

REFA-Grundausbildung 4.0 – Begriffe und Formeln

I. Auflage



REFA-Kompendium Arbeitsorganisation
Band 3

REFA-Institut

REFA-Grundausbildung 4.0 – Begriffe und Formeln

1. Auflage

REFA-Kompodium Arbeitsorganisation
Band 3

REFA-Institut

REFA-Grundausbildung 4.0 – Begriffe und Formeln

HANSER

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Ein Titelsatz für diese Publikation
ist bei der Deutschen Bibliothek erhältlich.

PRINT: ISBN 978-3-446-47177-1

E-Book: ISBN 978-3-446-47178-8

1. Auflage, Juli 2021

© Copyright 2021 by REFA Fachverband e.V., Darmstadt
Nachdruck oder fotomechanische Wiedergabe – auch auszugsweise – verboten.

Printed in Germany.

Druck: Beltz Bad Langensalza GmbH, Bad Langensalza

Vorwort

Aufgabe des Industrial Engineer ist es, betriebspezifisch die passenden Methoden und Werkzeuge zu identifizieren und im Unternehmen einzuführen. Dies schließt in Zeiten der Digitalisierung selbstverständlich auch Lösungen der Industrie 4.0 mit ein. Ausgehend von der ursprünglichen Kernaufgabe, der Ermittlung von Daten für die Auftragsplanung und Entgeltgestaltung, entwickelt sich das Industrial Engineering somit zum Wegbereiter für die Industrie 4.0. Der Industrial Engineer gestaltet nicht mehr ausschließlich die Arbeitssysteme in der Fertigung, sondern betrachtet das Unternehmen und den Wertschöpfungsprozess ganzheitlich und berücksichtigt dabei auch die Anforderungen und Bedürfnisse der Beschäftigten. Das Arbeitsdatenmanagement ist dabei nach wie vor eine wichtige Kernaufgabe des Industrial Engineering. Entsprechend vielfältig sind Anforderungs- und Kompetenzprofil des Industrial Engineer.

Derzeit können mehrere REFA-Ausbildungen den Industrial Engineer auf seine neuen Aufgaben in der Industrie 4.0 fit machen. Die REFA-Grundausbildung 4.0 liefert dabei das Basis-Know-how im Industrial Engineering. Der REFA-Arbeitsorganisator hat die Qualifikation Arbeitsabläufe zu analysieren und zu strukturieren, Arbeitsplätze arbeitsorganisatorisch und ergonomisch zu gestalten sowie Prozessdaten zu ermitteln und anzuwenden. Für die operative Prozess- und Wertstromgestaltung wird Problemlöse- und Handlungskompetenz durch die Ausbildung zum REFA-Techniker IE vermittelt, während die Ausbildungen zum REFA-Industrial-Engineer sowie zum REFA-Ingenieur dies auf strategischer Ebene übernehmen.

Das vorliegende Nachschlagewerk fasst die wesentlichen Begriffe, Formeln und REFA-Standards der REFA-Grundausbildung 4.0 zusammen. Damit gehört es zur Ausrüstung eines jeden REFA-Arbeitsorganisors, um im betrieblichen Alltag schnell die grundlegenden Zusammenhänge des Industrial Engineering nachschlagen zu können.

Dortmund, Juli 2021

Prof. Dr.-Ing. habil. Sascha Stowasser
Vorstand REFA-Institut e. V.

Prof. Dr. Oliver Störmer
Vorstand REFA Fachverband e. V.

Inhaltsverzeichnis

1	Analyse- und Gestaltungsgrundsätze betrieblicher Strukturen	1
1.1	Das REFA-Arbeitssystem	1
1.2	REFA-Standard Planungssystematik (6-Stufen-Methode)	2
1.3	Arbeitsaufgaben und Prozesse	3
1.3.1	REFA-Standard Aufgabengestaltung	3
1.3.2	Grundformen von Ablaufstrukturen	3
1.3.3	REFA-Standard Ablaufanalyse	4
1.4	REFA-Standard Arbeitsgestaltung	5
1.5	Wertschöpfung & Verschwendung	6
1.5.1	Verschwendungsarten nach Ohno	6
1.5.2	Verschwendungstypen	7
2	Arbeitsdatenermittlung	9
2.1	Vorgehen bei der Arbeitsdatenermittlung	9
2.1.1	REFA-Standard Arbeitsdatenermittlung	9
2.1.2	Methoden zur Ermittlung von Arbeitsdaten	10
2.1.3	Methoden zur Ermittlung von betrieblichen Zeiten	10
2.2	REFA-Ablaufarten	11
2.2.1	Ablaufarten, bezogen auf die Aufgaben im Arbeitssystem	11
2.2.2	Ablaufarten „Ausführen“, bezogen auf den Menschen	12
2.2.3	Gliederung der Haupttätigkeit gemäß der Wertschöpfung	14
2.2.4	Ablaufarten „Rüsten“, bezogen auf den Menschen	14
2.2.5	Methodisches Vorgehen zur Bestimmung der Ablaufarten für den Menschen	15
2.2.6	Beeinflussbare und unbeeinflussbare Ablaufarten des Menschen	15
2.2.7	Ablaufarten des Menschen aus ergonomischer Sicht	16
2.2.8	Ablaufarten „Ausführen“, bezogen auf das Betriebsmittel	16
2.2.9	Gliederung der Hauptnutzung gemäß der Wertschöpfung	18
2.2.10	Ablaufarten „Rüsten“, bezogen auf das Betriebsmittel	18
2.2.11	Methodisches Vorgehen zur Bestimmung der Ablaufarten für das Betriebsmittel	19
2.2.12	Methodisches Vorgehen zur Bestimmung der Wertschöpfung	19
2.2.13	Ablaufarten, bezogen auf den Arbeitsgegenstand	20
2.2.14	Ablaufarten, bezogen auf die Information	21
2.3	REFA-Zeitgliederungen	23
2.3.1	Zeitgliederung für die Auftragszeit des Menschen	23
2.3.1.1	Auftragszeit	23
2.3.1.2	Rüstzeit des Menschen	25
2.3.1.3	Ausführungszeit	26
2.3.1.4	Zeit je Einheit	26

2.3.1.5	Grundzeit	28
2.3.1.6	Tätigkeitszeit	28
2.3.1.7	Wartezeit	28
2.3.1.8	Erholungszeit	28
2.3.1.9	Verteilzeit	29
2.3.2	Zeitgliederung für die Belegungszeit des Betriebsmittels	33
2.3.2.1	Belegungszeit	33
2.3.2.2	Betriebsmittelrüstzeit des Betriebsmittels	34
2.3.2.3	Betriebsmittelausführungszeit	35
2.3.2.4	Betriebsmittelzeit je Einheit	35
2.3.2.5	Betriebsmittelgrundzeit	36
2.3.2.6	Hauptnutzungszeit	36
2.3.2.7	Nebennutzungszeit	36
2.3.2.8	Betriebsmittelwartezeit	37
2.3.2.9	Betriebsmittelerholungszeit	37
2.3.2.10	Betriebsmittelverteilzeit	37
2.4	Gruppenarbeit	38
2.5	Mehrstellenarbeit	39
2.6	Methoden zur Ermittlung von Zeitdaten	41
2.6.1	REFA-Zeitstudie mit Leistungsgradbeurteilung	41
2.6.1.1	REFA-Standard Zeitstudie	41
2.6.1.2	Ineinandergreifen der REFA-Standards Zeitstudie	43
2.6.1.3	REFA-Standard Leistungsgradbeurteilung	44
2.6.1.4	REFA-Standard Auswertung von Zeitstudien	45
2.6.1.5	REFA-Standard Statistische Auswertung von Zeitstudien	46
2.6.2	REFA-Standard Verteilzeitaufnahme	47
2.6.3	REFA-Standard Multimomentaufnahme	47
2.6.4	REFA-Standard Vergleichen und Schätzen	49
2.6.5	Ermittlung von Planzeitbausteinen	50
2.6.5.1	REFA-Standard Planzeitbaustein-Bildung	50
2.6.5.2	Stützpunktformel zur Ermittlung eines linearen Zusammenhangs	51
3	REFA-Standard Rüstzeitminimierung	53

4	Kosten- und Leistungsrechnung	55
4.1	Kostenartenrechnung	55
4.2	Kostenstellenrechnung	56
4.3	Kostenträgerrechnung	57
4.4	Kostenvergleichsrechnung	59
5	Entgeltgestaltung	61
5.1	REFA-Standard Arbeitsbewertung	61
5.2	REFA-Standard Leistungsentgeltssystemgestaltung	61
6	Kennzahlen	63
6.1	Allgemeine Kennzahlen	63
6.2	Produktivitätskennzahlen	64
7	Begriffsdefinitionen	67
	Index	89