

## ERFOLGREICHER EINSATZ VON UMBERTO BEIM BAU VON HALBLEITERPRODUKTIONSSTÄTTEN

### DIE AUFGABE

Entwicklung eines übertragbaren Modells zur Berechnung von Bau-, Betriebs- und Unterhaltskosten einer Halbleiterfabrik. Ein typischer Produktionsstandort umfasst dabei 150 – 300 verschiedene Prozessanlagen sowie ca. 50 Ver- und Entsorgungssysteme. Die Komplexität der Aufgabe führte zum Einsatz von Umberto.



### DER KUNDE

Die seit fast 100 Jahren weltweit agierende M+W Zander Gruppe bietet das komplette Spektrum an Leistungen und Lösungen rund um Firmengebäude, Bürokomplexe und Hightech-Produktionsanlagen. Eine der Kernkompetenzen des Unternehmens liegt im Bau von Halbleiterproduktionsanlagen und umfasst den kompletten Prozess – von der Beratung über die Planung, den Bau bis hin zum Betrieb der Anlagen.

### STRATEGIE UND UMSETZUNG

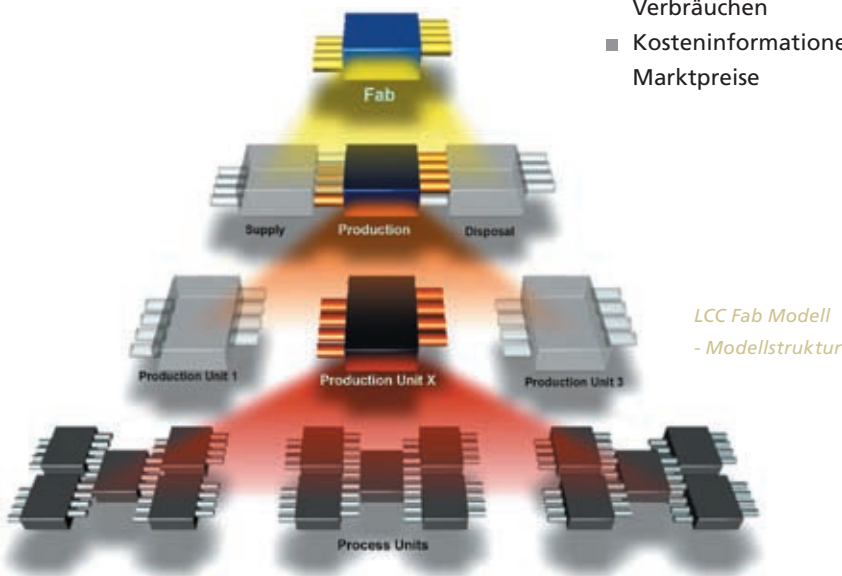
Life-Cycle-Cost Modell (LCC Fab) – das umfassende Consulting-Werkzeug für die Prozessoptimierung in der Halbleiterindustrie.

Das Ausgangsmaterial für die Chip-Herstellung ist der Rohwafer. Durch die Strukturierung des Wafers werden die Schaltkreise erzeugt. Dabei werden sowohl additive als auch subtraktive Technologien bei der Prozessierung eingesetzt. Als "Baustoffe" für die Schaltkreise werden verschiedene Metalle und Isolatoren in Dünnschichttechnologie verwendet. Die Wafer durchlaufen einige Hundert Prozessschritte in teilweise mehr als 20 Zyklen. Insgesamt dauert die Strukturierung der Wafer in der Chipfabrik etwa 40-50 Tage.

Für diese hochkomplexen Anlagen entwickelte M+W Zander ein bis heute einmaliges LCC Modell, das alle relevanten Faktoren beim Betrieb einer Halbleiterfabrik beinhaltet. Hierzu gehören sämtliche Investitionskosten; vom Bau des Gebäudes und der Fabrikationsanlagen bis hin zur detaillierten Abbildung der Betriebskosten (Arbeitskosten, Wartungsarbeiten, Materialkosten, Verbrauchsmaterial und Energiekosten).

#### Eingabedaten sind beispielsweise

- Prozessanlagen
- Anlagenverbräuche; hier werden Durchschnittswerte eingegeben bzw. Rezepte kalkuliert
- Ver- und Entsorgungssysteme mit spezifischen Verbräuchen
- Kosteninformationen, z.B. Abschreibungen, Marktpreise



## WICHTIGE UMBERTO-FUNKTIONEN IN DIESEM KONTEXT

- Eigene Bibliotheks-erstellung
- Kostenrechnung
- Scripting für automatisierte Modellerstellung
- Szenario Analysen
- Umberto Viewer zur Übergabe von Ergebnismodellen
- Sankey-Darstellung
- Flexible Schnittstellen

## ZITAT

„Die Modularität der Modelle und die gute Verwaltbarkeit von Bausteinen in Bibliotheken in UMBERTO haben uns überhaupt erst in die Lage versetzt, derartig komplexe Modelle sinnvoll zu erstellen und zu pflegen. Die grafische Aufbereitung der errechneten Massen- und Kostenflüsse hat nicht selten einen Durchbruch in der Kommunikation mit Bedarfsträgern erreicht, da hier eine Transparenz erzielt wird, die tabellarischen Darstellungen fehlt.“

Dr. Martin Schottler,  
M+W Zander, Stuttgart,  
Germany, 2006

**m+w zander**  
▶▶▶▶▶

## Ausgabedaten sind beispielsweise

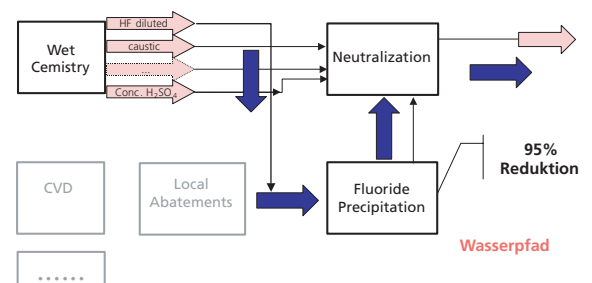
- Kostenrechnungen (bezogen auf Standort, Produkt oder Anlage)
- Abschätzungen von Umweltauswirkungen
- Massen- und Energieflüsse
- Szenarien-Analysen

Je nach Fokus des Beratungsprojektes werden Daten mit unterschiedlichen Schwerpunkten und Genauigkeiten zur Modellierung benötigt und erhoben. Die Datenerhebung erfolgt beim Kunden mit Hilfe eines Excel-Dokuments. Dieses wird für die automatisierte Anpassung des generischen LCC-Modells an die Kundensituation eingesetzt. Dadurch wird für den Kunden in Umberto ein spezifisches Modell erstellt. Das Modell basiert auf Material- und Energieströmen in die

*Emissionsszenario Fab,  
Wasserpfad*

und aus der Produktionsanlage. Das beinhaltet eine separate Betrachtung für jeden Strom jedes einzelnen Bereiches.

Dieses Vorgehen erlaubt die detaillierte Visualisierung und Berechnung der Massen-, Energie- und Finanzströme zu jedem Zeitpunkt an jeder Stelle der Produktion. Außerdem unterstützt das Modell die Darstellung und Szenarienbeleuchtung von Emissionen: Konzentrationen von Chemikalien in Abwässern sowie Emissionsabgabe in die Umgebung.



## ANWENDUNGSBEISPIELE

### Berechnung der Kostenflüsse

Jeder Kostenfluss ist mit einem Material- oder Energiefluss verknüpft. Bezogen auf die Produktion eines Wafers können die gesamten Kosten wie Versorgungskosten, Entsorgungskosten sowie allgemeine Kosten für Anlagen, Wartung, Arbeitszeit etc. im Detail betrachtet werden.

### Umweltmodellierung

Im LCC Modell sind sämtliche Emissionen, Chemikalienkonzentrationen in Abwasserströmen sowie die Gaszusammensetzung in der Abluft im Einzelnen berechenbar und bilden damit zum Beispiel eine Grundlage für behördliche Genehmigungsverfahren.

## MESSBARES ERGEBNIS

Mit dem LCC Modell wird die detaillierte Planung neuer Halbleiterproduktionsstätten ermöglicht. Produzierende Chipanlagen werden durch permanentes Stoff- und Energiestrommanagement unterstützt. Das Modell liefert

### die Abbildung des vollständigen Produktionsprozesses:

- Modulares, vernetztes, parametrisiertes Modell
- Massen- und Energieflüsse als Grundlage der Kostenrechnung
- Berechnung umweltrelevanter Kennzahlen aus den Massenflüssen

### die Erfassung aller produktionsrelevanten Kosten:

- Kategorisierung der Kosten nach internationalem Standard
- Module mit einheitlicher Kostenstruktur
- Anschauliche Visualisierung der Kostenflüsse
- Keine „versteckten“ Kostenblöcke