

Contract Manufacturing en la Industria Electrónica: Nuevos Modelos de Producción y Division Internacional del Trabajo en el Este de Europa, Asia y América Latina

Martina Sproll

Instituto de Investigación Social
Universidad de Frankfurt, Alemania
Senckenberganlage 26
D-60325 Frankfurt
tel. 0049/69/756183-43
e-mail: m.sproll@em.uni-frankfurt.de

Ponencia para el IV. Congreso Nacional de AMET

09-11 de Abril 2003 Hermosillo, Sonora



Estas paginas resumen los primeros resultados del proyecto de investigación del Instituto de Investigación Social (Nuevos Modelos de Producción y División del Trabajo Internacional en la Industria Electrónica. IT-Contract Manufacturing en la región pacífica y en Europa del Este) y de las investigaciones para mi proyecto de doctorado: Producción global bajo condiciones locales: Contract Manufacturing en la Industria IT en Brasil y México. Los conceptos básicos han sido elaborados en un artículo para SOFI/WZB: Lüthje, Boy/Sproll, Martina (forthcoming): Electronics Contract Manufacturing: Networks of Transnational Mass Production in Eastern Europe. La autora agradece el apoyo y la colaboración de Dr. Boy Lüthje.

Introducción:

La estructura productiva global en la industria electrónica ha pasado por profundos cambios. Un nuevo modelo de producción transnacional en red ha emergido - el Contract Manufacturing (CM) o Electronics Manufacturing Services (EMS) - (Servicio de Manufactura Electrónica). Este nuevo modelo no puede ser examinado sin el análisis de los cambios en la estructura productiva global del capitalismo, mismo que está caracterizado por la desintegración de la cadena de valor y el surgimiento de un nuevo sistema de competitividad ("Wintelism"). Aunque el discurso predominante sobre la "informational economy" (Castells 1996) como basada en servicios y conocimiento el surgimiento del modelo CM muestra que la manufactura todavía tiene importancia en la "new economy" (Cohen/Zysman 1987). En este proceso de reestructuración algunos países en desarrollo en Asia, América Latina y Europa del Este ganan importancia como ubicaciones para la manufactura de productos IT - punto de partida para nuevas formas de la división internacional del trabajo. Las empresas del CM utilizan y explotan las condiciones locales y consiguen integrar éstas en sus redes de producción transnacional. Una investigación sobre este nuevo tipo de producción debería enfocar también la cuestión de nuevas formas organizacionales del trabajo, las condiciones de mano de obra, derechos laborales y la explotación explícita del trabajo femenino.

Este trabajo enfoca la relación entre la reorganización del sistema productivo y la reubicación de las actividades económicas en la actual industria IT. Dividido en 5 secciones, la primera presenta una visión general del modelo CM. La siguiente discute las tendencias contradictorias de desintegración y reintegración vertical en redes de producción transnacional de la industria electrónica. En el tercer apartado se expone el impacto del CM en la organización del trabajo y se discute el problema de condiciones, prácticas y culturas divergentes en sistemas de producción transnacional. La cuarta sección

presenta la nueva división internacional del trabajo que surge con el CM. Finalmente se discuten cambios y perspectivas para “industrial upgrading”, presentando resultados ejemplares de una investigación en Europa del Este.

1. Contract Manufacturing en la industria IT

El Contract Manufacturing es uno de los segmentos con el más rápido desarrollo dentro de las industrias IT, el rango de desarrollo se ha estimado entre el 20% y el 25 % anual durante los años 90s. La actual recesión en el sector ha interrumpido su desarrollo pero no lo ha terminado. De acuerdo a Technology Forecasters (industry consultant), el volumen del mercado global en el año 2000 fue de US\$ 88 billones. Las empresas dominantes, que anteriormente eran en su mayoría pequeñas subcontratistas, difícilmente eran conocidas una década atrás. A través de adquisiciones de negocios crecieron rápidamente. En el año 2001 la mayor firma del CM contaba con un volumen de ventas de US\$ 15 billones. Cinco empresas de origen norteamericano (Solectron, Flextronics, Sanmina-SCI, Celestica y Jabil Circuit) dominan el mercado mundial. Estas empresas son desconocidas, sus nombres no aparecen en ningún producto porque no producen marca propia sino bajo pedido de las grandes empresas de marca. Por eso el periódico The Los Angeles Times señaló a este modelo de servicios de manufactura electrónica como manufactura bajo “manto negro” (“stealth manufacturing”).

El CM integra un amplio surtido de funciones productivas relacionando tanto a placas de circuitos impresos y ensamblaje de hardware (equipo físico) como también a diseño de productos, ingeniería de productos y de procedimientos, suministro de componentes, ensamblaje final de productos (“box-build”), logística y distribución, y servicios de reparación y mantenimiento. El CM sirve a un rango creciente de mercados de productos: computadoras y servidores, “Internet-routers”, equipos de telecomunicación (i.e. celulares), electrónica industrial, automotriz y aeronáutica, productos de

consumo tales como juegos de computadora o sets de televisión entre otros (Lüthje/Schumm/Sproll 2002).

El amplio rango de servicios y productos que los proveedores de servicios de manufactura ofrecen los distingue de los tradicionales sub-contratadores. EL CM también difiere de arreglos más sofisticados de subcontratación como el Original Design Manufacturing (ODM). En contraposición al CM, las empresas ODM poseen el diseño de los productos que se surten a OEMs y se venden bajo el nombre de su marca (un ejemplo típico es la fabricación de monitores para computadoras o para laptops por manufactureros taiwanenses que los surten a compañías de marca como HP, Compaq o Dell).

El surgimiento del CM está cercanamente relacionado con las nuevas formas de especialización del sector IT caracterizado por la desintegración vertical generalizada. El creciente surtido de los productos IT se convirtió en artículos mercadeables (“commodification”) que anteriormente eran ofrecidos como parte de sistemas más amplios de computación y comunicación Ernst/OConnor 1992). El término para este nuevo paradigma, “Wintelism” (Borrus/Zysman 1997; Borrus 2000) se ha convertido en un concepto analítico. Las empresas de marca predominantes en el sector enfocan sus actividades hacia el diseño y la ingeniería de nuevos productos en segmentos altamente especializados del sector. Su misión es la definición de nuevos mercados de productos a través del avance tecnológico y la rápida comercialización de nuevos productos y tecnologías. Así se crea el control y las economías a escala en los segmentos respectivos del mercado. El elemento más significativo de este cambio es el hecho del creciente numero de OEMs verticalmente integrados que siguen las reglas del “Wintelism” (Lüthje/Schumm/Sproll 2002).

2. Especialización y re-integración vertical

El “Wintelism” como un modo de competitividad y control de mercado y el CM como forma de manufactura son altamente complementarios. El CM se caracteriza en este escenario por los siguientes hechos:

- La cadena de valor, anteriormente integrada, se convirtió en partes mercadeables (“commodification”): la mayoría de productos IT son mercancías complejas, ensambladas por partes comerciadas y componentes provistos por varios segmentos de la industria. El control del ciclo de vida de las nuevas tecnologías y sus productos se ha convertido en el principal problema de la organización manufacturera en la industria.
- Como el control del mercado ha cambiado desde los manufactureros hacia las compañías que definen los productos (Borras/Zysman 1997), la innovación de productos se separa crecientemente de la manufactura del producto.
- En contraposición a los modelos industriales tanto fordista como toyotista, no existen compañías focales (Sauer/Döhl 1994) que coordinen la cadena de valor a través de su propia actividad manufacturera. La pirámide de proveedores gobernada por subcontratistas que ensamblan en gran escala (como en la industria automotriz o televisión) es reemplazada por redes de varios segmentos industriales. La jerarquía se define a partir de la capacidad de grandes empresas de ejercitar el control del desarrollo de tecnología en los segmentos claves del mercado.
- La aceleración del desarrollo de tecnología y de la innovación de productos ha producido una enorme inestabilidad en la cadena de valor. La rápida expansión por medio de la creación de

nuevos mercados es acompañada por la vieja corriente de la sobreproducción - un problema crucial de la industria de alta tecnología.

La breve historia de la industria CM durante los 90s refleja la tendencia hacia la desintegración vertical (Sturgeon 1999). El CM nació con la entrada de IBM en el mercado de PCs en 1981. IBM contrataba a una empresa desconocida, SCI de Huntsville, Alabama, para el ensamblaje de tarjetas madres. Seguían en el Valle del Silicio algunas nuevas empresas verticalmente especializadas (como Sun y Cisco), tercerizando producción para Solectron y Flextronics. La venta de plantas (como por ejemplo el ensamblaje de IBM en North Carolina y Texas y de Texas Instruments) en EEUU incluía también a plantas relacionadas en Europa y Asia. Ericsson, un productor de equipo de telecomunicaciones, era la primera compañía europea que vendía unidades completas de manufactura para los CMs, seguido por Siemens. La crisis actual no ha interrumpido este proceso sino que lo ha acelerado, como lo prueban los casos de Alcatel y de Ericsson (Lüthje/Sproll 2002).

The Entire Outsourcing Picture

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	CAGR
TAM	\$819.0	\$757.0	\$817.0	\$874.9	\$936.9	\$1015.5	4.4%
EMS Revenues	\$106.1	\$103.7	\$133.1	\$177.4	\$231.6	\$288.1	22.1%
EMS Penetration	13.0%	13.7%	16.3%	20.3%	24.7%	28.4%	
ODM Revenues	\$23.8	\$24.5	\$32.5	\$45.0	\$60.7	\$77.8	26.7%
ODM Penetration	2.9%	3.2%	4.0%	5.1%	6.5%	7.7%	
System Integration Revenues	\$12.5	\$10.9	\$9.5	\$8.5	\$7.7	\$7.1	-10.8%
System Integration Penetration	1.5%	1.4%	1.2%	1.0%	0.8%	0.7%	
Total Outsourced	\$142.4	\$139.1	\$175.1	\$230.9	\$300.0	\$373.0	21.2%
Total Outsourced Penetration	17.4%	18.4%	21.4%	26.4%	32.0%	36.7%	

All \$ figures are in Billions

Source: Technology Forecasters, Inc.

La expansión rápida del CM produjo un espectro altamente diferenciado de modelos de tercerización. Esto refleja las estrategias y tradiciones diferentes de las compañías OEM como también las diferencias nacionales y regionales. Un modelo consiste en la subcontratación completa de líneas de producción (compañías sin fábrica como Cisco, 3Com, Microsoft y también los OEM tradicionales como Ericsson). Otro modelo es el practicado por empresas verticalmente especializadas como HP, Hedí y Compaq que utilizan el CM como proveedor de PCB y productos semi-acabados (i.e. cajas de computadores preensambladas). Estas empresas transfirieron adicionalmente el ensamblaje final de sistemas para mercados claves en el exterior a CMs medianas (como practicado por Compaq en Alemania y China). Deberíamos notar que los OEM asiáticos (particularmente keiretsu de Japón y chaebol de Corea) todavía dudan en hacer uso del CM. Apenas recientemente empezaron a vender plantas de manufactura para CMs, la mayor parte en mercados fuera de Asia.

Podemos resumir que la generalización del CM está produciendo diversos desarrollos enfocándose a incrementar la heterogeneidad en la forma de producción en red. Las tendencias hacia una manufactura a gran escala con diversas formas de cooperaciones están fomentando la reintegración vertical por parte de los CMs. Algunos han adquirido centros de diseño y competencias especializadas en la manufactura de componentes, de software como también en “supply chain management” y logística. Solectron i.e. dispone de afiliadas en el área de diseño de ASIC y microchip sets. Flextronics ha formado una unidad global para diseño y manufactura de PCB y está formando una unidad para servicios de manutención de equipo de telecomunicación (encargándose de un negocio de Ericsson). Una lógica de esta reintegración vertical consiste en economías de alcance tradicionales. Con respecto al sector IT como entero, se puede decir que la especialización vertical está relacionada con una reintegración vertical del proceso de manufactura estandarizado.

3. El proceso de producción: estandarización vs. diversidad local en practicas de manufactura

El papel específico de los CMs se torna particularmente visible con un análisis más cercano del proceso del trabajo. El CM produjo un nuevo patrón de trabajo flexibilizado. Este nuevo patrón no resuelta de las innovaciones tecnológicas aunque algunas empresas predominantes del CM pueden ser consideradas líderes en el uso de los equipos avanzados para ensamblaje de PBC y “supply chain management” basada en la tecnología informática. Las fábricas del CM no difieren de las estructuras de la manufactura electrónica de las empresas de marca - hecho que las distingue de pequeños subcontratores. Las características de la manufactura en las industrias CM resultan más bien de su integración en la cadena de valor de la industria IT global. Podemos resumirlas de la siguiente manera:

- *Trabajo sin un producto:* Como las plantas de CM no manufacturan sus propios productos, la gestión de calidad y el control del puesto de trabajo se refiere a la exigencia del cliente (el OEM). La manufactura tiene que ser organizada como servicio.
- *Salarios relativamente bajos con una gran parte de salario variable:* Como la mayoría de las plantas de CM están ubicadas en países de bajo costo, los salarios para obreras y obreros y los beneficios sociales son relativamente modestos. Se asegura la orientación al cliente a través del pago de bonos (incluyendo propiedad de acciones, opciones etc.)
- *Flexibilidad de la labor:* El rápido y constante cambio en los volúmenes de producción es manejado por medio de un extensivo uso de varios tipos de empleo flexible.
- *Gestión de calidad basado en un restringido trabajo en equipo:* En varias plantas existe una ideología sobre el trabajo en equipo, pero no hay conceptos formales para el trabajo en grupo como son conocidos en otras industrias.

- *Un alto uso de mano de obra femenina y de grupos étnicos minoritarios*: Semejante a la producción electrónica en general, la mayoría de la fuerza de trabajo esta conformada por mujeres. En las plantas norteamericanas, particularmente en California, la mano de obra se recluta de las comunidades inmigrantes (latinoamericanas y asiáticas).

Las compañías CM practican una estricta estandarización del proceso de trabajo para asegurar uniformidad en los procesos de trabajo a escala global, “Common Processes” se revelan como una peculiaridad del modelo general de CM. Así los CMs consiguen ofrecer un interfacial uniforme a OEMs que buscan un “one-stop-shopping” global para servicios de manufactura. Solectron por ejemplo, dos veces galardonado con el prestigioso premio Malcolm Baldrige para manufactura de alta calidad, usa los criterios del certificado Baldrige para elaborar “Common Processes”. Con estos se creó la herramienta para igualar las prácticas de trabajo en todas sus plantas mundiales. El caso de Flextronics revela una tentativa parecida: ellos han elaborado un concepto para la gestión de materiales, “Demand Flow Technology”. Este concepto incluye prescripciones uniformes de actividades para todos los puestos de trabajo manufacturero en las plantas de Flextronics.

Aunque estas políticas indican un grado de uniformidad mundial y de estandarización del proceso manufacturero, se hace notar la existencia de divergencias significantes (Lüthje/Schumm/Sproll 2002). El típico modelo en los EEUU es bajo salario / alta flexibilidad, caracterizado por un porcentaje muy alto de empleo temporal. En Alemania y Suecia las plantas muestran un grado mayor de integración de trabajo y una automatización más sofisticada. Los sindicatos y consejos de los trabajadores continúan ejerciendo un papel importante - salarios negociados en contratos colectivos por sindicatos y asociaciones empresariales forman la referencia hasta en plantas no sindicalizadas. Por otro lado los

sindicatos enfrentan una pérdida continua de poder, lo cual resulta en una política de concesiones y en la aceptación del uso amplio del empleo temporal.

Estas diferencias reflejan el ambiente general de las relaciones industriales en los Estados Unidos y en las naciones respectivas de Europa. La coexistencia de diferentes prácticas de trabajo y de diferentes gestiones de calidad muestra los límites de la estandarización y centralización en el manejo del control. Ello se refuerza gracias al proceso continuo de adquisiciones de fábricas y encargos de OEMs. La variedad de modelos de subcontratación resulta en el uso de una gran diversidad de tecnologías y prácticas de trabajo. Esta diversidad apunta a un hecho ya sabido: La transferencia de conocimiento de manufactura entre las diversas regiones y naciones se dificulta, porque se radica en tradiciones y peculiaridades locales de trabajo, educación, tecnología etc. La industria CM ilustra esto de una manera bastante clara, ya que se trata de un modelo caracterizado por la uniformidad en los procesos de trabajo.

4. La división internacional del trabajo

La expansión rápida hizo que el CM se transformara de un en su tiempo llamado “nuevo modelo americano de producción” (Sturgeon 1997) en un modelo globalizado de producción en masa. A través de numerosas adquisiciones se fueron formando redes transnacionales de producción, integrando así una gran variedad de plantas. Sugerimos interpretar el CM como un modo de integración, coordinación y regulación de condiciones de producción divergentes en sistemas globales de manufactura.

En 1996 Solectron, una de las empresas predominantes del CM, contaba con 10 plantas, ahora hablamos de más de 50. En pocos años las compañías del CM se han localizado en todas las regiones de la Tríada, ubicando la manufactura de grandes volúmenes en países de bajo costo. Así México forma

la base de la producción en masa para América del Norte, en Asia, los países relevantes son Malasia y China, sendo este último el país con el mayor número de plantas del CM en el mundo. En Europa surgieron Hungría, Polonia, la República Checa y Rumania como nuevas ubicaciones.

Con la realización de la producción “justo a tiempo” a nivel global, se puede notar una modificación de la tradicional división internacional del trabajo. Su característica primordial era una división jerárquica entre procesos intensivos en capital en los países industriales y la transferencia de la manufactura intensiva en mano de obra a los países del Tercer Mundo (Fröbel/Heinrichs/Kreye 1977). En contraposición a ella, los procesos productivos del CM a nivel mundial se parecen mucho, fenómeno que es apoyado por la creciente estandarización global en las plantas del CM. Sin embargo persiste una cierta jerarquía dentro de las redes de producción. Podemos identificar 3 elementos típicos para el desarrollo del CM durante los años 90:

- Centros para la Introducción de Productos (PIC – “Product Introduction Centres”) predominan en los países industriales. La concentración del desarrollo de prototipos y del “ramp-up” de nuevos productos en plantas estratégicas en estos países implica una desigualdad en la distribución de capacidades de ingeniería y en el acceso a conocimientos avanzados de ingeniería en países de bajo costo. Además implica que la importancia de mano de obra especializada es relativamente mayor en países industriales.
- La localización de productos especializados con alta diversidad y bajos volúmenes (“low volume/high mix”) en países industriales vs. la producción en masa estandarizada en los países de bajo costo.
- La concentración de unidades especializadas en el diseño y manufacturación de componentes críticos en los países industriales.

El caso del Este de Europa (Tab. 2, p.17) muestra que durante la fase inicial el desarrollo del CM sigue este patrón. La ubicación de plantas del CM empezó en 1997 y tuvo su auge en 2000/2001, antes de la recesión actual en el sector. El rápido cambio de los OEMs en el Oeste de Europa y su orientación hacia el CM fueron el motor detrás de este impulso. En poco tiempo construyeron nuevas fábricas, en su mayoría planeadas para la producción de altos volúmenes de productos de consumo como PCs, impresoras o celulares para el mercado europeo. La proximidad con Europa del Oeste permite la entrega de productos transportados por vía terrestre en periodos de tiempo de 24 - 48 horas.

Las plantas situadas en el Este de Europa están totalmente integradas a la cadena global de producción y de suministro de componentes (supply chain) de los OEM y los CM, particularmente con respecto a la provisión de componentes electrónicos producidos en Asia, como microchips, tarjetas madres preensambladas, placas de circuito impreso, componentes pasivos. Normalmente el suministro de componentes no se maneja por las plantas locales sino es centralizado, dirigido por contratos de gran escala entre las compañías del CM y los clientes.

El siguiente ejemplo de la manufactura de celulares de un OEM europeo ilustra la complejidad de las cadenas de producción emergentes. El OEM ha transferido todas sus operaciones de manufactura a una empresa del CM. Esta maneja la manufactura, el ensamblaje final, aplicación de software y la distribución del producto a los consumidores finales en el mercado europeo. El CM produce los celulares preensamblados en su planta en China, donde también se efectúa la fabricación de las partes, como las placas de circuito impreso, su ensamblaje y las cajas de plástico. Los equipos preensamblados son transportados por vía aérea hasta la planta húngara del mismo CM. Allí maneja un centro para la aplicación de software, “testing” y distribución con una capacidad de 7 millones de equipos anuales para todo el mercado europeo. Esta tarea es de alta complejidad organizacional, como todos equipos requieren software en la lengua del país de destino, y la adaptación a los criterios de cada comerciante. Después de empaquetar los equipos, una empresa logística holandesa efectúa el transporte “justo a tiempo” para 15 diferentes países europeos. El producto ya no pasa por una base del cliente, el OEM, en cuyo nombre se vende el celular.

El cuadro del desarrollo de redes de producción en Asia (Tab. 3, p.18) se distingue de la división del trabajo identificado en Europa, hecho que revela los diferentes tipos de jerarquía en las respectivas regiones de la Tríada. En Europa, ya se nota un cambio, aunque todavía predomina una distinción entre las ubicaciones estratégicas en Europa del Oeste (plantas tradicionales de OEMs, quienes las vendían a los CMs) y las nuevas plantas en el Este. Las del Oeste funcionan como centros del contacto con los clientes, centros de introducción de nuevos productos y asumen el papel de guiar las nuevas plantas en el Este donde se efectúa la producción en masa. Este tipo de “planta guía” casi no existe en los países asiáticos donde están ubicados los OEM (Japón, Corea, Taiwán, Singapur). Las plantas del CM en Asia producen para el mercado europeo o americano, prevaleciendo la manufactura de productos básicos o preensamblados. Por el contrario, en México y Europa del Este predominan “box-build” y “product fulfillment”, procesos que requieren la cercanía a los mercados de destino. Al mismo tiempo se nota la integración de centros de introducción de nuevos productos e ingeniería más sofisticada en las plantas asiáticas, hecho que no refleja la influencia de los OEM como en Europa sino la creciente importancia del propio mercado chino para la venta de productos de consumo.

En América del Norte primero surgieron regiones en el sur de los Estados Unidos como nuevas ubicaciones para la producción de grandes volúmenes con condiciones de bajo costo. A partir de 1997 todas las grandes empresas del CM se localizaron en México (Tab.4, p.19), principalmente en el nuevo centro de la industria IT mexicano, la Zona Metropolitana de Guadalajara, compitiendo con las fábricas en EEUU y tornándose en la base central de la producción de grandes volúmenes para el mercado norteamericano. Brasil, el otro país latinoamericano donde se ubicaron los CMs con plantas de manufactura, parece ejercer un papel diferente al de México en la división internacional del trabajo. La producción de volúmenes más modestos sirve principalmente para abastecer el mercado nacional como

el MERCOSUR. Brasil, la economía más poderosa en el continente, parece ser la base estratégica para la expansión al cono sur. Semejante al desarrollo en Europa del Este, la expansión en América Latina tuvo su auge en 2000/2001, siendo afectada de manera drástica por la recesión. Particularmente México sufrió la reducción masiva de personal y el cierre de plantas.

Nuestro análisis señala la complejidad de las relaciones entre la reestructuración industrial y la re-localización de la producción en nivel mundial. En este proceso, nuevas ubicaciones en Asia, Europa del Este y América Latina han sido integradas a las redes trasnacionales. El escenario todavía es muy dinámico y no está establecido, hecho que resulta del traslado de estructuras macro entre regiones de la Tríada. Una nueva forma de competitividad se revela, tanto en las nuevas localizaciones y en las ubicaciones tradicionales de los países industriales como también en las nuevas regiones entre sí. La actual crisis presenta el problema más amenazador: las sobrecapacidades en la industria IT mundial. Europa del Este y México están perdiendo contra China, que actualmente está atrayendo inversiones en todas las áreas de la manufactura electrónica. Como ejemplo Flextronics trasladó la producción del x-box de Hungría y de México a su planta en China, el plano para el ensamblaje de impresoras para HP en Guadalajara se deshizo y será efectuado en China (El Norte, Monterrey 26.02.03). A pesar de salarios menores, China ofrece una estructura de proveedores locales muy desarrollada.

5. Dinámicas de cambio y perspectivas

Parece evidente que el desarrollo del CM no sigue un patrón simple. Sin embargo se nota una tendencia general: debido a los complejos requerimientos de la organización y logística de la producción trasnacional se limitan a efectos locales o sea a la formación de aglomeraciones locales. En las ubicaciones de bajo costo las plantas del CM ofrecen una integración de varias competencias y recursos

manufactureros. El establecimiento de negocios con proveedores normalmente se limita a componentes no-electrónicos (como chapa, cables, “plastic enclosures”, material de embalaje). De igual forma no existe mucha cooperación local con los clientes (OEMs) en el campo de ingeniería, diseño de componentes especializados y maquinaria.

Este cuadro de redes de producción establecidas a nivel global con efectos limitados para aglomeraciones locales vale también para la mayoría de las plantas del CM de altos volúmenes (como han mostrado para México Peters 2000 y Palacios 2001; para Asia Best 1999, para EUA y Europa Lüthje/Schumm/Sproll 2002). Igual a otros segmentos de la industria electrónica (Ernst 2001) los procesos y productos son altamente dispersos. Los factores que determinan la localización son diversos, como costo de salarios, cercanía al mercado, incentivos fiscales etc. En el segmento calificado de desarrollo de productos, tenemos una concentración geográfica, que no se puede superar fácilmente. Sin embargo la nueva concentración de procesos integrados de producción en masa parece tener un impacto considerable para el aprendizaje y transferencia de conocimientos tecnológicos y organizacionales. Como lo hemos estudiado en Europa del Este se puede detectar esta tendencia en tres campos:

- Primero: Un gradual mejoramiento de las capacidades y competencias manufacturera en las plantas de bajo costo especialmente en las más grandes. En la práctica no existe una distinción estricta entre introducción de productos en las “plantas guías” en el Oeste y la fabricación en masa en el Este. Además, plantas que fueron planeadas para la producción de altos volúmenes realizan la fabricación de “medium volume/high complexity” como muestra el ejemplo de la planta rumana de un predominante CM norteamericano. La reciente recesión en el sector IT se puede considerar como relacionada a este desarrollo porque limita la demanda para grandes series y ha

reforzado el proceso de localización de manufactura en países con el más bajo costo. Al mismo tiempo se puede notar un "upgrading" del tipo y de la complejidad de productos fabricados en Europa del Este. El surtido contiene no solamente simples productos de consumo sino de telecomunicación y electrónica automotriz. Con ello se ponen en competitividad directa con las plantas en el Oeste Europeo.

- Segundo: La integración de funciones más calificadas de producción y "supply chain management". Esto incluye también el desarrollo de capacidades en ingeniería de procesos y productos así como también la introducción de nuevos productos. Durante la fase inicial los OEM le daban gran importancia a la cercanía geográfica del CM (en Europa del Oeste) para coordinar la introducción de nuevos productos y el "ramp-up" del producto. Mientras tanto se dan cuenta de la ventaja (en términos de calidad y costo) de desarrollar productos y adaptarlos a la manufactura en masa en el mismo lugar donde se efectúa la fabricación. Además funciones como el manejo de materiales, almacenaje (como "vendor managed inventories" - VMI) y logística están siendo transferidas a las plantas del Este. Dirigentes de las "plantas guía" del Oeste coordinan la transferencia de conocimientos y el aprendizaje durante estancias limitadas en las nuevas plantas o a través de entrenamientos de especialistas en las "plantas guía".
- Tercero: En este contexto el local sourcing (negocios con proveedores locales) está ganando importancia. Aún limitado a componentes no-electrónicos, los CMs han comenzado a acomodar equipos para encontrar y evaluar a proveedores locales. Esto incluye material de embalaje, plásticos, chapas, impresión de manuales, servicios de programación, "testing" y ingeniería. No es solamente una mayor eficiencia en costos sino una mayor flexibilidad y el más fácil acceso a materiales y servicios. Normalmente se establecen relaciones con empresas locales, pero también

existe el concepto de parques industriales. Estos abrigan a proveedores extranjeros que los CMs traen consigo y con quienes ya tienen relaciones establecidas. A pesar de que esta estrategia no luce muy local, damos por supuesto que hay efectos locales, porque los proveedores buscan nuevos negocios con clientes en otras industrias y con proveedores locales. El recurso de los CMs a grandes proveedores multinacionales y reconocidos se explica además por la dependencia de los OEM. Muchos insisten en proveedores que pertenecen a su propio grupo de proveedores aprobados (“approved vendor list”). De cualquier manera la certificación de proveedores por los OEM y CM podría tener importantes efectos para “industrial upgrading” a largo plazo como por ejemplo proveedores locales aprenden a atender los requerimientos de clientes multinacionales.

La forma de aprendizaje industrial característica para el CM destaca la importancia de la fuerza de trabajo calificada para el desarrollo industrial. Al contrario de México, Malasia y China, Europa del Este ofrece mano de obra altamente calificada. Sin embargo, en la mayoría de las plantas del CM, incluyendo los países industriales y Europa del Este con su mano de obra calificada, predomina el cuadro de trabajo extremadamente taylorizado. Esto promueve un proceso constante de descalificación de la fuerza de trabajo. Así la polarización entre funciones de ingeniería altamente calificadas y el trabajo manufacturero, en su mayoría ejecutado por mujeres, se volvió una característica generalizada del CM. Esto forma un obstáculo considerable para el “industrial upgrading”. Así el CM parece no ofrecer suficientes oportunidades para el desarrollo de las regiones de bajo costo, o sea para el mejoramiento de condiciones de vida de los empleados. La crisis actual con sus graves consecuencias (cierres, despidos, etc.) muestra la necesidad de una regulación política de la industria IT para establecer la producción, el desarrollo industrial y el empleo, particularmente en las nuevas regiones de bajo costo.

Eso sería la base necesaria para un cambio en la división social del trabajo, transformando estructuras de calificación y de condiciones de trabajo que respetan más los derechos de los empleados.

Tab. 2 Manufacturing sites of the leading 5 CM in Eastern Europe (08/2002)

<i>Company</i>	<i>Hungary</i>	<i>Czechia</i>	<i>Poland</i>	<i>Other</i>	Basic capabilities
Solectron	Budapest			Romania	PCBA SA
Flextronics	Zalaegerzeg				PCBA, SA
	Sárvár				PCBA, SA Industrial park with suppliers
	Tab				PCBA, SA
	Nyíregyháza				PCBA, SA
		Brno			PCBA, SA
			Gdansk		PCBA, SA
Sanmina-SCI	Tatabanya				PCBA
Celestica		Rajecko			PCBA, SA
		Kladno			PCBA, SA
Jabil	Tiszaujvaros				PCBA

Source: Company information (Internet)

PCBA = Printed Circuit Board Assembly, SA = Systems Assembly

Tab. 3 Manufacturing sites of top-5 CM-companies in Asia (05/2002)

<i>Company</i>	Malaysia/Singapore	China/Hong Kong	Others	Basic capabilities
Solectron	Johor			PCBA
	Penang			PCBA/SA
	Singapore			Regional HQ
		Suzhou (Jiangsu)		PCBA
		Shenzhen		PCBA/SA
		Shanghai		PCBA/SA
			Taiwan	PCBA/SA
Flextronics	Singapore			Plastics
	Tampoi			PCBA, SA, Plastics
	Senai			PCBA, SA, Plastics
	Melaka			PCBA
	Shah Alam			PCBA/SA
	Penang			SA
		Beijing		PCBA
		Doumen (Guangdong)		Industrial Park: PCBA, SB, PCB-Manf., Plastics
		Shenzhen		Plastics
		Shanghai		PCBA, SA, Plastics Ind. Park in construction
		Changzhou		Sheet Metal Enclosures
			India	PCBA
			Bangkok	Enclosures
Sanmina-SCI	Singapur			PCBA
	Penang			PCBA, SA
		Kunshan (Jiangsu)		PCBA
		Shenzhen		PCBA
			Thailand	PCBA
Celestica	Kulim			PCBA
	Johor Baru			PCBA
		Hongkong		PCBA
		Dongguan (Guangdong)		PCBA
		Shanghai		PCBA
			Thailand	PCBA
Jabil	Penang			PCBA, SA
		Hongkong		PCBA, SA
		Guangzhou		PCBA

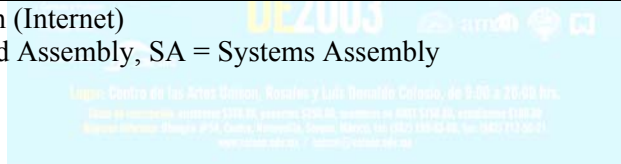
PCBA = Printed Circuit Board Assembly, SA = Systems Assembly; Source: Company Information

Tab. 4 Manufacturing Sites of the leading 5 CM in Latin America (12/2002)

<i>Company</i>	Mexico	Brasil	Others	Basic capabilities
Solectron	Guadalajara			PCBA, SA
		Campinas		PCBA, SA
		São José dos Campos		PCBA, SA
Flextronics	Guadalajara			PCBA, SA, Industrial park with suppliers
	Aguascalientes			PCBA, SA
		Sorocaba		PCBA, SA, Industrial park with suppliers
		Resende		Regional Manufacturing Operation
		Manaus		PCBA, SA
Sanmina-SCI	Guadalajara (2 sites)			PCBA, SA
	Monterrey			EMS-manufacturing
		Campinas		EMS-manufacturing
Celestica	Monterrey			PCBA, SA
	Guadalajara			PCBA, SA
		Campinas		PCBA
Jabil	Guadalajara			PCBA, SA
	Chihuahua			PCBA, Direct Fulfillment
		Belo Horizonte		PCBA, SA
		Manaus		PCBA, SA

Source: Company information (Internet)

PCBA = Printed Circuit Board Assembly, SA = Systems Assembly



Literatura

- Best, M.H. 1999: Cluster Dynamics in Theory and Practice: Singapore/Johor and Penang Electronics. Cambridge: The Judge Institute of Management Studies. Working paper No. 42.
- Borras, M. 2000: The resurgence of U.S. electronics. Asian production networks and the rise of Wintelism . In: Borras, M., Ernst, D. and Haggard, S., (eds.) International Production Networks in Asia. Rivalry or Riches? pp. 57-79. London: Routledge
- Borras, M. and Zysman J. 1997: Globalization with borders: The rise of Wintelism as the future of global competition, *Industry and Innovation*, 4 (2): 141-166.
- Castells, M. 1996: *The Rise of the Network Society*. Oxford: Blackwell.
- Cohen, S. F. and Zysman, J. 1987: *Manufacturing Matters: The Myth of the Post-Industrial Economy*. New York: Basic Books.
- Dussel Peters, E. 2000: Conditions and Challenges of the Electronic Industry in Jalisco. *El Mercado de Valores*, Septiembre/Octubre, pp. 35-43.
- Ernst, D. and O'Connor D. 1992: *Competing in the Electronics Industry: The Experience of Newly Industrializing Economies*. Paris: OECD.
- Ernst, D. 2001: *The Mobility of Knowledge: Digital Information Systems and Global Flagship Networks*. Honolulu, HI: East-West-Center Working Paper, Economics Series, No. 30.
- Fröbel, F., Heinrichs, J., and Kreye, O. 1977: *Die neue internationale Arbeitsteilung*. Reinbek: Rowohlt.
- Lüthje, B. 2002: *Electronics Contract Manufacturing: Global Production and the International Division of Labor in the age of the Internet*. In: *Industry&Innovation*. Special Issue coordinated by Dieter Ernst and Linsu Kim. Fall 2002.
- Lüthje, B., Schumm, W., and Sproll, M. 2002: *Contract Manufacturing: Transnationale Produktion und Industriearbeit im IT-Sektor*. Frankfurt/New York: Campus.
- Lüthje, B. and Sproll, M. 2002: *Produktion als Dienstleistung. Neue Fertigungsmodelle in der IT-Industrie als gewerkschaftspolitische Herausforderung*. Unpublished Manuscript, Institut für Sozialforschung/Hans-Böckler Stiftung. Frankfurt/Düsseldorf.
- Ong, A. C. I. 2000: *Penangs Manufacturing Competitiveness*. Socio-Economic and Environmental Research Institute.. Penang.
- Palacios, J.J. 2001: *Production Networks and Industrial Clustering in Developing Regions*. *Electronics Manufacturing in Guadalajara Mexico*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.

Sauer, Dieter/Döhl, Volker (1994): Arbeit an der Kette - Systemische Rationalisierung unternehmensübergreifender Produktion, Soziale Welt, 45. Jahrgang, H. 2, 197-215.

Sayer, A. and Walker, R. 1992: The new social economy: reworking the division of labor. Oxford: Blackwell.

Sturgeon, T. 1997:: Turnkey production networks: a new American model of industrial organization? BRIE Working Paper 92A, Berkeley, Calif.

Sturgeon, T. 1999:: Turn-Key Production Networks: Industry Organization, Economic Development, and the Globalization of Electronics Contract Manufacturing. Ph. D. dissertation, University of California Berkeley.

