

J. Ziegler & A. Schmidt (Hrsg.): Mensch & Computer 2010
München: Oldenbourg Verlag, 2010, S. 169-178

Auf dem Weg zu einem Erklärungsmodell kulturabhängiger Mensch-Maschine Interaktion

Rüdiger Heimgärtner

Intercultural User Interface Consulting (IUIC), Regensburg

Zusammenfassung

Die kulturellen Unterschiede der Mensch-Maschine Interaktion (MMI) zu kennen, hilft, die interkulturelle Benutzbarkeit von Maschinen zu verbessern. Einige aus der Literatur postulierte kulturell beeinflussende Faktoren auf die MMI wurden mittels quantitativer empirischer Studien bestätigt. Die kulturellen Interaktionsindikatoren, die durch die Analyse der Benutzerinteraktion ermittelt wurden, können herangezogen werden, um die Bedürfnisse des Benutzers bezüglich der MMI abhängig von dessen Kultur zu beschreiben als auch ein Erklärungsmodell für kulturell beeinflusste MMI zu entwickeln. Erste Überlegungen zu einem solchen Modell werden vorgestellt.

1 Einleitung

Interkulturelles Usability-Engineering dient als Mittel, Produkte guter Benutzbarkeit für Benutzer verschiedener Kulturen zu entwickeln (Honold 2000). Vorbedingung dafür ist das Wissen um die Unterschiede in der Mensch-Maschine Interaktion (MMI), welches beim Produktdesign und bei der Produktrealisierung berücksichtigt werden muss (Honold 2000; Röse 2002; Vöhringer-Kuhnt 2002). Kulturelle Dimensionen und kulturelle Standards stellen kulturelle Orientierungssysteme dar (Hofstede & Hofstede 2005; Thomas 1996). Diese Kulturmodelle können herangezogen werden, um Erklärungsmodelle für interkulturelles MMI-Design zu erhalten als auch die Methoden des interkulturellen Usability Engineerings zu verbessern. Aus den Erkenntnissen eines Erklärungsmodells kulturell beeinflusster MMI lassen sich Implikationen für das kulturell adäquate Produktdesign ableiten.

2 Vorgehen zur Erlangung eines Erklärungsmodells kulturell beeinflusster MMI

Der erste Schritt in Richtung einer Theorie kulturell beeinflusster MMI erfolgt durch die Ermittlung relevanter kultureller Variable für interkulturelles MMI-Design anhand von Literaturrecherchen und empirischen Studien. Diese Variable werden im Folgenden „Kulturelle Interaktionsindikatoren“ genannt. Ihre Werte stellen kulturabhängige Variationen dar, welche auf allen Ebenen der MMI-Lokalisierung (Oberfläche, Funktionalität und Interaktion) vorkommen (Röse 2002) und für das interkulturelle User Interface Design (IUID) genutzt werden können (Heimgärtner 2007). Diese Indikatoren dienen als Grundlage für kulturelle Erklärungsmodelle. Schließlich können die Werte der kulturellen Variablen für Richtlinien des interkulturellen MMI-Designs und für interkulturelles Usability Engineering herangezogen werden. Aus all diesen Überlegungen und den Ergebnissen aus empirischen Studien wird schließlich ein erstes mögliches Erklärungsmodell kulturell beeinflusster MMI entwickelt.

2.1 Ermittlung kultureller Interaktionsindikatoren und Bildung von MMI-Dimensionen

Kulturelle Interaktionsindikatoren repräsentieren kulturelle Unterschiede im Interaktionsverhalten des Benutzers, weil sie die Beziehung zwischen den Werten kultureller Dimensionen und den Werten jener Dimensionen, welche den MMI Stil des Benutzers, d.h. die Art der Informationsverarbeitung als auch den Interaktionsstil des Benutzers mit dem System beschreiben. Dazu zählen z.B. Informationsgeschwindigkeit, Informationsdichte, Interaktionsgeschwindigkeit und Interaktionshäufigkeit. Diese Dimensionen werden im Folgenden „MMI-Dimensionen“ genannt. Bei der Informationsverarbeitung sind insbesondere Frequenz, Dichte, Reihenfolge und Struktur betroffen, bei der Interaktion vor allem Häufigkeit und Geschwindigkeit. Um die Parameter messen zu können, müssen die Ausprägungen der MMI-Dimensionen möglichst exakt und konkret sein. Daher werden die MMI-Dimensionen mit Hilfe von quantitativen Variablen operationalisiert, um einen Messapparat zu erhalten. Dieser wird dann mit kulturellen Dimensionen verknüpft, um so empirische Hypothesen zu erhalten. Die dynamischen Aspekte des Benutzerverhaltens in der MMI während der Interaktion des Benutzers mit dem System müssen mittels automatisierter Analysewerkzeuge lückenlos-chronologisch aufgezeichnet werden. Dazu wird ein spezielles Tools zur interkulturellen Interaktionsanalyse eingesetzt (vgl. Heimgärtner 2008). Die kulturell verursachten Unterschiede in der MMI können anschließend anhand der gesammelten quantitativen Daten mit Hilfe von statistischen Verfahren (z.B. ANOVA, Kruskal-Wallis-Test, Post-Hoc-Tests etc.) sichtbar gemacht und die kulturellen Interaktionsindikatoren mit den MMI-Dimensionen in einem Modell verknüpft werden.

2.2 Vermuteter Zusammenhang zwischen Kulturdimensionen und MMI-Dimensionen

Der kulturelle Einfluss auf das MMI-Design kann durch die Beziehungen zwischen den Ausprägungen von Kulturdimensionen und den Ausprägungen der für das MMI-Design relevanten Variablen dargestellt werden. Es wurden mehrere grundlegende Annahmen bezüglich der Verbindung zwischen kulturellen Dimensionen und MMI-Dimensionen aus der Arbeit von Hall 1959 abgeleitet. Die empirischen Hypothesen betreffen vor allem ganz grundlegendes Benutzerverhalten, welches durch folgende Kulturdimensionen beschrieben werden kann: Zeitorientierung, Dichte von Informationsnetzen, Kommunikationsgeschwindigkeit als auch Aktionsketten (sequentielle Handlungen). Daher ist es vernünftig anzunehmen, dass MMI-Dimensionen wie Informationsgeschwindigkeit (Verteilungsgeschwindigkeit und Erscheinungsfrequenz), Informationsdichte (Anzahl und Abstand von Informationseinheiten) oder Informationsstruktur (Reihenfolge und Anordnung von Informationseinheiten) in Beziehung stehen mit den kulturell verschiedenen Verhaltensgrundmustern der Benutzer. Wenn dies der Fall ist, implizieren die kulturellen Unterschiede, die Hall herausgefunden hat, auch Unterschiede in Informationsgeschwindigkeit ("Dauer der Informationsdarstellung"), Informationsdichte ("Anzahl von parallelen Informationen während der Informationsdarstellung") und Informationshäufigkeit ("Anzahl von Informationsdarstellungen pro Zeiteinheit"). Auch Interaktionshäufigkeit und Interaktionsstil müssten betroffen sein.

Basierend auf den Kulturdimensionen „Aktionsketten“ und „Zeitorientierung“ kann z.B. angenommen werden, dass die Beantwortung von Fragen durch deutsche Benutzer linear (d.h. eine Frage nach der anderen) und von chinesischen Benutzern nicht-linear abgearbeitet werden. Ferner könnte die Anzahl von Dialogschritten bis zur Beendigung der Aufgabe für deutsche Benutzer aufgrund deren hohen Aufgabenorientiertheit sowie geringerer Informationsnetzichte und Kommunikationsgeschwindigkeit niedriger sein als für chinesische Benutzer. Für deutsche Benutzer wird angenommen, dass die Anzahl von Interaktionen während des Erledigens einer Aufgabe wie z.B. der Verwendung fakultativer Funktionen und Hilfefunktionen, dem Einstellen von Farben etc. wegen des Wunsches, sehr genau zu arbeiten, höher ist. Hingegen sollte die Anzahl der Mausbewegungen oder Mausclicks deutscher Benutzer aufgrund höherer Unsicherheitsvermeidung (vgl. Hofstede & Hofstede 2005) und ausgeprägter Aufgabenorientiertheit sowie geringerer Kommunikationsgeschwindigkeit niedriger sein als für chinesische Benutzer. Aus besagten Gründen dürfte auch ein Interaktionsschritt während des Erledigens einer Testaufgabe (und dadurch der Gesamttest) bei deutschen Benutzern länger dauern als bei chinesischen Benutzern. Chinesische Benutzer verwenden den Hilfefknopf möglicherweise nicht so oft wie deutsche Benutzer, um ihr Gesicht zu wahren (vgl. Victor 1998). Die Geschwindigkeit der Mausbewegungen könnte entsprechend höherer Unsicherheitsvermeidung und geringerer Kommunikationsgeschwindigkeit bzw. niedrigerer Beziehungsorientierung für deutsche Benutzer niedriger als für chinesische Benutzer ausfallen.

3 Empirische Datenerhebung

Zwei Online-Studien wurden jeweils Ende 2006 und Ende 2007 mit insgesamt annähernd 15000 chinesisch (C), deutsch (G) und englisch (E) sprechenden Testpersonen weltweit durchgeführt. Während der Erledigung von Testaufgaben (vorwiegend aus dem Fahrernavigationsbereich) durch die Testpersonen an ihrem jeweiligen Arbeitsrechner (Windows-PC-System) wurde ihr Interaktionsverhalten aufgezeichnet. Knapp 1000 vollständige und gültige Datensätze konnten ausgewertet werden.

Um den Benutzer zu einer Interaktion mit dem Computer zu bewegen und die postulierten Hypothesen zu überprüfen, wurden Aufgabenszenarios entwickelt, welche in einem speziell vom Autor dafür entwickelten PC-Tool implementiert wurden (vgl. Heimgärtner 2008). Ein Benutzertest mit diesem Tool umfasste fünf aufeinander folgende Teile. Zunächst wurden die demographischen Daten der Versuchsperson erhoben. Dann erfolgt die Aufgabenpräsentation: Die Versuchsperson soll eine Reihe unterschiedlicher Aufgaben durchführen, wobei jede Aufgabe dazu diente, andere kulturelle Aspekte der MMI gemäß der Hypothesen zu untersuchen. Um die kulturelle Werthaltung der Versuchsperson ermitteln zu können, war überdies ein entsprechender Fragebogen auszufüllen (VSM94, vgl. Hofstede 1994). Im abschließenden Debriefing erfolgte die Aufklärung über den Zweck des Tests und es wurden Fragen erhoben zur Usability des Testsystems, zur Schwierigkeit der Tests und dazu, ob die Hypothesen bereits während des Tests erahnt wurden (und damit die Testvalidität verloren ging) oder nicht. Die Überprüfung der Hypothesen erfolgte dadurch, dass Versuchspersonen unterschiedlicher Kulturen dieselbe Aufgabe präsentiert bekamen.

Das Testwerkzeug zeichnete die von den Benutzern eingestellten Werte auf und erlaubt die Messung der Werte kultureller Interaktionsindikatoren und damit der Ausprägungen relevanter MMI-Dimensionen für das MMI-Design während der Interaktion des Benutzers mit dem System. Es wurden Parameter wie die Testdauer, Art und Geschwindigkeit der Mausbewegungen, die Reihenfolge und Schnelligkeit der Veränderungen der Regler durch den Benutzer und die gesamte Abfolge dessen Interaktionen aufgezeichnet sowie Durchschnittswerte oder Extrema ermittelt. Zusätzlich wurden Messgrößen üblicher Usability-Metriken wie Aufgabenzeit, Fehleranzahl oder Anzahl der verwendeten Funktionen erhoben (vgl. Dix et al. 2001). Anhand dieser Daten sollte sich zeigen, welche Korrelationen zwischen dem Interaktionsverhalten des Benutzers und dessen Kultur bzw. den Kulturdimensionen auftreten und welche Implikationen daraus für das interkulturelle MMI-Design abgeleitet werden können. Zum Beispiel könnte eine Hypothese wie "es gibt eine hohe Korrelation von hoher Informationsdichte zu beziehungsorientierten Kulturen (wie z.B. China)" durch die Einstellung von z.B. mehr „Points of Interest“ (POI) in einer Navigationskarte von chinesischen Benutzern (verglichen mit deutschen Benutzern) bestätigbar sein. Deshalb wurde beispielsweise der Testfall „Kartendarstellung“ generiert, um die Anzahl von Informationen auf der Kartenanzeige zu messen (z.B. Restaurants, Straßen, POI usw.), die jeweils einen Aspekt der Informationsdichte repräsentieren. Der Benutzer konnte die Informationsmenge in der Kartenanzeige mit Bildlaufleisten (Anzahl von POI, Anzahl von Manövern, usw.) einstellen (vgl. Abbildungen in Heimgärtner 2008). Auf Grundlage dieses Prinzips wurde das Testwerkzeug be-

nutzt, um Werte weiterer kultureller Variablen zu untersuchen, wie Gerätepositionen, Menü, Strukturierung von Layout und Dialogen und Informationsflussgeschwindigkeit.²⁸

3.1 Ergebnisse

Die Auswertung der erhobenen Daten zeigte, dass es Korrelationen zwischen der Interaktion der Benutzer mit dem Computer und der kulturellen Prägung der Benutzer gibt (Heimgärtner 2007). Die kulturellen Unterschiede in der MMI zwischen den getesteten chinesischen und deutschen Benutzern bezogen sich vor allem auf Layout (komplexer vs. einfacher), Informationsdichte (höher vs. geringer), Personalisierung (stark vs. gering), Sprache (Icons vs. Zeichen), Interaktionsgeschwindigkeit (höher vs. geringer) und Interaktionshäufigkeit (höher vs. geringer). Die gefundenen kulturellen Interaktionsindikatoren in Tabelle 1 betreffen hauptsächlich die Lokalisierungsebene der Interaktion.

Kultureller Interaktionsindikator	Verhältnis zwischen (C) und (D)
Anzahl von „Fehlerklicks“ (Klicks ohne funktionalen Effekt)	2:1
Anzahl offener Anwendungen	2:1
Geschwindigkeit von Mausbewegungen	1,6:1
Anzahl von Mausbewegungen	1,3:1
Anzahl von Klicks mit der linken Maustaste	1,2:1
Interaktionspausen mit der Maus > 10s	1:1,22

Tabelle 1: Kulturelle Unterschiede in der MMI zwischen chinesisch (C) und deutsch (D) sprechenden Benutzern

Es wurde empirisch gezeigt, dass die Interaktion des Benutzers mit dem System nicht nur von kulturellen Variablen wie Staatsangehörigkeit, Muttersprache, Geburtsland usw. beeinflusst wird, sondern auch von Parametern wie Erfahrung oder Alter. Es ist schwierig, kulturelle Einflüsse von Erfahrung zu trennen, weil Erfahrung auch kulturell geprägt ist (mehr oder weniger je nach Definition der Begriffe). Die Anwendung verschiedener statistischer Methoden zeigte jedoch, dass es bestätigende Aspekte gibt, welche eine ausreichende Zuverlässigkeit und Validität der statistischen Ergebnisse der beiden Studien belegen. Die kulturellen Interaktionsindikatoren klassifizieren die Benutzer in 80 von 100 Fällen korrekt in (C) und (D) (vgl. Heimgärtner 2007).

3.2 Empfehlungen für interkulturelles MMI-Design

Die in Tabelle 1 präsentierten Ergebnisse betreffen vor allem die kulturellen Unterschiede in der MMI bezogen auf Anwendungsfälle im Bereich der Fahrernavigation. Daher resultieren vorwiegend Empfehlungen für das Design von interkulturellen Benutzerschnittstellen in

²⁸ Für diesen Beitrag sind insbesondere die Implikationen aus den Studien für die Bildung eines ersten Erklärungsmodells kulturell beeinflusster MMI relevant. Versuchsanordnung, Datenauswertung und Ergebnisse sind im Detail in Heimgärtner 2007 beschrieben, das dabei verwendete Analysetool in Heimgärtner 2008.

Fahrernavigationssystemen für den globalen Markt. Hier lassen sich erste Anhaltspunkte für die Gestaltung von Benutzerschnittstellen für chinesische und deutsche Benutzer generieren: Die Anzahl simultan angezeigter Informationseinheiten (z.B. POI in der Kartenanzeige) sollte für deutsche Benutzer niedriger sein als für chinesische Benutzer. Anzahl, Dauer und Häufigkeit von sequentiell präsentierten Informationseinheiten (z.B. (System-) Nachrichten oder Manöverführung) durch das System sollten für deutsche Benutzer weniger oft ausfallen als für chinesische Benutzer. Bei der Gestaltung von Informationssystemen ist die Häufigkeit und Geschwindigkeit der Benutzung von Interaktionsgeräten als auch deren Art zu berücksichtigen (z.B. Mausklicks sind bei chinesischen Benutzern häufiger und weniger genau als bei deutschen Benutzern).

Diese Empfehlungen zu begründen bzw. gar allgemeingültige Richtlinien für das interkulturelle MMI-Design ableiten zu können, stellt eine große Herausforderung dar. Erklärungsmodelle kulturell beeinflusster MMI können dies künftig erleichtern, weil sie inhärent wissenschaftlich fundierte Zusammenhänge zwischen Kultur und MMI aufweisen und sich daraus unmittelbar begründete praxisrelevante Designrichtlinien ableiten lassen.

4 Erster Ansatz zu einem Erklärungsmodell kulturell beeinflusster MMI

Die in den Studien gefundenen Ergebnisse führten zur Überzeugung, dass es berechtigt und sinnvoll ist, kulturelle Interaktionsindikatoren für die interkulturelle MMI Forschung zu verwenden, um ein vernünftiges Erklärungsmodell für kulturell beeinflusste MMI zu generieren. Daher wurden erste Überlegungen angestellt, welche die Beziehungen zwischen den MMI-Dimensionen und kulturellen Aspekten wiedergeben. Dazu wurde ein statistisches Verfahren, genannt „Strukturgleichungsmodellierung“, zum Varianzvergleich herangezogen (vgl. Borz & Döring 2006). Die Modellierung von Strukturgleichungen (SEM)²⁹ dient z.B. dazu, die Korrektheit der postulierten Beziehungen zwischen den Werten kultureller Dimensionen und den Werten der MMI-Dimensionen zu überprüfen. Konfirmatorische Faktorenanalyse oder Regressionsanalyse können diesen Prozess der Modellierung und Erklärungsfindung unterstützen (vgl. Borz & Döring 2006). Schließlich können aus einem evaluierten und validen Modell Benutzbarkeitsmaßsysteme (vgl. Nielsen 2001) von hohem empirischem Wert für die kulturell beeinflusste MMI abgeleitet werden.

²⁹ Ein Strukturgleichungsmodell (SEM) besteht aus einer Menge von Gleichungen. Auf der linken Seite der Gleichungen stehen die Effektvariablen (endogene Variablen) und auf der rechten Seite die vermutlich diese Effektvariablen beeinflussenden Verursachungsvariablen multipliziert um einen Kausalfaktor (vgl. Kenny 1979: 32ff). Variablen ohne Effekt sind exogene Variablen. SEM haben zwei grundsätzliche Elemente: Variablen und Parameter. Parameter variieren im Gegensatz zu Variablen nicht über Personen oder Gruppen, sondern beschreiben die gesamte Population (z.B. Durchschnitt oder Varianz). In Strukturgleichungsmodellen werden Parameter mit Variablen multipliziert. Die Summe solcher Parameter-Variablen-Kombinationen entspricht der Effektvariablen. Die resultierende Gleichung wird Strukturgleichung genannt.

Ein erstes Hauptziel ist es, die Verbindung zwischen den Interaktionsindikatoren und deren kulturellen Ursachen herauszufinden. Dabei können auf der rechten Seite der Strukturgleichungsmodelle die kulturellen Variablen und auf der linken Seite die MMI-Dimensionen dargestellt und mit den vermuteten Verbindungen (Parameter-Variablen-Kombinationen) verknüpft werden. Eine auf den modellierten Variablen basierende Theorie wird dann am besten erklärt, wenn sich linke und rechte Seite am besten entsprechen. D.h. das Erklärungsmodell ist umso besser, je mehr Varianzen in den empirischen Daten statistisch durch die modellierten Strukturgleichungen erklärt werden können. Die Modellierung der Strukturgleichung erfolgt durch Hinzunahme oder das Entfernen von Variablen oder Relationen zum Zweck der Verbesserung der Erklärungsgüte des Modells.

Es wurde auch der Versuch unternommen, ein Strukturgleichungsmodell für die Beziehung zwischen MMI-Dimensionen und Kulturdimensionen zu erzeugen. Das Erklärungsmodell basierte auf einigen der best-klassifizierten kulturellen Interaktionsindikatoren (siehe Tabelle 1), welche mit der Hypothese verbunden werden können, dass die Ausprägungen der MMI-Dimensionen von der kulturellen Prägung der Benutzer abhängen, welche durch die Ausprägungen von kulturellen Dimensionen beschrieben wird: z.B. je höher die Beziehungsorientierung (Kollektivismus), desto höher sind Informationsdichte, Informationsgeschwindigkeit, Informationshäufigkeit, Interaktionshäufigkeit sowie Interaktionsgeschwindigkeit und umgekehrt. Es wurde versucht, die Verbindungen zwischen kulturellen, informationellen und interaktionsbezogenen Variablen anhand der kulturellen Interaktionsindikatoren zu modellieren. Allerdings ist diese Aufgabe aufgrund zu geringer oder fehlender Daten bisher noch nicht vollständig lösbar. Es sind dazu noch weitergehende empirische Datenerhebungen nötig. Daher stehen zunächst noch die einzelnen Teile (Teilmodelle) des endgültigen Strukturgleichungsmodells im Vordergrund. Abbildung 1 zeigt ein erstes Teilmodell einer Seite des Gesamtmodells, das sich aus Literaturstudien, postulierten Hypothesen und den empirischen Ergebnissen der geschilderten Studien ergab und in AMOS modelliert wurde.³⁰

³⁰ AMOS ist die Abkürzung für "analysis of moment structures" und bezeichnet eine Softwareanwendung zur grafischen Modellierung von Strukturgleichungen. Einzelheiten dazu finden sich z.B. in Byrne 2001 oder Arbuckle 2005.

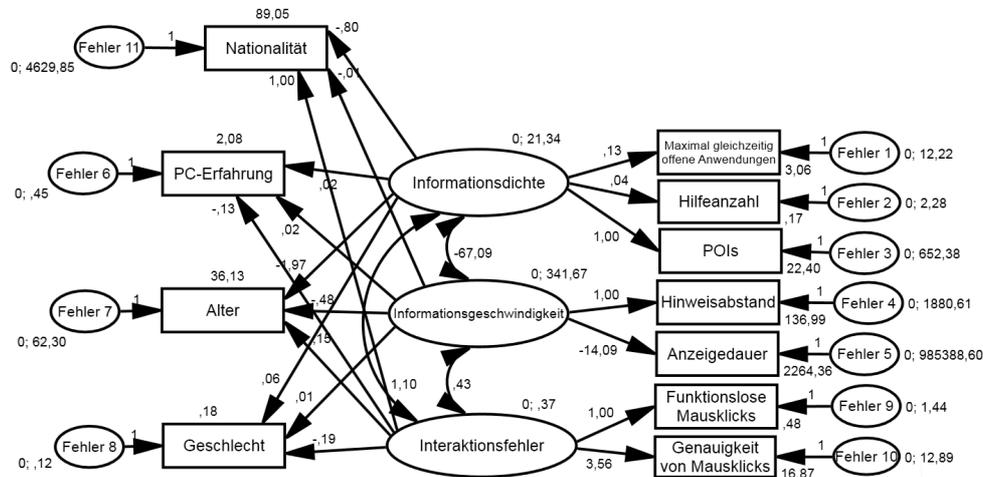


Abbildung 1: Teilmodell zur Erklärung von Relationen zwischen MMI-Dimensionen und kulturellen Interaktionsindikatoren auf der rechten Seite und Relationen zwischen MMI-Dimensionen und Nationalität bzw. Störgrößen auf der linken Seite

Das Teilmodell zeigt die Relationen zwischen Teilausprägungen von MMI-Dimensionen (z.B. Anzeigeparameter als Teil von Informationsdichte und Informationsfrequenz oder Interaktionsgenauigkeit als Teil von Interaktionsfehlern). Es können auch andere Kombinationen kultureller Interaktionsindikatoren den MMI-Dimensionen zugeordnet werden. Weitere Modellierungen müssen zeigen, welche Kombinationen die höchste Erklärungsgüte liefern. Darüber hinaus ist auch die andere Seite des Strukturgleichungsmodells näher zu erforschen, auf der die kulturellen Dimensionen mit eingebracht und verbunden werden müssen. Im dargestellten Teilmodell in Abbildung 1 wird die kulturelle Prägung des Benutzers nicht über Kulturdimensionen, sondern noch über die Variable „Nationalität“ mit den MMI-Dimensionen verbunden. Der Effekt der Nationalität zwischen Interaktionsfehler (1,00) und Informationsdichte (0,80) ist nicht unerheblich – auch wenn der Einfluss des Benutzeralters (-1,97) noch stärker ist. Demgegenüber wirken sich aber offensichtlich Geschlecht (0,18) und PC-Erfahrung (2,08) weit weniger auf die Informationsdichte in der MMI aus als die Nationalität (89,05). Man sieht also anhand des Strukturgleichungsmodells, dass Nationalität einen wesentlich höheren Einfluss auf Informationsgeschwindigkeit, Informationsdichte und Interaktionsfehler hat als Alter (36,13), PC-Erfahrung und Geschlecht – auch wenn Alter einen erheblichen Störfaktor darstellt (allerdings nicht auf Interaktionsfehler (0,15)). Darüber hinaus sind Interaktionsfehler (welche in diesem Fall unmittelbar mit dem Interaktionsmedium „Maus“ zusammenhängen) wesentlich weniger von den Störgrößen „Geschlecht“ und „PC-Erfahrung“ beeinflusst als Informationsdichte (-1,97) und Informationsgeschwindigkeit (0,48). Daher lag der Schwerpunkt der Auswertung auf jenen Daten, welche aus der Messung der Interaktion mit der Maus entstanden sind.

4.1 Methodische und empirische Probleme

Die Unterschiede im Interaktionsverhalten können nicht nur kulturelle, sondern z.B. auch demographische Ursachen haben (z.B. unterschiedliche Informationsrezeption oder anderer Interaktionsstil aufgrund von Altersunterschieden). Um dieser Problematik zu entgehen, wurden zwar entsprechende Maßnahmen ergriffen (z.B. sinnvolle Stichproben gewählt, Datensätze bereinigt, Störvariablen konstant gehalten). Dennoch ist (selbst bei quantitativen Studien) eine enorme Interpretationsleistung notwendig, um plausible, verlässliche und valide Ergebnisse zu erhalten und gültige Schlüsse daraus ziehen zu können. Außerdem sind die Analysen und Modellbildungen mit Strukturgleichungsmodellen und auch die Anzahl und Verfügbarkeit relevanter Daten aus Studien zur interkulturellen MMI noch relativ gering. Es steht also noch viel Arbeit aus, ein vollständiges Erklärungsmodell für kulturelle MMI zu erhalten. Darüber hinaus ist es auch sehr problematisch, kulturelle Modelle völlig in Übereinstimmung mit MMI-Dimensionen zu bringen, da nicht alle möglichen Störvariablen aufgrund der kulturellen Komplexität in Betracht gezogen werden können und Modelle die Realität (qua definitionem) niemals vollständig beschreiben: die aus dem Erklärungsmodell resultierenden Ergebnisse unterscheiden sich zwangsläufig von der Realität. Zusätzlich variiert die Korrektheit des Erklärungsmodells stark mit der jeweils für eine MMI-Dimension verwendeten Anzahl von kulturellen Interaktionsindikatoren. Die Erklärungsstärke des Modells ist daher bisher noch sehr schwach, weil die einzelnen MMI-Dimensionen nur von einigen wenigen kulturellen Interaktionsindikatoren gestützt werden und darüber hinaus nur einige davon eine hohe Trennschärfe aufweisen.

5 Fazit

Die empirischen Ergebnisse der beschriebenen Studie bestätigen zum Teil die in der Literatur postulierten kulturellen Einflüsse auf die Mensch-Maschine Interaktion (MMI). Es gibt ein Messsystem, das sich aus kulturellen Interaktionsindikatoren zusammensetzt, um Unterschiede in der kulturell beeinflussten MMI zu messen. Die Ausprägungen der kulturellen Interaktionsindikatoren eröffnen interessante Tendenzen im Benutzerinteraktionsverhalten bezogen auf die kulturelle Prägung des Benutzers. Das bisher gewonnene Erklärungsmodell kulturell abhängiger MMI-Variablen kann mit Hilfe statistischer Methoden (z.B. Strukturgleichungsmodellierung) durch Überarbeiten der Beziehungen zwischen Benutzerinteraktion und Benutzerkultur optimiert und weiterentwickelt werden. Hier ist jedoch noch viel Arbeit zu leisten (was vor allem z.B. die Trennschärfe der kulturellen Interaktionsindikatoren und die Erklärungsgüte des Modells selbst angeht). Dennoch ist es sinnvoll, den Weg in Richtung eines Erklärungsmodells für kulturell beeinflusste MMI weiterzugehen, weil Bereiche wie interkulturelles Usability Engineering und interkulturelles User Interface Design in dem Maße davon profitieren, in dem das Modell entwickelt und validiert wird und so die Zusammenhänge zwischen MMI und Kultur klarer und verständlicher werden.

Literaturverzeichnis

- Arbuckle, J. L. (2005). AMOS 6.0 user's guide. Chicago, Ill., SPSS.
- Badre, A., & Barber, W. (1998). Culturability: The Merging of Culture and Usability. In: Proceedings of the 4th Conference on Human Factors and the Web, NJ, USA: Basking Ridge.
- Bortz, J., Döring, N. et al. (2006). Forschungsmethoden und Evaluation: Für Human- und Sozialwissenschaftler. Berlin, Springer.
- Byrne, B. M. (2001). Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming. Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum.
- Dix, A., Finlay, J. et al. (2001). Human-computer interaction. London, Prentice Hall Europe.
- Hall, E. T. (1959). The Silent Language. New York, Doubleday.
- Heimgärtner, R. (2007). Cultural Differences in Human Computer Interaction: Results from Two Online Surveys. In: Oßwald, A. (Ed.), Open innovation, Konstanz: UVK, 46, 145-158.
- Heimgärtner, R. (2008). A Tool for Getting Cultural Differences in HCI. In: Asai, K. (Ed.), Human Computer Interaction: New Developments, Vienna: In-Tech, 343-368.
- Hofstede, G. (1994). VSM94: Values Survey Module 1994 Manual. Tilberg, Netherlands, IRIC.
- Hofstede, G., & Hofstede, G. J. (2005). Cultures and Organizations: Software of the mind. New York: McGraw-Hill.
- Honold, P. (2000). Interkulturelles Usability Engineering: Eine Untersuchung zu kulturellen Einflüssen auf die Gestaltung und Nutzung technischer Produkte. Düsseldorf: VDI Verl.
- Kenny, David A. (1979). Correlation and causality. New York: John Wiley.
- Nielsen, J. (2001). Usability metrics. URL=<http://www.useit.com/alertbox/20010121.html>. 01|06|2010.
- Röse, K. (2002). Methodik zur Gestaltung interkultureller Mensch-Maschine-Systeme in der Produktionstechnik. Kaiserslautern: Univ.Verl.
- Thomas, A. (1996). Psychologische Bedingungen und Wirkungen internationalen Managements analysiert am Beispiel deutsch-chinesischer Zusammenarbeit. In: Thomas, A., Psychologie interkulturellen Handelns. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe.
- Victor, D. A. (1998). International business communication. New York, NY, Harper Collins.
- Vöhringer-Kuhnt, T. (2002). The Influence of Culture on Usability. Freie Universität Berlin. M.A.

Kontaktinformationen

E-Mail: ruediger.heimgaertner@iuic.de

URL: <http://www.iuic.de>