

## Monte Carlo Simulation

Einsprüche bis 2025-06-30

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal <http://www.vdi.de/4008-6>
- in Papierform an  
VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung  
Fachbereich Sicherheit und Zuverlässigkeit  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung .....	2
Einleitung.....	2
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	2
<b>2 Begriffe</b> .....	3
<b>3 Formelzeichen und Abkürzungen</b> .....	4
<b>4 Grundlagen der Monte-Carlo-Simulation</b> .....	5
4.1 Methodisches Grundkonzept.....	5
4.2 Elemente und Ablauf einer Monte-Carlo-Simulation .....	5
4.3 Erzeugung von Zufallszahlen und -vektoren .....	5
4.4 Elementare Monte-Carlo-Simulation.....	8
4.5 Statistische Auswertung der Simulation und Unsicherheitsanalyse .....	11
<b>5 Simulation auf der Basis von ereignisdiskreten Modellen</b> .....	13
5.1 Zustandsraumbeschreibung von stochastischen ereignisdiskreten Systemen.....	13
5.2 Grundkonzept einer ereignisdiskreten Monte-Carlo-Simulation .....	15
5.3 Fehlerbäume und Zuverlässigkeitsblockdiagramme mit zeitabhängigen Komponentenausfällen ...	18
5.4 Markov-Modelle .....	20
5.5 Warteschlangen.....	23
5.6 Petri-Netze .....	24
5.7 Weitere ereignisdiskrete Modelle .....	27
5.8 Simulationsprogramme und -bibliotheken .....	27
5.9 Weitere Methoden zur statistischen Auswertung von Simulationen .....	27

Inhalt	Seite
<b>6 Berücksichtigung von Unsicherheiten des Modells</b> .....	28
6.1 Fortpflanzung von Unsicherheiten in mathematischen Modellen .....	28
6.2 Sensitivitätsanalyse.....	29
6.3 Bootstrap.....	29
<b>7 Möglichkeiten zur beschleunigten Berechnung</b> .....	30
7.1 Methoden für Modelle mit seltenen Ereignissen.....	31
7.2 Parallelisierung .....	36
7.3 Initiale transiente Phase stationärer Simulationen.....	37
<b>8 Beispielhafte Anwendungen</b> .....	37
8.1 Würfelspiel .....	37
8.2 Zuverlässigkeit – Beleuchtung einer Aufzugskabine .....	38
8.3 Ermittlung der mittleren Unfallrate in einer Chemieanlage .....	40
8.4 Importance Sampling – Würfelspiel mit gezinkten Würfeln .....	42
8.5 Toleranzdesign mit Sensitivitätsanalyse.....	45
<b>Anhang</b> Beispiele für Programmlisting.....	48
Schrifttum .....	52

VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP)

Fachbereich Sicherheit und Zuverlässigkeit