

STEFAN KUMETZ, WILHELM TERMATH

## Computersimulierte Produktionsszenarien fördern nachhaltiges Handeln von mittleren Führungskräften

► Im Modellversuch „Förderung des nachhaltigen Handelns von mittleren Führungskräften ...“ wird der Produktionsprozess einer Gießerei durch eine computergestützte Lernumgebung als Grundlage für einen didaktisch aufbereiteten Lernprozess simuliert.

### Ausgangslage

Mittlere Führungskräfte der Industrie in Fertigungs- und Instandhaltungsprozessen werden zunehmend mit der Anforderung konfrontiert, Aufgaben nicht nur technisch und wirtschaftlich zu lösen, sondern auch unter Aspekten der Nachhaltigkeit zu gestalten. Bei Qualifizierungsangeboten zur Förderung von nachhaltigem Handeln stellt sich als

wesentliches Problem, dass Lernenden die Auswirkungen beruflichen Handelns meist nur theoretisch verdeutlicht werden können. Die Möglichkeit einer empirischen Reflexion fehlt in aller Regel. Zur Vermittlung von Nachhaltigkeitsaspekten ist es aber gerade erforderlich, die mittel- und längerfristigen Auswirkungen beruflicher Handlungen und Entscheidungen im Zusammenhang mit ihren technischen, gesellschaftlichen und ökologischen Auswirkungen aufzuzeigen.

Mit dem Einsatz computergestützter Lernumgebungen (CGL) sollen diese Einschränkungen ansatzweise überwunden werden, indem den Lernenden Handlungs- und Entscheidungsoptionen in einem didaktisch reduzierten Ausschnitt einer virtuellen Realität eröffnet werden.

Ausgangspunkt dieses Ansatzes ist es, eine computersimulierte Repräsentation eines realen Produktionsprozesses als Grundlage für den Lernprozess zu entwickeln. Die Aufgabe der Lernenden besteht darin, den Produktionsprozess zu verbessern, indem bestehende Schwachstellen identifiziert und Lösungen erarbeitet werden.

Im simulierten Durchlauf eines über mehrere Tage/Wochen angelegten Produktionsprozesses können Auswirkungen von Entscheidungen schon nach wenigen Minuten analysiert und bewertet werden (siehe Abbildung).

Die Handlungsbereiche umfassen Themen wie Umweltschutz, Arbeitssicherheit, Planung bzw. Steuern von Produktionsprozessen, Betriebliches Kostenwesen und Beschaffungslogistik. Die Simulation liefert Betriebskennwerte wie Energieverbrauch und Energiekosten, Abgas- und Staubausstoß, Betriebskosten, Gussteilkosten sowie Arbeitsbelastung der eingesetzten Mitarbeiter. Der Lernende steuert über Parameter (Personaleinsatz, Maschinenauswahl, Materialdisposition) den Gesamtprozess und beeinflusst damit auch die Produktivität oder die Zufriedenheit von Mitarbeitern. Für die Gestaltung des Lernprozesses stehen ein Benutzerhandbuch mit Beschreibung der Modellfirma, Aufgabenstellungen und vielfältigen Hinweisen zur Verfügung. Mit der entwickelten Software kann das didaktische Leitprinzip der Handlungsorientierung in unterschiedlichen Formen der Unterrichtsorganisation eingesetzt werden. Der Systemeinsatz wird von einem Dozenten moderierend begleitet. Er kann zusätzliches Arbeits- oder Informationsmaterial in der Softwareoberfläche ablegen. So kann individuell auf unterschiedliche Lerntypen und damit auf die individuelle Förderung unterschiedlicher Kompetenzbereiche eingegangen werden.

### Zielsetzung

Mit der Lernumgebung sollen fachbezogene und fachübergreifende Kompetenzen systematisch gefördert werden. Im Einzelnen stehen die folgenden Lernziele im Fokus:

- Eine hohe intrinsische Motivation wird durch die Authentizität der Prozessdarstellung und die erkennbare direkte Verantwortung für das eigene Handeln erzeugt.
- Der Lernende erkennt einen direkten Zusammenhang zwischen seinem Handeln und den Auswirkungen.
- Die Auswirkungen des Handelns und die Folgen für die Zukunft werden unter verschiedenen Gesichtspunkten verdeutlicht und im simulierten Prozess realitätsnah nachvollzogen.
- Die Auswirkungen von Lernhandlungen werden mit unterschiedlicher Zielsetzung in Bereichen Technik, Ökologie, Ökonomie und Soziales betrachtet.

#### Modellversuch

##### Förderung des nachhaltigen Handelns von mittleren Führungskräften

Entwicklung fachbezogener und -übergreifender Kompetenzen zur nachhaltigen Gestaltung von Produktionsprozessen mit Hilfe computersimulierter Produktionsszenarien

##### Laufzeit:

Januar 2005 bis Dezember 2007

##### Durchführungsträger:

BZN Bildungszentrum der Wirtschaft am Niederrhein gGmbH Duisburg

##### Wissenschaftliche Begleitung:

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Lehrstuhl für Fachdidaktik technischer

Fachrichtungen

Prof. Dr. Klaus Jenewein

##### Fachliche Betreuung:

BIBB (Klaus Hahne)

[www.bzn-duisburg.de](http://www.bzn-duisburg.de)

## Beschreibung der Modellfirma / Gießerei

Die virtuelle Modellfirma wird in vier Haupt- und sieben Subsysteme gegliedert. In der Benutzerführung werden Hauptsysteme und Subsysteme der Gießerei vorgestellt und die wichtigsten Funktionalitäten erläutert.

Zur Bearbeitung der Lernaufgaben müssen Entscheidungen hinsichtlich der zu beauftragenden Lieferanten, der einzusetzenden Maschinen und des Schichtplanes der Mitarbeiter getroffen werden. Die Lieferanten und Maschinen sind jeweils mit Attributen versehen, die sich auf zentrale Aspekte der Nachhaltigkeit beziehen:

- Gewinnungsart und Kosten der Energie, gegliedert nach Haupt- und Nebenzeit
- Herkunft und Kosten des eingesetzten Materials
- Lieferdistanzen und Kosten der Frachtführer.

Den Mitarbeitern sind insbesondere die Merkmale formale Qualifikation, Berufserfahrung, Alter und Einkommen zugeordnet. Der Benutzer kann z. B.:

- eine Auswahl geeigneter (neuer) Lieferanten treffen
- ein bestimmtes Verfahren zur Herstellung eines Gussproduktes auswählen
- die Anzahl der Maschinen pro Subsystem festlegen
- Mitarbeiter (Stammpersonal) den Subsystemen zuordnen.

Entsprechend eines Auftrages kann der Gießereiprozess so gestaltet werden, dass z. B. folgende Unternehmensziele im Vordergrund stehen:

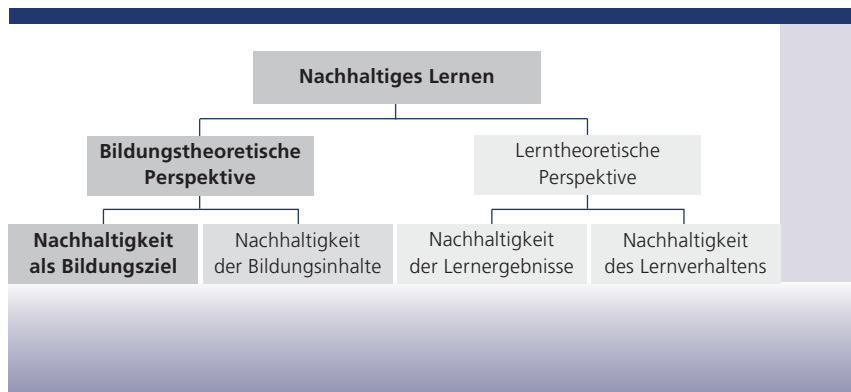
- geringe Herstellkosten
- geringer Ressourcenverbrauch
- geringe Umweltbelastung durch Emissionen und Abwärme
- hohe Gesundheit / Zufriedenheit der Mitarbeiter.

Es werden vom Dozenten mit der Szenariotechnik definierte Zielkonflikte eingeplant, die anschließend gelöst werden müssen. Für den Unterricht wird als Ergänzung eine parallele Bearbeitung durch zwei Lerngruppen angeregt. Eine Lerngruppe kann ein „positives Szenario“ durchlaufen, für eine weitere Gruppe kann ein „negatives Szenario“ angestrebt werden.

## Zusammenfassung und Ausblick

Durch die Modellfirma nimmt der Lernende den Gießereiprozess in seiner Ganzheitlichkeit wahr, da realitätsnahe betriebliche Entscheidungssituationen gestaltet werden. Auswirkungen der getroffenen Festlegungen werden nach wenigen Minuten dargestellt, analysiert und können im Hinblick auf die Erreichung der angestrebten Ziele oder das Auftreten unerwünschter Folgewirkungen in bestimmten Bereichen bewertet und für weitere Aufgabenstellungen aufbereitet werden. Neue Lösungswege können in einer

Abbildung Konzept der computerbasierten Simulation für industrielle Produktionsprozesse



anschließenden Simulation vorgegeben und im Ergebnis bewertet werden.

Die Lernumgebung wurde bereits in mehreren Schulungskursen für Fachwirte und angehende Industriemeister eingesetzt.

Das Thema Nachhaltigkeit wurde durch die unmittelbare Anbindung an die betriebliche Realität mit großem Interesse aufgenommen. Insbesondere die Überwindung der engen Fokussierung auf Umweltschutzaspekte durch die Erschließung der wirtschaftlichen und sozialen Dimensionen der Nachhaltigkeit wurde von den Teilnehmern positiv gewertet.

Die Arbeit mit IT-Systemen ist für die meisten Lernenden im beruflichen wie im privaten Alltag zu einer Selbstverständlichkeit geworden. Durch eine entsprechende Gestaltung der Nutzeroberfläche erschließt sich die Handhabung des Systems sehr schnell, so dass die Schulungsteilnehmer keine Schwierigkeiten bei der technischen Nutzung hatten. Das wichtigste Ergebnis der bisherigen Erprobung ist die Erkenntnis, dass tatsächlich ein Erfahrungsraum geschaffen werden kann, in welchem Lernende die Dimensionen der Nachhaltigkeit anhand beruflicher Alltagssituationen erfassen können und zu einer verantwortungsbewussten Entscheidung für die Steuerung der Produktion kommen. In der Diskussion über Szenarien und Ergebnisse gelingt auch der Perspektivenwechsel, so dass die Schulungsteilnehmer als künftige mittlere Führungskräfte sowohl die Rolle des Arbeitnehmers als auch des Unternehmers auf ökologische und wirtschaftliche Gesichtspunkte beziehen. ■

### Literatur

- BMBF (Hrsg.): *Berufsbildungsbericht 2003*, Berlin 2003, S. 151 ff.
- DE HAAN, G.; HARENBERG, D.: *Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Gutachten zum Programm. (Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung; BLK, Heft 72)*. Bonn 1999
- HOWE, F., BERBEN, T.: *Lern- und Arbeitsaufgaben*. In: Rauner, F. (Hrsg.): *Handbuch Berufsbildungsforschung*, Bielefeld 2005
- JENEWEIN, K.; KUMETZ, S.; RICHTER, A.; TERMATH W.: *Erster Zwischenbericht der wissenschaftlichen Begleitung zum Modellversuch: „Förderung des nachhaltigen Handelns von mittleren Führungskräften“*. In: BZN - Bildungszentrum der Wirtschaft am Niederrhein gGmbH (Hrsg.): *Zwischenbericht des Projektträgers zum Modellversuch „Förderung des nachhaltigen Handelns von mittleren Führungskräften“ (D 6138.00 + B) Berichtsjahr 2005*. Duisburg 2006, S. 154
- SCHÜBLER, I.: *Grundlagen der Weiterbildung – Praxishilfen, Loseblattsammlung*, 2001