

CERAMICS CONCEPT 2000

Esprit Projekt CERACON 22.618

Koordinator: Siemens Automation & Drives

Adresse: Gleiwitzerstr. 444
90475 Nürnberg
Deutschland

1 INDUSTRIEANFORDERUNGEN

Die EU ist der weltweit größte Hersteller von Keramikprodukten mit einem Anteil von einem Drittel der Weltproduktion. Seit 1990 wird diese Marktposition jedoch schwächer, weil der Marktanteil der asiatischen Pazifikregion kontinuierlich zunimmt.

Damit die europäische Keramikindustrie ihren Marktanteil in der Welt halten und ausbauen kann, muß sie die heutige Informationstechnologie maximal nutzen. Das gilt sowohl für die Konzeption und den Bau von Fabriken als auch für den effizienten Betrieb dieser Fertigungsstätten.

In Keramikfabriken sind prozeß- und produktionsorientierte Anforderungen kombiniert. Kernstücke der Fabrik sind der Ofen- und der Trockenprozeß, so daß die Ergebnisse dieses Projekts sehr leicht auf andere verfahrenstechnische Anlagen übertragen werden können.

2 PROJEKTÜBERBLICK

CERACON hat zum Ziel, Design- und Laufzeitaspekte von keramischen Produktionsanlagen zu integrieren. Das Ergebnis von **CERACON** wird aus Software-Tools und SW-Applikationen bestehen, die in keramischen

und anderen verfahrenstechnischen Anlagen die Phasen CAD-Design, Entwicklung von SPS- und Leittechniksoftware, Simulation des geplanten Systems, Produktionsplanung und Prozeßoptimierung unterstützen.

Die Tools werden mit Hilfe einer gemeinsamen Datenhaltung (Repository) integriert, in der Designinformationen für die Dauer ihres Lebenszyklus in digitaler Form aufbewahrt werden. Das objekt-orientierte Anlagenmodell und das veröffentlichte SW-Interface zu dieser Datenhaltung ermöglichen den Anschluß von Komponenten anderer Hersteller.

CERACON wurde als ein Projekt ins Leben gerufen, in dem ein führender Systemintegrator (Siemens) mit Softwarehäusern (TXT, Siscog), einem Anlagenbauer (Lingl), einem Anlagenbetreiber (Trost), in dessen Produktionsbetrieb die Ergebnisse geprüft werden, und mit einer internationalen Forschungs- und Technologie-Organisation (BMT) zusammenarbeitet.

Die Ergebnisse dieses Projekts zeigen, daß die **CERACON**-Methodik und die Tools erhebliche Vorteile in bezug auf die Verbesserung der Effizienz und Qualität des Designprozesses sowie signifikante Energieeinsparungen und höhere Produktionsraten im Anlagenbetrieb erzielen.

3 CERACON SOFTWARE-TOOLS UND -APPLIKATIONEN

3.1 Zentrale Datenhaltung für Designinformationen

Unter Verwendung des internationalen Standards STEP (ISO 10303) wurde ein objektorientiertes Anlagenmodell erstellt. Für die Datenhaltung wurde ein generisches Interface implementiert, um den Datenzugriff zu ermöglichen und Daten zwischen den Tools der Design- und der Laufzeitphase austauschen zu können.

der Steuerungs- und Leittechniksoftware für den Tunnelofen und den Trockner zu verwenden.

Das Simulations-Tool benutzt ebenfalls dieses Interface, um spezielle Daten wie Produktdaten, Produktionswege und Daten von Anlagenkomponenten zu extrahieren oder zu speichern.

3.2 Steuerung und Leittechnik

Im Rahmen von CERACON wurde ein durchgängiges Automatisierungskonzept für alle Anlagenkomponenten festgelegt. Dieses Konzept berücksichtigt die Forderungen der Anlagenbauer bezüglich Flexibilität, Skalierbarkeit und Offenheit. Autonome Softwarepakete arbeiten unabhängig voneinander oder im Verbund und können an die Anforderungen einer spezifischen Anlage ohne weitere Programmierung angepaßt werden. Sie alle folgen einem gemeinsamen Bedienkonzept. Softwarepakete für den Tunnelofen und den Kammertrockner wurden auf Basis von Steuerungs- und Visualisierungstemplates implementiert.

Auf der SPS-Ebene bieten Funktionsblock-Bibliotheken Steuerungstemplates für Basisfunktionen und technologische Funktionen an. Die Schnittstellen zwischen diesen Funktionsblöcken können auf grafischer Ebene verschaltet werden. Auf der Leittechnik-Ebene gibt es Bibliotheken mit Templates, die die Visualisierungssicht von Steuerungsfunktionen enthalten, oder weitere

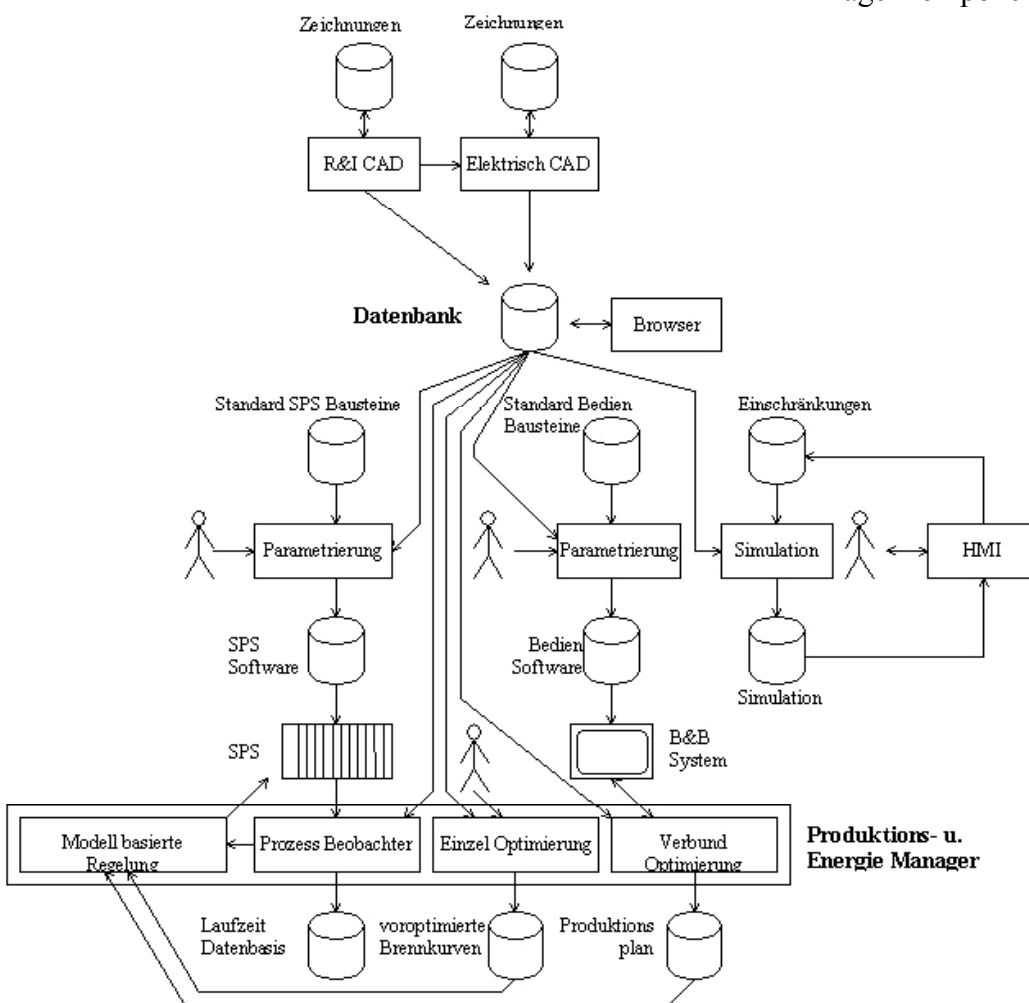


Abb. 1: Interfaces zur CERACON-Datenhaltung

Diese Vorgehensweise wurde beispielsweise benutzt, um Daten aus dem R&I-Schema (Rohrleitungs- und Instrumentierungs-CAD) zu extrahieren und diese Daten zur Parametrierung

komfortable
implementieren.

Leittechnikfunktionen

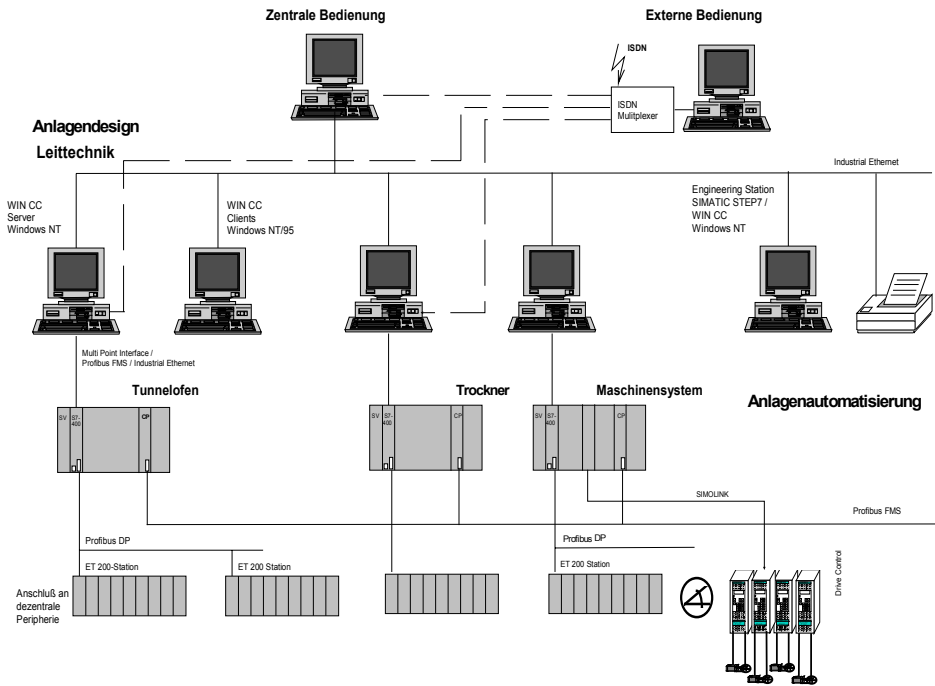


Abb. 2: CERACON Leittechnikkonzept

Die Ofen- und Trockner-Pakete können für eine spezifische Endkundenanlage skaliert werden - entweder mit Hilfe der Daten aus dem R&I-Diagramm oder durch manuelle Eingabe von in der zentralen Datenhaltung fehlenden oder zusätzlichen Daten über das Leitsystem.

3.3 Simulation

Simulationssysteme werden in der Fertigung benutzt, um automatisch Simulationsmodelle des Fertigungsprozesses zu erzeugen, damit während des gesamten Anlagenerstellungszyklus die finanzielle und fertigungstechnische Machbarkeit alternativer Designs geprüft werden können. Das Ziel des Simulationsprozesses liegt darin, die alternativen Fertigungsmöglichkeiten möglichst genau zu modellieren und Fertigungsprobleme schon in der Konzeptionsphase sichtbar zu machen.

der Konzeptionsphase sichtbar zu machen.

Das im Projekt **CERACON** entwickelte Simulations-Tool interpretiert ein fein strukturiertes Produktmodell, verwendet Regeln, um die notwendigen Prozesse festzulegen, wertet die Daten der Produktionsressourcen aus, um die für die Durchführung der Prozesse verfügbaren Ressourcen zu bestimmen, und erstellt dann ein Simulationsmodell für die Analyse des festgelegten Fertigungsprozesses. Ein integriertes Designmodul erlaubt die Auslegung des Modells für ein spezifisches Werk und ist damit offen für beliebige Anlagen der Prozeß- und der Fertigungsindustrie.

Ressourcen zu bestimmen, und erstellt dann ein Simulationsmodell für die Analyse des festgelegten Fertigungsprozesses. Ein integriertes Designmodul erlaubt die Auslegung des Modells für ein spezifisches Werk und ist damit offen für beliebige Anlagen der Prozeß- und der Fertigungsindustrie.

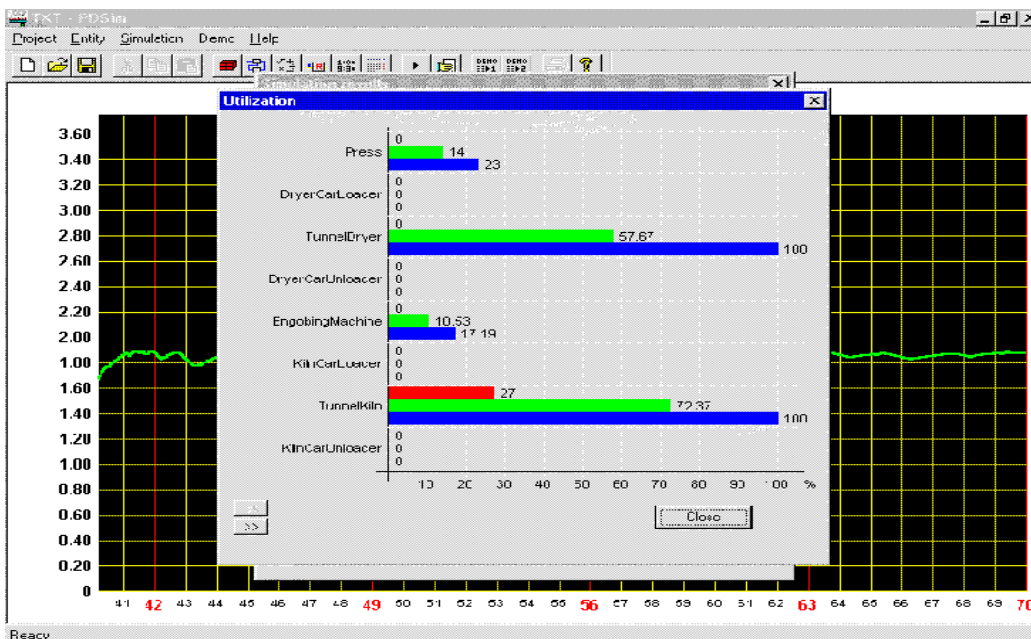


Abb. 3: Simulationsergebnis: Ausnutzung der Anlagenressourcen

3.4 Prozeßoptimierung

In CERACON wird Prozeßoptimierung auf zwei Ebenen durchgeführt:

1. Auf der Anlagenebene berücksichtigt das Energie-Managementsystem das komplette Werk (Ofen, Trockner, mechanische Grenzen, etc.) und erstellt optimierte Produktionspläne sowie optimierte Sollwertvorgaben (Brennkurven, Trockenkurven) für Anlagensubsysteme (Ofen, Trockner). Ein wichtiges Optimierungskriterium ist der Energieverbrauch, aber auch optimierte Produktionsraten.

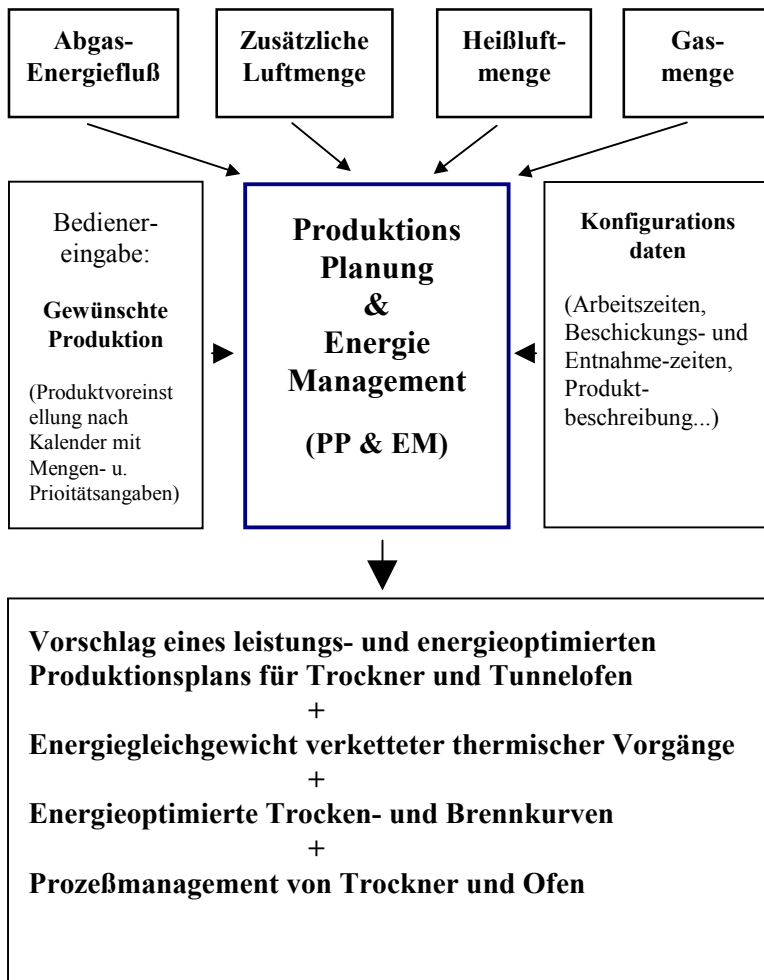


Abb. 4: Informationsfluß zu und von Produktionsplanung und Energiemanagement (PP&EM)

2. Jedes Subsystem in der Anlage (Ofen, Trockner) hat sein eigenes autonomes Automatisierungssystem. Auf dieser Ebene bedeutet Prozeßoptimierung die optimierte Steuerung der betreffenden Aktoren. Optimierungskriterien sind hauptsächlich die Einhaltung von Sollwerten, Grenzwerten und Gradienten, doch können Luftverschmutzung oder Energieverbrauch ebenfalls berücksichtigt werden.

Die Optimierung des Brenn- und Trockenprozesses wurde in zwei Stufen erreicht. Eine Funktionsblock-Bibliothek enthält die für die Keramikindustrie geeigneten Regelalgorithmen und Datenverarbeitungsfunktionen. Zusätzlich zu dem Basis-Paket wurden technologische Regelungen implementiert, die den Anforderungen in bezug auf Energieeinsparung und Luftverschmutzung Rechnung tragen.

3.5 Produktionsplanung

In keramischen Produktionsanlagen läuft die Fertigung 24 Stunden am Tag, 7 Tage in der Woche und 365 Tage im Jahr. Der Tunnelofen muß immer voll bestückt sein, und die Produktionssteuerung muß dafür Sorge tragen, daß auf den Speichergleisen immer genügend Rohmaterial für die Beschickung des Ofens zur Verfügung steht. Um die kontinuierliche Produktion zu gewährleisten wurde eine dreistufige Produktionsstrategie entwickelt.

Das Paket „Wagenverfolgung- und -steuerung“ setzt diese Produktionsstrategie um. Es liefert die Benutzerschnittstelle für die Eingabe der Produktionsaufträge, enthält das gesamte Wissen über Gleise und Pufferzonen im Werk und verfolgt und steuert die Bewegung der Wagen durch die gesamte Anlage.

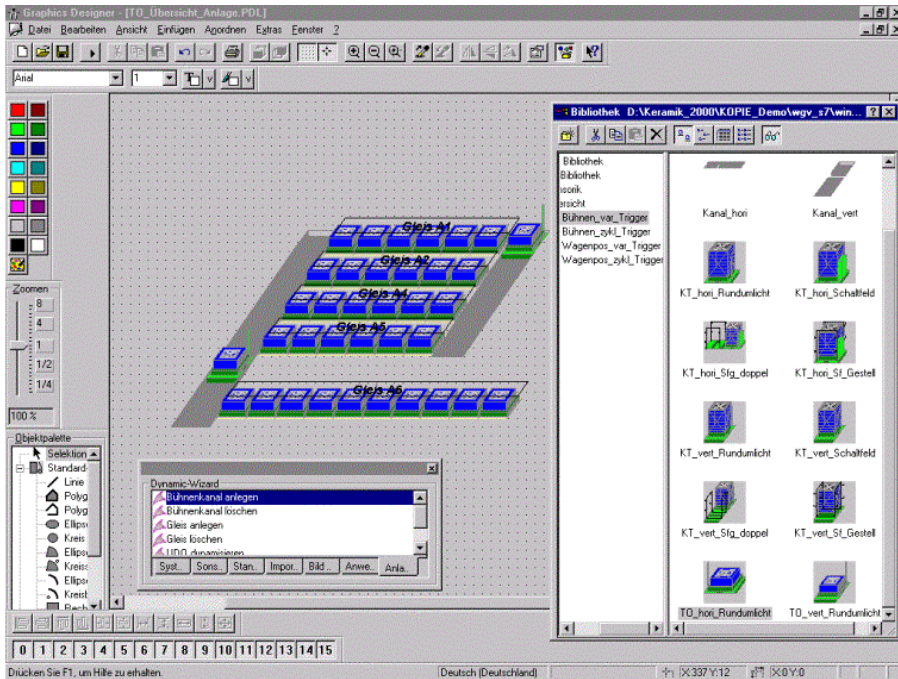


Abb. 5 Projektierungsumgebung für das Paket Wagenverfolgung und -steuerung

Das Paket „Wagenverfolgung und -steuerung“ wurde entwickelt auf der Grundlage von Funktionsblock-Bibliotheken für die Wagenbewegungen sowie Visualisierungstemplate-Bibliotheken für Anlagenkomponenten (Wagen, Gleise, Transportsysteme usw.) und Projektierungswizards zur Erzeugung einer Anlagenübersicht.

Die Flexibilität und offene Struktur des Bibliothekskonzepts ermöglicht auf einfache Weise die Unterstützung anderer Branchen, indem die speziell für keramische Produktionsanlagen entwickelten Funktionsblöcke und Templates durch andere branchenspezifische Komponenten ersetzt werden.

4 PILOTANWENDUNG

Die Firma Trost ist der Anlagenbetreiber im CERACON-Projekt. Sie spielte eine wichtige Rolle bei der Definition der Anforderungen an das Gesamtsystem und war besonders wichtig in der Testphase. Trost hat das CERACON-System für die Steuerung und Visualisierung von Tunnelofen und Durchlauftrockner sowie das

Paket Wagenverfolgung das Energiemanagementsystem in ihrem Betrieb in Apfelberg, Österreich, integriert.

5 SCHLUBFOLGERUNGEN

Das CERACON-Projekt setzt eine Vielzahl hochinnovativer Ansätze in die Praxis um. Der Einsatz der entwickelten Software bei Lingl und Trost hat gezeigt, daß das CERACON-Projekt sowohl dem Anlagenbauer wie auch dem Anlagenbetreiber von großem Nutzen ist.

Anlagenbauer und Zulieferer profitieren von der Senkung der Entwicklungs- und Inbetriebnahmekosten. Der Anlagenbetreiber profitiert ebenfalls von den herabgesetzten Inbetriebnahmekosten, als auch von Energieeinsparungen und höheren Produktionszahlen.

In Anbetracht der Tatsache, daß bei der Produktion des keramischen Endproduktes 80 % der Kosten für Energie ausgegeben werden, sind die mit CERACON erzielten Energieeinsparungen ein erheblicher Beitrag zur Reduzierung der Umweltverschmutzung und der Verschwendung natürlicher Ressourcen.

Quantitative Ergebnisse werden am Ende des Projekts im Juli 1999 zur Verfügung stehen.

6 SCHLUBWORT

Der Autor möchte seinen Dank für die von der Europäischen Kommission im Rahmen des „Esprit IV Workprogramme for Research and Technological Development“ auf dem Gebiet der Informationstechnologien erhaltene finanzielle Unterstützung zum Ausdruck bringen.

Der Autor möchte sich außerdem für die umfangreiche Hilfe und Unterstützung bedanken, die er von den CERACON-Partnern erhalten hat, und für die Beiträge zu der in diesem Vortrag

beschriebenen Arbeit. Kontaktadressen für die Mitglieder des Konsortiums und Internetadressen zum Abruf von Informationen über die Partner sind nachstehend aufgelistet:

Partner	Internet-Informationen / Kontakte
BMT	http://www.bmt.org/ scottw@bmtech.co.uk
LINGL	http://www.lingl.com/ m.martl@lingl.com
SIEMENS	http://www.ad.siemens.de/meta/index_76.htm christiane.gast@nbgm.siemens.de
Trost	http://www.lafarge-braas.com/ trost.ziegel@netway.at
TXT	http://www.txt.it/ cassinari@txt.it
SISCOG	http://www.siscog.pt/ rsaldanha@siscog.pt