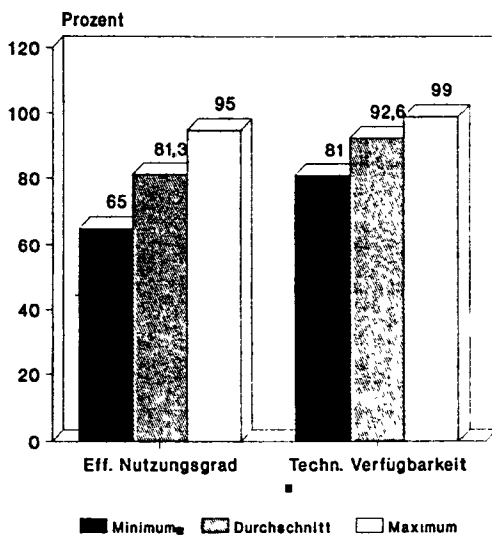


FFS auf dem Prüfstand

Praxis-Untersuchung: Wie zuverlässig sind Flexible Fertigungssysteme?

Zahlen über die Zuverlässigkeit von Anlagen werden gehandelt wie Salz im Mittelalter. Sie sind – gerade für die Instandhaltung – sehr wertvoll. Professor Uwe Heisel von der Uni Stuttgart, Lehrstuhl und Institut für Werkzeugmaschinen, hat eine Untersuchung durchgeführt, die der Verfügbarkeit von Flexiblen Fertigungssystemen auf den Grund ging. Die Ergebnisse sind mehr als interessant.

Effektiver Nutzungsgrad und technische Verfügbarkeit



Die unterschiedlichen effektiven Nutzungsgrade bei den untersuchten Anwendern sind signifikant. Die ermittelten Werte liegen im Bereich zwischen 65 und 95%, wobei die Verfügbarkeit keine Branchenabhängigkeit aufweist.

Grafiken: Uni Stuttgart

Gegenstand der Untersuchung waren Flexible Fertigungssysteme (FFS) vom Berliner Werkzeugmaschinen-Hersteller Fritz Werner. Die Einflußgrößen und deren Gewichtung auf den effektiven Nutzungsgrad von FFS wurden bei 14 Anwendern untersucht, wobei festzuhalten ist, daß die FFS entsprechend den Anforderungen der unterschiedlichen Anwender konfiguriert wurden. Die Branchen Maschinenbau, Werkzeugmaschinen und Textilmaschinenbau waren ebenso vertreten wie Druck- und Sondermaschinenbau. Relevante Daten für die Auswertung konnten bei 13 Unternehmen ermittelt werden.

Wo bestehen Gesetzmäßigkeiten?

Und die Ergebnisse? Im großen und ganzen lassen sich diese in zwei Gruppen einteilen: bestehende Abhängigkeiten und keine Abhängigkeiten. So ist der effektive Nutzungsgrad von folgenden Faktoren abhängig: Palettenlaufzeit, Anzahl Werkzeuge je NC-Programm, Lohnsystem, Motivation der Bediener, Anzahl der zu betreuenden Maschinen je Bediener, Fähigkeit des Bedieners kleine Störungen selbst zu beheben, Ausbildung des Servicepersonals.

Keine Gesetzmäßigkeiten scheint es hingegen bei Fertigungsart, Anzahl unterschiedlicher Werkstücke, Häufigkeit des Auftragswechsels, Vorbildung des Bedienpersonals, Fluktuation des Personals sowie Anzahl der Schichten zu geben.

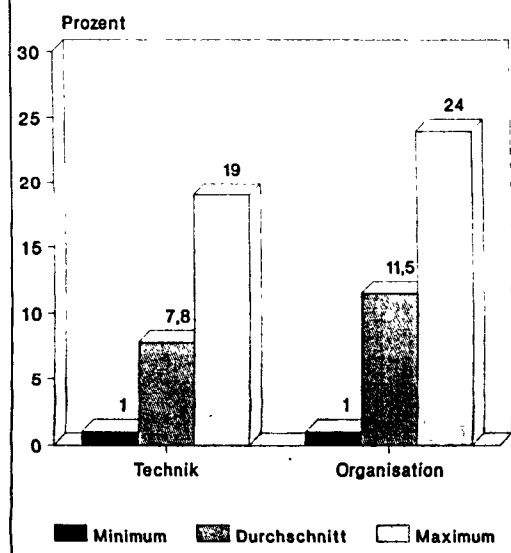
Auch wenn sich die Untersuchung nur auf Systeme von Fritz Werner bezieht, so geben die Ergebnisse doch sehr interessante Aufschlüsse, wie sich manche Faktoren auf die Zuverlässigkeit der FFS-Anlagen auswirken.

Wer sich für die komplette Studie interessiert, kann sich an unseren Leserservice wenden. Es genügt das Ankreuzen der

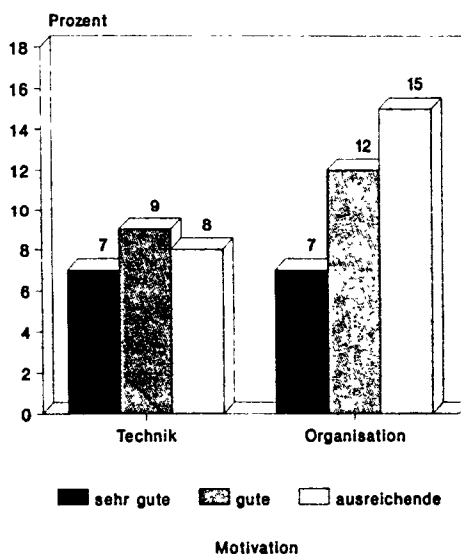
Kennziffer 185

Die technischen Verfügbarkeiten und die Ausfallraten konnten nur bei 10 Anwendern festgestellt werden. Im Vergleich zu den Nutzungsgraden sind hier die Unterschiede bei den technischen Verfügbarkeiten geringer, die Werte liegen durchweg über 80%.

Technische und organisatorische Ausfallrate

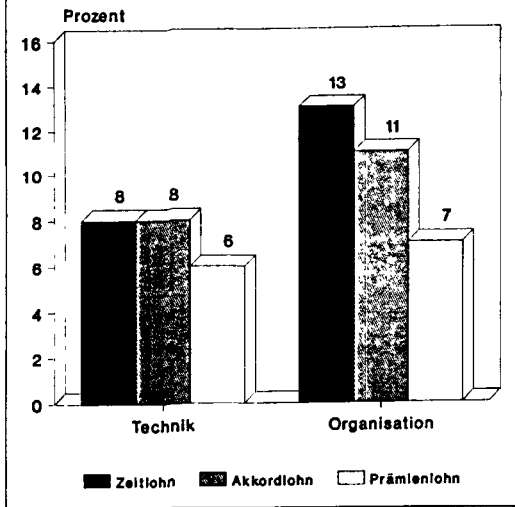


Der Einfluß der Motivation auf die technische und organisatorische Ausfallrate



Die Beurteilung der Motivation gründet auf der subjektiven Einschätzung der Gesprächspartner. Dennoch zeigen sich klare Abhängigkeiten: sehr gut motivierte Mitarbeiter haben an ihren Anlagen eine niedrige Ausfallrate.

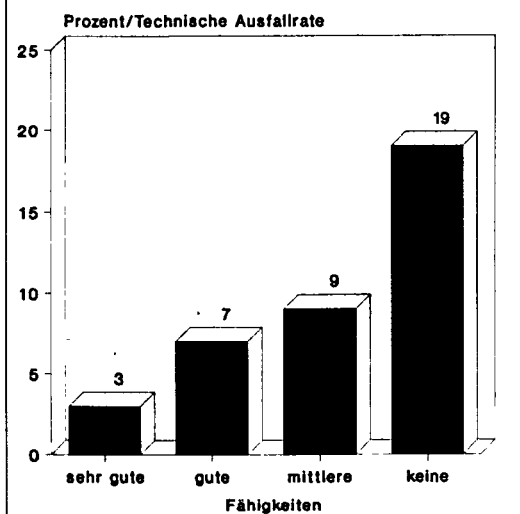
Das Lohnsystem beeinflusst die technische und organisatorische Ausfallrate



Störungen an peripheren Komponenten

- Hydraulikverluste an der Spannhydraulik der Vorrichtungen
- Werkzeugwechsler durch Späne verklemmt
- Schnittstellenprobleme bei Verwendung von Peripherie-Bausteinen anderer Hersteller
- Rechnerabsturz
- Ausfall integrierter Renishaw-Taster
- Probleme mit dem Magnetblasen-Speicher, mit der Folge, daß der Rechner ausfällt
- Zahlreiche Probleme mit dem integrierten FTS führten dazu, daß der betroffene Anwender ein solches Werkstück-Transportsystem nicht mehr einsetzen würde.

Wie beeinflusst die Fähigkeit des Bediener Reparaturen durchzuführen die techn. Ausfallrate?



Umfrage

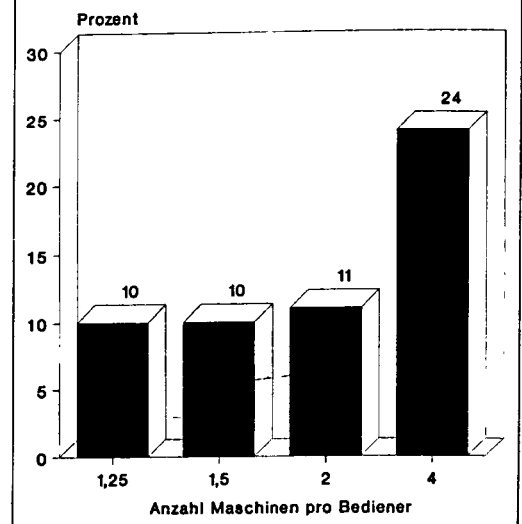
Die Untersuchung der Ausfallrate in Abhängigkeit des Lohnsystems zeigt ebenfalls eine Gesetzmäßigkeit. Unternehmen mit Prämienlohn haben die geringsten Stillstandszeiten.

Störungen an den Bearbeitungszentren

- Berührungslose Endschalter defekt beziehungsweise verschmutzt. Dieses Problem tritt bei fast allen Anwendern auf und führt zu einem hohen Anteil Ausfallzeiten.
- Führungen sind nach längeren Pausen (Urlaub) durch Kühlschmierstoffe verklebt
- Kabelbrüche durch Einwirkungen von Kühlwasser
- Kalkablagerungen durch Kühlschmierstoffe
- Lagerschäden trotz Drehzahlen von Durchschnittlich 3000 Umdrehungen pro Minute
- starker Verschleiß der Muttern an Kugelumlaufspindeln
- Verluste an Kühlschmierstoffen durch Leckagen
- verschmutzte Meßsysteme und Inkrementalgeber.

Mit zunehmender Anzahl Maschinen pro Bediener steigt die Auslastung der Bediener im Systembetrieb. Allerdings steigt auch der Faktor der technischen Ausfallrate.

Organisatorische Ausfallrate in Abhängigkeit des Faktors Maschinen pro Bediener



Für eine schnelle und effektive Behebung von Störungen ist eine qualifizierte Instandhaltungsabteilung mit Fachkräften aus verschiedenen Richtungen erforderlich. Es zeigt sich, daß bei einer Besetzung des Service mit höher qualifizierten Kräften (Meister und Techniker) geringe technische Ausfallraten erzielt werden.