

Jörg Huss

Technische Universität Berlin
Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme
[my:Pat.org]
Jebensstr. 1, Sekr. J2-2
10623 Berlin
Tel: ++49 (0) 03 314 79518
Fax: ++49 (0) 03 314 72581
huss@zmms.tu-berlin.de
www.mms.tu-berlin.de

Babette Fahlbruch

Technische Universität Berlin
Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft
Fachgebiet Arbeits- und Organisationspsychologie
Marchstr. 12, Sekr. F-7
10587 Berlin
Tel: ++49 (0) 30 314 22967
babette.fahlbruch@tu-berlin.de
www.tu-berlin.de/~aopsych

Diagnose und Unterstützung gemeinsamer mentaler Modelle in Projektteams

Die vorliegende Fallstudie entstand im Berliner Team des BMBF-Projekts [my:Pat.org]. Fünf Ingenieure und ein Psychologe aus zwei Instituten (Zentrum Mensch-Maschine-Systeme, Dynamik und Betrieb Technischer Anlagen) arbeiten an der Erstellung und Evaluation einer multimedialen Lehrveranstaltung für den Bereich der Verfahrenstechnik. Ziel der Untersuchung und anschließenden Intervention war die Verbesserung der interdisziplinären Zusammenarbeit durch homogenere individuelle mentale Modelle. Der Autor ist als studentischer Mitarbeiter an dem Projekt beteiligt.

Team Mental Models

Gemeinsame mentale Modelle in Projektteams werden angelehnt an das Konstrukt der Team Mental Models von Klimoski und Mohammed (1994) betrachtet. Team Mental Models (TMMs) sind langlebig, und bilden deklaratives Wissen mit aufgaben- und teamspezifischen Inhalten ab. Aufgabenspezifisches Wissen enthält das Wissen um Zielstellungen, Erfolgskriterien, Systemgrenzen und strategisch relevante Umweltreize. In teamspezifischen mentalen Modellen ist Wissen über die Rollen, Verantwortlichkeiten, Fertigkeiten, Fähigkeiten, Überzeugungen und Arbeitsstile der einzelnen Teamkollegen repräsentiert. Auf Basis einer eher pragmatischen Perspektive wird unter dem Team Mental Model der messbare Anteil an Überlappung zwischen den einzelnen individuellen mentalen Modellen verstanden (Cooke, Salas, Cannon-Bowers & Stout, 2000). Solche Überlappungen entwickeln sich im alltäglichen kommunikativen Teamerleben, und lassen sich durch gezielte Trainings oder Diskussionen unterstützen.

Kommunikationsbarrieren

Als bedeutender Störfaktor für den kommunikativen Aufbau von TMMs wird sowohl physischer als auch sozialer Abstand angenommen. „A ‚space‘ has both physical and abstract attributes and is defined and redefined through social processes as much as through physical attributes like buildings.“ (Bengtsson & Söderholm, 2002, S. 266). Deshalb wurden Gruppenunterschiede in der Qualität der teamspezifischen mentalen Modelle abhängig von den Merkmalen *Hierarchie* und *Institutszugehörigkeit* angenommen.

Interventionsmethode

Die Ausprägung des Team-Mental-Models wurde von den Teammitgliedern zu Beginn der Studie als nicht ausreichend eingeschätzt. Das scheint vor allem bei heterogenen und räumlich getrennt voneinander agierenden Teams nicht verwunderlich. Eine zusätzliche, strukturierte Kommunikationsunterstützung wurde deshalb für sinnvoll erachtet. Als Interventionsmaßnahme wurden die ersten drei Phasen der Gruppenfeedbackanalyse nachvollzogen (Heller, 1972), d.h. die Erhebung quantifizierbarer Daten, die Datenanalyse, sowie die Rückkoppelung, Diskussion und Validierung der Daten in Zusammenarbeit mit dem Team. Die individuellen team- und aufgabenspezifischen mentalen Modelle der Teammitglieder sollten sich durch die Feedback-Intervention aneinander angleichen.

Teamklima

Die Erhebung des Teamklimas (Bowers, 1973) wurde als Indikator der Verbesserung der Zusammenarbeit gewählt, d.h. das Teamklima als Kontrollvariable für den Erfolg von der Gruppenfeedbackanalyse diente. Es wurde ein positiver Einfluss der gesamten Teamentwicklungsmaßnahme auf das Teamklima angenommen.

Beschreibung der Studie und Ergebnisse

Die Studie wurde in einem Zeitraum von 2 Monaten anhand eines einfachen Pre-Post-Test-Plans durchgeführt, der in Tabelle 1 dargestellt ist. Sie wurde gemäß der Aktionsforschung als ganzheitliche Teamentwicklungsmaßnahme konzipiert, d.h. die Teammitglieder waren von Anfang an in den Prozess mit eingebunden, also von der Zielfindung über die Entwicklung des Instrumentariums bis hin zur Datenauswahl für die gemeinsame Feedback-Teamsitzung.

Tabelle 1: Pre-Post-Test-Plan

Pretest	Intervention	Posttest
individuelle Mentale Modelle Teamklima	Gruppenfeedback(sitzungen) mit Reflektion und Abgleich der individuellen Mentale Modelle	individuelle Mentale Modelle Teamklima

Teamspezifisches Wissen

Zur Erhebung des teamspezifischen Wissens wurde ein Fragebogen in enger Zusammenarbeit mit den Teammitgliedern entworfen. Die Ableitung der Kategorien und die Itemgenerierung erfolgte aufgrund von Dokumentenanalysen (z.B. Projektbeschreibungen, Arbeitsprotokolle, Veröffentlichungen) und Projekterfahrung des Autors. Die Itemauswahl basierte auf den von den Teammitgliedern antizipierten Diskrepanzen in den Itembeurteilungen. In Tabelle 2 sind die sieben ausgewählten Kategorien, sowie jeweils ein Beispiel-Items abgebildet. Der gesamte Fragebogen bestand aus 31 Items. Jedes Teammitglied wurde gebeten, das Zutreffen der Items auf jeden einzelnen Teamkollegen und auch auf die eigene Person mithilfe einer 5-stufigen Skala zu beurteilen. Damit ergab sich eine Gesamtzahl von 186 (6x31) Beurteilungen pro Teammitglied.

Als Güte für die Überlappung einer individuellen mentalen Modelleinheit mit dem Team-Mental-Model wurde die Abweichung eines Einzelurteils von dem Gruppenmittelwert errechnet. Für die Gruppenvergleiche wurden die Daten sowohl aus dem Pre- als auch aus dem Posttest zusammengefügt. Es ergaben sich also $2 \times 186 = 372$ Abweichungen pro Beurteiler. Die Gruppenunterschiede in diesen Abweichungen wurden einseitig mit dem t-Test überprüft. Die ersten beiden Säulen in Abbildung 1 zeigen den hypothesenkonformen Effekt, dass die Abweichungen vom Gruppenmittelwert bei der Beurteilung durch die eigenen Institutsmitglieder geringer ausfallen, als durch die Mitglieder des Partnerinstituts. Bei der Beurteilung der ZMMS-Mitglieder konnte dieser Effekt nicht bestätigt werden. Das dritte Säulenpaar zeigt hypothesenkonform eine Hierarchieeffekt: die ausführenden wissenschaftlichen Mitarbeiter tragen eher zum Team-Mental-Model bei als die leitenden Mitarbeiter.

Tabelle 2: Kategorien und Beispiel-Items

Kategorie	Itembeispiele
Zielstellungen	Zu den individuellen Zielen des Teammitglieds XY zählt das Entwickeln von neuartigen technischen Problemlösungen.
Aufgaben IST-Wert	Teammitglied XY sieht seine Aufgabe in der Qualitätskontrolle der Inhaltsentwürfe.
Aufgaben SOLL-Wert	Die Aufgabe von Teammitglied XY sollte die Qualitätskontrolle der Inhaltsentwürfe sein.
Verlässlichkeit	Teammitglied XY ist mit seinen Arbeitsaufträgen überfordert.
Kompetenzen	Teammitglied XY ist vertraut mit den Chancen, Regeln und Problemen von Ontologien im Rahmen der Wissensstrukturierung.
Entscheidungen	Teammitglied XY ist Entscheidungsträger für das globale Vorgehen.
Dokumentation	Teammitglied XY nutzt Protokolle und Diskussionsvorlagen zur Vorbereitung auf Teamsitzungen.

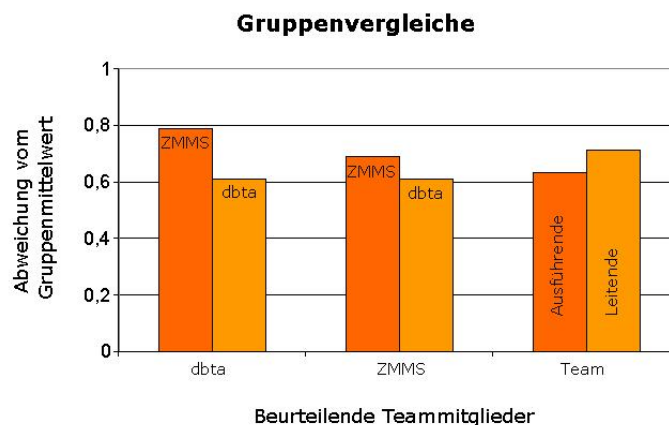
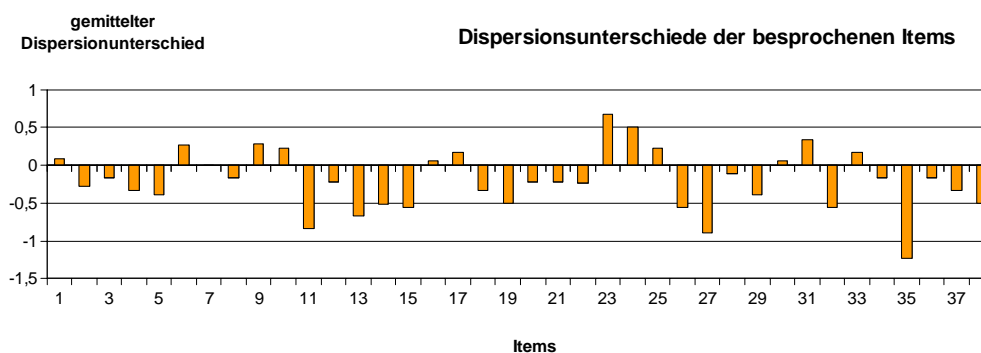


Abbildung 1: Abweichungen der mentalen Modelle

Die Überprüfung der Interventionseffekte wurde anhand des verteilungsfreien Tests auf Dispersionsunterschiede für abhängige Stichproben vorgenommen (Bortz, Lienert & Boehnke, 1990). Dabei wurden die Daten auf Ordinalskalenniveau analysiert. Bei einem Erfolg der Intervention, sollten die einzelnen Dispersions im Posttest signifikant niedriger ausfallen als im Pretest. Während der Feedbackdiskussion wurden 38 der insgesamt 186 Personenbeurteilungen auf Itemebene besprochen, die durch Befragungen der Teammitglieder vorher ausgewählt worden waren. In Abbildung 2 sind die gemittelten Dispersionsrückgänge sowie -zuwächse für jede dieser 38 Personenbeurteilungen abgetragen. Insgesamt 21% der Beurteilungen wurden beim Dispersionstest auf einem Alphafehlerniveau von 5% signifikant. Damit lässt sich eine statistisch signifikante Verringerung der Abweichungen über alle rückgemeldeten Personenbeurteilungen feststellen. Die Feedbackintervention kann somit als erfolgreich im Sinne eines verbesserten Team-Mental-Models interpretiert werden.

Abbildung 2: Dispersionsunterschiede

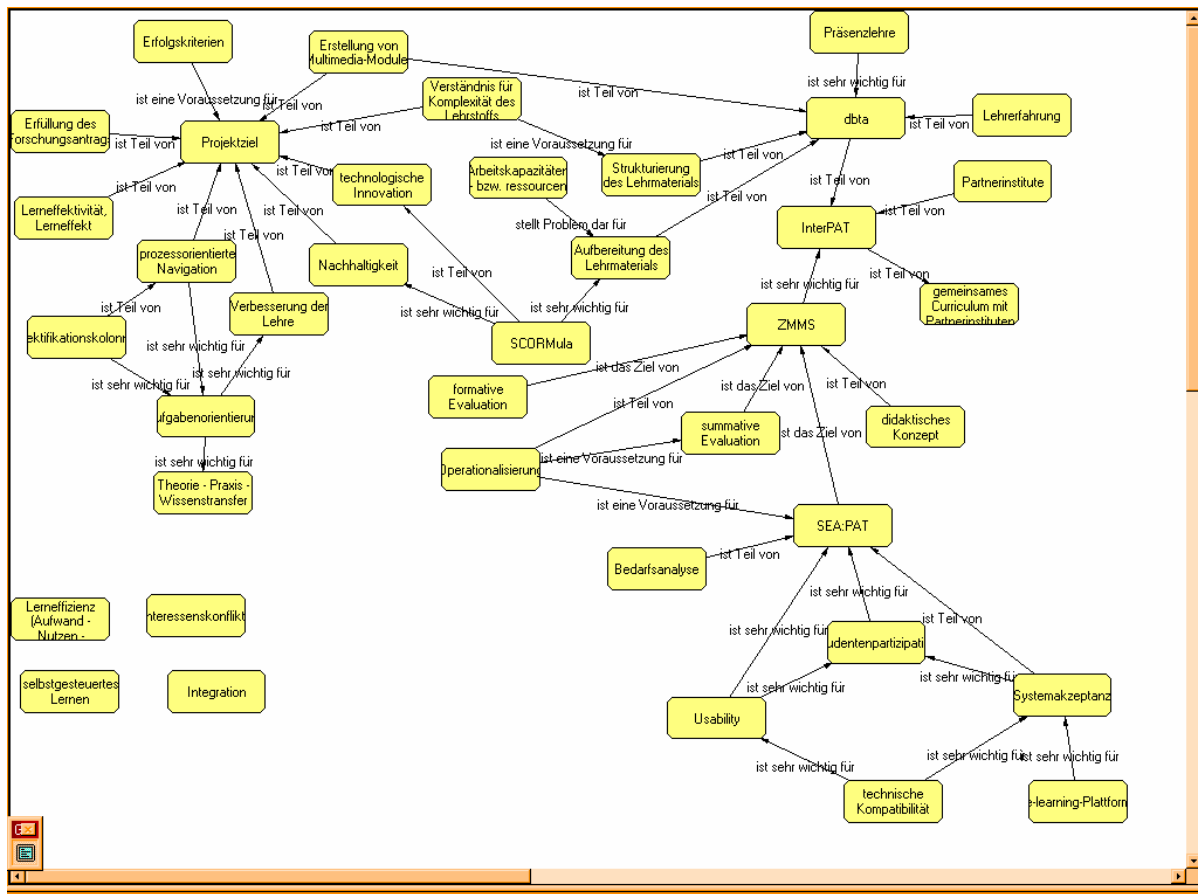


Aufgabenspezifisches Wissen

Bei der Erhebung des aufgabenspezifischen Wissens wurde vergleichbar der Heidelberger Struktur-lege-Technik (Scheele & Groeben, 1979) vorgegangen. Als Aufgabe wurde die Gesamtzielstellung des Entwicklungsprojekts definiert, welche im Forschungsantrag sowie im Rahmen von Veröffentlichungen und Arbeitsberichten explizit gemacht worden war. Eine Inhaltsanalyse von mit drei der Teammitglieder durchgeführten, halbstandardisierten Interviews ergab einen Pool von 39 Begriffen, der als relevant für den Phänomenbereich erachtet wurde. Diese Begriffswelt wurde

von den Teammitgliedern in Einzelsitzungen semantisch verknüpft. Als Werkzeug diente dabei das Computerprogramm MaNET, das von dem Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik der Universität Mannheim zur Verfügung gestellt worden war. Ein Beispielnetz ist in Abbildung 3 zu sehen.

Abbildung 3: Beispiel eines semantischen Netzes



Die Vergleiche von zahlreichen spezifischen Indizes der so entworfenen Netze ergaben keine interpretierbaren Ergebnisse. Das wurde vermutlich durch den - mit 39 Begriffen zu groß - gewählten Umfang der Begriffswelt verursacht. Allerdings konnten auf der eher grundlegenden Ebene der Begriffszentralität sehr wohl Effekte gefunden werden. Die Zentralität eines Begriffs wird durch die Anzahl der von ihm ausgehenden Verknüpfungen bestimmt. Die Tabelle 3 zeigt eine Auswahl der Begriffe, welche im Vergleich mit anderen die meisten Verknüpfungen erhalten haben, sowie die Ausprägung dieser Begriffszentralität für jedes individuell gelegte Netz.

Tabelle 3: Zentrale Begriffe und die Anzahl ihrer Verknüpfungen

Begriff	Teammitglieder					
	A	B	C	D	E	F
Projektziel	11	10	4	8	10	5
Erstellung von Multimedia-Modulen	3	1	3	4	5	9
Strukturierung des Lehrmaterials	6	1	4	5	5	1
Präsenzlehre	3	1	2	2	1	3
technologische Innovation	2	1	2	5	1	2

Die Zahlenunterschiede pro Zeile sollte im Posttest geringer ausfallen als im Pretest. Zur Überprüfung wurde auf den bereits genannten Dispersionstest zurückgegriffen. Von den 39 Begriffen wurden im Posttest 28 in einheitlicher mit anderen Begriffen verknüpft, 23% aller Begriffsverknüpfungen veränderten sich signifikant, was Bestätigung der Annahme interpretiert werden kann. Die Zentralität bzw. Bedeutung, welche den Begriffen bei deren Vernetzung durch die Teammitglieder beigemessen wurde, fiel nach der Feedbackintervention interindividuell homogener aus, als vorher.

Teamklima

Das Teamklima wurde anhand des Team-Klima-Inventars von Brodbeck, Anderson und West (2000) erhoben. Abbildung 4 zeigt die Veränderung der einzelnen Dimensionen, wobei sich vor allem Vision und Aufgabenorientierung durch die Beschäftigung mit aufgabenspezifischem Wissen verbessern sollten. Die positiven Effekte wurden auf Rohdatenniveau non-parametrisch mit dem Vorzeichenrangtest von Wilcoxon überprüft und wurden signifikant.

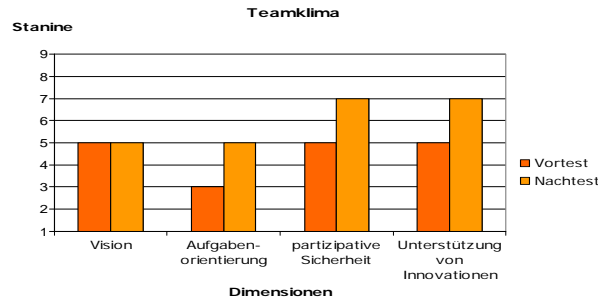


Abbildung 5: Mittelwerte des Teamklimas

Zusammenfassung

Zusammenfassend lassen sich drei Kernaussagen machen. Der Nachweis von Gruppeneffekten bei der Bildung von teamspezifischen Team-Mental-Models, verursacht durch Institutzugehörigkeit und hierarchische Unterschiede, konnte teilweise erbracht werden. Die Intervention in Form von Datenrückkoppelung und Gruppendiskussionen hatte einen nachweisbaren positiven Effekt. Das Teamklima scheint sich als moderierende Variable, zumindest aber als Spiegel des Erfolgs der Teamentwicklungsmaßnahme zu bestätigen.

Literatur

- Bengtsson, M. & Söderholm, A. (2002). Bridging distances: Organizing boundary-spanning technology development projects. Regional Studies, 36 (3), 263-274.
- Bortz, J., Lienert, G. A. & Boehnke, K. (1990). Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik. Berlin: Springer.
- Bowers, D. G. (1973). OD techniques and their results in 23 organizations: The Michigan ICL study. Journal of Applied Behavioral Science, 9, 21-43.
- Brodbeck, F., Anderson, N. & West, M. (2000). TKI Teamklima-Inventar. Göttingen: Hogrefe.
- Cooke, N. J., Salas, E., Cannon-Bowers, J. A. & Stout, R. J. (2000). Measuring team knowledge. Human Factors, 42 (4), 151-173.
- Klimoski, R. & Mohammed, S. (1994). Team mental model: Construct or metaphor? Journal of Management, 20, 403-437.
- Scheele, B. & Groeben, N. (1984). Die Heidelberger Struktur-lege-Technik (SLT): Eine Dialog-Konsens-Methode zur Erhebung subjektiver Theorien mittlerer Reichweite. Weinheim: Beltz.