

Zeitdiskrete Modellierung der Wechselwirkungen der Plan-Vorgaben bei Verwendung der Liefertreue als Leistungsgröße für die interne Supply Chain in der Halbleiterindustrie

Kirsten Hilsenbeck¹, Alexander Schömig², Walter Hansch¹

¹ Fachgebiet Halbleiterproduktionstechnik, Lehrstuhl für Technische Elektronik, Technische Universität München, Arcisstr. 21, D-80333 München, Germany, Kirsten.Hilsenbeck@tum.de, Hansch@tum.de

² Corporate Logic, Infineon Technologies AG, D-81730 München, Germany, Alexander.Schoemig@infineon.com

Abstract. Die Steuerung der Fertigung von Chips in der Halbleiterindustrie wird aus Vorgabewerten von so genannten Performance-Indikatoren abgeleitet. Kennzahlen der Liefertreue werden dabei als Leistungsgrößen und Plan-Vorgaben verwendet. Um die Wechselwirkungen der Plan-Vorgaben in der internen Supply Chain einer Halbleiterfertigung zu untersuchen, wurde ein zeitdiskretes Modell entwickelt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die einzelnen Leistungs-Vorgaben gegenseitig beeinflussen und somit nicht unabhängig festgelegt werden können.

1 Einleitung

Die Mikroelektronik spielt im täglichen Leben eine zunehmend wichtigere Rolle. Neben Anwendungen in Computern und Telekommunikationsgeräten sind Mikrochips mittlerweile in Dingen des allgemeinen täglichen Gebrauchs wie Haushaltsgeräten oder Kraftfahrzeugen in großer Anzahl zu finden und praktisch unverzichtbar geworden. Für das Jahr 2004 erwartet man laut *World Semiconductor Trade Statistics (WSTS)* ein weltweites Marktvolumen in der gesamten Halbleiterbranche von ca. 213 Milliarden US-Dollar bei einem Wachstum von 28,4 Prozent gegenüber 2003. In der gegenwärtigen Aufschwungsphase sind Verbesserungen hinsichtlich der Steuerung und Kontrolle der firmeninternen und übergreifenden Wertschöpfungskette von hohem Interesse (Levine 2004). Abbildung 1 zeigt im Überblick die Struktur der internen Wertschöpfungskette eines typischen Halbleiterchipherstellers. Die Gesamtausbeute an guten Chips liegt auch bei reifen Technologien teilweise unter 100%. Die gesamte Durchlaufzeit eines Auftrages kann bei sehr komplexen Produkten bis zu vier Monate betragen.

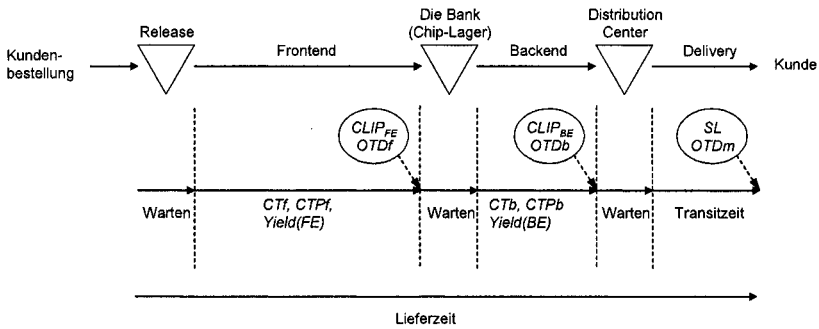


Abb. 1. Die interne Supply Chain besteht aus drei Stufen (Frontend, Backend, Delivery) sowie zwei Zwischenlager (Die Bank, Distribution Center)

Die größte Herausforderung bei der Steuerung und Leistungsbewertung der internen Wertschöpfungskette liegt in deren Struktur und mit weltweiten Fertigungsstätten, Beziehungen mit Zulieferer und Verflechtungen mit ausgelagerten, externen Fertigungsschritten (Frederix 1996, Schömgig u. Fowler 2000) begründet, sowie in der Heterogenität dieser Knotenpunkte im Materialfluss. Bei den meisten Halbleiterchipherstellern erhalten das Frontend wie das Backend wöchentlich basierte Mengenvorgaben je Chiptyp, basierend auf einem MRP Planungslauf (Schneeweiss u. Wetterauer 2000) unter Berücksichtigung von festen Kundenaufträgen, Bedarfsprognosen und Lagerwiederbefüllungen. Die Feinterminierung der Einlastung der Fertigungsaufträge („Einschleusung“) obliegt der Fertigung, die in der Regel eine gleichmäßige Verteilung anstrebt. Die Durchsteuerung durch das Frontend bzw. das Backend erfolgt dann relativ losgelöst vom übergeordneten Planungssystem, mit täglichen, automatischen Rückmeldungen hinsichtlich des Fertigungsfortschritts. Die der Planung zugrunde liegenden Fertigungsauftragsdurchlaufzeiten sind den tatsächlich realisierten angepasst.

Diese Werte dienen dann auch zur Leistungsbewertung des Gesamtsystems. Zu den wichtigsten Leistungsgrößen zählen dabei die Produktionsausbeute, die Liefertreue gegenüber den Kunden, sowie die interne Durchlaufzeit. Eine weitere, in der Halbleiterindustrie wichtige und gerne benutzte Leistungsgröße, ist die sog. *Confirmed Line Item Performance (CLIP)*. Gemäß ihrer Definition (s. Gl. 1) ist diese Größe gleichzeitig Mengen und Termin bezogen (im Beispiel auf die Woche t , Fehlmengen werden über die Zeit akkumuliert).

$$CLIP_{BNR}(t) = \min \left[\frac{Liefermenge_{BNR}(t)}{Bestellmenge_{BNR}(t) + Fehlmenge_{BNR}(t-1)}, 1 \right] \cdot 100\% \quad (1)$$

Sie wird für das Frontend, das Backend und mittelbar für den Kundenendtermin in Gestalt eines Zielwertes vorgegeben und ermittelt. Das Erreichen der Vorgaben hängt dabei offensichtlich von Faktoren wie der Durchlaufzeit, der Streuung der Durchlaufzeit, der Plandurchlaufzeit, dem