U n i v e r s i t ä t S t u t t g a r t

I n s t i t u t f ü r G e o g r a p h i e

Hauptseminar

Industrial Clusters in International Comparison

WS 2002 / 2003

Leitung: **Prof**. Ph.D. Hubert **Schmitz**

Die Computerherstellung in den USA und in Taiwan

Beispiele: Silicon Valley / Hsinchu Science-based Industrial Park

Referent: Johannes Gerlinger

I n h a l t s v e r z e i c h n i s

Hauptseminar – Industrial Clusters in International Comparison

Thema: Die Computerherstellung in den USA und in Taiwan
Beispiele: Silicon Valley / Hsinchu Science-based Industrial Park

1. **Einführung in die Clusterforschung** 1
2. **Theorien über Clusterbildungen** 2
3. **Aktuelle Forschung im Bereich Cluster** 2
4. **Das Silicon Valley** 3
5. **Charakterisierung Taiwan** 9
6. **Taiwans wirtschaftliche Entwicklung** 10
7. **Die Entwicklung des Hsinchu Science Park** 11
8. **Zusammenfassung** 17
9. **Literatur** 19
10. **Abbildungsverzeichnis** 21

Universität Stuttgart
Institut für Geographie
Hauptseminar: Industrial Clusters in International Comparison
Leitung: **Prof**. Ph.D. Hubert **Schmitz**
WS 2002 /2003

10.09.2002
Johannes Gerlinger

Die Computerherstellung in den USA und in Taiwan

Beispiele: Silicon Valley / Hsinchu Science-based Industrial Park

1. Einführung in die Clusterforschung:

Im Gegensatz zu Ansichten aus vergangenen Zeiten besteht heute eine positivere Sichtweise der Wachstums- und Exportaussichten von kleinen und mittleren Unternehmen. Insbesondere die Forschung über industrielle Cluster sorgt für Zuversicht. So sind sich die Experten heute einig, dass eine Clusterbildung gerade kleineren Unternehmen im Industrialisierungs- und Wachstumsprozess und vor allem im Exportbereich helfen kann, Probleme, die vor allem durch die Unternehmensgröße und die damit verbundenen Nachteile entstehen, auszugleichen. Gerade im Anfangsstadium kann die Clusterbildung kleineren Unternehmen helfen, Risiken zu mindern, Kosten zu senken und Zeit zu sparen.
Doch was versteht man überhaupt unter Clustern ?
Definiert werden Cluster als eine sektorale und räumliche Konzentration von Unternehmen. Clusterbildungen können in vielen Ländern und in fast allen Branchen auftreten. Gerade im IT-Bereich (Informations- und Telekommunikationstechnik) sind solche Cluster eine typische Erscheinung. Beispiele solcher Cluster gibt es weltweit, ob es nun das weltberühmte Silicon Valley in Kalifornien oder die Route 128 bei Boston in den USA ist, oder das sogenannte Bit Valley in Japan oder „Intelligent Island“ in Singapur. Die Frage, die man sich nun stellen muss, ist, wie muss ein Cluster aussehen, welche Faktoren müssen erfüllt sein, damit er erfolgreich ist ? So kann man deutlich sagen, Cluster ist nicht gleich Cluster. Es gibt Erfolgsgeschichten wie z.B. das Silicon Valley, im Gegenzug gibt es aber auch Regionen, die trotz höchster Konzentration von Unternehmen und viel Kapital nicht den großen Erfolg geschafft haben.

Im weiteren Verlauf wollen wir anhand der beiden IT-Clusterregionen Silicon Valley in den USA und dem Hsinchu Science Park in Taiwan die Entwicklung und die Struktur von erfolgreichen Clustern aufzeigen und analysieren und mit anderen IT-Clustern vergleichen.

2. Theorien über Clusterbildungen:

Trotz der vielen Studien, die aktuell weltweit über Cluster verfasst werden, ist die Clusterforschung kein neuer Forschungszweig im Wirtschaftsbereich. Schon 1920 zeigte MARSHALL in seinen „Prinzipien der Wirtschaft“, dass Clusterbildung die Unternehmen im Wettbewerb unterstützen kann. Er geht davon aus, dass die Konzentration in Clustern für Kostensenkungen sorgt. Vorteile von Clustern sind demnach ein großer Pool von spezialisierten Arbeitern, Zugang zu vielen spezialisierten Zulieferern und schnelle Ausbreitung von neuem Wissen. Diese alten Erkenntnisse gelten auch heute noch als Grundlage für jede Forschungsarbeit im Bereich Cluster. Heute geht man jedoch davon aus, dass die Arbeit von MARSHALL nicht ausreicht, um die Entwicklung von Clustern zu erklären. Vor allem kann durch sie nicht erklärt werden, warum einige Cluster wachsen, andere stagnieren oder wieder andere gar schrumpfen. Aktuelle Studien versuchen hierfür Erklärungen zu finden.

3. Aktuelle Forschung im Bereich Cluster:

Heute werden verschiedene Faktoren und ihre Bedeutung für die Clusterentwicklung untersucht. Ein Bereich ist die Unternehmensgröße im jeweiligen Cluster. Verschiedene Arbeiten gehen davon aus, dass in erfolgreichen Clustern vor allem kleinere Unternehmen konzentriert sind. HARRISON (1994) bezweifelt dies allerdings und ist der Meinung, dass die Bedeutung der kleinen Unternehmen überschätzt und die Bedeutung der großen Unternehmen in Clustern unterschätzt wird. Seiner Meinung nach werden Cluster oft durch ein Großunternehmen kontrolliert, das dann um sich herum ein Netzwerk von kleineren und mittleren Zulieferern ausbildet. So ist es tatsächlich in vielen Clustern in Entwicklungs- und Schwellenländern der Fall, dass erfolgreiche Cluster meist aus einigen großen Firmen mit vielen kleinen Zulieferern bestehen. Oft hängt dies aber auch von der jeweiligen Branche ab, die sich in dem Cluster konzentriert.

In den meisten heute untersuchten Clustern kommen alle Größen an Unternehmen vor, vor allem jedoch ein großer Anteil an Unternehmen mittlerer Größe; in Deutschland würde man in einem solchen Fall vom sogenannten Mittelstand sprechen.

Im frühen Stadium der Clusterentwicklung ist ein Merkmal die Mobilisierung von finanziellen und menschlichen Ressourcen, die den finanziellen Einsatz der einzelnen Unternehmen minimieren und aufteilen. So helfen sich die kleinen Unternehmen

untereinander und sorgen für gegenseitiges Wachstum. In einem kleinen Netzwerk kommt es dadurch zum Austausch von Kapital und Können. LEVY und KUO (1991) sprechen hierbei von der sogenannten „boostrap strategy“.

Voraussetzung für das Wachstum eines Clusters sind jedoch nicht nur interne lokale Netzwerke (horizontale und vertikale Zusammenarbeit) mit Wettbewerbern und Zulieferern sondern vor allem auch externe (vor allem Handels-) Netzwerke zu großen nationalen und internationalen Absatzmärkten.

Des weiteren spielen natürlich auch politische Faktoren eine bedeutende Rolle. Heute sehen viele Regierungen in der Anlage von Sonderwirtschaftszonen und Forschungsparks die Lösung von Problemen im Wirtschafts- und Arbeitsmarktbereich. Hierbei sollte jedoch Vorsicht geboten sein, denn ein erfolgreicher Cluster lässt sich nicht einfach so aus dem Hut zaubern. Neben den mit Sicherheit wichtigen Maßnahmen der Regierung bedarf es auch einer bestimmten Kombination von Unternehmensgeist und den Ressourcen Wissen bzw. Können.

4. Das Silicon Valley:

Das 'Silicon Valley' ist - geografisch gesehen - kein Tal, obwohl es im Westen und Osten von 800 bis 1200 m hohen Gebirgszügen umgeben ist. Es handelt sich hierbei vielmehr um ein Hochtechnologiezentrum im Städteband von Palo Alto, Mountain View, Sunnyvale, Cupertino, Santa Clara und San Jose am Südende der San Francisco Bay im Kalifornischen Längstal, ca. 70 km südöstlich von San Francisco

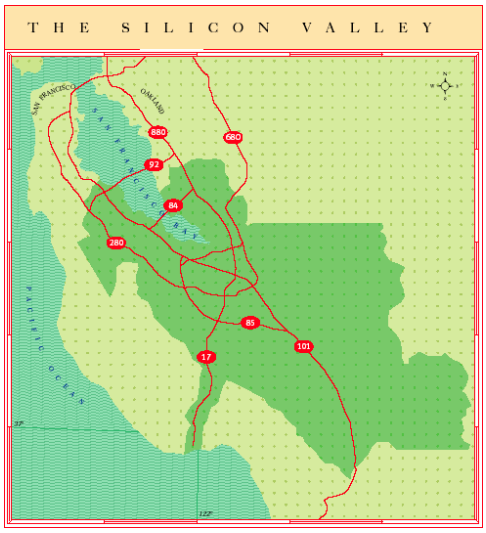


Abb. 1: Das Silicon Valley - Quelle: http://www.jointveture.org

gelegen. Den Namen „Silicon Valley“ erhielt die Region vom Journalisten Don Hoeffler, der den Namen 1971 in einem Artikel über die Halbleiterindustrie der Vereinigten Staaten (Silicon ist der engl. Begriff für einen Baustein für Halbleiter) kreierte. Zuvor hieß das Gebiet einfach Santa Clara County, benannt nach der Hauptstadt des Gebietes.

Das Silicon Valley gilt heute als der Cluster im IT-Bereich überhaupt. Die Wirtschaftsstruktur des Silicon Valleys besteht hauptsächlich aus vielen kleinen und mittleren Unternehmen (SME´s), dazu kommen noch einige große Firmen. Diese Unternehmen arbeiten zusammen, aber sie konkurrieren auch miteinander (Cooperation & Competition). Dieses Unternehmensnetzwerk ist in eine Lokalwirtschaft eingebunden, die

für Aus- und Fortbildung, Finanzen und den ununterbrochenen Austausch von Ideen, Wissen und Informationen über Designtrends und Produktionstechniken sorgt. Obwohl das Valley sehr gut über Handels- und Produktionsnetzwerke mit dem Rest der Welt verbunden ist, so ist das Valley doch eine Welt für sich, ganz nach der Theorie von MARSHALL.

Warum war das Silicon Valley nun so erfolgreich, gerade im Vergleich mit anderen Hochtechnologiezentren in den USA? Vor allem in den Krisenjahren der Halbleiterindustrie Mitte der 1980´er Jahre, als es zu tiefgreifenden Veränderungen im IT-Bereich kam, wurde im Vergleich mit dem bis dahin weltweit führenden Hochtechnologiezentrum der Route 128 bei Boston deutlich, welche Region besser aufgestellt war. Auf den ersten Blick waren die Voraussetzungen der beiden Regionen ja schließlich fast die gleichen. Beide zeichneten sich durch ihre technologische Vitalität, ihren Unternehmergeist und das überdurchschnittlich hohe Wirtschaftswachstum aus. Beide hatten ihre Ursprünge in universitärer Forschung und Finanzmitteln von Militär und NASA während, und vor allem nach dem 2. Weltkrieg. Nach dem Krieg spielten sowohl der „Kalte Krieg“ also auch der Wettlauf mit den Russen im Weltraum eine bedeutende Rolle für Forschungs- und Entwicklungsaufträge vom Staat.

Die Krise der 1980´er Jahre machte jedoch bald deutlich, worin sich die beiden Regionen unterschieden. Die Halbleiterindustrie des Silicon Valley verlor während der 1980´er Jahre den Markt für Speicherchips an japanische Konkurrenten, die zu dieser Zeit billiger, und vor allem flexibler produzieren konnten. Die Unternehmen der Route 128 hatten dagegen auf sogenannte „Mainframe“-Computer, also Großrechner und die sogenannten „Mini-Computer“ gesetzt, während die Kunden allerdings immer mehr zu den Workstations und den Personal Computern (PC´s) der Konkurrenz wechselten. Beide Regionen steckten also zu Beginn der 1980´er Jahre in einer deutlichen Krise. In den folgende Jahren unterschied sich die regionale Entwicklung jedoch deutlich. Im Silicon Valley entstand eine neue Generation von Halbleiter- und Computerfirmen (Sun, Cypress Semiconductors usw.), neben den schon etablierten Unternehmen (HP, Intel usw.), die sich weiter dynamisch entwickelten. Dies hatte zur Folge, dass zwischen 1982 und 1987 die Umsätze der Firmen im Silicon Valley trotz Krise um 60 Prozent stiegen. Die Mitarbeiterzahl stieg um 45 Prozent und die Zahl der Unternehmen stieg von 69 im Jahr 1975 auf 246 im Jahr 1985. Im Bereich der Route 128 wurden dagegen Zehntausende von Mitarbeitern entlassen, viele Unternehmen machten Pleite und die Umsätze stagnierten. Hauptgrund war die unterschiedliche Unternehmenskultur der beiden High-Tech-Zentren. Das Silicon Valley war immer eine von den sogenannten SME´s, also den kleinen und mittleren Unternehmen geprägte Region. Zwischen den Unternehmen waren horizontal und vertikale Netzwerke,

durch die immer eine flexible, dynamische Struktur vorhanden war. Es gab natürlich auch größere Konzerne wie HP und Intel. Aber auch sie versuchten nie die Vertikale Integration zu vergrößern, sondern hatten immer eine große Zahl von Zulieferern. Ganz im Gegenteil dazu war die Route 128 von wenigen Riesen, sogenannte Corporations wie Digital Equipment, Data General, Prime und Wang geprägt. Diese setzten ganz auf eine große vertikale Integration und horizontale Diversifikation. Sie versuchten alles selbst herzustellen. Vom Chip über das Diskettenlaufwerk, ja sogar bis zur Rohstoffverarbeitung ging diese Integration. Dies zeigt schon den Hauptunterschied der beiden Regionen, einerseits die Netzwerkstruktur vieler SME´s bei der neben vertikaler auch horizontale Zusammenarbeit existiert und andererseits die unabhängigen voll integrierten Unternehmen, die höchstens begrenzte vertikale Netzwerke kennen. Diese verschiedenen Netzwerkstrukturen mit unterschiedlichsten Ausprägungsformen findet man in vielen Industriegebieten Nordamerikas, Japans aber auch Europas. Neben diesen lokalen Netzwerken bestehen natürlich auch global orientierte Netzwerke. Die Unternehmen beliefern den Weltmarkt und haben Kunden, Zulieferer und Wettbewerber auf der ganzen Welt.

Doch wie konnte nun eine so spezielle Unternehmens- und Netzwerkstruktur im Silicon Valley entstehen ? Dazu muss man bis in die Ursprünge des Silicon Valley zurückschauen.

Der Beginn des Silicon Valley wird meist mit der Gründung der Hewlett-Packard Company (HP) im Jahr 1937 verbunden. Die Garage in Palo Alto, wo zwei Studenten der Stanford Universität ihre Firma starteten, ist heute ein Touristenmagnet. Die Geschichte um Hewlett und Packard zeigt auch gleich die beiden wichtigsten Standortfaktoren des Silicon Valley auf. Einerseits die Rolle der Stanford-Universität und andererseits die Bedeutung des Unternehmergeists.
Frederic Terman, der nach Stanford als Professor für Elektroingenieurwesen kam, nachdem er seinen Abschluss am Massachusetts Institute of Technologie (MIT) gemacht hatte, förderte seine beiden Studenten Hewlett und Packard beim Kommerzialisieren ihrer Erfindung, einem Verstärker für die gerade am Entstehen begriffene Tonfilmindustrie. Mit Walt Disney war schon bald ein Käufer gefunden. Neben HP förderte Terman viele weitere seiner Studenten, die sich alle mit ihren kleinen Unternehmen nahe der Stanford Universität niederließen.
Der große Erfolg von HP und vielen anderen Firmen im neu gegründeten Stanford Industrial Park kam mit dem zweiten Weltkrieg. Erst durch große Aufträge vom Militär

explodierten die Umsätze (von 37,000 $ im Jahr 1941 auf 750,000 $ im Jahr 1945 bei HP). Genau wie die Region Route 128 wurde nun auch im Silicon Valley das Militär zum Hauptkunden der Unternehmen. Die Route 128 profitierte allerdings allein schon durch die geographische Nähe zur Hauptstadt Washington noch wesentlich mehr vom Militär.

Dies waren die ersten wirtschaftlichen Erfolge der Firmen im heutigen Silicon Valley. Nach dem Krieg war jedoch die Route 128 mit dem MIT immer noch die führende Industrieregion, und Absolventen von Stanford wanderten teilweise sogar an die Ostküste ab. Dies veranlasste Terman, die Rolle der Universität zu stärken und Unternehmensansiedlungen noch mehr zu unterstützen. Er nutzte seine Beziehungen zu Regierung und Wirtschaft, um Forschungsaufträge für die Universität und lokale Firmen gleichermaßen zu bekommen und versuchte eine intensive Zusammenarbeit zwischen der Universität und den Unternehmen herzustellen. So kam es in den 1950´er Jahren zur Gründung des Stanford Research Institute (SRI), das Forschung speziell auf die Anforderungen der lokalen Wirtschaft betrieb. Neben Studenten, die in die Unternehmen gingen, forschten und lehrten gleichzeitig Mitarbeiter der Firmen an der Universität. So entwickelten sich der Stanford Industrial Park in den 1950´er Jahren immer weiter. Immer mehr Unternehmen suchten die Nähe der Universität. Neben General Electric, Kodak, HP und Varian Associates ließ sich auch Lockheed im Jahr 1956 hier nieder. Viele andere folgten in den folgenden Jahren. Neben Stanford wurde auch die Universität Berkeley, die sich etwas nördlich von Stanford befindet, immer weiter ausgebaut.

Der Name Silicon Valley kommt wie oben schon erwähnt von „Silicon“, einem Baustein von Halbleitern. Die Halbleiterindustrie fand ebenfalls ihren Ursprung im damaligen Santa Clara Valley. Im Jahre 1954 kehrte William Shockley von der Ostküste (er hatte dort in den Bell Laboratories gearbeitet) in seine Heimatstadt Palo Alto zurück und gründete dort seine eigene Firma – die Shockley Transistor Corporation, um seine Erfindung, den Transistor, zu kommerzialisieren. Wenige Jahre später verließen 8 seiner Ingenieure die Shockley Transistor Corporation (darunter Robert Noyce, der Erfinder des Computerchips und Gordon Moore), um eine eigene Firma zu gründen: die Fairchild Semiconductor Company. Die Firma wuchs rasch vor allem aufgrund von Aufträgen der Air Force und der NASA. Im Jahr 1963 erreichte der Umsatz von Fairchild 130 Mio. $.

Schon in den ersten 8 Jahren kam es zu 10 Spin-off´s (Unternehmensabspaltungen), und bis zum Jahr 1968 hatten alle 8 Firmengründer das Unternehmen verlassen. Auch sie gründeten hauptsächlich neue Unternehmen (Noyce und Moore gründeten Intel), oder wurden Risikokapitalgeber (Eugene Kleiner gilt heute als einer der erfolgreichsten Venture Capital Unternehmer des Silicon Valley). Über 30 Halbleiterfirmen wurden in den 1960´er

Jahren im Silicon Valley gegründet, die meisten von ehemaligen Fairchildmitarbeitern. Auch heute wird noch oft von einem regelrechten Stammbaum gesprochen, in dem viele Unternehmen des Valley, sogenannte „Fairchildren“ mit dem Ursprung Fairchild zu finden sind. Diese Spin-Off-Kultur zeichnete das Silicon Valley aus; Mitarbeiter verließen eine Firma und gründeten eine neue um z.B. Design oder Materialien für die Chipproduktion zu liefern. Der Anteil der Regierungsaufträge im Chipbereich ging dabei von 50 % Mitte der 1960´er Jahre auf 12 % 1972 zurück, der zivile Markt wuchs immer weiter an. Forschung und Entwicklung wurde somit, genau wie neue Start-Up Unternehmen, zunehmend von Risikokapital-Unternehmen finanziert. So entwickelte sich das Silicon Valley bis in die 1970´er Jahre zu einer dynamischen Technologieregion.

Auch die Route 128 wuchs in dieser Zeit durch Investitionen von Militär und Nasa immer weiter, jedoch fehlte der Region ein entscheidender Punkt, der im Silicon Valley vorhanden war: Es fehlte der Unternehmensgeist und die Risikokapitalstruktur, durch den immer wieder neue Unternehmen im Silicon Valley entstehen konnten. Die vielen kleinen Unternehmen des Silicon Valleys waren so eng miteinander verknüpft, dass das „Fortune Magazine“ Anfang der 1970´er von einer „technological community“ sprach. In dieser Gemeinschaft wechselten Mitarbeiter, Informationen und vor allem Wissen schnell von Unternehmen zu Unternehmen. Die Zusammenarbeit mit Wettbewerbern war ganz normal und jeder profitierte davon. Das ganze blieb jedoch immer ein Wettbewerb, jede Firma war unabhängig und war stolz auf den eigenen Erfolg. Die immer andauernde Suche nach Marktlücken und die damit verbundene Spezialisierung, ob vertikal oder horizontal, sorgte im Silicon Valley für einen andauernden Prozess der Diversifizierung. Dies führte dazu, dass Mitte der 1970´er Jahre im Silicon Valley mehr als 3000 Elektronikfirmen ihren Sitz hatten. 70 % der Unternehmen waren klein und hatten weniger als 10 Mitarbeiter, 85 % hatten weniger als 100. Neben diesen Firmen gab es noch viele andere Firmen, vor allem aus dem Dienstleistungssektor, wie Forschung und Entwicklung, Design, Headhunting, Risikokapital, Marktforschung und Beratung.

Im Jahr 1970 wurde außerdem das sogenannte „Semiconductor Equipment and Materials Institute“ (SEMI) gegründet. Es sorgte für Produktstandards, die nicht nur für Produkte aus dem Silicon Valley schnell zur Normalität wurden.

Als Ende der 1970´er Jahre die Investitionen von Militär und Nasa stark zurückgingen, waren beide Regionen, das Silicon Valley und die Route 128 betroffen. Das Silicon Valley jedoch weit weniger stark, da es sich im Laufe der Zeit auch andere Geldquellen und Märkte erschlossen hatte. Die Unternehmen der Route 128 waren dagegen noch sehr abhängig von Militär und Nasa und wurden so stark getroffen. Allein Raytheon entließ über

10 000 Mitarbeiter. In den 1980´er Jahren kam es dann zu der oben schon angesprochenen Krise des Halbleitermarkts und der falschen Marktstrategie der großen Ostküstenfirmen. Sie erkannten nicht die Marktchancen von Personal Computer und Workstations.

Aus der Geschichte des Silicon Valleys, die auch heute noch fortgeschrieben wird, lassen sich also folgende Strukturmerkmale des erfolgreichen IT-Clusters Silicon Valley aufgreifen:

- Unternehmensstruktur besteht vor allem aus SME´s
- Enge vertikale und horizontale Kooperation zwischen Unternehmen
- Enge Kooperation zwischen Unternehmen und Universitäten, Forschungsinstitute
- Zu Beginn starke Investitionen vom Staat (Militär und NASA)
- Unternehmergeist und Risikokapital

Autoren wie z.B. FLORIDA und KENNEY sehen allerdings in der neueren Entwicklung des Silicon Valleys die Gefahr, dass die ursprünglichen Erfolgsfaktoren immer mehr verloren gehen. Gerade durch große Firmen wie HP und Intel, aber auch durch andere Konzerne, werden kleinere Zulieferer zunehmend gegeneinander ausgespielt, um einen möglichst günstigen Preis auszuhandeln. Kontrahenten werden verklagt, falls Ideen übernommen werden oder sonstiges Wissen aus der Firma gelangt. Zunehmender Druck von Aktionären und Geldgebern sorgen für eine interne Hierarchie wie in anderen großen Unternehmen. Nach Meinung von FLORIDA werden durch solche Entwicklungen soziale und Wissensnetzwerke gestört und wichtige Standortvorteile des Silicon Valley gehen verloren. Das wichtige Prinzip des „Time to Market“ wird aufgeweicht. Eine Folge ist, dass amerikanische Firmen es immer öfter versäumen, technische Durchbrüche schnell in Produkte umzusetzen und am Markt zu platzieren. Als Beispiel nennt FLORIDA die Erfindung des TFT-Flachbildschirms, der, in den USA erfunden, von japanischen Firmen produziert und am Markt platziert wurde. Immer mehr ausländische Firmen nutzten diese Schwäche und investierten selbst im Silicon Valley. So haben sich insbesondere japanische Firmen Ende der 1980´er verstärkt in den USA eingekauft. Natürlich nutzten auch die großen Silicon Valley Firmen die Schwächen und kauften viele Unternehmen auf.
Auch auf dem Arbeitsmarkt machte sich die zunehmende Konkurrenz bemerkbar. Spezialisten wurden immer höher bezahlt und gegenseitig abgeworben oder auch im Ausland angeworben. Neben den steigenden Arbeitskosten sorgten auch steigende

Grundstückskosten und andere Faktoren in den 1980´ern für eine Produktionsverlagerung in andere Regionen der USA oder ins Ausland (insbesondere Mexiko und Asien).
Zurück blieben oft nur noch Management, Forschung&Entwicklung sowie Design.

Mit Beginn der 1990´er Jahre zeigten sich neuere Entwicklungstendenzen. Firmen wie AMD oder IBM verkündeten nach Jahren des Kampfes mit japanischen und europäischen Firmen um Marktanteile strategische Allianzen mit der Konkurrenz. Es wurde begonnen, in Entwicklung und Design zusammenzuarbeiten, um Kosten zu sparen und um gemeinsame Standards zu schaffen. Heute spielen neben den regionalen Netzwerken der SME´s auch die großen multinationalen Unternehmen mit ihren Produktionsnetzwerken und als drittes, die ausländischen Unternehmen, die ebenfalls, vor allem mit Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen im Silicon Valley vertreten sind, eine wichtige Rolle für die regionale Wirtschaft.
Als es in den 1980´er Jahren zu erheblichen Marktanteilveränderungen zu Gunsten asiatischer, vor allem aber japanischer IT-Unternehmen kam, entwickelte sich, wie oben zuvor schon erwähnt, ein neuer Trend. So wurden Teile, oder die gesamte Produktion ins Ausland verlagert, vor allem nach Mexico und Südost-Asien. Durch diese und noch weitere Gründe, die im Folgenden aufgeführt werden, begann der Siegeszug der Tigerstaaten Süd-Korea, Taiwan, Singapur und Malaysia. Unser Focus richtet sich vor allem auf Taiwan, und dort im speziellen auf den Hsinchu Science Park, einem IT-Cluster der von den Strukturen her sehr viel Ähnlichkeiten mit dem Silicon Valley hat und durch seine globalen Netzwerkstrukturen sehr eng mit ihm verbunden ist.

5. Charakterisierung Taiwan:

Die Insel Taiwan, oder auch Republik China, ist seit 1949 als „abtrünnige Provinz“ faktisch immer noch ein Teil Chinas. In Taiwan ist jedoch im Vergleich zur Volksrepublik China eine Demokratie herangewachsen, die wegen ihrer Liberalität und marktwirtschaftlichen Prägung in ganz Fernost als vorbildlich gilt. Die mit ihren nur 21 Mio. Bewohnern sehr dicht besiedelte „ilha formosa“ hat sich in den letzten Jahren zu einer weltweit führenden Handelsmacht, dem weltweit zweitwichtigsten Zentrum für Devisenreserven und einem bedeutenden High-Tech-Zentrum, entwickelt. Politisch kaum anerkannt, ist die Republik China wirtschaftlich zu einem Global Player, gerade in dem für uns so interessanten IT-Sektor, geworden. Erst im Januar 2002 ist neben der Volksrepublik China auch Taiwan

Mitglied in der World Trade Organisation (WTO) geworden und erhofft sich dadurch weitere Wachstumsschübe für die Wirtschaft. Auch politisch erhofft sich Taiwan durch die Aufnahme in die WTO eine weitere positive Entwicklung. So könnte Taiwan auch bald wieder Mitglied der Vereinten Nationen (UNO) werden, denen es bis 1971 als Gründungsmitglied auch angehörte, dann jedoch zugunsten der Volksrepublik China ausgeschlossen wurde. Heute ist Taiwan neben dem Vatikanstaat und Nordzypern das einzige Land weltweit ohne Sitz in der UNO !!!

Wie konnte sich nun ein ehemals durch Landwirtschaft geprägtes Eiland zu einem der Marktführer im vielen Bereichen des IT-Sektors entwickeln ?

6. Taiwans wirtschaftliche Entwicklung:

Taiwan, das Ende der 1940´er Jahre in Landwirtschaft und Industrie die Vorkriegsproduktionswerte wieder erreicht hatte, erlebte in den 1950´er Jahren eine weitgehende Importsubstitution sowie eine kontinuierliche Auffächerung der Industrie. Mit Beginn der 1960´er Jahre begann zunehmend eine dynamische Exporttätigkeit, die durch eine zunehmende Verbesserung des Investitionsklimas und durch die Forcierung unternehmerischer Aktivitäten einheimischer Hersteller auf internationalen Märkten erreicht wurde. Neben Steuerbefreiungen und Kreditanreizen spielten auch die Errichtung von sogenannten „Exportverarbeitungszonen“ (Industrial Parks) und die noch extrem niedrigen Lohnkosten eine entscheidende Rolle für den Erfolg dieser Zeit. Durch Exilchinesen, die die Volksrepublik China Richtung Taiwan verlassen mussten, wurden teilweise schon zu diesem frühen Zeitpunkt erhebliche Finanzmittel ins Land gebracht, die teilweise als Risikokapital zur Verfügung standen. Anfang der 1970´er Jahre führten die Energiekrisen und abnehmende Lohnkostenvorteile zur Notwendigkeit vermehrt kapitalintensive Produkte herzustellen. Durch massive Regierungsinvestitionen („Zehn nationale Bauprojekte“) wurden vor allem Stahl-, Schiffsbau und petrochemische Industrie sowie Infrastrukturprojekte in den Bereichen Elektrizität, Telekommunikation und Transport unterstützt und entwickelt. Diese positive Entwicklung Taiwans bis zu diesem Zeitpunkt basierte auf verschiedenen Säulen. Taiwan stand bis zum Ende des zweiten Weltkriegs unter der Herrschaft Japans, das nicht nur Besatzungsmacht war, sondern vor allem in der Landwirtschaft moderne Technologien einführte und die Infrastruktur ausbaute. Damit wurden wichtige Vorrausetzungen für die Nachkriegsentwicklung geschaffen. Nach dem

Krieg spielten die USA eine zentrale Rolle bei der Stabilisierung der Wirtschaft und der politischen Entwicklung der Insel. Zwischen 1951 und 1968 stellten die USA der Republik China insgesamt 1,5 Mrd. US$ zur Verfügung. Außerdem wurde 1949 bereits eine Agrarreform eingeleitet, die eine wichtige Grundlage für den wirtschaftlichen Aufschwung bildete.

7. Die Entwicklung des Hsinchu Science Park:

Mit Beginn der 1980´er Jahre richtete sich der Focus der Regierung nun verstärkt auf die Entwicklung einer High-Tech-Industrie. Als sich in den 1970 Jahren der weltweite Wettbewerb um Marktanteile (insbesondere zwischen den USA und Japan) weiter verstärkte bekam Südost-Asien im weltweiten Prozess der Arbeitsteilung eine immer bedeutendere Rolle. Durch politische Maßnahmen wie Privatisierung, Liberalisierung und Marktderegulierung insbesondere im Telekommunikationsbereich gewannen Tigerstaaten wie Südkorea und Taiwan immer mehr Marktanteile in der Unterhaltungselektronik, Computerherstellung und Halbleiterindustrie, mit der Folge eines immer größer werdenden Außenhandelsüberschuss im Warenverkehr mit der westlichen Welt. Dem gegenüber zeigte allerdings ein immer noch sehr starkes Handelsdefizit gegenüber der großen asiatischen Wirtschaftsmacht Japan, dass die Abhängigkeit noch nicht überwunden war.

Begonnen hatte alles in den frühen 1960´er Jahren, als die ersten japanischen und US-Firmen begannen, sich in Südostasien nach Standorten mit niedrigen Arbeitskosten umzusehen. Die Arbeitskosten waren in den Ursprungsländer der großen Elektronikkonzerne derart gestiegen, dass arbeitsintensive Produktionsteile in die Schwellenländer, wie auch Taiwan eines war, ausgelagert wurden. Dies wurde teilweise durch Gründung von neuen Produktionsstätten, aber auch durch Produktionsaufträge an schon ansässige Unternehmen gelöst. Durch diese ersten wirtschaftlichen Verbindungen mit ausländischen Großunternehmen entwickelten sich mit der Zeit Netzwerke in Produktion und Handel (global network dimension).

Eine dieser Verbindungen war das OEM-System → original equipment manufacture. Dies bedeutet, dass Firmen in Taiwan im Auftrag eines großen Konzerns (z.B. Motorola oder Philips) ein Produkt exakt nach den Vorgaben des Käufers herstellen, welches dann über die Vertriebswege des Konzerns unter dessen Markennamen verkauft wird. Dieses Produktionssystem hat sich seit den 1960´er Jahren vor allem in den Tigerstaaten entwickelt und ist wohl zu einem der entschiedensten Faktoren für die rasche Entwicklung

Taiwans geworden. Durch OEM wurde ein schneller Zugang zu neuen Technologien ermöglicht, auch verbunden mit Lizenzen, durch Zusammenarbeit mit den großen Unternehmen der Branche, durch Ausbildungs- und Fortbildungsprogramme in den USA, aber auch durch die Anstellung von ausländischen Experten und Spezialisten, sowie Joint-Ventures mit anderen Unternehmen.
In den 1980´er Jahren wurde vermehrt auch das Design und teilweise auch die Entwicklung von neuen Produkten nach Taiwan verlagert (ODM → own-design and manufacture). Es entwickelte sich eine Unternehmensstruktur, die insbesondere von kleineren und mittleren Unternehmen, den sogenannten SME´s und wenigen großen Unternehmen beherrscht wurde. Mit den USA und insbesondere mit dem Silicon Valley entwickelte sich so im Verlaufe der Zeit eine enge Zusammenarbeit. Nicht nur in der Produktion im Rahmen von Auftragsarbeiten und Joint-Ventures, sondern auch auf dem Arbeitsmarkt. Neben dem Austausch von Mitarbeitern zwischen den Firmen sorgte vor allem die Rückkehr von Taiwanesen, die bis zur Krise in den 1980´er Jahren im Silicon Valley gearbeitet hatten, für einen gewaltigen „Know-How"-Schub auf der Insel.

Anfangs ähnelte die Entwicklung Taiwans sehr stark der von Süd-Korea. Dort entwickelten sich jedoch mit der Zeit große horizontal diversifizierte und vertikal integrierte Konzerne, die sogenannten chaebols (Industriekombinate). Ein Beispiel, dass weltweit bekannt wurde, ist sicher Daewoo, ein anderes Beispiel der Hyundai-Konzern. Damit entwickelten sich die beiden Länder in ihrer Wirtschaftsstruktur vergleichbar mit Silicon Valley und Route 128 immer weiter auseinander mit den Vorteilen der einen und den Nachteilen der anderen Industriestruktur. Mehr dazu aber später.
Neben diesem Einfluss von Außen für die Entwicklung der taiwanesischen Wirtschaft spielten neben den bereits erwähnten, auch noch andere nationale Faktoren eine bedeutende Rolle. Der Staat und seine Verbindungen zu Gesellschaft und Wirtschaft entwickelten sich zu einem entscheidenden Faktor in der wirtschaftlichen Entwicklung. So bemühte sich der taiwanesische Staat früh, eigene öffentliche Forschungs- und Entwicklungsinstitute und Organisationen einzurichten, die teilweise mit erheblichen finanziellen Mitteln technologischen Innovationen und Spezifikationen auf den Weg gebracht wurden.
Dieses nationale Netzwerk zwischen Innovation, vor allem von staatlichen Forschungsinstituten und Produktion vor allem in SME´s sorgte für eine enge Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und den Forschungseinrichtungen. Speziell das Industial Technology Research Institute (ITRI), dass 1973 durch das

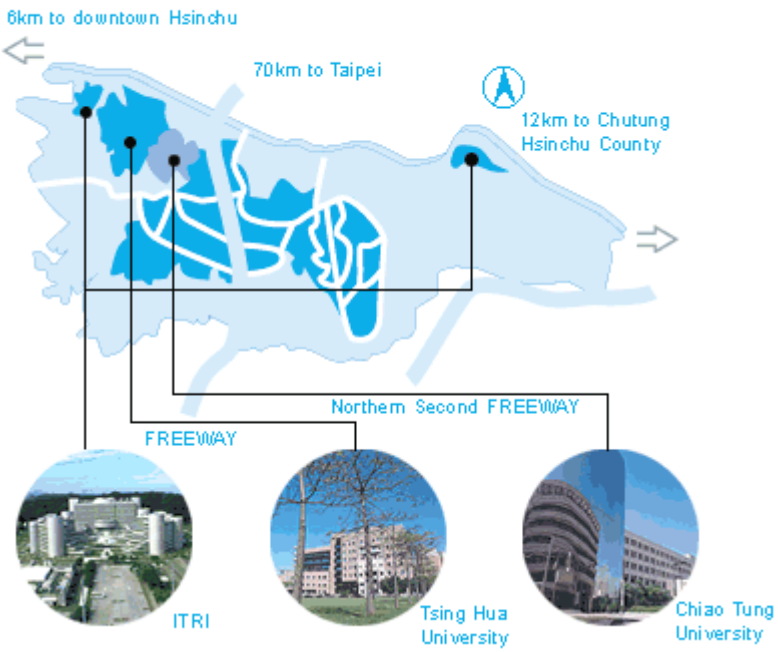
Wirtschaftsministerium gegründet wurde, sorgte nicht nur für Forschung gerade im IT-Bereich, sondern entwickelte sich auch zu einer „Brutstätte“ für IT-Spezialisten und Start-Up Unternehmer. In den letzten 20 Jahren verließen über 10.000 Mitarbeiter das ITRI, um in der Wirtschaft selbst aktiv zu werden. Das Institut selber ersetzt diese Mitarbeiter laufend durch Absolventen von Universitäten und Rückkehrern aus den USA. Das ITRI besteht aus vielen Laboratorien und Instituten die sich wie folgt zusammensetzen:

Abb. 2: Das Gelände des ITRI - Quelle: Hu 1998

- Electronics Research & Service Organization (ERSO)
- Opto-electronics & Systems Laboratories (OESL)
- Computer & Communications Laboratories (CCL)
- Mechanical Industry Research Laboratories (MIRL)
- Union Chemical Laboratories (UCL)
- Material Research Laboratories (MRL)
- Energy & Resources Laboratories (ERL)
- Center for Measurement Standards (CMS)
- Center for Aviation & Space Technology (CAST)
- Center for Industrial Safety & Health Technology (CISH)

Alle zusammen hatten nur einen Auftrag: bestmögliche Voraussetzungen durch Forschung, Innovationen, Finanzierung und Organisation für die Elektronik- und IT-Industrie herzustellen. Ein Ergebnis dieser Bemühungen insbesondere durch das ITRI, war im Jahr 1980 die Gründung des Hsinchu Science-based Industrial Park (HSIP), direkt nebem dem Institut, 70 km südlich von Taipeh. Gleichzeitig mit dem HSIP entstand auch der National Science Council (NSC), der für die nationale Koordinierung und Finanzierung der Aktivitäten des HSIP verantwortlich war. Neben dem ITRI wurden auch noch zwei Universitäten,

Abb. 3: Geographische Lage der Scinece Parks in Taiwan - Quelle: http://www.sipa.gov.tw

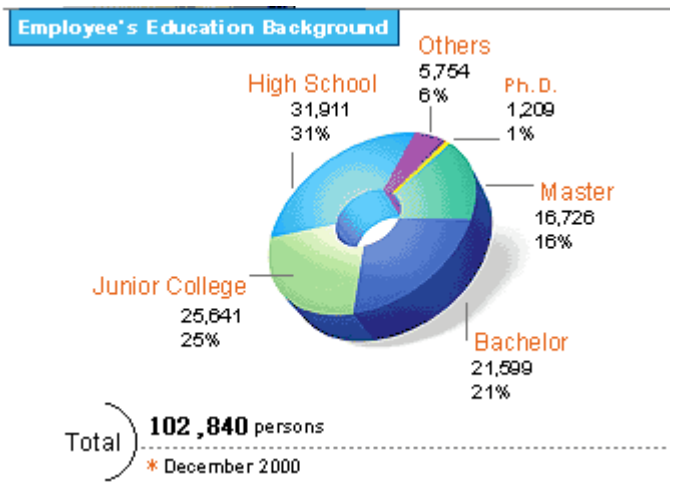


die National Tsing Hua University und die National Chiao Tung University gegründet, die dann zusammen mit dem ITRI als Wissens- und Spezialistenpool zur Verfügung standen. Der Park umfasst heute eine Fläche von 605 Hektar und ist hervorragend durch einen internationalen Flughafen (Hsinchu), Autobahnen und eine Eisenbahnverbindung verkehrstechnisch ausgestattet.

Abb. 4: Die Forschungsinfrastruktur des HSIP - Quelle: http://www.sipa.gov.tw

Im Jahr 2000 hatte der Park über 102,000 Mitarbeiter (62 % min. College-Abschluss), die in 289 Unternehmen beschäftigt waren. 50 dieser Unternehmen sind Ableger ausländischer Unternehmen (z.B. auch Infineon). Diese 289 Unternehmen gehören 6 Hauptindustriezweigen an, die den Park repräsentieren. Dazu gehören die Halbleiterindustrie, Computer- und

Abb. 5: HSIP (Luftaufnahme) - Quelle: http://www.sipa.gov.tw



Zubehörherstellung, Telekommunikationstechnik, Optoelektronik, Präzisionsmaschinen, sowie Biotechnologie. Die Tabelle (15/7) über die Verteilung der Industrien im Park zeigt, dass die wichtigste Industrie im Park die Halbleiterindustrie mit 116 Unternehmen und einem Umsatzwachstum von 67% im Jahr 2000 ist. Großes Wachstum ist auch

Abb. 6: Ausbildung der Mitarbeiter im HSIP - Quelle: http://www.sipa.gov.tw

bei der Optoelektronik zu verzeichnen. Hierunter fällt unter anderem die TFT-Flachbildschirmtechnik. Als neuer Trend ist außerdem auch eine aufstrebende Biotechnologiesparte zu erkennen.

Industry	Companies	Employees	Sales (US$M)	Growth (%)
IC	116	61,288	18,496	67
Computers/Peripherals	49	16,064	6,815	8
Telecommunications	50	7,334	1,628	28
Optoelectronics	44	16,167	2,595	61
Precision Machinery	12	1,351	233	55
Biotechnology	18	636	36	75
Total	**289**	**102,840**	**29,803**	**46**

Abb. 7: Die Hauptindustriezweige des HSIP - Quelle: http://www.sipa.gov.tw

Die Bedeutung von Forschung und Entwicklung (F&E) im HSIP wird gerade durch den Vergleich der F&E-Ausgaben der Unternehmen des Parks mit den Ausgaben der Unternehmen aus ganz Taiwan deutlich. So geben die Unternehmen in ganz Taiwan nur 1 % ihres Umsatzes wieder für F&E aus, die Unternehmen des Parks dagegen 5 % und damit 5-mal soviel.

Neben dem HSIP, der durch seine enorme Expansion vor allem während der 1990´er Jahre aus allen Nähten platzte, plante der NSC Anfang der 1990´er einen neuen Park, ähnlich strukturiert wie der HSIP, den Tainan Science-based Industrial Park (TSIP). Er wurde 1996 eröffnet und umfasst 650 Hektar Fläche. Laut Planungen der NSC sollen schon im Jahr 2005 ca. 5000 Beschäftigte im Park arbeiten.

Durch diese enormen Investitionen in Forschung und Entwicklung, sowie in die Infrastruktur der Technologieparks und durch das Zusammenspiel zwischen nationalen Instituten und Organisationen auf der einen Seite und den Unternehmen, vor allem der SME´s auf der anderen Seite, entwickelte sich in Taiwan und speziell im HSIP ein nationales und lokales Netzwerk vergleichbar dem regionalen Netzwerks des Silicon Valleys. Gerade durch die Taiwanesen, die im Ausland im IT-Sektor arbeiten, sowie den aus dem Silicon Valley zurückkehrenden Taiwanesen (teilweise durch die Regierung initiiert) und durch Lieferanten-Kunden Beziehungen bzw. Joint-Ventures entstandenen horizontalen und vertikalen internationalen Netzwerke, speziell mit dem Silicon Valley, sorgen zudem für ständigen globalen Wissens- und Technologietransfer zwischen den beiden High-Tech Zentren.

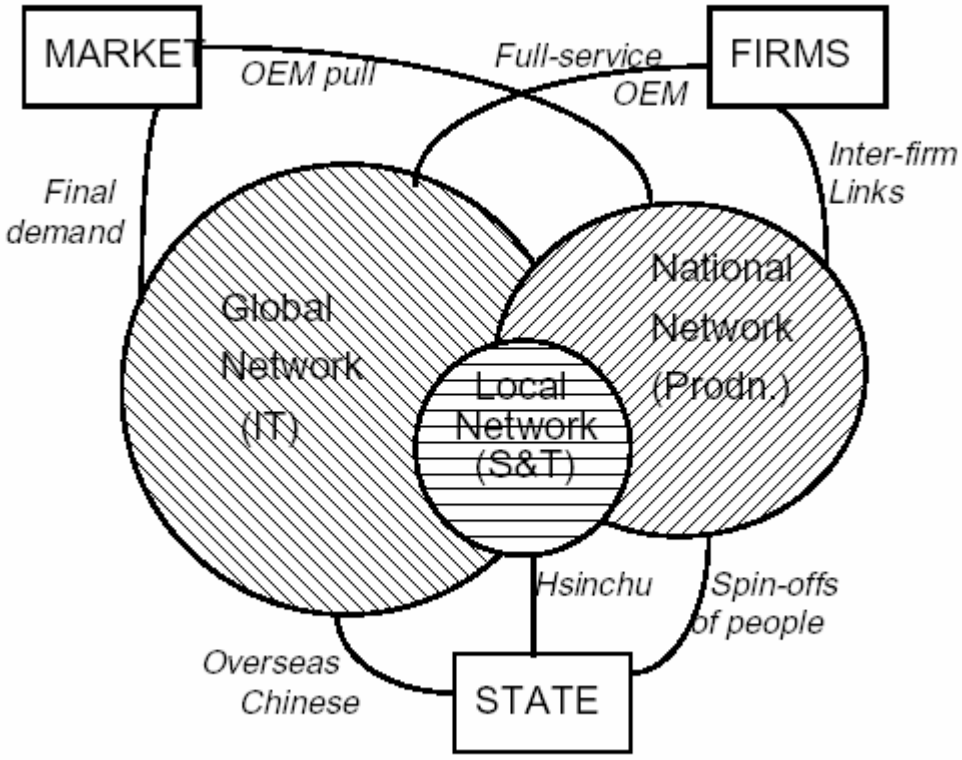


Abb. 8: Netzwerke und ihre Auswirkungen auf die IT-Entwicklung in Taiwan – Quelle: KIM 1998

Im Jahr 1995 kam ein Großteil der Taiwanesischen IT-Produkte aus dem HSIP, zum Beispiel PC´s zu 52 % und Notebooks zu 42 %. Speziell im Notebookbereich ist Taiwan seit 1995 Weltmarktführer. Seit dem Jahr 2002 ist Taiwan außerdem Marktführer bei der Produktion von TFT-Flachbildschirmen, die ursprünglich ja, wie vorher bereits erwähnt, in den USA entwickelt wurden. Dies ist ein weiteres Beispiel, wie Taiwan den Wissenstransfer und vor allem das wichtige „time-to-market"-Prinzip perfektioniert hat.

Im weltweiten Vergleich der IT-Industrie ist die Netzwerkstruktur Taiwans heute eine der am besten entwickelten und vor allem kostengünstigsten wirtschaftlichen Organisationsformen der Welt. Taiwanesische Hersteller arbeiten mit einem Kostenanteil von weniger als 10 % des Verkaufspreises, ausländische Wettbewerber haben hier Anteile von 25 – 30 %. Dies ist vor allem auf die vielen kleinen flexiblen Zulieferer zurückzuführen, die eine schnelle Lieferung „just-in-time" garantieren und natürlich auf die außerordentlich günstigen Verhältnisse von F&E. Unter anderem deswegen gelten die Taiwanesen heutzutage als Spezialisten für Produktinnovation, im Vergleich dazu, um wieder den Vergleich mit Korea aufzugreifen, waren und sind die Koreaner seit jeher Produzenten und Prozessinnovatoren. Korea hat genau dadurch in letzter Zeit erhebliche Probleme bekommen mit seinen unflexiblen, auf Massenproduktion ausgerichteten Großkonzernen, den sogenannten „chaebols" auf rasche Marktveränderungen zu reagieren.

Die taiwanesische Netzwerkstruktur erlaubt es dagegen, sogar bei großen Konzernen wie Acer eine zu starke vertikale Integration zu verhindern und auf die Netzwerkressourcen der taiwanesischen Wirtschaft zurückzugreifen und deren Vorteile zu nutzen. Neben dem japanischen, amerikanischen und europäischen Markt wird für Taiwan auch zunehmend der Handel mit der Volksrepublik China wichtiger. Geographisch und auch historisch sehr stark verbunden, waren die beiden Länder durch ihre unterschiedlichen Staatsformen und die Invasionsdrohungen Chinas seit dem zweiten Weltkrieg immer in einer gespannten Lage. Inzwischen macht der Handel Taiwans mit China allerdings schon 25 % des Außenhandelsvolumens aus. Dieser Anteil wird wohl auch mit der zunehmenden weltwirtschaftlichen Bedeutung der Volksrepublik China mit seinen über 1,3 Mrd. Einwohnern auch zukünftig noch weiter zunehmen.
Dass die taiwanesische Wirtschaft durch ihre Netzwerkstruktur sehr stabil ist, hat sich insbesondere auch während der Asienkrise im Jahr 1997 gezeigt, bei der die asiatische Wirtschaft in große Schwierigkeiten geraten ist. Währungen stürzten ab, Aktienmärkte brachen zusammen. In Indonesien und Südkorea verloren die Währungen und die Aktienmärkte beispielsweise über 50 % ihres Wertes. In Taiwan waren die Auswirkungen dagegen vergleichsweise gering; so verlor die Währung „nur“ 15 % ihres Wertes und die Aktienmärkte gingen nur um 9 % zurück. Ein deutliches Zeichen für den guten Zustand der Wirtschaft Taiwans.
Natürlich immer unter der Voraussetzung einer soliden Finanzpolitik des Staates. Taiwan hatte beispielsweise 1997 trotz Asienkrise einen Haushaltsüberschuss von 7,7 Mrd. US $, außerdem hat das Land, wie schon erwähnt, die weltweit zweitgrößten Devisenreserven (83 Mrd. US $ im Jahr 1997) und mit 100 Mio. eine extrem niedrige Staatsverschuldung.

8. Zusammenfassung:

Beide Cluster, sowohl das Silicon Valley, als auch der Hsinchu Science-based Industrial Park können heute als sehr positive Beispiele einer Clusterentwicklung im IT-Sektor angeführt werden. Beide weisen ähnliche Unternehmensstrukturen auf. Es herrschen SME´s vor, außerdem gibt es noch einige größere Unternehmen. Neben einer hervorragenden Infrastruktur müssen vor allem die Ressourcen Mensch (durch Universitäten und Forschungseinrichtungen und andere Dienstleister) und Kapital (durch staatliche Investitionen / Aufträge und private Risikokapitalgeber) vorhanden sein. Erst

durch diese Struktur kann es zu ausgeprägten lokalen flexiblen Netzwerkstrukturen kommen. Die enge sowohl vertikale als auch horizontale Kooperation zwischen den Unternehmen und auch der immerwährende Wettbewerb (Cooperation & Competition) sorgt für andauernde Flexibilität und Innovation und führt zu einer immerwährenden Suche nach neuen Marktchancen und -nischen. Neben den lokalen und nationalen Netzwerkstrukturen müssen auch immer globale Strukturen aufgebaut werden, um weltweit an den Märkten präsent zu sein, schnell auf Marktveränderungen reagieren zu können und Innovationen schnell am Markt zu platzieren („time to market“).

Der Staat und auch die Unternehmen sollten versuchen, dieses Gleichgewicht innerhalb des Clusters immer beizubehalten, um auch in Zukunft erfolgreich zu sein. Aktuelle und auch historische Beispiele zeigen, dass sich Unternehmen und vor allem auch der Staat nicht auf vergangenen Lorbeeren ausruhen dürfen, sondern immer weiter in die Zukunft blicken müssen. So wurden in den 1980´er Jahren im Silicon Valley die nationalen und lokalen Netzwerkstrukturen vor allem durch die großen Global-Player wie HP, Intel oder AMD teilweise extrem vernachlässigt bzw. ausgenutzt (das Unternehmen wurde abgeschottet, interne Hierarchien wurden aufgebaut, Zulieferer gegeneinander ausgespielt). Die Folge war eine deutliche Krise des Standorts Silicon Valley. Nur durch viel Unternehmensgeist und neu entstandene Märkte für Netzwerktechnologie, Telekommunikation und Internet konnte diese Krise überwunden werden.
Auch die aktuelle Krise der Weltwirtschaft und das Platzen der sogenannten Internetblase, hat in der IT-Industrie des Silicon Valleys und in dessen Sog auch in Taiwan Spuren hinterlassen. Zum ersten Mal in der Geschichte Taiwans ging das BIP im Jahr 2001 durch den extrem starken Rückgang der Exporte und durch eine nachlassende Binnennachfrage zurück (- 1,9%). Hierbei zeigt sich, dass eine strategische Ausrichtung auf einen Bereich, nämlich die IT-Branche auch erhebliche Nachteile mit sich bringt. Auch hier wird der Taiwanesischen Wirtschaft ihre gute Netzwerkstruktur helfen, aus der Krise wieder gestärkt hervorzugehen.

Probleme können auch durch andere Ursachen entstehen wie z.B. das große Erdbeben in Taiwan 1999, bei dem über mehrere Tage der Strom ausfiel. Auch in Kalifornien ist Strom- und Wasserknappheit gerade im Sommer ein großes Problem; so kam es im Sommer 2001, auch durch die Pleite der Pacific Gas and Electric Company, dem Hauptenergieversorger der Ostküste, zu einer großen Energiekrise. Unternehmen wie Yahoo oder AOL hatten teilweise tagelang keinen Strom und machten Millionenverluste.

Gerade für die sehr energieintensiven Unternehmen der IT-Branche sind solche Zwischenfälle Gift. Hier ist der Staat gefragt, Voraussetzungen zu schaffen, die ein möglichst störungsfreies Arbeiten ermöglichen.

Wie gut IT-Cluster wie das Silicon Valley oder auch der Hsinchu Science-based Industrial Park auf neue Wirtschaftstrends wie z.B. die Auftragsfertigung eingestellt sind, wird die Zukunft zeigen. Große Auftragsfertiger wie Flextronics oder auch Solectron übernehmen inzwischen ganze Produktionsaufträge von den großen Konzernen wie Microsoft, Palm, Sony oder auch Ericsson und verlagern die gesamte Produktion in Billiglohnländer. In Taiwan ist der Auftragsfertiger Hon Hai (Foxconn) das inzwischen umsatzstärkste Unternehmen des Landes, mit einem Umsatzwachstum von 56 % im Jahr 2001. Was diese Outsourcing-Prozesse für die Cluster-Entwicklung in Zukunft für Veränderungen mit sich bringen, kann nur vermutet werden. Viele Experten gehen jedoch davon aus, dass Produktionsprozesse zukünftig weitestgehend aus den Parks verdrängt werden, zugunsten von verstärkten Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, Produktdesign und Verwaltungsfunktionen.

Das bedeutet, dass auch zukünftig die Ressource Mensch mit seinen Standortfaktoren Wissen (Know-When), Können (Know-How), Innovation (Know-What) und Zusammenarbeit die zentrale Bedeutung für die Clusterentwicklung auf dem Gebiet der Informations- und Telekommunikationstechnologien hat.

9. Literatur:

Council for Economic Planning &Development (2000): Plan for National Development in a New Century. Taipei.

Council for Economic Planning &Development (2002): Taiwan´s economic Situation and Outlook. Taipei.

Development Bank of Japan (2001): IT-Revolution in Asia: An Overview.

Enz, W. (2001): Taiwans Rapid Rise to a Leader in the Electronics Industry. Good Education and Eager Innovation as Foctors in Success. In: Neue Züricher Zeitung.

F.A.Z.-Institut (2002): Länderanalyse Taiwan: Wirtschaft in der Rezession. Frankfurt.

Florida, R., Kenney, M. (1991): Organizational factors and technology-intensive industry: The US and Japan. In: New Technology, Work and Employment 6(1), 28-42.

GÄLLI, A., Kögel, P. (1996): Taiwan: Paria und Zauberlehrling vor neuer Bewährung. In: GR 48(12): 723-729.

Joint Venture.Org (2001): Internet Cluster Regions. Silicon Valley Network Analysis 2000.

LEVY, B., Kuo, W-J. (1991): The strategic orientations of firms and the performance of Korea and Taiwan in frontier industries. In: World Development 19(4): 363-369.

National Science Council: Action Plans on the Development of 3C Integration Science, Technology, and Industry. In: Newsletter of Science and Technologie.

SAXENIAN, A. (1994): Regional Advantage – Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128. Cambridge, MA, Harvard University Press.
SCHMITZ, H., NADVI, K. (1999): Clustering and Industrialization. In: World Development 27(9): 1503-1514.
KIM, S.R., TUNZELMANN, N. (1998): Aligning interal and external networks: Taiwan specialization in IT. In: Working Paper No.17. Brighton: SPRU, University of Sussex.
HOBDAY, M. (2001): The electronics industries of the Asia-Pacific: exploiting international production networks for economic development. In: Asian-Pacific Economic Literature 15(1): 13-29.
HARRISON, B. (1994): Is Silicon Valley an industrial district? In: Lean and Mean: the changing landscape of corporate power in the age of flexibility. New York: Basic Books.
HU, G. (1998): Innovation and Growth in Hsinchu Science-based Industrial Park, Chinese Taipei. ERSO/ITRI.

Internet:

HER, Kelly: Das High-Tech Paradies Taiwan - http://www.gio.gov.tw/info/nation/ge/fcr97/2000/1/p12.htm
Biotecheast: Taiwan's science and industrial districts - http://www.biotecheast.com/scienceparkstw.html
Council for Exonomic Planning and Development Republic of Taiwan: Taiwan als Green Silicon Island - http://www.gio.gov.tw/taiwan-website/abroad/de/glance/ch11.htm
Asian Technology Information Program (ATIP): Science Parks in Taiwan: Successes and Future Plans http://www.atip.or.jp/public/atip.reports.96/atip96.074.html
Enz, Werner: Taiwan's Rapid Rise to a Leader in the Electronics Industry - http://www.nzz.ch/english/background/background2000/background0007/bg000708taiwan.html
Asia Wired: Taiwan Tech Island - http://www.asiawired.com/startups/startup/startup_tech_taiwan.asp
National Science Council: Hsinchu Science-based Industrial Park - http://www.nsc.gov.tw/english/3_hsip.htm
National Science Council: Tainan Science-based Industrial Park - http://www.nsc.gov.tw/english/3_tsip.htm
Hsinchu Science-based Industrial Park: Report - http://www.sipa.gov.tw/en/report-3.html
Hsinchu Science-based Industrial Park: Website - http://www.sipa.gov.tw/guide/2000c/03_e.html
Tainan Science-based Industrial Park: Report - http://amozart.tnsipa.gov.tw/tsip_e/index.html
Prestwood Donna C. L., Paul A. Schumann, Jr.: Science Based Industrial Parks - http://www.glocalvantage.com/SBIPReport.html
National Tsing Hua University: Website - http://www.nthu.edu.tw/index-e/index.htm

10. Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Das Silicon Valley (Karte) - Quelle: http://www.jointveture.org
Abbildung 2: Das Gelände des ITRI (Luftaufnahme) - Quelle: Hu 1998
Abbildung 3: Geographische Lage der Scinece Parks in Taiwan - Quelle: http://www.sipa.gov.tw
Abbildung 4: Die Forschungsinfrastruktur des HSIP - Quelle: http://www.sipa.gov.tw
Abbildung 5: HSIP (Luftaufnahme) - Quelle: http://www.sipa.gov.tw
Abbildung 6: Ausbildung der Mitarbeiter im HSIP - Quelle: http://www.sipa.gov.tw
Abbildung 7: Die Hauptindustriezweige des HSIP - Quelle: http://www.sipa.gov.tw
Abbildung 8: Netzwerke und ihre Auswirkungen auf die IT-Entwicklung in Taiwan – Quelle: KIM 1998