

# Kooperative Evaluation: Usability Inspektion in komplexen & verteilten Anwendungsdomänen

**Henning Brau**  
 Daimler Chrysler AG  
 P.O. Box 1260  
 89013 Ulm  
 henning.brau@daimlerchrysler.com

**Dr. Hartmut Schulze**  
 Daimler Chrysler AG  
 P.O. Box 1260  
 89013 Ulm  
 hartmut.schulze@daimlerchrysler.com

## Abstract

Mit der zunehmenden Verwebung von System- und Prozessgestaltung wird die Usability-Evaluation von einzuführenden IT-Systemen vor neue Herausforderungen gestellt. Diese werden am Praxisbeispiel von IT-Systemen zur Produktionsplanung, wie sie im Rahmen der Digitalen Fabrik für die

Automobilindustrie entwickelt wurden, aufgezeigt. Exemplarisch wird mit der Kooperativen Evaluation eine erweiterte Methodik basierend auf der Heuristischen Evaluation als Lösungsansatz vorgestellt, um die integrierte Bewertung von Prozessabbildung und System bewältigen zu können.

## Keywords

Partizipation, Heuristische Evaluation, Kooperation, Expertise, Anwendungsdomäne, Prozessabbildung.

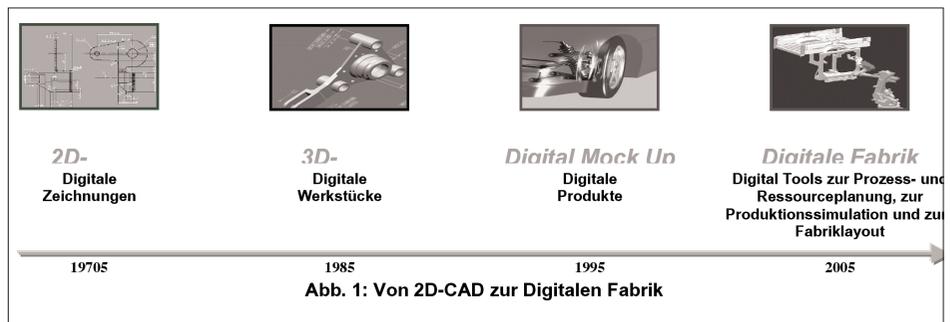
## 1.0 Einleitung

Bis in die Mitte der neunziger Jahre hatten Software-Systeme in der Automobilproduktion zumeist einen Werkzeugcharakter. Entweder wurden Systeme für spezifische Zwecke entwickelt (z.B. zur Überwachung des Automatikbetriebs an Transferstraßen) oder es wurden »Omni-Tools« für übergreifende Aufgaben eingesetzt, z.B. Excel für jegliche Art von Statistiken. Ihr Einsatz änderte zwar die konkrete Tätigkeit und teilweise auch die Arbeitskultur in der Produktion, die Arbeitsprozesse hingegen blieben weitgehend unverändert. Mit der Entwicklung digitaler Werkzeuge zur Planung von realen Produktionsstätten im Rahmen der Digitalen Fabrik tritt jedoch eine Änderung ein. Die Digitale Fabrik ist ein zentrales Veränderungsvorhaben innerhalb der gesamten Automobilindustrie (Verband der Automobilindustrie, 2001), das auf die Digitalisierung von Entwicklungs-, Produktionsplanungs- und Fertigungsprozessen abzielt. Eine vollständige digitale Prozesskette von der Vorentwicklungsphase über die Konstruktion der Fertigungsmodelle in

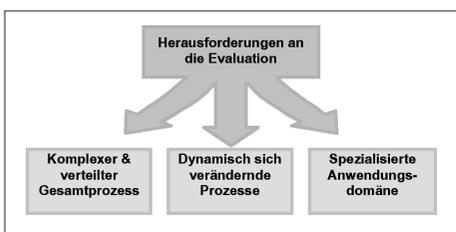
3D-CAx-Modellen bis hin zur Simulation der Fertigungsabläufe soll so ermöglicht werden. Ziele sind:

- Virtuelles Planen und Gestalten von Fabriken
- intensive Simulation der Prozessabläufe
- deutliche Verkürzung der Anlaufzeiten
- detaillierte Ausplanung/Optimierung der Prozesse

Die Digitale Fabrik wird in den nächsten Jahren das immer noch weitgehend papierbasierte Vorgehen in Entwicklung, Produktionsplanung und Fertigung sowie die Diversifikation bereits jetzt eingesetzter IT-Systeme ablösen (Unger, 2002). Anstelle dessen tritt ein vereinheitlichter Datenfluss zwischen verschiedenen aufeinander abgestimmten Systemen innerhalb des Metasystems Digitale Fabrik über eine gemeinsame Datenbasis.



Daher kommt der Gestaltung der Datenschnittstellen zwischen den Systemen eine zentrale Bedeutung zu. Durch die starke Verwebung von realen Arbeitstätigkeiten mit der digitalen Systemlandschaft werden sich die bekannten Prozesse, Rollen, Arbeitsweisen sowie auch die Organisationsstruktur mit der Einführung der digitalen Planungstools gravierend ändern. Für die Evaluation dieser Systeme ergibt sich eine erweiterte Aufgabe aus der Tatsache, dass für die einzuführenden Soll-Prozesse, die zuvor im Rahmen von Arbeitsgestaltungsmaßnahmen entwickelt wurden, noch keine Praxiserfahrung gesammelt werden konnten. Denn neben bekannten Fragen der Usability (vgl. DIN EN ISO 9241, Teil 10) muss verstärkt die Angemessenheit der Art und Weise bewertet werden, in der die neuen Prozesse in den Prototypen umgesetzt wurden. Neben der Aufgabenangemessenheit tritt hier eine Prozessangemessenheit der Systeme in den Vordergrund. Ziel ist dabei nicht die Bewertung der neuen Soll-Prozesse, sondern ihrer Abbildung als Handlungsabfolgen im System. Erschwerend für die Evaluation kommen Besonderheiten der Digitalen Fabrik hinzu:



1 Aufgrund der starken Überlappung der einzelnen Systeme und ihrer Abhängigkeit untereinander kann eine Evaluation nur unter Betrachtung des hochkomplexen und verteilten Gesamtprozesses stattfinden.

- 2 Die in der Digitalen Fabrik abgebildeten Arbeitsprozesse sind nicht statisch, sondern befinden sich in einem stetigen Wandel. Dies erschwert den Zugang zum Feld und die Möglichkeit zu stabilen Aussagen mit Gültigkeit über einen langen Zeitraum hinweg.
- 3 Es handelt sich um eine stark spezialisierte Anwendungsdomäne. Die Systeme zur digitalen Produktionsplanung sind für die Arbeit von hochqualifiziertem Personal konzipiert, meist Akademiker. Dazu entstammen diese aus einem multidisziplinären Hintergrund.

Es stellt sich die Frage nach geeigneten Verfahren, die eine Evaluation von IT-Prototypen unter diesen erschwerten Bedingungen ermöglichen. Die Überlegungen und nachfolgenden Erfahrungen führten zu einem Ansatz der Kooperativen Evaluation durch Anwender und Usability-Experten gemeinsam. Dieser soll im Folgenden dargestellt werden.

### 2.0 Usability-Evaluation digitaler tools zur Produktionsplanung

Bei der Auswahl möglicher Verfahren schied standardisierte Fragebögen wie IsoMetrics und EVADIS II von vorneherein aus, da sie das Zusammenspiel von Prozessgestaltung und Systemgestaltung wenn überhaupt nur indirekt betrachten. Walkthrough-Verfahren, wie der Cognitive oder der Pluralistic Walkthrough, fokussieren stark die Handlungsebene innerhalb der Systeme, weniger die Prozessebene. Zusätzlich sind sowohl Fragebögen als auch Walkthrough-Verfahren für ausgedehnte Systemlandschaften zu aufwändig in der Erhebung.

Ein exploratives Vorgehen mit der Heuristischen Evaluation (Nielsen & Molich, 1990) ergab eine Vielzahl von Detailmängeln in der Oberfläche eines Systemprototypen für die grobe Mittelbedarfsschätzung zur Produktionsplanung (92 Problemnennungen durch fünf Evaluatoren). Dabei hatte aber nur ein Hinweis direkten Bezug auf den Arbeitsprozess. Es zeigte sich, dass die Einschätzungen der Evaluatoren lediglich die Usability-Mängel innerhalb des definierten Soll-Prozesses wiedergaben, ohne die Abbildung der Prozesse im System zu bewerten. Die Evaluation der Gebrauchstauglichkeit von Software-Systemen kann sich aber nicht nur mit der Bewertung von GUIs zufrieden geben. Eine Evaluation, die über die Oberflächenbewertung hinausgehen soll, muss die Gebrauchstauglichkeit der Systeme für Arbeitsprozesse in spezifischen Anwendungsdomänen bewerten.

Nielsen (1992) wies in einer Studie darauf hin, dass Evaluatoren, die sowohl über Usability- als auch Domänenexpertise verfügten (60% Fehleraufdeckung), Evaluatoren weit überlegen sind, die nur Domänenexpertise (22% Fehleraufdeckung) oder nur Usability-Expertise (41% Fehleraufdeckung) in die Evaluation einbringen. Kantner und Rosenbaum (1997) bestätigen, dass bei einer Heuristischen Evaluation diejenigen Evaluatoren am erfolgreichsten sind, die Usability-Expertise, Vorerfahrungen aus vorangegangenen Evaluationen, Domänenwissen und die Fähigkeit sich in die Rolle des Nutzers zu versetzen, erfolgreich miteinander verbinden können.

Die Arbeitsprozesse der Produktionsplanung sind hochkomplex und sehr stark spezialisiert. Hinzu kommt, dass die Prozesse zumeist weit verteilt sind, sich also über lange Zeiträume und verschiedenste Aufgaben und Bereiche spannen. Es gibt getrennte Abteilungen

zur Planung der Infrastruktur, der Maschinen, der Versorgung usw. Ein kompletter Planungsprozess kann sich dabei über drei Jahre bis zur Inbetriebnahme der Produktionsstätte hinziehen. Jeder Produktionsplaner ist ein Spezialist auf seinem Gebiet. Das notwendige Domänenwissen zur Planung muss dabei über Jahre hinweg erarbeitet werden. Es lag damit der Schluss nahe, dass es den bei der genannten Heuristischen Evaluation beteiligten Evaluatoren schlicht nicht möglich war, innerhalb eines beschränkten Zeitrahmens hinreichend Prozesswissen über diese komplexe und verteilte Anwendungsdomäne zu erwerben.

Bei der folgenden Evaluation eines Systems zur Feinplanung von Produktionsstätten erschien daher eine Evaluation durch Nutzer Mittel der Wahl zu sein. Wie wir an anderer Stelle bereits berichteten (Schulze, Haasis & Brau, 2004), trafen die unerfahrenen Testnutzer dabei auf eine doppelte Anforderung: Zum einen sollten sie eine ihnen unbekannte Systemoberfläche bewerten, die zum anderen Ihnen unbekannte neue Soll-Prozesse abbildete. Es zeigte sich, dass es ihnen auch unter Anleitung kaum möglich war, mit dem System umzugehen, geschweige denn, es zu bewerten.

Da die genannten Ansätze mit bekannten Verfahren einer Evaluation in komplexen und verteilten Anwendungsdomänen nicht zu einem gewünschten Ergebnis führten, wurden Überlegungen angestellt, welches der Verfahren an die besonderen Anforderungen angepasst werden könnte. Die Wahl fiel dabei auf die Heuristische Evaluation.

### 3.0 Kooperative Evaluation

Die Heuristische Evaluation ist ein gängiges Verfahren, bei dem Usability-

Experten das System entweder frei oder anhand von Anwendungsszenarien explorieren. Dabei achten sie auf Verstöße gegen generelle Designprinzipien (Heuristiken) und dokumentieren diese in Hinweislisten. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass es relativ wenigen Konventionen unterliegt, praxisnahe vorgeht und Kommunikation während des Explorierens zulässt.

In einer modifizierten Variante lässt sich, ähnlich wie beim Pluralistic Walkthrough (Bias, 1994), die Domänen-Expertise eines Nutzers mit der Expertise eines Usability-Professionals verbinden. Dadurch wird die Trennung zwischen Nutzertest und Experten-Evaluation aufgehoben. Nutzer und Usability-Experten führen die Evaluation paarweise gemeinsam durch. Hierdurch wird ein heuristisches Vorgehen ermöglicht, das trotz der Komplexität der Anwendungsdomäne über eine Bewertung der Oberfläche hinausgeht.

Das Vorgehen gleicht dabei dem der Heuristischen Evaluation. Ein unabhängiger Versuchsleiter erarbeitet zusammen mit den Entwicklern des Prototypen realistische Anwendungsszenarien. Diese können aufgrund der komplexen Systeme auch als Click-Through-Szenarios aufgebaut sein, die im Allgemeinen durchgeführt werden, um die Umsetzung von Kundenanforderungen in einem Prototypen evaluieren können. Die Usability-Experten bekommen anschließend im Rahmen einer Schulung einen Überblick über den Umgang mit dem System und über die Soll-Prozesse. Insgesamt werden sie so in die Lage versetzt, mit dem System sinnvolle Szenarios innerhalb der Soll-Prozesse zu bearbeiten. Damit wird die Last des Systemerlernens von den eigentlichen Nutzern genommen.

Während der Evaluation bearbeitet ein Usability-Experte die Anwendungsszenarios im Beisein eines Nutzers. Der Nutzer wird gebeten, die jeweiligen Schritte zu kommentieren, bzw. der Usability-Experte stellt ihm Verständnisfragen zu den jeweiligen Handlungsabfolgen. Dabei wird der Nutzer ausdrücklich zu den ihnen zugrunde liegenden realen Arbeitstätigkeiten befragt. Diese Beschreibung realer Arbeitsschritte verhilft dem Usability-Experten dazu, die Sicht der Nutzer einzunehmen. Denn obwohl die Arbeitsprozesse sich durch die Systeme ändern, bleiben die notwendigen Arbeitsschritte und hinreichenden Voraussetzungen für die Produktion in der realen Welt konstant. Es ist demnach wichtig, dass die Befragung in dieser Form der Evaluation sich nicht auf die Oberfläche, sondern auf die Prozessabbildung bezieht. Eine vertiefte Evaluation der Oberfläche sollte durch den Usability-Experten in einer getrennten Sitzung noch fokussiert vorgenommen werden.

Dem Versuchsleiter obliegt die Aufgabe, die Dokumentationen der gefundenen potenziellen Probleme sowohl aus der Sitzung der kooperativen Evaluation als auch der Oberflächenbewertung zusammenzuführen. Damit wird eine Grundlage für das mit einigem zeitlichen Abstand erfolgende Ranking geschaffen (Nielsen, 1992), das wiederum durch die Nutzer und die Usability-Experten gemeinsam vorgenommen werden sollte. Der Abschlussbericht wird durch den Versuchsleiter erstellt.

### 4.0 Erste Erfahrungen

Die Kooperative Evaluation wurde zu Testzwecken im Rahmen eines Click-Through-Szenarios zur Anforderungvalidierung eines

Prototypen mit einer Stichprobe von N=3 getestet. In den drei Testfällen handelte es sich um den gleichen Usability-Experten, der die Evaluation mit den Nutzern durchführte. Der zeitliche Rahmen war aus organisatorischen Gründen der Gesamtveranstaltung auf eine halbe Stunde je Kooperativer Evaluation beschränkt. Damit unterliegt die Repräsentativität der Evaluationsergebnisse deutlichen Einschränkungen, was aber in Kauf genommen wurde, da die grundsätzliche Durchführbarkeit des Ansatzes im Mittelpunkt stand.

Der Usability-Experte hatte bis dahin fünf Jahre Erfahrung als Evaluator und an mehr als 20 Heuristischen Evaluationen teilgenommen. Er ist ein erfahrener und in der Gesprächsführung ausgebildeter Interviewer mit über 200 geleiteten Forschungsgesprächen. Das Evaluationssystem war ein Prototyp eines Systems, das für die Feinplanung von Produktionsstätten eingesetzt werden soll. In ihm werden die Produktionsnotwendigkeiten eines CAD-Konstruktionsmodells geplant, z.B. Bohrschritte und dafür notwendige Werkzeuge, um eine im Modell angelegte Bohrung am Werkstück vornehmen zu können.

Durch die Verbindung von Usability-Expertise mit dem Prozesswissen der Nutzer konnte eine Liste von 31 verschiedenartigen Usability-Problemen erarbeitet werden, die sich von Layout-Fragen (»Generell zu dichte Anordnung von Objekten«) bis hin zu prozessgetriebenen Problemen (»Skalierung und Rasterung der Bearbeitungszeiten im Gantt-Diagramm sind zu grob für eine detaillierte Zeitplanung angelegt aber zu fein für eine Gesamtübersicht. Es fehlen Zoom-Slider mit einer Bandbreite von 1 Std. bis 1 ms.«) erstreckte. Die Idee, die beiden Expertiseformen zu verbinden, erscheint damit ein interessanter Ansatz für weite-

re Forschungsaktivitäten zu sein. Nach unseren bisherigen Erfahrungen ergeben sich Faktoren, die für die erfolgreiche Durchführung der Kooperativen Evaluation zu beachten sind:

- Der Usability-Experte ist sowohl Evaluator als auch Interviewer und Lernender. Die Qualität seiner Gesprächsführung und die, sich während des Gesprächs in die Prozesse hineinzudenken, haben starken Einfluss auf den Evaluationserfolg. Entsprechende Qualifikationen sind sicherzustellen.
- Die Nutzer müssen die Inhalte der Prozesse verständlich und strukturiert wiedergeben können. Gelingt ihnen dies nicht, stockt die Evaluation. Sie sollten entsprechend ausgewählt werden (z.B. Mitarbeiter mit Ausbildungserfahrung)
- Die Möglichkeit zur parallelen Durchführung mit mehreren Evaluatoren in einem Raum entfällt, da sonst die Evaluatorenpaare durch die Gespräche der anderen abgelenkt oder beeinflusst würden.
- Die Empfehlung Niensens (1992), die Evaluation mit fünf Evaluatoren durchzuführen, kann bei Systemen, die Prozesse für verschiedene Rollen und Sichten abbilden, nicht aufrecht erhalten werden. Gegebenenfalls müssen mehrere Evaluatoren je Rolle und Sicht aufgewendet werden.

## 5.0 Ausblick

Nach der prototypischen Erprobung der Kooperativen Evaluation steht die empirische Validierung des Ansatzes noch aus. Hierzu sollen zukünftig gezielte Untersuchungen mit Kontrollgruppen-Design vorgenommen werden, um die

Wirksamkeit zu überprüfen und Erfolgsfaktoren zu bestimmen. Dabei ist die Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern aus dem Bereich der Usability-Professionals angedacht.

## 6.0 References

- 1 Bias R., The Pluralistic Usability Walkthrough: Coordinated Empathies, in: Nielsen J., Mack R. (Eds), Usability Inspection Methods, 63-76, John Wiley (1994).
- 2 Nielsen J. and Molich R., Heuristic Evaluation of User Interfaces, Proceedings of the ACM CHI'90, 249-256 (1990).
- 3 Nielsen J., Finding usability problems through heuristic evaluation, Proceedings of the ACM CHI'92 Conference, 373-380 (1992).
- 4 Nielsen J., Usability Engineering, AP Professional Ltd. (1993).
- 5 Schulze H., Haasis S., Brau H., Weyrich M. and Rhatje T., Human-centered Design of Engineering Applications – Success Factors from a Case Study in the Automotive Industry, Human Factors and Ergonomics in Manufacturing (In Print).
- 6 Unger S., Bericht über Pressekonferenz, Handelsblatt, 27.11.2002.
- 7 Verband der Automobilindustrie Website [http://www.vda.de/de/service/jahresbericht/aut\\_o2001/index.html](http://www.vda.de/de/service/jahresbericht/aut_o2001/index.html) (2001)

»Es ist erlaubt digitale und Kopien in Papierform des ganzen Papers oder Teilen davon für den persönlichen Gebrauch oder zur Verwendung in Lehrveranstaltungen zu erstellen. Der Verkauf oder gewerbliche Vertrieb ist untersagt. Rückfragen sind zu stellen an den Vorstand des GC-UPA e.V. (Postfach 80 06 46, 70506 Stuttgart). Proceedings of the 2nd annual GC-UPA Track Paderborn, September 2004  
© 2004 German Chapter of the UPA e.V.«



