

Arbeitstitel: “Do you see what I see?” – The use of technical, cognitive and communicative resources in establishing a shared reality while dealing with technical problems in the airline cockpit („Siehst du das was ich seh?” – Die interaktive Herstellung einer gemeinsamen Realität bei der Bearbeitung technischer Probleme im Flugzeugcockpit unter Rückgriff auf technische, kognitive und kommunikative Ressourcen)¹

1. Forschungsgegenstand und einschlägige Studien

Im Hinblick auf das sinnliche Erlebnis des Fliegens hat die Steuerung eines modernen Airliners nur noch wenig gemein mit den abenteuerlichen Unternehmungen jener Pioniere der Luftfahrt, die sich zu Beginn des vorigen Jahrhunderts mit ihren Flugapparaten in die Lüfte erhoben. Mit der immer weiter fortschreitenden Entwicklung der Flugzeugtechnik ging zum einen die Automatisierung vieler Vorgänge einher (etwa durch Autopiloten und funkgesteuerte Navigationssysteme), zum anderen wurde die sinnliche Wahrnehmung der PilotInnen und CopilotInnen zunehmend durch technische Anzeigen, Computerdisplays und automatische Warnsysteme ersetzt bzw. ergänzt. So ermöglicht etwa das „Instrument Landing System“ (ILS) eine automatische Landung des Flugzeugs selbst in dichtem Nebel und macht damit den Anflug weitgehend unabhängig von den Sichtverhältnissen.² Generell orientieren sich die PilotInnen bei der Beurteilung und Kontrolle des Flugs heute in erster Linie an elektronisch vermittelten und multimedial aufbereiteten Daten.

Allerdings führen Veränderungen auf Instrumentendisplays, Statusmeldungen und Warnlichter in den meisten Fällen nicht unmittelbar zu Handlungsentscheidungen, sondern sie müssen zunächst kooperativ interpretiert bzw. intersubjektiv abgesichert werden, und die Crewmitglieder müssen sich über die daraus resultierenden Handlungskonsequenzen

1 Das Zitat stammt aus der Videoaufzeichnung einer Flugsimulator-Schulung. Die Copilotin formuliert die betreffende Frage, nachdem die Crew kurz zuvor festgestellt hat, dass mehrere Instrumentenanzeigen ausgefallen sind bzw. nicht mehr korrekt anzeigen.

2 Das ILS hilft bei der präzisen Durchführung des Landeanflugs und besteht im Wesentlichen aus zwei Sendern, die in unmittelbarer Nähe der Landebahn positioniert sind: Ein Landekursender zeigt die Richtung an, die das Flugzeug nehmen muss, um die Landebahn zu treffen, und ein Gleitpfadsender gibt die Sinkgeschwindigkeit vor, die nötig ist, damit das Flugzeug am Anfang der Bahn auf dem so genannten Touchdown Point aufsetzt. Angezeigt werden beide Informationen durch ein schwimmendes Fadenkreuz im Primary Flight Display.

verständigen.³ Mit anderen Worten: Sie müssen auf der Basis ihres professionellen Wissens den angezeigten Zahlen, Meldungen und Symbolen einen Sinn geben und deren Relevanz für bestimmte Entscheidungen und Folgehandlungen herausstellen (zum Problem der Relevanz vgl. Schütz / Luckmann 1979). Entsprechend ist die Cockpitkommunikation geprägt von permanenten Abstimmungsprozessen, in denen sich PilotIn und CopilotIn wechselseitig ihr Verständnis der Situation anzeigen, Handlungsabsichten mitteilen, Relevanzen setzen, einen gemeinsamen Aufmerksamkeitsfokus etablieren usw. Bewerkstelligt wird dieses „Synchronizing“, dieser Abgleich von Wahrnehmungen, Deutungen und Schlussfolgerungen, mit Hilfe typischer kommunikativer Aktivitäten, etwa indem man auf eine Anzeige deutet, eigene Handlungen beschreibt bzw. ankündigt („ich flieg mal n bisschen langsamer“), den anderen mittels Tag Questions zu einer Bestätigung auffordert („der go-around geht dann rechts rum ne?“) oder das Ergebnis eines gemeinsamen Entscheidungsprozesses mittels einer Formulierung zusammenfasst („okay dann haben wir uns jetzt für stuttgart entschieden“). Nevile (2004) zeigt im Rahmen seiner ethnomethodologisch-konversationsanalytischen Studie „Beyond the black box“, wie Piloten ihre verbalen und nonverbalen Aktivitäten sekundengenau aufeinander abstimmen, um ihre Handlungen füreinander als Beiträge zur Erledigung definierter Aufgaben erkennbar zu machen und auf diese Weise zu einem gemeinsamen Verständnis darüber zu gelangen „what is going on, [...] who is doing what and when, and where they are up to“ (Nevile 2004: 199). Neviles Untersuchung steht in der Tradition der klassischen Studies of Work (vgl. Garfinkel 1986; Drew / Heritage 1992), welche darauf abzielen, die besonderen Kompetenzen zu beschreiben, die der Ausführung einer spezifischen beruflichen Tätigkeit zugrunde liegen.

Einen ganz ähnlichen Untersuchungsansatz wählen die so genannten Workplace Studies, die sich vorrangig auf die Analyse komplexer Arbeitsvollzüge im Bereich der Informationstechnologie, also auf das Forschungsfeld der Computer Supported Cooperative Work (CSCW) konzentrieren (zur Übersicht vgl. Button 1993). Heath und Luff (1996) zeigen für die Arbeit im Kontrollraum einer U-Bahn-Station, dass die Beteiligten sich auch bei der Durchführung scheinbar individueller Arbeitstätigkeiten an den Aktivitäten ihrer KollegInnen orientieren. So kann etwa ein dort Beschäftigter aus dem mitgehörten Gespräch zwischen zwei anderen Kollegen Informationen erhalten, die Implikationen für seinen eigenen Aufgabenbereich haben und ihn dazu veranlassen, seine Arbeitstätigkeiten entsprechend

3 Eine Ausnahme bilden schwerwiegende Störungen wie etwa eine Engine Fire - Warnung, bei denen ein „Procedure“, also eine standardisierte Konvention, zwingend und präzise vorschreibt, welche Sofortmaßnahmen zu ergreifen sind.

anzupassen. Analog hierzu demonstriert Goodwin (1996) anhand von Beobachtungen in einem Airline Operations Room, dessen Belegschaft die Bodenmanöver von Flugzeugen auf einem Flughafen überwacht, dass auch der Akt des Sehens ein durch und durch sozialer, kollaborativer Prozess ist. Erst im Gespräch miteinander und mit weiteren Kollegen außerhalb des Kontrollraums stellen die Anwesenden den Sinn ihrer technisch vermittelten Beobachtungen her und gelangen zu einem gemeinsamen Verständnis darüber, was sie auf ihren Monitoren „sehen“. Dass die Workplace Studies durchaus auch Anwendungsbezüge aufweisen, verdeutlichen die Arbeiten Lucy Suchmans. Sie belegen, dass Mensch-Maschine-Systeme, die ausschließlich auf der Basis kognitionswissenschaftlicher Überlegungen entwickelt wurden und die situativen Praktiken der Nutzer unberücksichtigt lassen, überall dort an ihre Grenzen stoßen, wo die Nutzer „kreativ werden“ und sich nicht an die von den Entwicklern vorgesehenen Handlungsschemata halten. Diese und ähnliche Studien im Bereich der CSCW können wertvolle Erträge für die Praxis liefern, indem sie Hinweise darauf geben, wie Informationstechnologien konstruiert werden müssen, um mögliche Folgekosten durch ein benutzerfeindliches Design oder durch nicht intendierte Formen der Nutzung zu vermeiden.

Ebenso wie der Kontrollraum einer U-Bahnstation oder der Operations Room eines Flughafens lässt sich auch das moderne Flugzeugcockpit als „sociotechnical setting“ (Johnston et al. 1994; Hutchins 1995a) beschreiben, in dem die Beteiligten gemeinsam ein komplexes technisches System zu bedienen und zu kontrollieren haben. So befasst sich der Anthropologe und Kognitionswissenschaftler Edwin Hutchins in seinem 1995 veröffentlichten Artikel „How a cockpit remembers its speeds“ mit den kognitiven Prozessen, die bei der Landung eines Flugzeugs ablaufen. Eine der zentralen Aufgaben, die hierbei von der Crew zu bewältigen sind, ist die schrittweise Anpassung der Landeklappenstellung an die jeweilige Fluggeschwindigkeit. Hutchins zeigt, wie diese Aufgabe unter Rückgriff auf verschiedene externe Repräsentationen – Anzeigen, Karten mit Referenzwerten, Marker zur Visualisierung der Referenzwerte sowie die Verbalisierung dieser Werte durch Pilot und Copilot – gelöst wird, mit deren Hilfe sich das „kognitive System Cockpit“ an seine Referenz-Geschwindigkeiten „erinnert“. Die Beschreibung des Flugzeugcockpits als kognitives System, in dem die zu verrichtende kognitive Arbeit sozial verteilt ist, geht zurück auf den von Hutchins mitbegründeten Distributed Cognition - Ansatz, der den Begriff der Kognition von seiner traditionellen Anbindung an das individuelle Bewusstsein löst und kognitive Vorgänge als distribuierte Phänomene begreift, die sich aus dem Zusammenspiel von Einzelakteuren, technischen Apparaturen sowie internen und externen Repräsentationen ergeben (vgl.

Hutchins 1995b; Hollan et al. 2000). Die Kognitionswissenschaftler interessieren sich dabei vor allem für die in solchen verteilten Systemen ablaufenden Prozesse der Informationsverarbeitung, das heißt für den Weg der Information durch das kognitive System (vgl. Hutchins / Klausen 1996).

Weitere Anstöße für die Erforschung der Interaktion im Flugzeugcockpit gründen in der Erkenntnis, dass eine „gute“ bzw. „schlechte“ Kommunikation zwischen Pilot und Copilot unmittelbar relevant für die Flugsicherheit ist. Belege hierfür ergeben sich unter anderem aus der Analyse der Blackbox-Sprachaufzeichnungen von verunglückten Flugzeugen, die die letzten Minuten vor dem Unfall dokumentieren (siehe z.B. MacPherson 1998). So wird davon ausgegangen, dass in rund zwei Drittel aller Flugunfälle der menschliche Faktor eine Rolle spielt (Cushing 1994). Entsprechend existieren eine ganze Reihe von Untersuchungen zu den „Human Factors in Aviation“ (Helmreich / Foushee 1988), die häufig direkte (Anwendungs-) Bezüge zum Crew Resource Management (CRM) aufweisen (vgl. z.B. Wiener et al. 1993). Der Begriff des Crew Resource Management verweist auf die Bemühungen, die Kommunikation und Kooperation zwischen den Crew-Mitgliedern und ihre Leistung als Team durch gezielte Schulungs- und Trainingsmaßnahmen zu verbessern (Taggart 1994). Ein Beispiel dafür, wie aus der Human Factors - Forschung unmittelbar Empfehlungen für das Crew Resource Management abgeleitet werden, bietet das unter Beteiligung von Psychologen, Psycholinguisten und Linguisten durchgeführte GIHRE-Projekt zur Erforschung der „Group Interaction in High Risk Environments“.⁴ Als Ergebnis dieses Projekts werden 21 „Golden Rules of Group Interaction in High Risk Environments“ formuliert (GIHRE 2004), etwa die Empfehlung, eine einfache Ausdrucksweise zu wählen, kurze Worte zu verwenden und insbesondere in Stress-Situationen mit hoher Arbeitsbelastung vorzugsweise einfache Fragen zu stellen, die sich mit „ja“ oder „nein“ beantworten lassen (ebd.: 40).

Welche im buchstäblichen Sinne fatalen Folgen eine „falsche“ bzw. missverständliche Wortwahl im Cockpit haben kann, demonstriert Steven Cushing in seinem Buch „Fatal Words“ (1994), in dem er die Blackbox-Aufzeichnungen von verunglückten Maschinen analysiert. Cushing zeigt auf, wie sprachliche Ambiguitäten – etwa durch die Verwendung mehrdeutiger Worte oder die Vermischung von Flieger-Jargon und Alltagssprache – sowie andere Formen misslingender Kommunikation maßgeblich zu einer Reihe von Flugzeug-

4 Die Arbeit in „High Risk Environments“ (z.B. im Flugzeugcockpit, im Operationssaal oder im Kontrollraum eines Atomkraftwerks) ist dadurch gekennzeichnet, dass die Akteure – in der Regel unter Zeitdruck – Entscheidungen treffen müssen, die für das Leben anderer Menschen bzw. für die Umwelt fatale Folgen haben können.

unfällen beigetragen haben.⁵ Im Gegensatz zum Human Resources - Ansatz, der die Flugsicherheit durch ein verbessertes Crew Resource Management zu erhöhen trachtet, schlägt Cushing zur Behebung solcher Kommunikationsprobleme eine technische Lösung vor. Als kurzfristig realisierbare Maßnahme präsentiert er Pläne für ein Touchscreen-basiertes visuelles Kommunikationssystem, welches die sprachliche Kommunikation ergänzen soll, als langfristige Lösung plädiert er für die Entwicklung eines intelligenten Sprachinterfaces, das im Sinne eines Filters mehrdeutige und potentiell missverständliche Elemente in den Äußerungen der Crew-Mitglieder aufspüren und auf diese Weise dazu verhelfen soll, die Kommunikation klarer und weniger fehlerträchtig zu gestalten. Einmal mehr zeigt sich hier der Doppelcharakter des Cockpit-Systems als sociotechnical setting, in dem sowohl die Human Factors als auch die Technik zum Problem werden können, und in dem andererseits sowohl kommunikative und kognitive als auch technische Ressourcen als Regulative genutzt werden können, um Fehler zu vermeiden bzw. aufzufangen.

2. Fragestellung und Ziele

Ausgangspunkt meiner geplanten Untersuchung ist die von Edwin Hutchins vorgeschlagene Konzeptualisierung des Cockpits als kognitives System, in dem Pilot und Copilot miteinander und mit einer Reihe von technischen Hilfsmitteln (Steuer- und Kontrollinstrumenten, Anzeigen, Computerinterfaces, Alarmsirenen etc.) interagieren; als weitere bedeutsame Komponenten dieses Systems treten äußere Hilfs- und Kontrollinstanzen hinzu, etwa die Air Traffic Control, mit der die Besatzung in regelmäßigem Funkkontakt steht, oder die Troubleshooting-Abteilung der Werft, die ebenfalls per Funksprech erreichbar ist und bei technischen Problemen konsultiert werden kann. Das Cockpit-System verarbeitet Informationen, um bestimmte Aufgaben zu bewältigen und die dabei auftretenden Probleme zu lösen. Informationen, Aufgaben und Probleme müssen im System (direkt oder indirekt) thematisiert, definiert und interpretiert werden, um für das System sichtbar und handlungswirksam zu werden: (Mögliche) Probleme und Risiken werden als relevant oder irrelevant markiert, zu

5 Ein Beispiel ist der bisher schwerste Unfall der zivilen Luftfahrt, der Zusammenstoß einer startenden Boeing 747 der KLM mit einem noch auf der Bahn befindlichen Flieger der Pan Am, der sich 1977 auf dem in dichten Nebel getauchten Flughafen von Teneriffa ereignete. Der Copilot der KLM-Maschine hatte den Air Traffic Controller über Funk mit den Worten „We are now at takeoff“ über den bereits eingeleiteten Start der Maschine informiert, der Controller hatte diese Mitteilung jedoch in dem Sinne verstanden, dass der Flieger auf der Startbahn stehe und auf die Abflugerlaubnis warte.

bewältigende Aufgaben in eine Prioritätenrangfolge gebracht, und die Crew kann unter Umständen eigene Ziele definieren (etwa das an einer Ästhetik des Fliegens orientierte Ziel, möglichst mit intaktem, normal konfiguriertem Flugzeug zu landen, auch um den Preis eines Verstoßes gegen die Procedures).

Die verschiedenen Komponenten des Cockpit-Systems lassen sich als Ressourcen auffassen, die es zur Bewältigung seiner Aufgaben und zur Lösung von Problemen heranziehen kann. Zu diesen Ressourcen zählen unter anderem technische und nicht-technische Hilfs-Objekte (Anzeigen / Instrumente, Flugkarten etc.), die institutionalisierten Verfahren und professionellen Konventionen der Fliegerei (Checklisten und Procedures, standardisierte Formulierungen, institutionalisierte Aktivitäten wie z.B. der Approach Review), die Wissensbestände, auf die die Crewmitglieder zurückgreifen können, sowie die bereits angesprochenen externen Ressourcen (Air Traffic Control, Troubleshooting, Mitglieder der Kabinencrew etc.). Im Rahmen meiner geplanten Untersuchung möchte ich mich mit der Frage beschäftigen, wie die Crewmitglieder die verfügbaren Ressourcen einsetzen, um ihre individuellen Wirklichkeitsmodelle miteinander abzugleichen und zu einer gemeinsamen Realitätsdefinition bzw. zu einem geteilten Verständnis der auftauchenden technischen Probleme zu gelangen. Das besondere Augenmerk wird dabei auf den kommunikativen Prozessen liegen, in denen bestimmten Ereignissen – etwa der Wanderung eines Zeigers auf einem Display – und Informationen – beispielsweise den von der Air Traffic Control durchgesagten Wetterdaten für einen bestimmten Flughafen – Bedeutungen zugewiesen werden und deren Relevanz oder Irrelevanz für das Handeln markiert wird. Im Unterschied zur kognitionspsychologischen Perspektive Edwin Hutchins' soll das Cockpit hier also vornehmlich als *Interaktionssystem* betrachtet und in seiner situativen Eigendynamik untersucht werden – ein Interaktionssystem, welches in einer kontinuierlichen Abfolge kleiner Entscheidungen aus dem Strom von Ereignissen und möglichen Wahrnehmungen permanent das herausfiltert, was für die Beurteilung der Lage und für die Auswahl von Handlungsoptionen relevant ist. Dabei könnten unter anderem die folgenden Aspekte von Interesse sein:

- Formen und Ausmaß des Synchronizing

Die Problematik des Synchronizing lässt sich zusammenfassen in der Frage, wie sich die Crewmitglieder wechselseitig ihr Wissen und ihre Realitätsannahmen zeigen und wie jeder von ihnen sicherstellen kann, dass er den anderen richtig verstanden hat bzw. dass der andere ihn richtig verstanden hat. In Abhängigkeit von den situativen Bedingungen (Art des zu bearbeitenden Fehlers, Arbeitsbelastung etc.) und der jeweiligen Interaktionsdynamik

unterschiedlicher Crews variieren die Überlappungszonen in der Realitätswahrnehmung und -deutung der Besatzungsmitglieder a) im Zeitablauf und b) von einer Crew zur anderen. Darüber hinaus zeigen sich auch im Hinblick auf Art und Ausmaß der Synchronisierungsarbeit Unterschiede, indem zum Beispiel in manchen Teams auftauchende Fragen und Irritationen sofort explizit ausgesprochen werden, während in anderen die wechselseitige Abstimmung eher implizit erfolgt und augenscheinlich nur wenig kommunikativer Aufwand für die Synchronisierungsarbeit betrieben wird. Ein Mehr an Verbalisierung bedeutet dabei nicht zwangsläufig, besser synchronisiert zu sein.

Im Rahmen des vorliegenden Dissertationsvorhabens sind zunächst die einzelnen Manifestationsformen bzw. die verbalen und nonverbalen Aktivitäten des Synchronizing zu bestimmen, um dann in einem zweiten Schritt zu untersuchen, wie die Besatzungsmitglieder diese Elemente zu einem gemeinsamen Realitätskonzept verweben und auf dessen Grundlage zu einer Übereinstimmung darüber gelangen, was als nächstes zu tun ist. Dabei ergibt sich auch die Frage, wie kostenintensiv bzw. effizient und wie effektiv verschiedene kommunikative Muster und Formen des Synchronizing sind: Wie viel Aufmerksamkeit binden sie? Inwieweit können sie jeweils zur Erhöhung der Redundanz und zur Vermeidung von Fehlern beitragen? Lassen sich Fiktionen des Synchronisiert-Seins bzw. Nicht-Synchronisiert-Seins nachweisen und welche möglichen Funktionen erfüllen diese?

- Trouble Markings

Trouble Markings, also die Thematisierung und Benennung von technischen Problemen (z.B. dem Nicht-Ausfahren des Fahrwerks bei der Landung), stellen Schlüsselmomente in den aufgezeichneten Simulator-Sitzungen dar. Sie führen zu einer Änderung der Situationsdefinition, indem sie den Umschlag von der Routine zum Außerplanmäßigen markieren oder das Auftreten zusätzlicher Komplikationen anzeigen. Trouble Markings können insofern als eine besondere Form des Synchronizing aufgefasst werden, als PilotIn und CopilotIn hier das technische Problem füreinander und damit für das Cockpit-System sichtbar machen und so gemeinsam den Ausnahmezustand herstellen. Entsprechend ist danach zu fragen, wie Probleme „auftauchen“, wie sie als solche konstruiert und aus der Routine des Cockpit-Alltags herausgehoben werden.

- Einsatz verschiedener Wissensarten

Zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen können die Besatzungsmitglieder auf unterschiedliche Arten von Wissen zurückgreifen. Hierzu zählen neben dem angelernten abstrakten Wissen über technische Zusammenhänge auch das gleichsam „performative“ Wissen um Procedures und fliegerische „How-to’s“ sowie Erfahrungswissen, das sich

wiederum sowohl auf technische (z.B. wissen, wie sensibel die Trimmung des Höhenruders bei einem bestimmten Flugzeugtyp reagiert) als auch auf nicht-technische Sachverhalte (einen Flugplatz bereits von vergangenen Anflügen her kennen) beziehen kann. Die Übergänge zwischen diesen hier nur analytisch unterschiedenen Wissensarten sind fließend. Hinsichtlich des Erfahrungswissens wäre zunächst nach dessen Repräsentationsformen im Cockpit zu fragen: Wie werden Erfahrung und Routine in diesem Kontext kommuniziert, betont und relevant gemacht, gerade auch in Anbetracht der Tatsache, dass der in den Simulatorschulungen geübte Ernstfall die Teilnehmer mit Situationen konfrontiert, die eben gerade nicht routinemäßig abgehandelt werden können? Wo wird explizit auf Erfahrungswissen verwiesen, wo wird es ohne explizite Rahmung eingebracht?

Thematisch eng verknüpft mit dem Erfahrungswissen ist der Umgang mit Checklisten und Procedures. Diese können als kondensierte Wissensbestände aufgefasst werden, die zu einer Entlastung der Crew führen, indem sie quasi im Sinne eines Rezepts genau festlegen, wie ein Problem zu bearbeiten ist. Über Procedures muss erst dann diskutiert werden, wenn man von ihnen abweicht bzw. abweichen will. Umso interessanter erscheinen jene Fälle, in denen genau dies geschieht: Wie werden solche Abweichungen von den vorgeschriebenen Verfahren markiert, begründet und intersubjektiv ratifiziert und welche Rolle spielen dabei die jeweils mehr oder weniger (technisch und kommunikativ) abgesicherten, mehr oder weniger konsensuellen Realitätskonstruktionen der Beteiligten?

- Auswirkung verschiedener Flugzeugtypen auf die Realitätskonstruktion

Die untersuchten Flugzeugtypen (Boeing 737 und 744, Airbus 320 und 340) unterscheiden sich nicht nur hinsichtlich ihrer technischen Ausstattung, sondern auch im Hinblick auf die daran anknüpfenden Procedures und Verfahrenslogiken. So werden beispielsweise in der Boeing 737 die während eines Fluges auftretenden technischen Fehler und Ausfälle durch die entsprechenden Checklisten des Quick Reference Handbook (QRH) abgedeckt, während in den Airbus-Modellen das QRH weitgehend in das zentrale Computer-Interface, das Electronic Centralized Aircraft Monitoring (ECAM), integriert wurde. Während sich also die Besatzungen der B 737 in aller Regel im QRH auf die Suche nach der richtigen Liste zur Bearbeitung des Fehlers machen bzw. im Gespräch gemeinsam nach Fehler-Ursachen und Erklärungen suchen, zeigt im A 340 das Display des ECAM zumeist nicht nur den technischen Fehler selbst sowie die daraus resultierenden Ausfälle oder Beeinträchtigungen weiterer Systeme und Instrumente an, sondern präsentiert zudem auch gleich die abzuarbeitenden Checklisten. Die Fehlerdiagnose und -bearbeitung im Airbus ist in diesem Sinne also stärker Computer-geleitet, woraus sich – gerade auch angesichts von anhaltenden

Bestrebungen, künstliche Intelligenz ins Cockpit moderner Airliner zu integrieren – verschiedene Fragen bezüglich der handlungspragmatischen Konsequenzen dieser Entwicklung ergeben: Führt die stärkere Verflechtung von Procedures und Computersystemen dazu, dass die Spielräume für ein Abweichen von den vorgeschriebenen Verfahren enger werden und dass die Airbus-Crews dementsprechend gegenüber ihren KollegInnen in den Boeing-Flotten weniger „improvisieren“? Nimmt infolgedessen die relative Bedeutung des Erfahrungswissens als Deutungsressource gegenüber dem Verständnis technischer Zusammenhänge ab?

Weiterhin ist zu fragen, ob im Zuge der immer weiter voranschreitenden Technisierung und Informatisierung des modernen „Glass Cockpit“⁶ die Rolle der unmittelbaren sinnlichen Wahrnehmung weiter schrumpft, etwa in dem Sinne, dass die Airbus Piloten in Phasen der Orientierung und Realitätsprüfung weniger aus dem Fenster schauen und stärker zu den Computerdisplays hin orientiert sind. Oder nehmen umgekehrt sinnliche Referenzpunkte angesichts der wachsenden Abhängigkeit von immer schwerer durchschaubaren Computersystemen sogar wieder in ihrer Bedeutung zu? Was geschieht, wenn in einem solchen Setting die Verlässlichkeit der angezeigten Informationen aufgrund eines technischen Fehlers zweifelhaft wird? Generell ist mit Blick auf das technische Design des Flugzeugcockpits als „sociotechnical workplace“ sicherlich nicht nur der Aspekt der technischen Absicherung und Redundanz von Belang, sondern auch die Frage, wie die Cockpitbesatzungen in ihrer beruflichen Praxis mit den betreffenden Instrumenten- und Computer-Systemen umgehen und wie sich technische Innovationen auf die Praktiken und Ethnomethoden auswirken, mittels derer die Beteiligten ein gemeinsames Realitätsverständnis etablieren und technische Probleme bearbeiten.

3. Methodik

Für das vorliegende Dissertationsvorhaben erweist sich aus verschiedenen Gründen die auf dem theoretischen Fundament der Ethnomethodologie aufbauende Konversationsanalyse als die Analysemethode der Wahl. Eine der programmatischen Aussagen der Ethnomethodologie besagt, dass im Rahmen sozialer Interaktionen die Prozesse der Sinnggebung, des Verstehens und des Sich-verständlich-Machens untrennbar mit dem Handeln der Interagierenden verbunden sind und sich in diesem Handeln selbst dokumentieren (vgl. Bergmann 2000). Die

6 Die Bezeichnung „Glass Cockpit“ verweist auf die Tatsache, dass ab Mitte der 70er Jahre die im Fachjargon auch als „Eieruhren“ bezeichneten elektromechanischen Anzeigen im Flugzeugcockpit zunehmend durch Computerbildschirme ersetzt wurden.

Akteure setzen „im Vollzug ihrer Handlungen Techniken und Verfahren [...] [ein], um ebendiese Handlungen erkennbar, verstehbar, beschreibbar, erklärbar (*accountable*) zu machen“ (ebd.: 125, Hervorhebung im Original). Diese Ethno-Methoden, die in der alltäglichen Kommunikation in der Regel unbewusst verwendet werden und implizit bleiben, manifestieren sich im Rahmen der Synchronizing-Aktivitäten im Flugzeugcockpit in ungleich expliziterer Form. Das Demonstrieren und Verständlichmachen von eigenen Handlungen, Handlungsabsichten, Wahrnehmungen und Interpretationen sowie des eigenen Wissens wird in diesem Kontext der ständigen wechselseitigen Abstimmung und Kontrolle bewusst geschult und eingefordert, um Redundanz zu sichern.

Dementsprechend liegt es nahe, zur Analyse dieser Abstimmungsprozesse auf audiovisuelle Aufzeichnungen des Geschehens zurückzugreifen und diese mit den Verfahren der Konversationsanalyse zu untersuchen. So wird es möglich, die Feinheiten der Interaktionsdynamik – etwa die Markierung von Dissens durch Zögern / Pausen oder die kontextuellen Funktionen und Wirkungen mehrdeutiger, multifunktionaler Äußerungen⁷ – in ihrer sequentiellen Logik zu erfassen und anhand der jeweiligen Reaktionen der Beteiligten selbst zu interpretieren (vgl. Bergmann 1988). Mit Blick auf den Umgang der Crew mit technischen Gerätschaften kommt dabei den sichtbaren Handlungen – etwa einer Zeigegeste, die die Aufmerksamkeit des anderen Crewmitglieds auf eine bestimmte Anzeige richtet, oder dem Zögern beim Umschalten eines Switches – eine besondere Bedeutung zu (vgl. z.B. Nevile 2004). Dementsprechend werden auch sichtbare Handlungen (Körperorientierung und Blickverhalten, Gesten, Bedienung von Instrumenten und Controls) mit in die konversationsanalytischen Transkripte aufgenommen. Die sequentielle Darstellung von verbalen und nonverbalen Handlungen ermöglicht es hierbei, die zeitliche Organisation des Kommunikationssystems sichtbar zu machen.

Allerdings stößt die Untersuchung der Interaktion in einem hochgradig ausdifferenzierten und technisierten professionellen Setting wie dem Flugzeugcockpit auf die Schwierigkeit, dass die Forschenden ohne eine Einführung in die technischen Abläufe und die dort verwendete Fachterminologie kaum einen inhaltlichen Zugang zum Geschehen erhalten können. Im Rahmen des Projekts „Flying as Communicative Work“ kann diesem Problem durch die enge Zusammenarbeit mit einem professionellen Flugkapitän begegnet werden.

Eine methodisch begründete Abgrenzung zu den Cockpituntersuchungen vieler anderer Autoren, etwa von Nevile (2004), ergibt sich schließlich aus den Besonderheiten des

7 So kann etwa die Äußerung „Wann willst du die Klappen fahren?“ als reine Informationsfrage, aber auch als implizite Erinnerung, Mahnung oder Aufforderung verstanden werden.

Datenmaterials. Während die Untersuchungen Neviles auf Beobachtungen an Echtflügen beruhen, bei denen die Crewmitglieder keine schwerwiegenden Fehler und technischen Komplikationen zu bewältigen hatten, basiert mein Dissertationsvorhaben auf Aufzeichnungen von Simulatorschulungen, in denen die Teilnehmer gezielt mit technischen Problemen – vom partiellen Instrumentenausfall bis hin zur Bombenexplosion – konfrontiert werden. Dadurch eröffnet sich die Möglichkeit, Cockpit-Crews nicht nur im Rahmen normaler, routinierter Flugabläufe, sondern auch in fliegerisch problematischen bis krisenhaften Situationen zu beobachten, in denen die Realitätswahrnehmung in vielfältiger Weise zum Problem bzw. zu einem kritischen Faktor werden kann.

Literatur

- Berger, Peter L. / Luckmann, Thomas (1980): *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Eine Theorie der Wissenssoziologie*. Frankfurt am Main: Fischer.
- Bergmann, Jörg R. (1988): *Ethnomethodologie und Konversationsanalyse. Kurseinheit 1-3. Studienbrief für die Fernuniversität - Gesamthochschule Hagen*.
- Bergmann, Jörg R. (1994): Ethnomethodologische Konversationsanalyse. In: Fritz, Gerd / Hundsnurscher, Franz (Hrsg.): *Handbuch der Dialoganalyse*. Tübingen: Niemeyer, S. 3-16.
- Bergmann, Jörg (2000): „Ethnomethodologie“. In: Flick, Uwe / von Kardorff, Ernst / Steinke, Ines (Hrsg.): *Qualitative Sozialforschung. Ein Handbuch*. Reinbek: Rowohlt, S. 118-135.
- Button, Graham (Hrsg.) (1993): *Technology in working order. Studies of work, interaction, and technology*. London / New York: Routledge.
- Cushing, Steven (1994): *Fatal Words: communication clashes and aircraft crashes*. Chicago / London: University of Chicago Press.
- Drew, Paul and Heritage, John (Hrsg.) (1992): *Talk at work: interaction in institutional settings*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Garfinkel Harold (1967): *Studies in Ethnomethodology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Garfinkel, Harold (Hrsg.) (1986): *Ethnomethodological studies of work*. London: Routledge & Kegan Paul.
- GIHRE / Sexton, J. Bryan (Hrsg.) (2004): *The better the team, the safer the world. Golden rules of group interaction in high risk environments: Evidence-based suggestions for improving performance*. Verfügbar im Internet: http://www.uth.tmc.edu/schools/med/imed/patient_safety/Daimler%20Golden%20Rules.pdf

- Goodwin, Charles (1996): Transparent vision. In: Ochs, Elinor / Schegloff, Emanuel A. / Thompson, Sandra (Hrsg.): *Interaction and grammar*. Cambridge: Cambridge University Press. Verfügbar im Internet: http://www.sscnet.ucla.edu/clic/cgoodwin/96trans_vis.pdf
- Goodwin, Charles / Goodwin, Marjorie Harness (1996): Formulating planes: seeing as a situated activity. In Middleton, David / Engestrom, Yrjo (Hrsg.): *Cognition and communication at work: distributed cognition in the workplace*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Heath, Christian / Luff, Paul (1991): Collaborative activity and technological design: task coordination in London Underground control rooms. In: Bannon, Liam / Robinson, Mike / Schmidt, Kjeld (Hrsg.): *Proceedings of the Second European Conference on Computer-Supported Cooperative Work - ECSCW 91*, S. 65-80.
- Heath, Christian / Luff, Paul (1996): Convergent activities: collaborative work and multimedia technology in London Underground Line control rooms. In Middleton, David / Engestrom, Yrjo (Hrsg.): *Cognition and communication at work: distributed cognition in the workplace*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Holder, Barbara (1999): *Cognition in flight: understanding cockpits as cognitive systems*. Unveröffentlichte Dissertation. University of California, San Diego. Verfügbar im Internet: http://www.cogsci.ucsd.edu/research/files/holder_thesis.pdf
- Hollan, James D. / Hutchins, Edwin / Kirsh, David (2000): Distributed Cognition: a new foundation for human-computer interaction research. *ACM Transactions on Human-Computer Interaction: Special Issue 7 (2)*, S. 174-196.
- Hutchins, Edwin (1995a): How a cockpit remembers its speeds. *Cognitive Science 19*, S. 265-288. Verfügbar im Internet: http://hci.ucsd.edu/lab/hci_papers/EH1995-3.pdf
- Hutchins, Edwin (1995b): *Cognition in the wild*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hutchins, Edwin / Klausen, Tove (1996): Distributed cognition in an airline cockpit. In: Engeström, Yrjö / Middleton, David (Hrsg.): *Cognition and communication at work*. Cambridge, MA: Cambridge University Press, S. 15-34. Verfügbar im Internet: http://hci.ucsd.edu/lab/hci_papers/EH1996-1.pdf
- Johnston, Neil / Mc Donald, Nick / Fuller, Ray (Hrsg.) (1994): *Aviation psychology in practice*. Aldershot: Avebury Technical.
- Luff, Paul / Hindmarsh, Jon / Heath, Christian (Hrsg.) (2000): *Workplace studies: Recovering work practice and informing system design*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- MacPherson, Malcolm (Hrsg.) (1998): *The black box. All-new cockpit voice recorder accounts of in-flight accidents*. New York: William Morrow.

- Schütz, Alfred / Luckmann, Thomas (1979): *Strukturen der Lebenswelt. Band 1*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Suchman, Lucy (1987): *Plans and situated action: the problem of human-machine communication*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Taggart, William R. (1994): Crew resource management: achieving enhanced flight operations. In: Johnston, Neil / McDonald, Nick / Fuller, Ray (Hrsg.): *Aviation psychology in practice*. Aldershot, UK: Avebury Technical, S. 309-339.
- ten Have, Paul / Psathas, George (Hrsg.) (1995): *Situated order: studies in the social organization of talk and embodied action*. Washington, DC: University Press of America
- Wiener, Earl R. / Kanki, Barbara G. / Helmreich, Robert L. (Hrsg.) (1993): *Cockpit resource management*. San Diego: Academic Press.