eine höchst problematische Liaison zwischen einer wachstumsbesessenen Wirtschaft und einer überkommerzialiserten Wissenschaft, sagen die anderen.

Grund genug also, dem Phänomen „Silicon Valley“ etwas sorgfältiger nachzuspüren und vor allem zu fragen, was es denn mit dieser vielbeschworenen Symbiose von Wissenschaft und Wirtschaft auf sich hat.

Es gibt Leute, die den Erfolg von Silicon Valley im wesentlichen damit erklären wollen, dass William Shockley, der Erfinder des Transistors, der 1953 einen Ruf von den Bell Laboratories nach Stanford annahm, gerne in die Nähe seiner Mutter (die nicht weit von Stanford wohnte) ziehen wollte (Lecuyer 2000b, 161). Das mag eine Rolle gespielt haben, aber man wird sich mit der Erklärung dessen, was in dieser Region in den letzten 40 Jahren vor sich gegangen ist, wohl doch ein wenig mehr Mühe geben müssen.

Unter den ernsthafteren Erklärungsversuchen dieses Phänomens (cf. Kenney 2000; Lecuyer 2000a; Lee et al. 2000a; Lenoir 1997; Mokyr 2002) spielt eine wichtige Rolle die eigenartige Unternehmenskultur, die sich in Silicon Valley entwickelt hat, und für die eine ganz besondere Mischung von „competition and collaboration“, von Wettbewerb und Zusammenarbeit kennzeichnend ist (Saxenian 1996). Andere Analysen wiederum betonen die besondere Art von Wissenschaftlichkeit, die sich an den führenden Hochschulen der Region – vor allem in Stanford und an der University of California in Berkeley und in San Francisco – herausgebildet hat, und für die eine ungewöhnlich enge Verknüpfung von wissenschaftlicher Exzellenz und unbefangenen Praxisbezug maßgeblich war (Gibbons 2000).

Beides ist richtig, aber es bleibt unvollständig, wenn man diese beiden Faktoren nicht zueinander in Beziehung setzt. Die These, die ich hier vertreten und belegen möchte, lautet deshalb wie folgt: Ein wichtiger Faktor für die Erklärung der Symbiose aus Wissenschaft und Wirtschaft in Silicon Valley ist die räumliche Nähe und physische Nachbarschaft zwischen erstklassigen technologischen Forschungseinrichtungen und innovativen Firmen. Damit aber ist die These noch nicht am Ende, denn dieser Faktor allein reicht nicht aus, um die enge Verknüpfung dieser beiden Bereiche zu erklären. Ergänzend und entscheidend kommt hinzu eine „kulturelle“ Affinität zwischen einer Wissenschaftslandschaft und einer Unternehmenslandschaft eigener Art, eine Entsprechung der beiden institutionellen Kulturen, deren strukturelle und Verfahrensmerkmale, deren

Wertvorstellungen und Verhaltensmuster eine bemerkenswerte Kompatibilität aufweisen. Eben diese Verbindung von „Proximität und Affinität“ – wie ich es vor einiger Zeit in einem Aufsatz überschrieben habe (Weiler 2003) –, von geographischem und kulturellem Vorteil bildet die Basis, auf der das Phänomen Silicon Valley deutlich und verständlich wird und die, auch im Kontext der Entwicklung anderer High-Tech-Regionen in den USA, ihresgleichen sucht.

Ich werde mich mit dieser These in fünf Schritten beschäftigen:

- Zunächst geht es mir darum, den „regionalen Vorteil“ (Saxenian 1996), also die Bedeutung der räumlichen Nähe, zu beleuchten;
- zweitens werde ich einiges zur spezifischen Unternehmenskultur in Silicon Valley sagen,
- drittens wird über die institutionelle Kultur der beteiligten Hochschulen zu reden sein;
- viertens geht es darum zu zeigen, dass Silicon Valley nicht nur eine Erfolgsstory ist, und
- fünftens schließlich will ich den Versuch machen, aus dieser Analyse eine Lehre zu ziehen, die etwa auch für Deutschland von Interesse sein könnte.

1. Stanford und Silicon Valley: Der Vorteil der Nähe

Ed McCracken, der Chef von Silicon Graphics, hat die Ansiedlung seiner Firma einmal so beschrieben: „Wir haben um den Mittelpunkt von Stanford University herum einen Kreis gezogen, der zehn Minuten Anfahrt entspricht, und haben in diesem Kreis nach einem Grundstück gesucht.“ (zitiert bei Gibbons 2000, 213). Das mag im Zeitalter weltweit müheloser Kommunikation seltsam klingen, spiegelt aber immer noch eine bemerkenswert zentrale Bedeutung physischer Nähe wieder. Aus eben diesem Grund war für die High-Tech Startups der ersten Stunde – Hewlett-Packard, Varian, Fairchild – die Nähe zu den Labors, Hörsälen und Wissenschaftlern von Stanford – vom Stanford Industrial Park aus mit dem Fahrrad zu erreichen – entscheidend wichtig gewesen.

Dieser Vorteil der geographischen Nähe hat in der Entwicklung von Partnerschaften gerade zwischen Stanford und Silicon Valley in vielerlei Hinsicht eine wichtige Rolle gespielt und an kritischen Punkten dieser Entwicklung wichtige Fortschritte ermöglicht.

a) Besonders wichtig war dabei, für alle Beteiligten, die Rolle der Universität in der Bereitstellung von hochkarätigen Weiterbildungsprogrammen für die Wissenschaftler der mit Stanford verbundenen Firmen, angefangen von dem schon von Frederick Terman initiierten „Honors Cooperative Program“, das herkömmlichen Unterricht im Hörsaal mit (per close-circuit Fernsehen übertragenen) Fernstudienkomponenten in den einzelnen Firmen verband (Saxenian 1996, 23). Dessen Rolle hat heute das Stanford Center for

Professional Development eingenommen, das über 450 Firmen in der Region zu seinen Mitgliedern zählt, alle heute verfügbaren Technologien einsetzt und für die Universität und die beteiligten Fachbereiche einen jährlichen Reingewinn von rd. 7 Millionen Dollar abwirft (DiPaolo 2002; Gibbons 2003).

b) In der Zusammenarbeit mit der jungen High-Tech Industrie kam Stanford die Tatsache zugute, dass die Universität – dank des Großgrundbesitzes des alten Senators Stanford – über ein riesiges Areal von Landbesitz verfügt, in dem sie interessierten Firmen zu attraktiven Bedingungen Grundstücke anbieten konnte, die überdies den Vorzug hatten, den Labors und Hörsälen von Stanford unmittelbar benachbart zu sein (Castilla et al. 2000, 230).

c) Ein weiterer Bonus ergab sich aus der durch die physische Nachbarschaft geschaffenen Möglichkeit, dass Studierende, Absolventen und Professoren der Universität in Silicon Valley Firmen gründen konnten, ohne die Verbindung zur Universität zu verlieren. Auf diese Weise kamen Hewlett-Packard, Sun Microsystems, Yahoo und viele andere Firmen zustande. Selbst wenn man, wie Gibbons das tut, für die Definition einer Stanford zuzuschreibenden Firmengründung sehr enge Maßstäbe anlegt – dass also sowohl die Technologie für das erste Produkt als auch die Mehrheit der Gründer aus Stanford kommen muss – dann sind Stanford-Gründungen immer noch für rund 60 Prozent des Umsatzes von Silicon Valley verantwortlich (Gibbons 2000, 202-205).

d) Ein weiteres Bindeglied ist die wachsende Bedeutung der Lizenzierung und Patentierung von Erfindungen von Professoren sowohl für die Finanzlage der Universität als auch für die Zusammenarbeit mit der interessierten Industrie (Grindley and Teece, 1997; Henderson et al., 1998). Wie dramatisch die Zahl der Patente überhaupt in den letzten dreißig Jahren zugenommen hat, zeigt die Graphik. Der Chronicle of Higher Education hat im vorigen Jahr einmal die Einkünfte aus Patenten zum Gesamtvolumen der an einer Universität eingesetzten Forschungsmittel in Beziehung gesetzt. Dabei steht Stanford an der Spitze: es nimmt für jeden für Forschung aufgewendeten Dollar acht Cents aus Patenten und Lizenzen ein – eine stolze Rendite, vor allem wenn man berücksichtigt, dass es sich hier um einen Durchschnittswert handelt, der eine Vielzahl von Forschungsprogrammen einschließt, die überhaupt nicht lizenz- und patentträchtig sind. Auf den Plätzen folgen interessanterweise drei öffentliche Universitäten: die University of California mit sechs Cents pro Dollar und die Universitäten von Wisconsin und Washington (mit jeweils 4); dann folgen MIT und die Staatsuniversität von New York mit jeweils 3 Cents (2002).

e) Eine der neueren Entwicklungen in der Symbiose zwischen Universität und Wirtschaft ist die Entstehung eines neuen Typus von „gemeinsamen Einrichtungen“ an der Schnittstelle von Universität und Unternehmen. Ein instruktives Beispiel ist das Center for Integrated Systems in Stanford (www-cis.stanford.edu), ein Zentrum für anwendungsbezogene Forschung und für die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses. An dem Zentrum sind 19

High-Tech Firmen aus Silicon Valley beteiligt – von AMD über Hewlett-Packard bis Intel – die einen Jahresbeitrag von \$150,000 entrichten und dafür an den Seminaren und Beratungsgremien des Zentrums teilnehmen, ohne sich damit allerdings weder einen bevorzugten Zugang zu den Forschungsergebnissen noch einen Einfluss auf die Forschungsprioritäten des Zentrums zu sichern. Die aus diesen Beiträgen resultierenden Mittel – 2,85 Millionen Dollar – machen im übrigen auch nur etwas mehr als zehn Prozent des gesamten Haushalts des CIS aus, der sich auf rd. 25 Millionen Dollar beläuft. Der Rest – fast neunzig Prozent – kommt nicht aus der Industrie, sondern aus den ganz normalen Verfahren der (hauptsächlich bundesstaatlichen) Forschungsförderung (Gibbons 2003). Dennoch ist diese Art von kooperativer Konstruktion zur besonderen Zielscheibe der Kritik an einer zu engen Verquickung von Wissenschaft und Wirtschaft und an einer möglichen Beeinflussung der Freiheit universitärer Forschung geworden (Aronowitz 2000, 43-44; cf. Noble 2001; Press and Washburn 2000). Auf diese Kritik werde ich noch zurückkommen.

Viele der hier beschriebenen Beziehungen könnten im Prinzip natürlich auch über größere Entfernungen funktionieren. Tatsächlich aber macht die räumliche Nähe und die Chance des unmittelbaren Austauschs sie ganz besonders fruchtbar und erfolgreich. John Seely Brown und Paul Duguid vom Palo Alto Forschungszentrum der Xerox Company sprechen von „der Besonderheit des lokalen Elements und der Bedeutung des unmittelbaren menschlichen Kontakts“ – vor allem in der hochentwickelten Technologie, wo es um den Austausch von hochdifferenziertem Wissen geht (2000, 19; Miller 2003): „Lernen, Innovation, der Austausch praktischer Erfahrungen, das Zirkulieren von unfertigen Erkenntnissen – all das erfordert Gegenseitigkeit und ständigen Austausch unter allen Beteiligten“ – und sie sehen das Zusammenwirken der Hochschulen in der Region mit der technologischen Entwicklung in Silicon Valley als ein herausragendes Beispiel dieser Art von Gegenseitigkeit (ibid., 35). Der in London erscheinende *Economist* schließt sich dieser Argumentation an und vertritt die Ansicht, dass allen modernen Kommunikationsmöglichkeiten zum Trotz in der modernen Unternehmenswelt physische Präsenz mehr zählt als je zuvor, und weist auf Silicon Valley hin als Beispiel dafür, dass es „eines der Geheimnisse der verkabelten (und der drahtlosen) Welt ist, dass Nähe immer noch zählt“ – that proximity still counts (2002, 50).

2. Wettbewerb und Kooperation: Die Unternehmenskultur von Silicon Valley

Ein zweiter Bestandteil meiner These ist die Feststellung, dass es sich bei der High-Tech Industrie von Silicon Valley um eine Unternehmenslandschaft eigener Art handelt, die sich in wichtigen Merkmalen nicht nur von außeramerikanischen Unternehmen, sondern auch von Unternehmen in anderen Teilen der USA unterscheidet. Annalee Saxenian aus Berkeley hat das eindrucksvoll in einer inzwischen klassischen Vergleichsstudie zwischen Silicon Valley und der als „Route 128“ bekannt gewordenen High-Tech-Region in Massachusetts belegt

(1996). Sie zeigt, wie für Silicon Valley ein besonders ausgewogenes Verhältnis zwischen Wettbewerb und Kooperation gilt, das eine sehr viel größere Offenheit von einem Unternehmen zum anderen ermöglicht und die Schaffung ungewöhnlich offener, dezentralisierter und spezialisierter Unternehmensstrukturen befördert hat. „Manche Geheimnisse sind wertvoller, wenn man sie mit anderen teilt“ gilt als eine der Maxime in Silicon Valley (Lee et al., 2000b, 10), und es ist genau diese ebenso kulturelle wie strukturelle Offenheit, die es Silicon Valley zum Beispiel erlaubt hat, sehr viel besser als die Konkurrenz in Massachusetts die Krise der 80er Jahre zu überwinden. Das lässt sich besonders gut an der Analyse einzelner Unternehmen zeigen, wie etwa im Vergleich zwischen Sun Microsystems und Hewlett-Packard in Silicon Valley und Apollo und Digital Equipment Corporation (DEC) in Massachusetts (Saxenian, 1996, 126ff.).

Über diese grundlegenden kulturellen Unterschiede hinaus zeichnet sich Silicon Valley aber auch noch durch eine Reihe spezifischer Merkmale aus, die zusammen genommen in der Tat eine Unternehmenslandschaft eigener Prägung ergeben. Ich fasse die wichtigsten hier zusammen.

a) Unternehmerischer Misserfolg wird nicht als Versagen gewertet, sondern als eine Erfahrung, aus der man lernen kann (Gibbons 2000, 211). „Silicon Valley ist schnell im Vergessen von Fehlern“ sagt der *Economist* (1997, 8), und in *Business Week* heißt das „man lernt nicht so gut, wenn man Erfolg hat“ (1997, 146). Diese „Toleranz produktiver Misserfolge“, wie Gibbons (ibid.) das nennt, ist vielleicht eine der Schlüsselnormen für die Unternehmenskultur von Silicon Valley. Man kann sich eine solche Norm nur schwer vorstellen in einem System wie dem deutschen, in dem ein Firmenbankrott immer noch als die endgültige persönliche und unternehmerische Katastrophe gilt.

b) Risiken werden gesucht, gefunden und akzeptiert, und zwar in einem bemerkenswerten Umfang. Das erklärt und ermöglicht natürlich auch das eigentümliche Phänomen des *venture capital*, des Risikokapitals, das Gompers (2001) die „Währung der Erfindung“ (*the money of invention*) nennt und das wohl nirgendwo so üppige Blüten getrieben hat wie auf einer einzigen Strasse in Silicon Valley, der Sand Hill Road in Menlo Park (Suchman 1994). Ein Beobachter dieses Phänomens hat die ihm eigene Logik einmal sehr anschaulich dargelegt: Von 20 Firmen, in die man investiert, gehen vier pleite, sechs überleben, aber verlieren Geld, sechs weitere bringen eine bescheidene Rendite, drei entwickeln sich ganz ordentlich – und eine holt den Jackpot (*Economist* 1997, 11). Aus dieser Logik sind zum Höhepunkt des High-Tech Booms im Jahr 2000 allein in Silicon Valley über 20 Milliarden Dollar an Investitionen entstanden, und selbst im mageren Jahr 2002 noch über 5 Milliarden (Joint Venture 2003, 17).

c) Man glaubt fest daran, dass das Heil im Wandel liegt. Silicon Valley „ist ständig dabei, sich neu zu erfinden“, sagt Annalee Saxenian (1996, 161), und in

der Region selbst gilt als geflügeltes Wort: „Wenn wir uns nicht selbst immer wieder obsolet machen, wird die Konkurrenz das für uns erledigen.“ (*The Economist* 1997, 11). In der Tat ist die Regenerierungsfähigkeit der Industrie in dieser Region bemerkenswert:

- Die Rezession der frühen siebziger Jahre, ausgelöst durch den Rückgang militärischer Aufträge, führte zur kommerziellen Nutzung der für die Verteidigung entwickelten Technologien;
- Die durch Überkapazität im Halbleitersektor verursachte Rezession um 1985 führte zur Konzentration auf höherwertige Mikroprozessoren;
- eine ähnliche Überkapazität in der PC-Branche Anfang der neunziger Jahre beförderte die Entwicklung des Internet; und
- schließlich gibt es guten Grund zu der Annahme, dass die jüngste Rezession, die mit dem Platzen der dot.com-Seifenblase 2000/2001 begann, inzwischen neue Energien freigesetzt hat, die sich neuer Herausforderungen in den Bereichen mobiles Internet und drahtlose Kommunikation, Technologie im Bildungs- und Hochschulwesen, Biotechnologie und Biomedizin-Technik sowie Nanotechnologie annehmen (*The Next Silicon Valley*, 2001, 8-11; Rowen 2000, 198-199). William Miller spricht in diesem Zusammenhang von der für Silicon Valley typischen 3B-Sequenz „Boom, Bust, Build“ – Aufschwung, Pleite, Wiederaufbau (Miller 2003).

d) Man reinvestiert den Profit. Das tut natürlich jeder vernünftige Unternehmer, aber es geschieht offenbar mit besonderem Einfallsreichtum in Silicon Valley. Das bezieht sich nicht nur auf das immer wieder neue Auffüllen der Kapitalstöcke für das *venture capital*, sondern vor allem auch auf die Investitionen in die Infrastruktur der Region. Dazu gehört der öffentliche Nahverkehr, die karitativen und sozialen Einrichtungen der Region, die Ausweitung der geschützten Naturlandschaft, der Ausbau von Kindertagesstätten und ähnliches, vor allem aber die Investition in das Bildungs- und Wissenschaftssystem der Region. Stanford University hat von dieser nicht ganz uneigennütigen Weitsicht natürlich in besonderer Weise profitiert. Man sagt, dass allein die Hunderte von Millionen Dollar in Spenden, die aus den Familien (nicht den Firmen!) Hewlett und Packard an die Universität geflossen sind, inflationskorrigiert das gesamte Stiftungskapital übertreffen, das Leland und Jane Stanford Ende des 19. Jahrhunderts der von ihnen gegründeten Universität vermacht hatten (Kaplan 1999, 37). Aber nicht nur Stanford gehört zu den Nutznießern dieser besonderen Reinvestitionsstrategie; auf ähnliche Weise sind auch die anderen Hochschulen und Schulen der Region bedacht worden, wobei den Community Colleges – den ohne Zulassungsbeschränkung allen High School-Absolventen offenen, stark berufsbildend ausgerichteten zweijährigen Einrichtungen des Hochschulwesens – gerade im Zusammenhang mit der Ausbildung des mittleren technischen Personals eine besondere Rolle zukommt.

e) Leistung ist das Maß aller Dinge, und zwar das einzige Maß. „What matters is how smart you are“ – auf diese einfache Formel bringt es Steve Jobs, einer der

Gründer von Apple: Nur was Du im Kopf hast zählt. Dieses Prinzip hat natürlich für sich schon ganz erheblich zu der Symbiose zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen beigetragen, aber es hat auch noch einen anderen, normalerweise weniger beachteten Effekt gehabt. Es hat nämlich entscheidend dazu beigetragen, aus Silicon Valley die der nationalen Herkunft nach wohl multikulturellste Unternehmensregion der Welt zu machen. Ein Drittel der in Silicon Valley lebenden 2,3 Millionen Menschen sind nicht in Amerika geboren (für die USA insgesamt sind das nur etwa 10 Prozent). Ein Drittel der in Silicon Valley tätigen Ingenieure stammt aus China und Indien, und Einwanderer spielen eine zunehmend wichtige Rolle auch unter den Unternehmern – in den Fußstapfen von Gründerfiguren wie Andy Grove von Intel aus Ungarn, Eric Benhamou von 3Com und Palm aus Algerien, Philip Kahn von Borland aus Frankreich, oder Dado Banatao, Gründer von S3, Chips+Technologies und Mostron, aus den Philippinen. 29 Prozent der zwischen 1995 und 1998 gegründeten High-Tech Startups in Silicon Valley – das sind rund 1200 Firmen – wurden von Einwanderern aus China oder Indien geleitet und erwirtschafteten insgesamt rund 17 Milliarden Dollar Umsatz mit etwa 60.000 Arbeitsplätzen (Saxenian 2000, 253). Diese bemerkenswerte Präsenz ausländischer Talente hat ihre Entsprechung in den Zahlen über die Absolventen natur- und ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge an den Hochschulen der Region. Die Zahl der aus Asien stammenden Absolventen dieser Studiengänge stieg von rd. 1100 im Jahre 1990 auf knapp 1700 im Jahr 2000 – und hat in dem Jahr zum ersten Mal die Zahl der europastämmigen Amerikaner übertroffen (Joint Venture 2003, 22). Man kann sich unschwer vorstellen, welche weitreichenden Folgen die erhebliche Erschwerung der Zulassung ausländischer Studierender im Rahmen des neuen amerikanischen Sicherheitsregimes gerade in dieser Hinsicht haben dürfte.

3. Affinität: Hochschulen und die Kultur des Wandels

Ich hatte in meiner anfänglichen These bereits auf die wechselseitige Entsprechung von Unternehmenskultur und Wissenschaftskultur als eines der besonderen Merkmale von Silicon Valley hingewiesen. Dieses Argument wäre nun zu vervollständigen mit einem Blick auf die Wissenschaftslandschaft, die über die vergangenen vierzig Jahre in eine so enge Beziehung mit der Unternehmenswelt von Silicon Valley eingetreten ist. Die Tatsache, dass diese beiden Welten auf engem Raum einander benachbart sind, spielt, wie wir gesehen haben, eine wichtige Rolle; sie ist eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für den Erfolg dieser Beziehung.

Ebenso wichtig – und im Urteil vieler Beobachter gar noch wichtiger – ist die kulturelle Affinität zwischen diesen beiden Welten, das Ausmaß an Übereinstimmung in institutionellen Normen und Verhaltensweisen zwischen Hochschulen und Unternehmen. Im Unterschied zu vielen anderen Regionen der Welt ist dieses Verhältnis nicht von einer „kulturellen Barriere“, von einer

Grundstimmung gegenseitigen Misstrauens zwischen Unternehmertum und Wissenschaft gekennzeichnet.

Diese kulturelle Affinität zwischen den hehren Bastionen wissenschaftlicher Forschung und den unternehmerischen Instrumenten der Profitmaximierung ist nicht ohne Probleme, wie eine sehr ernst zu nehmende Literatur (die zum Teil aus den beteiligten Hochschulen selbst stammt) deutlich genug zeigt (Aronowitz 2000; Burbules and Callister 2000; Dreyfus 2001; Noble 2001; Press and Washburn 2000; Kirp and VanAntwerpen 2002). Hochschulen und Unternehmen haben fundamental unterschiedliche Zielsetzungen; die mit größerer institutioneller Nähe größer werdende Gefahr, diese Unterschiede zu verwischen, erfordert vor allem auf der Seite der Hochschulen – die in dieser Beziehung der verwundbarere Teil sind – besonders sorgfältige Erkennungs- und Abwehrmechanismen.

Vor diesem Hintergrund werde ich im folgenden einige der wichtigeren Elemente der Affinität zwischen Hochschulen und Unternehmen in Silicon Valley darstellen und beleuchten.

a) Ein beträchtlicher Teil dieser Kompatibilität rührt daher, dass amerikanische Hochschulen im allgemeinen – und die der hier betrachteten Region im besonderen – unbefangener und aktiver mit unternehmerischen Paradigmen und Verfahrensweisen umzugehen bereit und in der Lage sind. Das soll's auch anderswo geben; Burton Clark, mein Kollege von UCLA, ist vor einigen Jahren für sein Buch „The Entrepreneurial University“ (1998) durch Europa gezogen und hat tatsächlich einige Beispiele für „unternehmerische Universitäten“ gefunden, allerdings nicht in Deutschland. Heute würde er in Deutschland schon fündiger werden, wie die Ergebnisse des CHE *best practice* Wettbewerbs der letzten Jahre zeigen. Dennoch bleibt festzuhalten, dass die Bereitschaft einer Universität wie Stanford, aktiv neue Wege der außeruniversitären Kooperation (wie etwa das Center for Integrated Systems) zu erkunden, dabei auch Risiken einzugehen und ohne Berührungsängste Partner zu suchen, wo immer man sie findet, erheblich stärker ausgeprägt ist als in den meisten anderen Hochschulsystemen, und sicherlich stärker als in Deutschland.

b) Vor allem die besseren amerikanischen Hochschulen haben ein recht robustes Verständnis ihrer eigenen Unabhängigkeit (und das gilt sowohl für private Universitäten wie Stanford als auch für staatliche Hochschulen wie Berkeley). Ich erinnere mich an ein Gespräch zwischen dem damaligen Ministerpräsidenten von Sachsen, Kurt Biedenkopf, und dem Präsidenten der Stanford University, John Hennessy, in dem es um die externe Forschungsfinanzierung ging. Biedenkopf wollte wissen, ob sich denn die Universität ob all der externen Mittel, die ihr zugehen, keine Sorgen um ihre Unabhängigkeit und Forschungsfreiheit mache. Hennessy verstand die Frage zunächst nicht, und gab dann zwei Antworten: Erstens würde Stanford nie im Traum daran denken, Geld anzunehmen, das mit irgendwelchen Bedingungen

verknüpft wäre, und zweitens wüssten potentielle Geldgeber ganz genau, dass sie sich mit Geld keinen Einfluss auf Forschung oder Lehre in Stanford kaufen könnten. Das trifft, nach meiner 30-jährigen Erfahrung, in der ich einiges mit dem Einwerben von Geld zu tun hatte, im wesentlichen auch zu – zumindest für Stanford und andere Hochschulen, die über ein vergleichbares System von Qualitätskontrollen verfügen. Ob es allerdings auch für weniger reputable und qualitätsbewusste Hochschulen gilt, die gegen solche Versuchungen weniger immun sind, kann man durchaus bezweifeln.

c) Unter den strukturellen Merkmalen amerikanischer Hochschulen möchte ich eines herausgreifen, das sich für die Herstellung und die Pflege wechselseitig nutzbringender Beziehungen zu Technologie und Wirtschaft als ganz besonders geeignet erwiesen hat: das Konstrukt der *professional school* – zu deutsch vielleicht als „professionelles Zentrum“ oder „professionelles Kompetenzzentrum“ zu bezeichnen. Die *professional school* ist – als School of Law, School of Engineering, Business School, oder School of Education – eine Untergliederung der Universität, aber eine Einheit eigener Art. Sie unterscheidet sich von den traditionellen Fachbereichen oder *Departments* – für Wirtschaftswissenschaft, Psychologie, Physik, Politikwissenschaft usw. – vor allem dadurch, dass sie unterschiedliche Disziplinen um einen Bereich gesellschaftlicher Entwicklung herum – Bildungswesen, Gesundheit, Rechtswesen – organisiert und mit diesem Bereich in Forschung und Lehre eine besonders enge Verbindung knüpft. So pflegt die School of Education eine besonders enge Verbindung zum Schulwesen, die Business School ist besonders eng mit der Wirtschaft verknüpft, usw. In ihren wissenschaftlichen Standards und Qualitätsansprüchen stehen die *professional schools* dem Rest der Universität in keiner Weise nach, sind gleichzeitig aber gegenüber dem Wissens- und Ausbildungsbedarf des ihnen entsprechenden gesellschaftlichen Sektors besonders aufgeschlossen (Weiler im Druck). Es überrascht deshalb nicht, dass in den Beziehungen zwischen Stanford und Silicon Valley die großen *professional schools* der Universität, vor allem die School of Engineering, die Graduate School of Business und die School of Law eine Schlüsselrolle gespielt haben, die ihrerseits wieder von einer breiten Skala von Einzelwissenschaften in der gesamten Universität mitgetragen wird.

d) Zu den Besonderheiten des Biotops Silicon Valley gehört zweifelsohne auch, dass persönlicher Einsatz zählt, und dass es auf die Menschen an der Spitze ankommt – in Unternehmen wie an Hochschulen. Auch das ist, bis zu einem gewissen Grad, überall so, aber es scheint in Silicon Valley ganz besonders zuzutreffen. Genau so, wie man die Geschichte von Silicon Valley nicht schreiben könnte ohne auf der Seite der Unternehmen die Rolle von Männern wie David Packard, William Hewlett, Robert Noyce, William Shockley, Gordon Moore oder Steve Jobs – und neuerdings auch einer Frau, Carly Fiorina von Hewlett-Packard – gebührend zu würdigen, so wäre diese Geschichte unvollständig, wenn man nicht gleichzeitig auch von akademischen Führungspersönlichkeiten wie Fred Terman, James Gibbons oder Bill Miller in

Stanford, oder David Kerr und Richard Atkinson in Berkeley sprechen würde. Diese Lotsen auf der Brücke der nordkalifornischen Hochschulen haben es verstanden, die wissenschaftliche Chance des technologischen Durchbruchs von Silicon Valley zu nutzen, ohne dabei die breite wissenschaftliche Qualität ihrer Hochschulen aufs Spiel zu setzen. Denn es wäre ja für Stanford und Berkeley ein leichtes gewesen, wie so manche andere Hochschule in den USA (Rensselaer Polytechnic Institute in New York und Lehigh University in Pennsylvania gelten als abschreckende Beispiele) der glitzernden Versuchung moderner Spitzentechnologie zu erliegen und den Rest der Wissenschaft sich selbst oder dem Mittelmaß zu überlassen. Genau das aber ist – dank der Weitsicht auch von Zeitgenossen wie Gerhard Casper, dem aus Deutschland stammenden letzten Präsidenten von Stanford – nicht geschehen. Heute ist Stanford weltweit für seine Spitzenposition in den Geistes- und Sozialwissenschaften genau so angesehen wie für seine Business School und seine Natur- und Ingenieurwissenschaft. Das ist das eigentliche Mirakel von Silicon Valley.

e) Die Hochschulen Nordkaliforniens sind auf diese Weise zu ebenbürtigen und kongenialen, aber gleichzeitig eigenständigen Partnern des technologischen Gravitationszentrums in Silicon Valley geworden. Diese Eigenständigkeit zeigt sich nicht zuletzt an der kritischen Wissenschaft, die gerade an diesen Hochschulen zu Hause ist und immer wieder die Prämissen und die Folgen dieser Symbiose zwischen Wirtschaft und Wissenschaft kritisch hinterfragt. Die wohl gründlichste kritische Auseinandersetzung mit der politischen Ökonomie des Informationszeitalters und seiner Herrschaftsstrukturen – die von Manuel Castells (2000) – stammt aus Berkeley, ebenso wie Hubert Dreyfus' philosophische Kritik der „Grenzen des Lebens im Cyberspace“ (2001). Und die mit Abstand kritischste Auseinandersetzung mit der Rolle von Computern im Schulunterricht (mit dem bezeichnenden Titel „Oversold and Underused“) stammt von meinem Stanford-Kollegen Larry Cuban (2001; cf. Burbules and Callister 2000).

4. Licht und Schatten: Es ist nicht alles Gold, was aus Silicon entsteht

Der nüchterne Chronist hat in diesem Zusammenhang auch die Pflicht, von den Schattenseiten der Erfolgsstory von Silicon Valley zu sprechen. Diese liegen weniger in den Nachteilen, die für die beteiligten Hochschulen aus dieser engen Symbiose erwachsen könnten. Wie ich schon dargelegt habe, bildet das gesunde Selbstbewusstsein von Universitäten wie Stanford, in Verbindung mit einem kompromisslosen System der Qualitätskontrolle, hier einen durchaus wirksamen Abwehrmechanismus.

Der Schaden, den man in Silicon Valley zu konstatieren hat, betrifft zum einen die dramatischen Schwankungen im wirtschaftlichen Erfolg von Silicon Valley und zum anderen die Qualität des sozialen Leben in dieser Region, die seit

vierzig Jahren ein Wechselbad von ungeahntem Erfolg und dramatischer Ernüchterung durchgemacht und dabei viel gewonnen, aber auch viel verloren hat – wobei sowohl die Gewinne als auch die Verluste alles andere als gleichmäßig verteilt sind. Die Spitzeneinkommen in Silicon Valley sind seit 1993 real um 24 Prozent gestiegen, die Einkommen der untersten 20 Prozent der Bevölkerung dagegen nur um 9 Prozent – während die Lebenshaltungskosten im gleichen Zeitraum um 22 Prozent gestiegen sind (Joint Venture 2003, 19).

Das Haus, das wir 1972 auf dem Campus von Stanford für \$56.000 gekauft haben, könnten wir morgen für über eine Million Dollar verkaufen. Das ist für uns nicht schlecht (allerdings nur für den Fall, dass wir vorhätten, nach Nebraska zu ziehen). Für diejenigen, die – selbst als Juniorprofessoren in Stanford – jetzt ihre berufliche Laufbahn beginnen, ist dieser Immobilienmarkt eine Katastrophe, die die Lebensqualität mindestens ebenso beeinträchtigt wie die von dicken SUVs und teuren Importkarossen verstopften Strassen. Der gesamte Benzinverbrauch in Silicon Valley stieg von 1992 bis 2000 um insgesamt 33 Prozent an. Kein Wunder, dass allein in einem Jahr – von 1999 auf 2000 – die Zahl der klinisch auf Asthma zu behandelnden Kinder unter 5 Jahren von 21 auf 25 pro Zehntausend angestiegen ist.

56 Prozent aller Amerikaner können es sich leisten, ein durchschnittlich teures Haus (dessen Preis beim Median aller Preise liegt) zu kaufen. Dieser Prozentsatz lag in Silicon Valley im Jahr 2000 gerade einmal bei 18 Prozent, und ist auch im Jahre 2002, mit sinkenden Immobilienpreisen, erst auf 26 Prozent gestiegen. Mit anderen Worten: drei von vier Einwohnern in Silicon Valley können es sich nicht leisten, ein durchschnittlich teures Haus zu kaufen.

Es gibt in Amerika den Begriff des „Gazellenunternehmens“. Dabei handelt es sich um börsennotierte Unternehmen, die einen Umsatz von wenigstens einer Million Dollar haben und deren Einnahmen in den letzten vier Jahren jeweils um mindestens 20 Prozent gestiegen sind. Die Zahl dieser Unternehmen gilt als ein verlässliches Indiz für die innovative Kapazität der Region. Es ist bezeichnend für die Entwicklung von Silicon Valley in den letzten Jahren, dass die Zahl dieser Gazellen von den Spitzenwerten zwischen 30 und 35 in den Jahren 1996 bis 2000 inzwischen bei mageren neun angelangt ist (ibid., 17). Dieser Entwicklung entspricht der Trend in den Investitionen des *venture capital*, der nach dem Höhenflug des Jahres 2000 inzwischen wieder bei den Werten von 1998 angelangt ist (ibid., 17).

Dieser Tendenz entsprechend ist die Zahl der Arbeitsplätze inzwischen wieder dort, wo sie zu Anfang des Jahres 2000 war – nachdem sie in der Zwischenzeit einsame Höhen erreicht hatte. In Silicon Valley entstanden zwischen 1992 und 2000 insgesamt über 470.000 neue Arbeitsplätze. Davon ging über ein Viertel (127.000) in nur einem Jahr - von 2001 auf 2002 – wieder verloren. Das Realeinkommen in Silicon Valley ist seit dem Rekord im Jahre 2000 rückläufig, liegt allerdings immer noch doppelt so hoch wie der landesweite Durchschnitt.

Keine dieser Entwicklungen scheint allerdings der Produktivität des Arbeitsmarktes geschadet zu haben: der von den in Silicon Valley Beschäftigten im Durchschnitt erwirtschaftete Mehrwert ist von 2001 auf 2002 weiter um rund 10% gestiegen; auch dieser Wert liegt etwa doppelt so hoch wie der nationale Durchschnitt. Mit anderen Worten: weniger produktive Arbeitsplätze sind abgebaut worden, während die Wertschöpfung der verbleibenden Arbeitsplätze weiter steigt – ein ermutigendes Indiz für die Wirtschaft der Region, und eine verheerende Erfahrung für die, die ihren Arbeitsplatz verlieren.

Diesen alarmierenden Indikatoren muss man fairer Weise allerdings auch wieder Entwicklungen gegenüber stellen, die in eine andere und positivere Richtung weisen. So hat der öffentliche Schienennahverkehr in Silicon Valley sein Netz in den letzten zehn Jahren mehr als verdoppelt; die Belastung der Umwelt durch Giftstoffe industriellen Ursprungs ist in den frühen neunziger Jahren dramatisch gesunken und hat sich seither stabilisiert; und der Anteil von Land, der in Silicon Valley dauerhaft unter Naturschutz gestellt ist, liegt inzwischen bei 26 Prozent – für eine im wesentlichen urbane Region eine bemerkenswerte Selbstbeschränkung. Und schließlich gilt für so gut wie alle Schlüsselindikatoren des Bildungswesens in der Region – vom Kindergarten bis zu den Hochschulabschlüssen – für das letzte Jahrzehnt eine steigende Tendenz. (Alle Zahlenangaben in diesem Abschnitt nach Joint Venture 2003, passim.)

Inzwischen steht auch fest, dass der wirtschaftliche Rückgang der Jahre 2000 und 2001 in Silicon Valley einem neuen Aufschwung Platz gemacht hat. Hier beginnen sich die bereits erwähnten neuen Potentiale in der Kommunikations-, Bio-, Medizin- und Nanotechnologie bemerkbar zu machen (San Francisco Chronicle 2003b; 2003c). Der einstweilen entscheidende Grund für dieses Wachstum lässt allerdings wenig Freude aufkommen. 900 Firmen in Nordkalifornien haben die 2,3 Milliarden Dollar unter sich aufgeteilt, die das Pentagon im vergangenen Jahr zur Vorbereitung des High-Tech-Feldzugs in den Irak in diese Region gepumpt hat – allen voran natürlich der Raketenersteller Lockheed-Martin, an den allein über zwei Milliarden Dollar gegangen sind (San Francisco Chronicle 2003a). Auch das gehört zum offenen Geheimnis von Silicon Valley.

5. Die Lektion und ihre Grenzen: Warum man Silicon Valley nicht so ohne Weiteres nachahmen kann

Ich schließe mit einigen Überlegungen zu der Frage, ob die – trotz aller Kritik – bemerkenswert erfolgreiche Entwicklung von Silicon Valley, und vor allem die im Zentrum dieser Entwicklung liegende Symbiose von Wissenschaft und Wirtschaft, nur zwischen San Francisco und San Jose möglich war, oder ob sie anderswo in ähnlicher Weise rekonstruiert werden könnte.

So kategorisch stellt sich in Wirklichkeit die Frage natürlich nicht, denn längst gibt es auch in anderen Regionen der USA und der Welt relativ erfolgreiche Schnittstellen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (Miller 2003; Galbraith 2002):

- Die schon erwähnte Route 128 in Massachusetts,
- das Research Triangle in North Carolina,
- der Hsinchu Science Park in Taiwan,
- Zhongguancun Science Park in Beijing,
- Silicon Fen im Umfeld von Cambridge University in England,
- Sophia-Antipolis in Südfrankreich,
- Centuria bei Bologna – und natürlich auch
- deutsche Entwicklungen etwa in Aachen oder in Potsdam-Golm oder Berlin-Adlershof (cf. Ludewig et al. 2000).

Trotz all dieser Entwicklungen erlaube ich mir jedoch die Behauptung, dass Silicon Valley gerade im Hinblick auf das uns hier interessierende Thema – nämlich die enge Verknüpfung von Wissenschaft und Wirtschaft – nach wie vor eine einsame Sonderstellung einnimmt, die in dieser Intensität so leicht nicht nachzuahmen ist – vor allem nicht in Deutschland. Lassen Sie mich diese These zum Schluss noch etwas näher ausführen.

An der räumlichen Nähe kann es eigentlich nicht liegen, denn die ließe sich im Umfeld von München oder Dresden oder Bielefeld mindestens so leicht einrichten wie zwischen San Francisco und San Jose. Wenn das der entscheidende Faktor wäre, hätte es ja auch eine sehr viel fruchtbarere Verknüpfung zwischen Route 128 in Massachusetts und den dortigen Hochschulen wie MIT geben müssen.

Ich habe in diesem Vortrag versucht zu zeigen, dass das, was Silicon Valley so bemerkenswert macht, über die räumliche Nähe hinaus geht. Brown und Duguid sprechen von einer „shared community“, einer eng gesponnenen Gemeinsamkeit des Diskurses, des Wissens, der Praxis und des Vertrauens (2000, 20ff.). Trotz allem, was sich in den letzten Jahren im deutschen Hochschulwesen bewegt hat, fällt diese selbstverständliche, unbefangene Gemeinsamkeit zwischen Wissen und Wirtschaft, zwischen Hochschulen und Unternehmen, in Deutschland immer noch außerordentlich schwer.

Das liegt an beiden Seiten. Ich habe nicht den Eindruck, dass sich die deutsche Unternehmenskultur durch eine besondere Neigung zum Experiment und zum Risiko, durch eine besonders ausgeprägte Toleranz des geschäftlichen Misserfolgs, durch eine besondere Wertschätzung profilierter, aber unkonventioneller Zeitgenossen oder durch eine besondere Offenheit gegen über Talenten aus aller Welt auszeichnet – um nur einige der Merkmale zu nennen, die bei den Unternehmen von Silicon Valley so entscheidend zu ihrer innovativen Kapazität beigetragen haben.

Gleichzeitig kennzeichnet, bei allen bemerkenswerten Fortschritten der letzten Jahre, deutsche Hochschulen insgesamt immer noch eine Tendenz zu relativ starren und wenig anpassungsfähigen Organisations- und Entscheidungsstrukturen, zu erheblichen Widerständen gegen kooperative Forschung, vor allem über Disziplinergrenzen hinweg, zu einem weitgehend unterentwickelten Verhältnis zur Welt der unternehmerischen Praxis sowie ein Leitbild des Professors, das mit einer stärker unternehmerischen Vorstellung von Universität nicht so ohne weiteres in Einklang zu bringen ist. Hinzu kommt – und manche Ausnahmen bestätigen auch hier die Regel – die immer noch überaus zurückhaltende Einstellung von Hochschulen und Wissenschaftsverwaltungen gegenüber einer sehr viel aktiveren Rekrutierung von talentierten Studierenden in aller Welt. Man vergleiche damit die entscheidende Rolle, die in Silicon Valley ausländische Studierende und Absolventen nicht nur in der Verbindung von Hochschulen und Unternehmen, sondern auch in der wirtschaftlich höchst bedeutenden Rückkopplung zu ihren Heimatländern spielen.

Eine der für mein Verständnis zutreffendsten Bezeichnungen der für Silicon Valley so kennzeichnenden Wechselbeziehungen ist die einer „Ökologie des Wissens“, einer „knowledge ecology“, wie Brown und Duguid es einmal nennen. Zu dieser Ökologie gehört natürlich Wissen von hoher Qualität und beträchtlicher Breite und Vielfalt. Vor allem aber gehört dazu ein gegenseitiges Vertrauen, das der anderen Seite mit Unbefangenheit, Respekt und Neugier begegnet. Dieses Vertrauen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, zwischen Hochschulen und Unternehmen ist in Deutschland – sagen wir es einmal vorsichtig – noch sehr entwicklungsfähig. Ohne diese besondere Art von Vertrauen aber wird man sich vergeblich bemühen, Silicon Valley nachzuahmen.

Zitierte Literatur

Stanley Aronowitz, *The Knowledge Factory: Dismantling the Corporate University and Creating True Higher Learning*. Boston: Beacon Press, 2000

John Seely Brown and Paul Duguid, *Mysteries of the Region: Knowledge Dynamics in Silicon Valley*. Chong-Moon Lee, William F. Miller, Marguerite Gong Hancock, and Henry S. Rowen (eds.), *The Silicon Valley Edge: A Habitat for Innovation and Entrepreneurship*. Stanford, CA: Stanford University Press, 2000, 16-39

Nicholas C. Burbules and Thomas A. Callister, *Watch It: The Risks and Promises of Information Technologies for Education*. Boulder, CO: Westview Press, 2000a

Business Week, *Silicon Valley (Special Issue)*. Business Week, August 25, 1997, 64-147

Manuel Castells, *The Rise of the Network Society*. Second Edition. Oxford: Blackwell, 2000

Emilio J. Castilla, Hokyu Hwang, Ellen Granovetter and Mark Granovetter, *Social networks in Silicon Valley*. Chong-Moon Lee, William F. Miller, Marguerite Gong Hancock, and Henry S. Rowen (eds.), *The Silicon Valley Edge: A Habitat for Innovation and Entrepreneurship*. Stanford, CA: Stanford University Press, 2000, 218-247

Burton R. Clark, *Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation*. Oxford: Pergamon, 1998

Larry Cuban, *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2001

Andy DiPaolo, *Online Education: The Rise of a New Educational Industry*. Diane Harley, Shannon Lawrence, Sandra Ouyang, and Jenny White (eds.), *University teaching as E-Business? Research and Policy Agendas*. Berkeley: University of California Center for Studies in Higher Education, 2002, 61-70

Hubert L. Dreyfus, *On the Internet*. London: Routledge, 2001

Kate Galbraith, *Technology Parks Become a Force in Europe*. *The Chronicle of Higher Education*, January 11, 2002
(<http://chronicle.com/weekly/v48/i18/18a05001.htm>)

James F. Gibbons, *The Role of Stanford University: A Dean's Reflections*. Chong-Moon Lee, William F. Miller, Marguerite Gong Hancock, and Henry S.

Rowen (eds.), *The Silicon Valley Edge: A Habitat for Innovation and Entrepreneurship*. Stanford, CA: Stanford University Press, 2000, 200-217

James F. Gibbons, Personal communication. 2003

Paul A. Gompers and Joshua Lerner, *The Money of Invention: How Venture Capital Creates New Wealth*. Boston: Harvard Business School Press, 2001

Peter C. Grindley and David J. Teece, *Managing Intellectual Capital: Licensing and Cross-Licensing in Semiconductors and Electronics*. *California Management Review* 39 (1997), 2, 8-58

Rebecca Henderson, Adam B. Jaffe, and Manuel Trajtenberg, *Universities as a Source of Commercial Technology*. *Review of Economics and Statistics* 80 (1998), 1, 119-127

Joint Venture: Silicon Valley Network, *Joint Venture's 2003 Index of Silicon Valley*. San Jose, CA: Joint Venture, 2003

David A. Kaplan, *The Silicon Boys and their Valley of Dreams*. New York: HarperCollins, 1999

Martin Kenney (ed.), *Understanding Silicon Valley: The Anatomy of an Entrepreneurial Region*. Stanford, CA: Stanford University Press, 2000

David L. Kirp and Jonathan VanAntwerpen, *Academic E-Collaborations and Old-School Rivalries*. *The Chronicle of Higher Education*, June 28, 2002

Christophe Lecuyer, *Making Silicon Valley: Engineering Culture, Innovation, and Industrial Growth, 1930-1970* (Ph.D. dissertation). Stanford, CA: Department of History, 2000a

Christophe Lecuyer, *Fairchild Semiconductor and Its Influence*. Chong-Moon Lee, William F. Miller, Marguerite Gong Hancock, and Henry S. Rowen (eds.), *The Silicon Valley Edge: A Habitat for Innovation and Entrepreneurship*. Stanford, CA: Stanford University Press, 2000b, 158-183

Chong-Moon Lee, William F. Miller, Marguerite Gong Hancock, and Henry S. Rowen (eds.), *The Silicon Valley Edge: A Habitat for Innovation and Entrepreneurship*. Stanford, CA: Stanford University Press, 2000a

Chong-Moon Lee, William F. Miller, Marguerite Gong Hancock, and Henry S. Rowen, *The Silicon Valley Habitat*. Chong-Moon Lee, William F. Miller, Marguerite Gong Hancock, and Henry S. Rowen (eds.), *The Silicon Valley Edge: A Habitat for Innovation and Entrepreneurship*. Stanford, CA: Stanford University Press, 2000b, 1-15

Timothy Lenoir, *Instituting Science: The Cultural Production of Scientific Disciplines*. Stanford, CA: Stanford University Press, 1997

Christoph Ludewig, Dirk Buschmann und Nicolai Oliver Herbrand, *Silicon Valley – Made in Germany: Was Sie von erfolgreichen Unternehmen der New Economy lernen können*. Braunschweig: Vieweg, 2000

William F. Miller, Personal communication. 2003

Joel Mokyr, *The Gifts of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy*. Princeton: Princeton University Press, 2002

David F. Noble, *Digital Diploma Mills: The Automation of Higher Education*. New York: Monthly Review Press, 2001

Eyal Press and Jennifer Washburn, *The Kept University*. *Atlantic Monthly* 285, 3 (March 2000), 39-54

Henry S. Rowen, *Serendipity or Strategy: How Technology and Markets Came to Favor Silicon Valley*. Chong-Moon Lee, William F. Miller, Marguerite Gong Hancock, and Henry S. Rowen (eds.), *The Silicon Valley Edge: A Habitat for Innovation and Entrepreneurship*. Stanford, CA: Stanford University Press, 2000, 184-199

San Francisco Chronicle, *War on Iraq: Bay to Baghdad*. March 23, 2003a

San Francisco Chronicle, *Figures Show Flicker of High-Tech Rebirth*. May 4, 2003b

San Francisco Chronicle, *The Chronicle 200: After the Fall*. May 5, 2003c

Annalee Saxenian, *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128* (2nd edition). Cambridge, MA: Harvard University Press, 1996

Annalee Saxenian, *Networks of Immigrant Entrepreneurs*. Chong-Moon Lee, William F. Miller, Marguerite Gong Hancock, and Henry S. Rowen (eds.), *The Silicon Valley Edge: A Habitat for Innovation and Entrepreneurship*. Stanford, CA: Stanford University Press, 2000, 248-268

Mark C. Suchman: *On Advice of Counsel: Law Firms and Venture Capital Funds as Information Intermediaries in the Structuration of Silicon Valley* (Ph.D. dissertation). Stanford, CA: Department of Sociology, 1994

The Chronicle of Higher Education, Brains and Bucks: How Colleges Get More Bang (or Less) from Technology Transfer. The Chronicle of Higher Education, July 19, 2002

The Economist, A Survey of Silicon Valley (Special Section). The Economist, March 29, 1997, following p. 60

The Economist, Face-to-face communications: Press the flesh, not the keyboard. The Economist, August 24, 2002, 50-51

The Next Silicon Valley Leadership Group (ed.), Next Silicon Valley: Riding the Waves of Innovation (White Paper, December 2001). San Jose, CA: Joint Venture: Silicon Valley Network, 2001 (www.jointventure.org)

Hans N. Weiler, Hochschulen und Industrie in den USA – Lehren aus Silicon Valley. Perspektive – Brandenburgische Hefte für Wissenschaft und Politik, Heft 5 (Sommer 1998), 53-66 (also: Vereinigung der Unternehmensverbände in Berlin und Brandenburg (uvb) (ed.), Wissenschaft und Wirtschaft. Berlin: uvb, 1998, 9-18)

Hans N. Weiler, Proximity and Affinity: Regional and Cultural Linkages between Higher Education and ICT in Silicon Valley and Elsewhere. Marijk van der Wende & Maarten van de Ven (eds.), The Use of ICT in Higher Education: A Mirror of Europe. Utrecht: Lemma, 2003, 277-297

Hans N. Weiler, Professional Schools: Ein Bündnis von Anwendungsbezug und Wissenschaftlichkeit. Stefan Titscher und Sigurd Höllinger (Hrsg.), Universitäten auf dem Weg vom Gesetz zur Realität – Die österreichische Reform als Beispiel im europäischen Hochschulraum. Opladen: Leske+Budrich (im Druck)

Stephan Weiler, Eric Thompson and Terutomo Ozawa, The Evolution of a New Industrial District: The Automobile Industry in the American Southeast. Planning and Markets 4 (2001), 1, 24-29