



→ Arbeitspläne, ihre Einsatzhäufigkeit und ihr Nutzen für die Anlernung

Ein Vergleich unterschiedlicher Arbeitspläne bzw. Arbeitsbeschreibungen

Für Unternehmen, die Zeitarbeit als Instrument zur Flexibilisierung ihrer Produktionskapazitäten nutzen oder nutzen wollen, besitzen Fragen der Effizienz und Effektivität große Bedeutung. Prozesse der Anlernung und Qualifizierung bergen durchaus Potenziale, den zeitlich befristeten Einsatz von Fremdpersonal für alle Beteiligten, d.h. Entleih- und Verleihunternehmen sowie insbesondere auch die Arbeitspersonen, gewinnbringend zu gestalten.

Im Rahmen des Forschungsprojekts FlexPro (siehe hierzu Beitrag im IAW-Spectrum 07/10), das vom BMBF mit Mitteln des europäischen Sozialfonds gefördert wird (Förderkennzeichen: 01FH09019), wurde im April 2010 eine bundesweite Befragung zum aktuellen Stand der Zeitarbeit in Deutschland durchgeführt. Insgesamt nahmen an der Studie 1221 Unternehmen teil, die überwiegend den kleinen und mittelständischen Unternehmen zuzuordnen sind (93%). Rund einem Sechstel der befragten Unternehmen (n=210) wurde ein Ergänzungsfragebogen zur Anlernung und Qualifizierung von Arbeitspersonen vorgelegt. In Bezug auf die Anlernung – dem erstmaligen Heranführen einer Arbeitsperson an eine ihr bisher unbekanntere Arbeitsaufgabe und dem Üben dieser Aufgabe – wurde unter anderem erfragt, welche Arten von Arbeitsplänen bzw. Arbeitsanweisungen eingesetzt werden (siehe Abbildung 1). Es zeigte sich, dass über 80% der teilnehmenden Unternehmen mündliche Arbeitsanweisungen nutzen. An zweiter Stelle liegen die schriftlichen Arbeitspläne mit rund 74%. Eher selten genutzt werden computeranimierte Darstellungen von Arbeitsaufgaben (13%). Angesichts des geringen Anteils der Unternehmen, die keine der genannten Alternativen einsetzen (1,1%), kann davon ausgegangen werden, dass mit der Befragung alle in der betrieblichen Praxis relevanten Arten von Arbeitsanweisungen bzw. Arbeitsplänen erfasst werden konnten. Zur näheren Untersuchung der Eignung der unterschiedlichen Arbeitspläne für die Anlernung wurde am IAW eine Laborstudie durchgeführt. Dabei wurden auch Aspekte wie die Anzahl aufgetretener Montagefehler und die subjektiv erlebte Beanspruchung der Versuchspersonen betrachtet. Aufgrund der begrenzten Reproduzierbarkeit mündlicher Arbeitsanweisungen beschränkte sich die Studie auf den Vergleich textueller, grafischer und animierter Arbeitspläne. In Anlehnung an das Media Richness Modell können die untersuchten Arbeitspläne nach ihrer informatorischen Reichhaltigkeit geordnet werden: Der textuelle Arbeitsplan hat demnach die geringste informatorische Reichhaltigkeit, der grafische Arbeitsplan eine mittlere und der animierte Arbeitsplan die höchste. Als Versuchspersonen nahmen an der Studie je 15 Frauen und Männern im Alter zwischen 21 und 35 Jahren teil. Die Versuchsaufgabe bestand darin, unter Verwendung eines vorgegebenen Arbeitsplans nacheinander insgesamt zehn baugleiche Vergaser zusammenzubauen. Die Zuordnung der unterschiedlichen Arbeitspläne zu den Versuchspersonen erfolgte zufällig; jeder

Arbeitsplan wurde von zehn Versuchspersonen eingesetzt. Alle Versuchspersonen waren rechtshändig, verfügten über normale motorische Fertigkeiten (gemäß der motorischen Leistungsserie nach Schoppe und Hamster) und besaßen ingenieurwissenschaftliche Vorkenntnisse. Die aufgabenspezifische Vorerfahrung der Versuchspersonen mit technischen Zeichnungen, Montageaufgaben und Vergasern ist in Abbildung 2 dargestellt. Sie ist im Bereich der Vergaser sehr gering.

Ergebnis – Auftreten eines Anlerneffekts

Die Versuchsergebnisse für die verschiedenen Arten von Arbeitsplänen lassen bereits anhand der Mittelwerte der einzelnen Arbeitsausführungsdauern und ihrer 95%-Konfidenzintervalle das Auftreten eines Anlerneffekts bzw. eines übungsbedingten Leistungszuwachses erkennen (siehe Abbildung 3): Beginnend bei vergleichsweise hohen Werten für die erste Arbeitsausführung fällt der Zeitbedarf zunächst schnell ab, um dann ein annähernd stabiles Leistungsniveau zu erreichen, von dem aus nur noch geringfügige Verbesserungen erfolgen. Diese Leistungszunahme kann statistisch bestätigt werden: Die Wiederholung der Aufgabenausführung hat einen signifikanten Einfluss

Projektinformation

FlexPro – Flexible Produktionskapazität innovativ managen

Nutzen

Erhöhung der Flexibilität und Stabilität von Unternehmen

Projekt / Forschungsträger

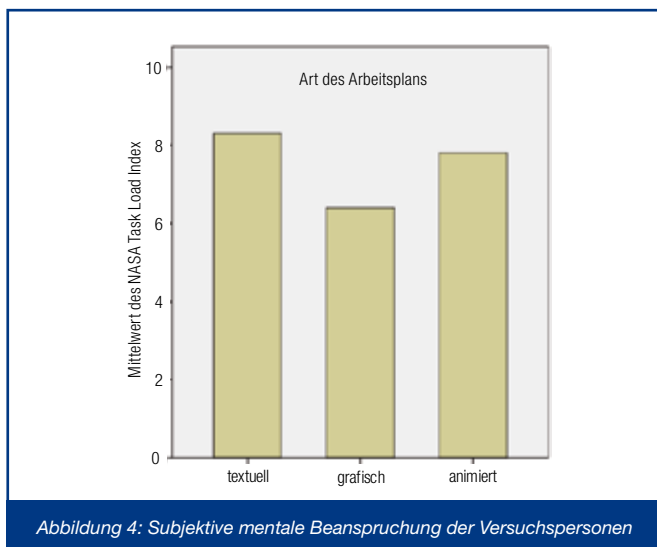
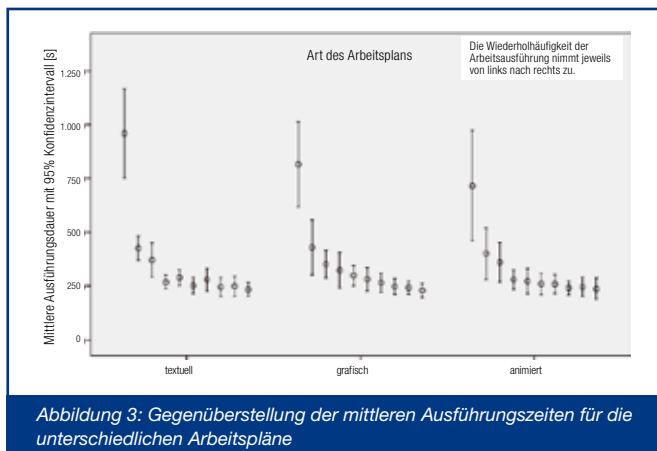
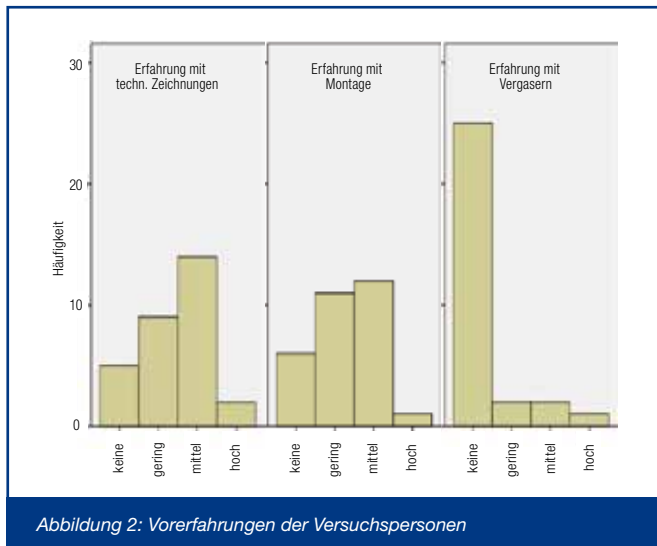
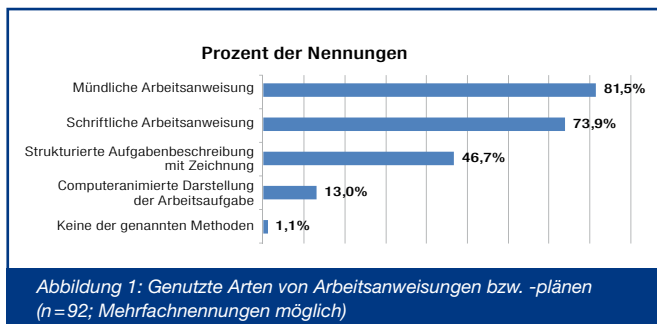
*Bundesministerium für Bildung und Forschung,
Projektträger im DLR (FKZ: 01FH09019)*

Laufzeit

Juli 2009 – April 2013

Projektpartner

*ALROUND – Aktionsgemeinschaft luft- und raumfahrtorientierter Unternehmen in Deutschland e.V., Bonn
Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg
Lehrstuhl für Wirtschafts- und Sozialpsychologie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Nürnberg
RKM GmbH Personaldienstleistungen, München*



auf die Ausführungsdauer ($p=0,000$). Insbesondere unterscheidet sich die erste Aufgabenausführung signifikant von allen folgenden Ausführungen (jeweils $p=0,000$). Darüber hinaus unterscheiden sich die zweite und die dritte Ausführung der Aufgabe untereinander nicht, von allen weiteren jedoch signifikant ($p<0,05$). In Abbildung 3 werden diese Unterschiede für den textuellen und für den animierten Arbeitsplan besonders deutlich.

Einfluss der Art des Arbeitsplans

Bei der Analyse der mittleren Ausführungszeiten zeigt sich zunächst ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Dauer der ersten Arbeitsausführung und der Art des eingesetzten Arbeitsplans ($p=0,049$): Je reichhaltiger der Arbeitsplan, desto schneller konnten die Versuchspersonen den ersten Vergaser montieren (siehe Abbildung 3). Werden in die Analyse die Arbeitsausführungszeiten für alle weiteren Montageprozesse einbezogen, zeigen sich dagegen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Teilgruppen mit unterschiedlichen Arbeitsplänen. Betrachtet man allerdings die prozentualen Verbesserungen der Arbeitsausführungsdauer von Wiederholung zu Wiederholung, ergibt sich erneut ein signifikanter Einfluss der Art des Arbeitsplans ($p=0,017$). Beim paarweisen Vergleich zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen dem textuellen und dem animierten Arbeitsplan ($p=0,015$). Dabei ist der Zeitbedarf für den reichhaltigeren, animierten Arbeitsplan geringer als für den textuellen.

Einfluss der Vorerfahrungen

Von großer Bedeutung für die Anlernung sind die Erfahrung im Umgang mit technischen Zeichnungen sowie die Erfahrung mit Montageaufgaben, da beide in einem signifikanten Zusammenhang mit der Dauer der einzelnen Arbeitsausführungen stehen. Die Zusammenhänge sind negativ, d. h. mit zunehmender Erfahrung sinkt der Zeitbedarf bzw. steigt die erreichte Leistung. Ein signifikanter Einfluss der Erfahrung der Versuchspersonen im Umgang mit Vergasern ist dagegen nicht festzustellen.

Mentale Beanspruchung der Versuchspersonen

Die mentale Beanspruchung der Versuchspersonen wurde mit Hilfe des NASA Task Load Index erfasst und ist in Abbildung 4 für die einzelnen Arbeitsplanarten dargestellt. Die Ergebnisse zeigen für den grafischen Arbeitsplan die geringste Beanspruchung, für den animierten Arbeitsplan eine mittlere und für den textuellen Arbeitsplan die höchste Beanspruchung. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Art des Arbeitsplans bzw. der informatischen Reichhaltigkeit und der subjektiven mentalen Beanspruchung lässt sich allerdings nicht nachweisen.

Fehler

Im Laborversuch wurde neben der Ausführungsdauer auch die Anzahl der Fehler erfasst, die im Verlauf einer Vergasermontage beobachtet werden konnten. Abbildung 5 zeigt die mittlere Anzahl Montagefehler für den ersten bis zehnten Vergasermontagebau differenziert nach Art des Arbeitsplans. Über alle Wiederholungen hinweg ist die Fehlerquote beim Montieren mit Hilfe des textuellen Arbeitsplans mit durchschnittlich 3,4 Fehlern je Versuchsperson am niedrigsten. Die höchste Fehlerzahl tritt mit insgesamt durchschnittlich 4,9 Fehlern bei der Nutzung des grafischen Arbeitsplans auf. Für den animierten Arbeitsplan beträgt die durchschnittliche Anzahl an Fehlern insgesamt 4,2. Signifikante Unterschiede zwischen den Arbeitsplänen können nicht festgestellt werden. Ebenso hat auch die Montageerfahrung keinen nachweisbaren Einfluss auf die Anzahl der Fehler.

Fazit und Ausblick

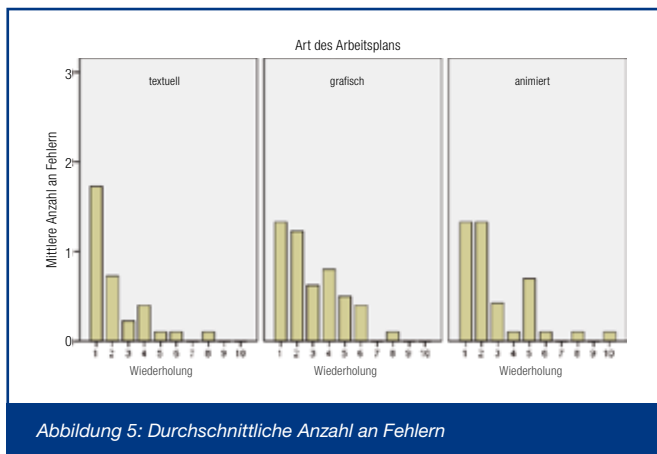


Abbildung 5: Durchschnittliche Anzahl an Fehlern

Die durchgeführte Untersuchung zeigt, dass die Dauer einer erstmaligen Arbeitsausführung mit der informatischen Reichhaltigkeit des eingesetzten Arbeitsplans sinkt. Hinsichtlich einer wiederholten Arbeitsausführung konnte basierend auf der Ausführungsdauer kein Unterschied zwischen den verschiedenen Arbeitsplänen nachgewiesen werden. Beim paarweisen Vergleich der prozentualen Verbesserungen von Arbeitsausführung zu Arbeitsausführung

schnitt erneut der animierte Arbeitsplan besser ab als der textuelle. Weiterhin zeigt die Untersuchung, dass Vorerfahrungen mit technischen Zeichnungen sowie insbesondere mit Montageaufgaben die Anlernung begünstigen. In einer weiteren Laborstudie soll unter anderem der Einfluss der Aufgabenschwierigkeit bzw. der Komplexität von Arbeitsaufgaben analysiert werden. Das Versuchsdesign sieht vor, dass die Versuchspersonen neben Vergasern auch Motorblöcke und pneumatische Regler montieren. Die Studie soll unter Einbeziehung von Personen mit handwerklicher Vorbildung (Industriemechaniker in der Ausbildung oder mit abgeschlossener Berufsausbildung) durchgeführt werden. Auf der Grundlage der Versuchsergebnisse soll zukünftig eine Unterscheidung von Arbeitsaufgaben nach ihrer Erlernbarkeit ermöglicht werden, um auf diese Weise die Zuordnung von Arbeitspersonen zu Arbeitsaufgaben beim kurzfristigen Einsatz von Zeitarbeitspersonen zu verbessern.

- Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Tim Jeske
Telefon: (0241) 80 99 468
t.jeske@iaw.rwth-aachen.de
- Dipl.-Päd. Katharina Hasenau
Telefon: (0241) 80 99 466
k.hasenau@iaw.rwth-aachen.de