

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEUREInformationsverarbeitung in der  
Produktentwicklung  
Berechnungen in der KonstruktionInformation technology in  
product development  
Calculation in design

VDI 2211

Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.**The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorwort . . . . .	3	Preliminary note . . . . .	3
<b>1 Einleitung und Zielsetzung . . . . .</b>	<b>4</b>	<b>1 Introduction and aims . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>2 Berechnungen im Konstruktionsprozess . . . . .</b>	<b>9</b>	<b>2 Calculation in the design process . . . . .</b>	<b>9</b>
2.1 Allgemeines . . . . .	9	2.1 General . . . . .	9
2.2 Modellbildung . . . . .	13	2.2 Modeling . . . . .	13
2.2.1 Allgemeines . . . . .	13	2.2.1 General . . . . .	13
2.2.2 Modellarten und Modelleigenschaften . . . . .	14	2.2.2 Types of model and model characteristics . . . . .	14
2.2.3 Zweck und Ziel der Modellbildung . . . . .	15	2.2.3 Purpose and aim of modeling . . . . .	15
2.2.4 Phasen der Modellbildung . . . . .	16	2.2.4 Phases of modeling . . . . .	16
2.3 Berechnungsverfahren . . . . .	19	2.3 Calculating methods . . . . .	19
2.3.1 Allgemeines . . . . .	19	2.3.1 General . . . . .	19
2.3.2 ABC-Konzept und Zeitaufwand . . . . .	20	2.3.2 ABC concept and time exposure . . . . .	20
2.3.3 ABC-Konzept und Aussagegüte . . . . .	23	2.3.3 ABC concept and informativeness . . . . .	23
2.3.4 Kurzbeschreibung einiger Berechnungsmethoden . . . . .	25	2.3.4 Brief description of some calculating methods . . . . .	25
2.3.5 Optimierungsverfahren . . . . .	32	2.3.5 Optimization methods . . . . .	32
2.3.6 Kriterien für die Auswahl der Berechnungsverfahren . . . . .	34	2.3.6 Criteria for selecting the calculating methods . . . . .	34
<b>3 DV-technische Voraussetzungen . . . . .</b>	<b>34</b>	<b>3 DP preconditions . . . . .</b>	<b>34</b>
3.1 DV-Arbeitsplatz zur Berechnung . . . . .	35	3.1 DP workstation for computation . . . . .	35
3.1.1 Anforderungen an den DV-Arbeitsplatz . . . . .	35	3.1.1 Requirements for the DP workstation . . . . .	35
3.1.2 Prinzipieller Aufbau eines DV-Arbeitsplatzes . . . . .	37	3.1.2 Design principle of a DP workstation . . . . .	37
3.2 Integrationsstufen . . . . .	40	3.2 Integration stages . . . . .	40
3.3 DV-technische Realisierung . . . . .	44	3.3 DP implementation . . . . .	44
3.3.1 Hardwarekomponenten . . . . .	44	3.3.1 Hardware components . . . . .	44
3.3.2 Betriebsprogramme . . . . .	48	3.3.2 Operating programs . . . . .	48
3.3.3 Anwendungsprogramme . . . . .	50	3.3.3 Application programs . . . . .	50

VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb (VDI-EKV)

Fachbereich Konstruktion  
Ausschuss DV-Berechnungen in der Konstruktion

VDI-Handbuch Konstruktion

	Seite		Page
<b>4 Auswahlkriterien für Berechnungssoftware</b>	54	<b>4 Selection criteria for computing software</b>	54
4.1 Allgemeine Vorgehensweise	54	4.1 General procedure	54
4.2 Betriebliche Bewertungskriterien für die Auswahl von Berechnungssoftware	56	4.2 Business evaluation criteria for selecting computing software	56
4.3 Voraussetzungen und Kriterien für die Eigen- oder Fremdberechnung	57	4.3 Preconditions and criteria for inhouse or external computation	57
4.4 Voraussetzungen und Kriterien für die Eigen- oder Fremdprogrammierung	62	4.4 Preconditions and criteria for inhouse or external programming	62
4.5 Kriterien für die Entscheidung Software-Kauf oder -Leasing	64	4.5 Criteria for the decision on software purchase or leasing	64
4.6 Dokumentation	65	4.6 Documentation	65
<b>5 Ausblick</b>	66	<b>5 Outlook</b>	66
<b>6 Berechnungsbeispiele (DV-Beispiele)</b>	69	<b>6 Computing examples (DP examples)</b>	69
6.1 Mehrkörper-Simulation	70	6.1 Multibody simulation	70
6.1.1 Mehrkörper-Simulation einer PKW-Hinterachse	70	6.1.1 Multibody simulation of a motor vehicle rear axle	70
6.2 Finite-Elemente-Methode	72	6.2 Finite element method	72
6.2.1 Kerbspannungsberechnung in der Strukturmechanik	72	6.2.1 Notch stress calculation in structural mechanics	72
6.2.2 FE-Analyse eines Pleuels	74	6.2.2 FE analysis of a connecting-rod	74
6.2.3 Berechnung der Wärmeverteilung in einem Zylinderkopf (Potentialproblem)	77	6.2.3 Computation of the thermal distribution in a cylinder head (potential problem)	77
6.3 Boundary-Element-Methode	81	6.3 Boundary element method	81
6.3.1 Kerbspannungsberechnung an einer Kurbelwellenkröpfung	81	6.3.1 Notch stress calculation at a crankshaft throw	81
6.3.2 Optimale Auslegung einer Kurbelwellen-Kröpfung	82	6.3.2 Optimum design of a crankshaft throw	82
6.4 Finite-Volumen-Methode	84	6.4 Finite volume method	84
6.4.1 Anwendung der Finite-Volumen-Methode für die Optimierung von Luftkanälen	84	6.4.1 Application of the finite volume method for optimizing air ducts	84
Schrifttum	87	Bibliography	87