

GESTALTUNG TOUCHSCREEN-BASIERTER MASCHINENSTEUERUNGEN BEI TRUMPF

Klaus Bauer

TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH+ Co. KG
Johann-Maus-Straße 2
71254 Ditzingen
klaus.bauer@de.trumpf.com
www.trumpf.com

Andreas Beu

User Interface Design GmbH
Lehrer-Götz-Weg 11
81825 München
andreas.beu@uidesign.de
www.uidesign.de

ABSTRACT

Anhand von zwei Pilotprojekten wurde eine neue Generation von touchscreen-basierten Maschinensteuerungen für den Werkzeugmaschinenhersteller TRUMPF entwickelt. Ziel war es u.a. eine besonders intuitiv bedienbare Benutzungsoberfläche zu schaffen, die für verschiedene Anwender individualisierbar sein sollte. Der benutzerzentrierte Gestaltungsprozess beinhaltete Nutzungskontextanalyse, Gestaltungswshops und Usability-Tests mit Prototypen, wobei jeweils potenzielle Endbenutzer einbezogen wurden. Da Interaktionskonzepte und Gestaltungsvorgaben für alle künftigen TRUMPF Steuerungen anwendbar sein sollen, wurden die Ergebnisse der einzelnen Pilotprojekte abgeglichen. Im TRUMPF Styleguide sind grundlegende und bindende Gestaltungsvorgaben für zukünftige Entwicklungen festgehalten. Bei den inzwischen gestarteten Folgeprojekten zeigt sich eine deutliche Reduzierung der Aufwände durch den Styleguide.

Keywords

Maschinensteuerung, Styleguide, User-centred design, Touchscreen

1. EINLEITUNG

Die TRUMPF Gruppe gehört zu den weltweit führenden Unternehmen in der Fertigungstechnik. Innovationen von TRUMPF bestimmen die Richtung bei Werkzeugmaschinen für die Blech- und Materialbearbeitung, in der Lasertechnik, Elektronik oder Medizintechnik. Sie prägen technische Standards und eröffnen den Anwendern neue und produktivere Möglichkeiten.

Die Entwicklung neuer Verfahren und leistungsfähiger

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
1st annual GC-UPA Track
Stuttgart, September 2003

© 2003 German Chapter of the UPA e.V.

ger Maschinen, die rasche Umsetzung von technischen Gedanken in anwenderorientierte Innovationen, hohe Qualitätsansprüche und zuverlässige Betreuung der Kunden kennzeichnen TRUMPF.

Mit der neuen Generation von touchscreen-basierten Bedienoberflächen soll dieser Anspruch unterstrichen werden. Entwicklungsziel war und ist die einheitliche Gestaltung der Bedienoberfläche für TRUMPF Maschinen aller Technologien (z.B. zum Stanzen, Nibbeln und Umformen, für die Laserbearbeitung, für die kombinierte Bearbeitung, für das Biegen ...)

Dabei werden folgende Zielsetzungen verfolgt:

- Entwicklung einer besonders intuitiv bedienbaren Bedienungsfläche, die den Umstieg zwischen den unterschiedlichen Maschinentechnologien erleichtert,
- Abbildung von typischen Arbeitsabläufen,
- Erzielen eines Alleinstellungsmerkmals gegenüber Wettbewerbern,
- Kundenbindung durch eine besonders intuitive und attraktive Benutzungsoberfläche,
- Optimale Touchscreen-Bedienung,
- Möglichkeit der Individualisierbarkeit der Benutzungsoberfläche für verschiedene Anwender,
- Reduzierung des Schulungsaufwands durch intuitives Bedienkonzept.

Die einfache Bedienbarkeit der Maschinen mit einer attraktiv gestalteten Bedienungsfläche ist die Visitenkarte innovativer TRUMPF Produkte.

2. VORGEHENSWEISE

Das Interaktionskonzept und visuelle Design für die zukünftigen touchscreen-basierten Bedienungsflächen von TRUMPF-Maschinen wurde anhand folgender Pilotprojekte entwickelt:

- TRUMPF TrumaTube B10
- TRUMPF TrumaBend

Die Pilotprojekte wurden in Anlehnung an den benutzerzentrierten Gestaltungsprozess nach ISO 13407 durchgeführt [2], [4]. Ziel der Pilotprojekte war

auch die Ableitung eines TRUMPF Styleguides für touchscreen-basierte Maschinenbedienoberflächen. Der Styleguide definiert Dialogbausteine und Bedienelemente und enthält konsistente Layout- und Interaktionsvorgaben. Der Styleguide berücksichtigt die Vorgaben etablierter Normen und Gestaltungsrichtlinien der ISO 9241 und der VDI-Norm zur nutzergerechten Gestaltung von Bediensystemen für Maschinen basieren [1], [6].

2.1 Nutzungskontextanalyse

Gestartet wurden die Pilotprojekte mit einer Nutzungskontextanalyse, die in Form einer Kontextsituation [4] gemeinsam mit Endanwendern, Mitarbeitern des Vertriebs und Produktmanagern durchgeführt wurde. Ergebnisse waren Profile der verschiedenen Benutzergruppen, die Beschreibung der wichtigsten Tätigkeiten, sowie die Darstellung der Nutzungsumgebung.

2.2 Gestaltungsworkshops mit Visualisierung

Es folgte eine Reihe von Gestaltungsworkshops. Hierbei wurden für die wichtigsten Arbeitsabläufe entsprechende Gestaltungsentwürfe entwickelt und diskutiert. Bei den Gestaltungsworkshops waren ebenfalls Endbenutzer beteiligt. Die Gestaltungsentwürfe wurden unmittelbar visualisiert, indem die Skizzen aus den Workshops von den Designern der User Interface Design GmbH (UID) grafisch ausgearbeitet wurden. Die ausgearbeiteten Entwürfe wurden so in einem Präsentationsprogramm eingebunden, dass ein „Rundgang“ durch das neue Design möglich war. Auf diese Art und Weise konnten die Gestaltungsentwürfe beim nächsten Workshop sofort diskutiert und bewertet werden.

2.3 Usability-Testing

Anhand der Gestaltungsentwürfe wurde eine interaktive Bedienungsattrappe (Wegwerf-Prototyp) erstellt. Der Prototyp schaffte die Voraussetzung zur Durchführung eines Usability-Tests. Dazu wurden potenzielle Endbenutzer eingeladen, anhand von realistischen Aufgabenstellungen den Prototypen und damit die darin enthaltenen Gestaltungsideen zu bewerten. Die Aufgabenstellungen orientierten sich an den wichtigsten Tätigkeiten, die im Rahmen der Nutzungskontextanalyse erhoben wurden. Als Teilnehmer wurden in erster Linie Maschineneinrichter eingeladen. Diese wurde bei der Nutzungskontextanalyse als die wichtigste Benutzergruppe identifiziert, da sie den größten Anteil an Interaktionen mit der Steuerung haben, nahezu alle Tätigkeiten abdecken und auch bei der Kaufentscheidung für eine Maschine eine wichtige Rolle einnehmen. Die Ergebnisse der Usability-Tests flossen in die abschließende Phase des Feindesigns.

2.4 Abgleich zwischen den Pilotprojekten

Eine wichtige Rolle bei der konsistenten Gestaltung der touchscreen-basierten TRUMPF Bedienoberfläche kam dem Abgleich der Ergebnisse aus den ein-

zelnen Pilotprojekten zu (vgl. Abbildung 1). Immerhin sollten Interaktionskonzepte und Gestaltungsvorgaben entwickelt werden, die für alle zukünftigen TRUMPF Maschinen gelten. Die Harmonisierung der Gestaltungsideen wurde durch folgende Maßnahmen gewährleistet:

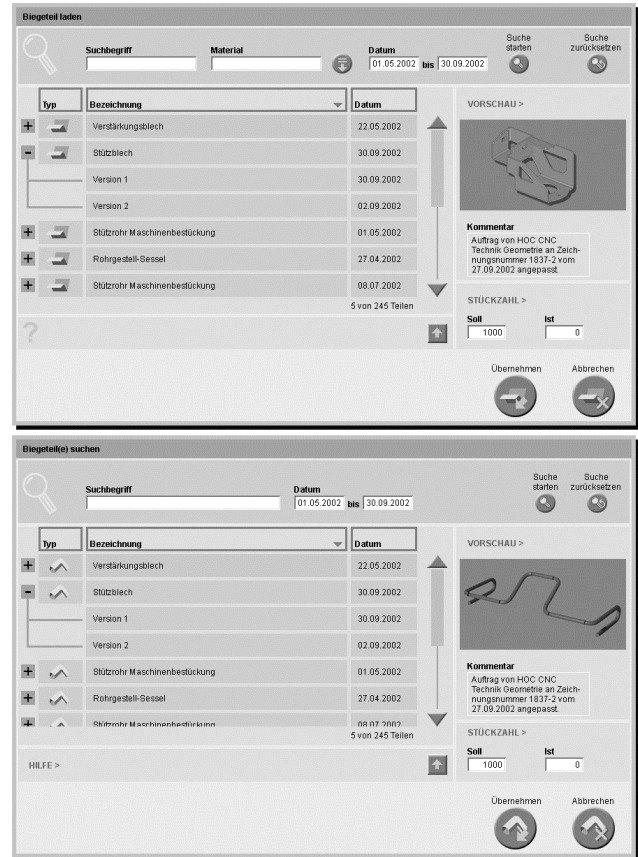


Abbildung 1: Dialog „Biegeteil laden“ für Abkantpresse TRUMPF TrumaBend (oben) und Rohrbiegemaschine TRUMPF TrumaTube B10 (unten)

Parallele Durchführung der Gestaltungsworkshops aus allen Pilotprojekten

Die Gestaltungsworkshops der Pilotprojekte wurden parallel durchgeführt. Dabei wurden die Inhalte der Workshops auf einander abgestimmt. Gestaltungsideen für Problemstellungen, die alle Pilotprojekte betrafen, wurden zuerst innerhalb eines Gestaltungsworkshops eines Projektes entwickelt. Die resultierenden Gestaltungsideen wurden dann den anderen Projekten vorgestellt, dort diskutiert und ggf. angepasst bzw. ergänzt. So wurden die maßgeblichen Ideen für die Service- und Wartungskomponente zuerst für die Lasersteuerung WinLas gestaltet und anschließend für die Maschinen adaptiert. Die viel beachteten Korrektur-Dialoge waren eine Gestaltungsidee, die zuerst für die TRUMPF TrumaTube B10 entwickelt wurde und später auf die Abkantpressen übertragen wurden. Die Dialoge für die Zusammenstellung von Teilleisten waren hingegen eine Idee, die von der Abkantpresse stammte.

Teilnahme von Experten aus anderen Technologie-Bereichen an den Gestaltungsworkshops

Die Teilnahme von Experten aus anderen Technologie-Bereichen von TRUMPF während der Gestaltungsworkshops sicherte außerdem schon während der Ideengenerierung eine kontinuierliche Abstimmung. Diese Experten konnten Einfluss auf die Gestaltung nehmen, indem sie beispielsweise auf eigene Bedürfnisse bzw. auf etablierte Gestaltungslösungen aus ihrem Bereich aufmerksam machten oder an der Bewertung einzelner Gestaltungsideen teilnahmen. Dadurch wurde zugleich erreicht, dass die im Rahmen der Pilotprojekte entwickelten Gestaltungslösungen bereits sehr früh innerhalb von TRUMPF bekannt und allgemein akzeptiert wurden.

Einrichtung eines Styleguide-Teams

Das Styleguide-Team hatte vor allem die Aufgabe, aus den Gestaltungslösungen die Dialogbausteine und Bedienelemente zu extrahieren und diese einheitlich zu definieren. Dabei wurden in gemeinsamen Workshops mit Software-Entwicklern aus verschiedenen TRUMPF Bereichen Layout, Interaktionsverhalten, aber auch Implementierungsdetails diskutiert, und festgelegt. Damit hatte das Styleguide-Team wesentlichen Anteil an der einheitlichen Gestaltung zukünftiger TRUMPF Maschinensteuerung. Resultat dieser Workshops ist der TRUMPF Styleguide.

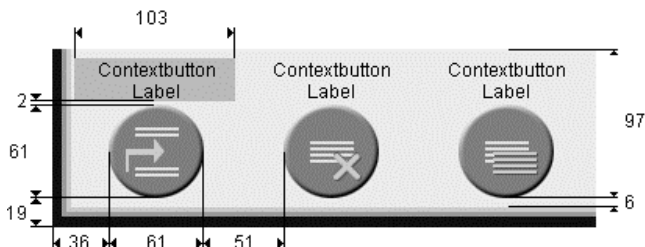


Abbildung 2: Beispiel für die Bemaßung eines Context Buttons im TRUMPF Styleguide

3. DER TRUMPF STYLEGUIDE

Der TRUMPF Styleguide beinhaltet die grundlegenden und bindenden Gestaltungsvorgaben touchscreen-basierter Benutzungsoberflächen für TRUMPF Werkzeugmaschinen. Er unterstützt Softwareentwickler, Projektmanager und Designer bei der Entwicklung konsistenter und technologieübergreifender Interaktionskonzepte.

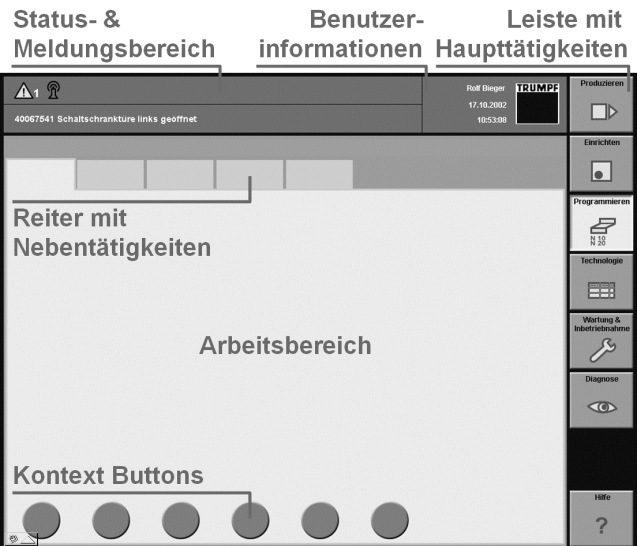


Abbildung 3: Grundsätzliches Layout der Hauptfenster für zukünftige TRUMPF Maschinensteuerungen

Die hieraus resultierenden Gestaltungsvorgaben sind für die betroffenen Bereiche der TRUMPF Gruppe bindend. Die Vorgaben lassen genügend Spielraum, um auf deren Grundlage touchscreen-basierte Benutzungsoberflächen für unterschiedliche TRUMPF Produkte zu entwickeln sowie auf die Anforderungen unterschiedlicher Technologien zu reagieren. Die Gestaltungsvorgaben sind so konkret wie möglich und so flexibel wie nötig anwendbar.

Beschrieben werden das grundsätzliche Interaktionskonzept und Layout (vgl. Abbildung 3), wichtige Interaktionsmechanismen für Touch- und Tastaturbedienung, sowie alle Bedienelemente und Dialogbausteine.

Die Beschreibung der Dialogbausteine und Bedienelemente erfolgte durch

- Definition des Verwendungszwecks
- Darstellung der visuellen Gestaltung (Visuelle Gestaltung, Fokus, Bemaßung) (vgl. Abbildung 2)
- Festlegung des Interaktionsverhaltens (Allgemein, Touch-Bedienung, Mausbedienung, Tastatur-Bedienung)

4. ZUSAMMENFASSUNG & SCHLUSSFOLGERUNG

Inzwischen wurden bei TRUMPF bereits mehrere Folgeprojekte gestartet, welche die Gestaltung weiterer Bedienoberflächen für verschiedene Anwendungen zum Ziel haben (z.B. für CO₂-Laser-Steuerung, Stanz- und Laserbearbeitung, Scanner-Schweißen, Metall-Laser-Schmelzen). Im Rahmen dieser Projekte hat sich sehr schnell gezeigt, welchen Vorteil der TRUMPF Styleguide für die Entwicklung der Benutzungsoberflächen hat. Die Zeiten und Aufwände für die Konzeption der Interaktion und der grafischen Gestaltung konnten erheblich reduziert werden. Eine wesentliche Erleichterung war das vorgegebene Grundlayout für die Hauptfenster der

Maschinensteuerung (vgl. Abbildung 3). Dieses Grundlayout konnte für nahezu alle Bedienoberflächen herangezogen und angepasst werden. Ebenso konnten viele Dialoge, die ursprünglich für einen bestimmten Maschinentyp entwickelt wurden, adaptiert und wieder verwendet werden. Die Dialogbausteine und Bedienelemente wurden teilweise als Klassenbibliotheken für die wichtigsten TRUMPF-Entwicklungsumgebungen implementiert und zur Verfügung gestellt. Dadurch werden einerseits Entwicklungskosten gespart, andererseits wird durch die Vorgabe der Bedienelemente sichergestellt, dass die Benutzungsoberfläche optimal am Touchscreen bedienbar ist.

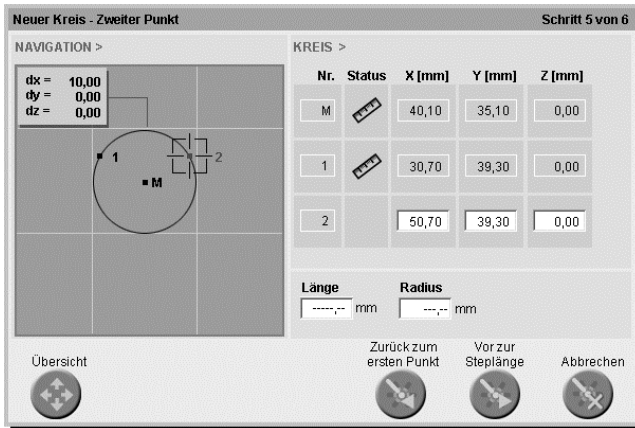


Abbildung 4: Dialog zum Teachin eines Kreises mit drei Punkten im Raum (TRUMPF Scanner Schweißen)

Gleichzeitig integrieren sich die neuen Benutzungsoberflächen besser in die TRUMPF Landschaft. Sie vermitteln den Kunden ein einheitliches Bild und schaffen dadurch Vertrauen in die Marke TRUMPF (vgl. auch Abbildung 4).

5. REFERENZEN

- [1] DIN EN ISO 9241, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten*, Beuth Verlag (1997-2002).
- [2] DIN EN ISO 13407, *Benutzer-orientierte Gestaltung interaktiver Systeme*, Beuth Verlag (2000).
- [3] Görner C., Dialog building blocks - A useful means to improve compliance to international user interface standards. *Proceedings of the ICAE'96*. Istanbul (1996).
- [4] Machate, J. und Burmester, M. (Hrsg.), *User Interface Tuning, Benutzungsschnittstellen menschlich gestalten*, Software & Support Verlag (2003).
- [5] Thomas, C. & Bevan, N., Usability Context Analysis - A Practical Guide, Version 4.04, www.usability.serco.com/trumpf/documents/UCA_V4.04.doc. (1996), überprüft am 25.05.2003.
- [6] VDI-Richtlinie, VDI/VDE 3850, Blatt 1 – 3, *Nutzergerechte Gestaltung von Bediensystemen für Maschinen*, VDI Verlag (2000-2002).

Referenten



Klaus Bauer war nach seinem Studium der Technischen Informatik als Software-Entwickler bei der TRUMPF GmbH+Co. KG in der Steuerungsentwicklung tätig. Er war dort für Steuerungssimulationssystemen und -tests zuständig, später für die Einführung moderner Software-Architekturen und optimierter Software-Entwicklungsprozesse.

1997 wechselte er im Hause TRUMPF in das Kompetenzfeld Systementwicklung MMI, mit dessen Leitung er seit 1998 beauftragt ist. Zu seinen Verantwortungsgebieten gehört die Entwicklung moderner, attraktiver und tätigkeitsorientierter grafischer Benutzungsoberflächen für Stanz-, Laser- und Kombimaschinen. Seit 2002 leitet er ein internationales Projektteam zur Entwicklung eines technologieübergreifenden Bedienkonzeptes und eines firmenweiten einheitlichen User-Interface-Styleguides für das komplette Maschinenspektrum bei TRUMPF.



Andreas Beu ist Senior Usability Consultant und Manager Industry Solutions bei der User Interface Design GmbH in München. Im Rahmen dieser Tätigkeit berät er Unternehmen aus dem industriellen Umfeld bei der benutzergerechten Gestaltung von Software Produkten und interaktiven Dienstleistungen. Anfang 2003 übernahm er zusätzlich die Leitung der UID Geschäftsstelle in München. Andreas Beu ist Vize-Präsident des German Chapters of the UPA e.V.