

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Simulation von Logistik-, Materialfluss-
und Produktionssystemen
Simulation des Personaleinsatzes

VDI 3633
Blatt 6
Entwurf

Simulation of systems in materials handling, logistics and production – Simulation of human resources deployment

Einsprüche bis 2023-09-30

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal <http://www.vdi.de/3633-6>
- in Papierform an
VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik
Fachbereich Fabrikplanung und -betrieb
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweise	3
3 Begriffe	3
4 Abkürzungen	5
5 Struktur der Richtlinie	5
6 Grundlagen der Personaleinsatzsimulation	5
6.1 Eigenschaften der Personaleinsatzsimulation	5
6.2 Einordnung der Personaleinsatzsimulation	5
6.3 Anforderungen an die Modellierung	6
6.4 Rechtliche Rahmenbedingungen	9
7 Modellierung des Arbeitssystems	10
7.1 Charakterisierung von Arbeitssystemen	10
7.2 Sichten im Arbeitssystem	11
7.3 Aufbauorganisatorische Gliederung der Objekte im Arbeitssystem ..	11
7.4 Ablauforganisatorische Gliederung im Arbeitssystem	11
7.5 Integrierte Gliederung von Aufgabenprogramm, Einrichtungsstruktur und Personaleinsatz	12
8 Durchführung einer Personaleinsatzstudie	13
8.1 Zielbeschreibung und Besonderheiten der Aufgabendefinition	13
8.2 Datenbeschaffung und Datenaufbereitung	14
8.3 Simulationsergebnisse	18
9 Anwendungsbeispiele	19
9.1 Personaleinsatzplanung in einer zweistufigen Montage	19
9.2 Beispiel zur Verbesserung einer Instandsetzungssteuerung	21
9.3 Altersabhängige Leistungsveränderungen in einem innerbetrieblichen Logistikbereich	24
10 Ausblick	27
Schrifttum	27

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Fabrikplanung und -betrieb

VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 1: Grundlagen und Planung
VDI-Handbuch Technische Logistik, Band 8: Materialfluss II (Organisation/Steuerung)

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

An der Erarbeitung dieser Richtlinie waren beteiligt:

Dr.-Ing. *Bernd Brinkmeier*, Stuttgart

Dr. *Ulrich Burges*, Maintal

Dipl.-Ing. *Jessica Conradi*, Wachtberg

Prof. Dr.-Ing. *Carmen Constantinescu*, Stuttgart

Dipl.-Inf. *Guido Groß*, Stuttgart

Dr.-Ing. *Patricia Stock*, Dortmund

Prof. Dr.-Ing. *Gert Zülch*, Weingarten (Baden)

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/3633.

Einleitung

Die erste Fassung dieser Richtlinie wurde im Oktober 2001 unter dem Titel „Abbildung des Personals in Simulationsmodellen“ veröffentlicht. Inzwischen sind der Stand der Technik sowie die zur Verfügung stehenden Simulationsverfahren erheblich weiter vorangeschritten. Das Thema der Personaleinsatzsimulation gewinnt außerdem weiter an Bedeutung. Vor diesem Hintergrund wurde die Richtlinie grundsätzlich überarbeitet, damit sie auch zukünftig bei dem Einsatz der Personaleinsatzsimulation im betrieblichen Alltag unterstützen kann.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für Unternehmen, für die die Planung und Steuerung des Personaleinsatzes unter sich dynamisch verändernden Randbedingungen einen wesentlichen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit von Produktions- und Logistiksystemen darstellt. Komplexe Personaleinsatzsituationen können durch simulationsunterstützte Methoden geplant und verbessert werden. Diese Methoden lassen sich sowohl in Produktion und Logistik als auch in anderen Bereichen einsetzen, z. B. in Dienstleistungsbereichen.

Die hier behandelten Methoden zielen auf die Abbildung des Einflusses des Menschen bei der Simulation derartiger Systeme ab. Sie gestalten bzw. bewerten diesen durch erweiterte personalbezogene Zielgrößen und Kennzahlen. Die Richtlinie gibt Hinweise zu Voraussetzungen, Verfahren und Vorgehensweisen und liefert hierfür Anwendungsbeispiele.

Die Richtlinie wendet sich gleichermaßen an Entscheider über den Einsatz der Simulation, an Anwendende und Entwickelnde derartiger Verfahren sowie an die in der Methodenentwicklung tätigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Sie will eine Einführung in die Simulation komplexer personalbezogener Fragestellungen geben und kann als Entscheidungshilfe für die Nutzung der Personaleinsatzsimulation herangezogen werden, indem hierfür typische Fragestellungen und Lösungsansätze dargestellt werden. Für eine detaillierte Betrachtung anthropometrischer und arbeitsphysiologischer Aspekte, die in dieser Richtlinie nicht vertieft werden, wird auf VDI 4499 Blatt 4 verwiesen.

Die Abbildung des Personals in der Ablaufsimulation – sowohl in der Planungs-, der Realisierungs- als auch der Betriebsphase – gewinnt zunehmend an Bedeutung. Ein wesentlicher Grund hierfür ist die Erkenntnis, dass selbst in automatisierten Systemen der Einfluss des Menschen auf die Produktivität nicht vernachlässigbar ist. Dies hat dazu geführt, dass die Integration von Personaleigenschaften in den gängigen Softwaretools in den letzten Jahren einen Reifegrad erreicht hat, der es erlaubt, mit vertretbarem Aufwand Produktions- und Logistiksysteme mit integrierten personellen Ressourcen nutzbringend abzubilden. Die Identifikation und Ausschöpfung technischer und logistischer Verbesserungspotenziale durch den Einsatz der Materialflusssimulation ist seit langem anerkannt. Durch die Integration des Personals ergeben sich weitergehende Verbesserungsmöglichkeiten. Beispiele sind u. a. mithilfe der Simulation entwickelte Instandhaltungs- oder Maschinenbedienstrategien.

Etwas anders stellt sich die Situation in der mittelständischen Industrie dar, in der sich der systematische Einsatz der Materialflusssimulation erst in den letzten Jahren durchgesetzt hat. Da im Mittelstand die Produktion und Logistik häufig nicht so automatisiert sind, erfordern sehr viele Prozesse den Einsatz von Personal. Simulationsprojekte sind dann oft nur mit Abbildung personeller Ressourcen sinnvoll durchführbar.

Für Entscheidungen über den Standort einer neuen Produktionsstätte spielen neben zahlreichen anderen Aspekten auch unterschiedliche Produktions- und Logistikkonzepte mit erhöhtem oder verringerten Personaleinsatz eine Rolle. Auch kulturelle

Besonderheiten wie Pausengewohnheiten oder unterschiedliche Formen der Zusammenarbeit und Kommunikation haben Einfluss auf derartige Investitionsentscheidungen.

In Zukunft erfordert der demografische Wandel in vielen Ländern eine Anpassung der Arbeitsabläufe an die sich verändernde Fähigkeiten der Mitarbeitenden (MA). Produktions- und Logistikkonzepte müssen diesen Veränderungen Rechnung tragen. An der Schnittstelle von Mensch und Produktion bzw. Logistik werden sich zukünftig weitere neue Simulationsaufgaben ergeben.