



Stiftungen im Kontext von Digitalisierung und Lernen

Ein Blick von außen

Prof. Dr.-Ing. Philipp Slusallek

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz
Intel Visual Computing Institute
Universität des Saarlandes

Übersicht

- Stiftungen
- Digitalisierung
- Digitales Lernen
- Herausforderung am Beispiel Industrie-4.0
- Digitales Lernen in Virtuellen Welten



Stiftungen



- **Wichtige gesellschaftliche Rolle**
 - Freiheit zwischen Staat, Wirtschaft, und privatem Engagement
- **Lange historische Tradition**
 - Andenken
 - Gemeinnützigkeit, Unterstützung
 - Innovation als “Speerspitze”
- **Beispiele für Innovation durch Stiftungen**
 - Fuggerei
 - Stiftungsprofessuren
 - Stiftungen in Politik und Gesellschaft (speziell in den USA)

Digitalisierung



- **Definition**
 - “Überführung von analogen Größen in abgestufte Werte zur elektronischen Verarbeitung, Speicherung und Übertragung”
 - Ziel: Effizienz und Reproduzierbarkeit

- **Digitale Sensoren (Internet of Things, IoT)**
 - Erlauben die Erfassung unserer Welt
 - Temperatur, Ton, Bilder, Videos, Luftfeuchtigkeit, Interaktionen, ...
 - Alles was man messen kann, kann verarbeitet & gespeichert werden

Digitalisierung



- **Digitale Vernetzung**

- Internet: Jederzeit und überall Zugriff auf alle Informationen
 - *Fast* jederzeit, *fast* überall, *fast* alle
- Aber auch inhärente Abstufung beim Zugriff (Bandbreite)
 - Verarbeitung extrem großer Datenmengen „vor Ort“

- **Digitale Verarbeitung**

- Exponentielles Wachstum bei Speicherung und Verarbeitung
- Möglichkeiten der Verknüpfung von beliebigen Daten
- Fast unbeschränkte Möglichkeiten – aber auch Gefahren

- **Gesellschaftlicher Dialog & gemeinsame Werte**

Digitales Lernen



- **Lernen: Aneignung von neuem „Wissen“:**
 - Abstrakte Fakten, Regeln und Zusammenhänge
 - Verhalten und Handlungen
 - Bewegungen und Reaktionen
 - Emotionales Lernen
 - Soziales und gesellschaftliches Lernen

- **Lernen: Ein komplexer, unverstandener Prozess**
 - Nicht nur die Präsentation von Inhalten (a la MOOCs)
 - Motivation, Eigeninitiative, Verknüpfungen, Interaktion, Erinnern, ...
 - eLearning: Was brauchen wir dann?

Digitales Lernen



- **Ziel: Situiertes Lernen**
 - Also: Einbettung von Lernen in die “Handlungssituation”
 - Vom Lernen aus dem Handbuch, ...
 - ... zum Lernen „an der Maschine“
 - Aber wo kommen die (Lern)-Maschinen her?
- **Lösung: Virtual & Augmented Reality (VR/AR)**
 - Digitales Lernen in der virtuellen Welt
 - Extremes Beispiel: Stehen an einem virtuellen Kliff
 - Extrem emotionale und auch körperliche Reaktionen
 - Hardware ist verfügbar oder wird es bald (Oculus Rift, ...)
 - In dem Markt ist dramatisch viel Geld (Facebook, Google, ...)
 - Alle wesentlichen Engineering-Probleme werden gelöst werden

Beispiel: Industrie 4.0



Flexibilität der Produktion

- Globalisierung
- Verfügbarkeit neuer Technologien
- Ressourcenverknappung
- Produktion wird komplexer
- Essenziell: Fähigkeit zur adäquaten Bedienung und Modifikation von Anlagen & Wertschöpfungsketten



Flexibilität der Arbeit

- Demographischer Wandel
- Veränderte Rolle des Menschen
- Bedürfnisse von Mitarbeitern
- Radikale Veränderungen der Arbeit im produzierenden Gewerbe
- Aus- und Weiterbildung essenziell zur Qualifikation

Flexibilität und Anpassungsfähigkeit (Lernen)
als zentrale Herausforderung für Unternehmen und Mitarbeiter

Virtuelle Technologien: Qualifikation



Assistenzsysteme zur Unterstützung der Qualifikation von Mitarbeitern

- Verständnis von industriellen Prozessabläufen setzt **hohes Maß an Flexibilität und Motivation** beim Lernenden voraus
- Interaktion mit virtuellen Welten eröffnet **didaktische Potenziale**, die mit traditionellen Lehransätzen nicht realisierbar sind
- Realitätsnahe virtuelle Lernumgebungen ermöglichen **gezielte Qualifikation** von Mitarbeitern – auch abseits der Produktionslinie

Realitätsnahe
Aus- und
Weiterbildung

- Virtuelles Abbild der Produktionsanlage unter Einbezug historischer Realdaten
- Simulation typischer Fehlersituationen

Effiziente
Erstellung
Lerninhalte

- Wiederverwendung von 3D-Modellen
- Nutzung von 3D-Webtechnologien
- Nutzung von Template-mechanismen

Virtuelle Technologien: Instandhaltung



Assistenzsysteme zur Unterstützung der Mitarbeiter im Bereich Wartung und Instandhaltung

- Leistungsfähigkeit von Maschinen und Anlagen **sichert Investition über den gesamten Lebenszyklus**
- Zunehmende Vernetzung von Objekten, Maschinen und Anlagen **verändert Anforderungen an den Technischen Kundendienst (TKD)**
- Assistenzsysteme nicht nur zur Unterstützung in der Produktion sondern auch für den TKD relevant

Echtzeit-
unterstützung

Einbezug von Realdaten
(z.B. Fehlermeldungen
einer Maschine)

Handlungs-
anweisungen

Unterstützung bei der
Ausführung von
Serviceprozessen

Fehler-
dokumentation

Dokumentation des
Serviceprozesses und
Feedback an Zielgruppen

Digitales Lernen in virtuellen Welten



- **Erweiterung von “Learning by Doing”**
 - Duales System der Ausbildung in Deutschland
 - Projektbezogene Veranstaltungen an der Uni
- **Situiertes Lernen über “Learning by (virtually) Doing”**
 - Virtuelle Konstruktion der Handlungsumgebung
 - Inkrementelle Präsentation von Lernszenarien
 - Nutzermodell und Echtzeit-Feedback an den Lernenden
 - Anpassung der Lernumgebung (individuell & global)
- **Aber (!)**
 - Ersetzt nicht Lesen des Handbuchs, macht es aber optional

Forschungs-Herausforderung: Einfach verfügbare Systeme



- **XML3D: Interaktive 3D-Welten im Web (HTML5)**
 - 3D-Umgebungen
 - Geometrie & Aussehen
 - Semantische Annotationen
 - Bedeutung und Funktion
 - Virtuelle Charaktere
 - Menschliche Körper
 - Agenten & künstlicher Intelligenz
 - „Intelligentes“ und adaptives Verhalten
- **Dual Reality**
 - Anbindung an Daten/Sensoren der realen Maschinen



Forschungs-Herausforderung: Realistische Bewegungen



- **Aufnahme von *realen* Bewegungsdaten**
 - Werker in der Automobilproduktion
- **Maschinelles Lernen der Bewegungsmuster (Model)**
 - Statistische Modelle: Schritte, Greifen, ...
 - Zukünftig mit physikalischen Modellen
- **Spezifikation der Aufgabe**
 - Natürlich-sprachlich mit semantischem 3D-Modell
- **Bewegungssynthese (in Echtzeit)**
 - Suche der besten Sequenz an Bewegungsmuster
 - Verfeinerung der Übergänge
 - Zukünftig: Extrapolation mittels Physik und Ergonomie



Videos

Zusammenfassung



- **Lernen als gesellschaftliche Herausforderung**
 - Numerisch haben wir gegen „die Chinesen“ keine Chance
 - Aber wir haben andere gesellschaftliche Voraussetzung
 - Die sollten wir nutzen
- **Digitale Systeme zu Unterstützung des Lernen**
 - Virtuell situiertes Lernen (fast) immer und überall
 - Größter Mehrwert in Unternehmen, aber auch anderswo
- **Selbstverständnis von Stiftungen**
 - Relative Freiheit von Regeln und Zwängen
 - Mut zur „Speerspitze“ des gesellschaftlichen Fortschritts