

ANALYSE UND ANLAGENPLANUNG IN DER REINSTWASSER-ERZEUGUNG: UMBERTO IN EINER SCHLÜSSELROLLE

Umberto ermöglicht hohe Planungsgeschwindigkeit, konsistente Bilanzdokumentation inklusive Energiebilanz sowie Wiederverwendbarkeit und Erweiterbarkeit der Modellierungen.

DARUM GEHT ES

Eines der modernsten Halbleiterwerke Europas mit mehreren Produktionshallen plant 2011 den langfristigen Ausbau von Kapazitäten. Auf über 50.000 m² Reinraumfläche, verteilt auf mehrere Gebäude, werden innovative Halbleiterprodukte produziert; beispielsweise für die Mobiltelefonie. Ein elementarer Prozessschritt in der Waferproduktion ist das Spülen der Siliziumwafer mit Reinstwasser. Für die unterbrechungsfreie Versorgung dieses Prozessschrittes sorgen derzeit mehrere Reinstwasseranlagen verschiedener Baujahre.

Um sicherzustellen, dass für die geplante Expansion die Versorgung mit Reinstwasser gewährleistet ist, beauftragt die produzierende Firma die Arcade

Engineering GmbH mit der Analyse der Leistungsfähigkeit der vorhandenen Reinstwasser-Anlagen. Die Analyse deckt Kapazitätslücken auf, die durch eine im normalen Rahmen durchgeführte und mit normalem Risiko durchführbare Mehrauslastung der Bestandsanlagen (Debottlenecking) nicht mehr hätten gedeckt werden können.

Auf Basis der Ergebnispräsentation erfolgt die Entscheidung für eine zusätzliche ergänzende Anlage zur Reinstwassererzeugung. Mit einem fundierten Gesamtkonzept gewinnt Arcade Engineering die anschließende Ausschreibung für die Planung sowie die Durchführung des Anlagenbaus.

DIE OPTIMALE SOFTWARE-UNTERSTÜTZUNG: UMBERTO

„Mit anderen Software-tools hätten wir diese Berechnungstiefe und Modellvariabilität nicht erreichen können.“

Klaus Wohlmann,
Leiter Vertrieb und Marketing der Arcade Engineering GmbH

DER AUFTRAG: KAPAZITÄTEN ANALYSIEREN

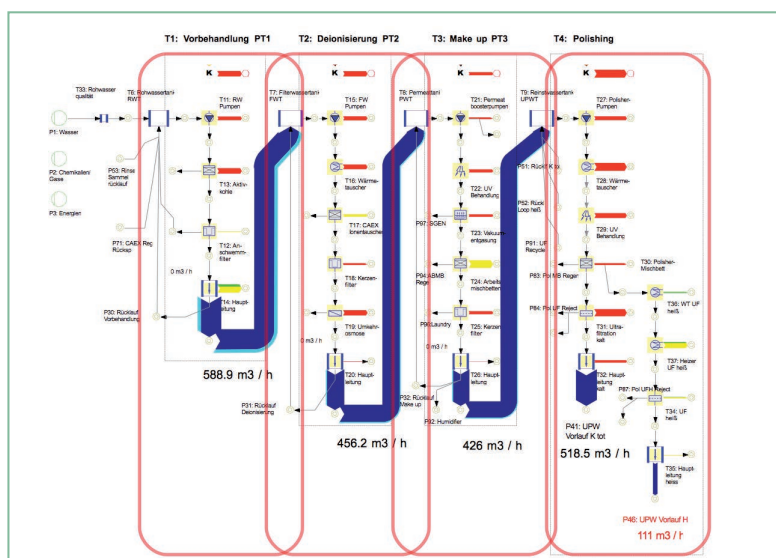
Durch den geplanten Ausbau der Halbleiterproduktion entsteht ein proportional steigender Bedarf an Reinstwasser. Das Management des Unternehmens geht davon aus, dass eventuelle Engpässe im existierenden System aufgespürt und beseitigt werden können, um anschließend eine größere

Reinstwassermenge zu produzieren. Die Ingenieure des Auftraggebers vermuten, dass die vorhandene Reinstwasserkapazität für den steigenden Bedarf in einer erweiterten Produktionsumgebung nicht ausreichen würde.

RISIKEN EINER ZU GERINGEN REINSTWASSER ERZEUGUNG:

- Die Qualität des Reinstwassers ist nicht sichergestellt
- Eine unterbrechungsfreie Produktion kann nicht gewährleistet werden
- Verbundene Gewerke können in Mitleidenschaft gezogen werden

In einer umfassenden Analyse soll der Ist-Zustand und die Ausbaufähigkeit der vorhandenen Anlagen ermittelt werden.



Kapazitätsdarstellung des geplanten Endausbaus der erweiterten Produktionsanlage.

KONSEQUENZ:

Die Reinstwasseranlage soll erweitert werden. Ein wichtiges Werkzeug bei der schnellen Umsetzung: Umberto.

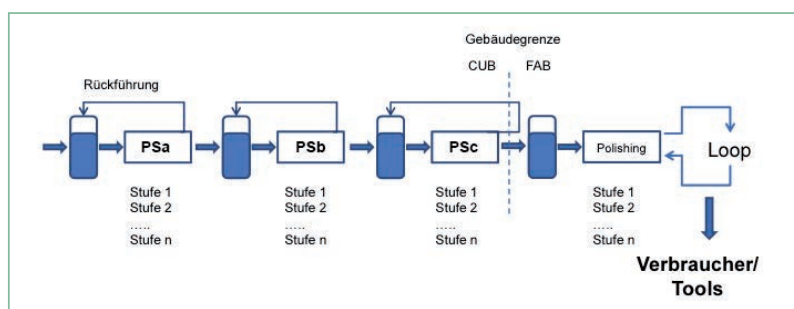
Arcade Engineering erhält den Auftrag zur Anlagenplanung und den Bau einer ergänzenden Reinstwasseranlage. Von der Auftragserteilung bis zur Abnahme der ergänzenden Reinstwasseranlage benötigt Arcade Engineering nur 16 Monate.

AUF EINEN BLICK: AKTUELLE KAPAZITÄTEN REICHEN NICHT AUS

Im Rahmen der Analyse wird ein grafisches Massenbilanzmodell mit Umberto aufgebaut. Es enthält die vier Teilprozesse der Reinstwassererzeugung (von links nach rechts) sowie die unterschiedlichen Verfahrensstufen der Teilprozesse in vertikaler Anordnung. Parallel dazu werden die entsprechenden Wasserflüsse und Kapazitäten abgebildet. Durch die geeignete Definition der Visualisierung können Kapazitätsreserven in den Farben grün bzw. gelb, Kapazitätslücken dagegen in rot zusammen mit dem Wasserfluss (dunkelblau) und den Serviceflüssen (hellblau) dargestellt werden. Die fundierte

Bedarfsanalyse zeigt, dass statt der aktuell mehr als 250 m³/h nach der geplanten Produktionserweiterung knapp 400 m³ Reinstwasser pro Stunde in der Fabrikation benötigt werden. Zusätzlich zu den erhöhten Verbräuchen kommt eine Verschärfung der Verbrauchscharakteristik zum Tragen: Schnell wechselnde Volumenströme sollen bei konstantem Vordruck zur Verfügung gestellt werden. Das kann mit der momentan im Einsatz befindlichen Anlage auch nach einer umfangreichen Umrüstung und Mehrauslastung des Reinstwasser-Systems nicht sichergestellt werden.

Skizze der Reinstwasseranlage



ZITAT

„In der Folge der Modellentwicklung mit Umberto war es nach Integration der Enthalpieflüsse möglich, mit jeder Massenbilanz sofort die zugehörige Energiebilanz zu erhalten. Dies geht weit über die Kapazitäten der Konkurrenz hinaus.“

Dr. Martin Schottler,
Modellierungsspezialist der
Arcade Engineering GmbH

HINTERGRUND

In der bestehenden Installation (Teilbereich) werden im laufenden Betrieb mehr als 250 m³ Reinstwasser pro Stunde hergestellt und verbraucht. Die gesamte Anlage besteht aus den vier Teilprozessen PSa, PSb, PSc und Polishing. Jeder Prozessschritt ist durch Mehrfachinstallation der einzelnen Verfahrenskomponenten und Aggregate so angelegt, dass einzelne Prozessstufen aus dem laufenden Betrieb herausgenommen werden können, um Spül- und Regenerationsphasen zu durchlaufen, ohne den

Gesamtproduktionsfluss zu verringern. In diesen Phasen werden die herausgenommenen Teilbereiche durch den sogenannten „Service Flow“ vollständig von Rückständen gereinigt, während die restlichen Prozessstufen und Aggregate einen temporär höheren Fluss verarbeiten. Durch den immerwährenden Nutzungskreislauf der produzierenden sowie der gespülten, regenerierten und gereinigten Verfahrensstufen ist die kontinuierliche Versorgung der Halbleiterproduktion mit Reinstwasser sichergestellt.

WESENTLICHE ERGEBNISSE DER ARBEIT MIT UMBERTO

- Insgesamt erfolgte in Umberto die detaillierte Abbildung dreier Reinstwasseranlagen mit zwar gleicher Grobstruktur aber unterschiedlichen Anschlüssen.
- Die Transparenz der Analyse wurde auch für den Auftraggeber erhöht.
- Eine höhere Planungsgeschwindigkeit konnte erreicht werden: Beispielsweise war im Modell vier Stunden nach Beginn des Planungsprojekts eine Wasserbilanz verfügbar, die bereits zu 90% korrekt war und anschließend nur noch verfeinert werden musste.
- Die Energiebilanzen wurden immer simultan und damit konsistent zu den Massenbilanzen berechnet.
- Eine hohe Transparenz beim wichtigen Thema Reservemanagement konnte in der Planung dargestellt werden.
- Es wurde eine konsistente Bilanzdokumentation erstellt.
- Das Modell ist erweiterbar und kann wiederverwendet werden.
- Durch die Übergabe des Modells an die Mitarbeiter des Auftraggebers findet ein intensiver Wissenstransfer statt.