

Schriftenreihe des Instituts für Risiko und Zuverlässigkeit

Band 2

**Timothy Berthold**

**Künstliche Neuronale Netze zur  
räumlichen Interpolation von Korngrößen-  
verteilungen mariner Sedimente**

Shaker Verlag  
Aachen 2018

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Sedimentologische Daten</b>	<b>5</b>
2.1	Oberflächensedimente . . . . .	5
2.1.1	Grober Aufbau des Meeresbodens . . . . .	5
2.1.2	Definition und Entstehung von lithogenen Sedimenten . . . . .	6
2.1.3	Erfassung und Beschreibung von Oberflächensedimenten . . . . .	7
2.2	Korngrößenverteilung . . . . .	11
2.2.1	Korngrößenanalyse am Beispiel des Siebverfahrens . . . . .	11
2.2.2	Darstellungsformen von Analyseergebnissen . . . . .	13
2.3	Flächendeckende Informationsgewinnung mit Seitensichtsonaren . . . . .	18
2.3.1	Akustische Grundlagen . . . . .	20
2.3.2	Aufbau und Funktionsweise des Seitensichtsonars . . . . .	26
<b>3</b>	<b>Künstliche Neuronale Netze</b>	<b>35</b>
3.1	Maschinelles Lernen . . . . .	35
3.1.1	Definitionen . . . . .	36
3.1.2	Überwachtes Lernen . . . . .	38
3.2	Aufbau und Funktionsweise . . . . .	41
3.2.1	Grundkomponenten eines KNN . . . . .	42
3.2.2	Informationsverarbeitung in einem vorwärtsgerichteten Netz . . . . .	45
3.3	Multilayer-Perceptron . . . . .	46
3.3.1	Perzeptron . . . . .	46
3.3.2	Topologie eines Multilayer-Perceptrons . . . . .	51
3.3.3	Backpropagation . . . . .	52
<b>4</b>	<b>KNN-basiertes Interpolationsmodell</b>	<b>53</b>
4.1	Problemdefinition und Lösungsansätze . . . . .	54
4.1.1	Approximations- und Interpolationsaufgabe . . . . .	54
4.1.2	Ansätze zur räumlichen Interpolation . . . . .	55
4.1.3	Absolute vs. relative Position . . . . .	59
4.2	Geometrische Interpretation der Netztopologie . . . . .	63
4.2.1	Einleitendes Beispiel . . . . .	63
4.2.2	Minimalkonfiguration . . . . .	67
4.2.3	Mehrschichtige Netze . . . . .	69

4.2.4	Darstellung unterschiedlicher Höhen . . . . .	72
4.3	Interpolation von Korngrößenverteilungen . . . . .	76
4.3.1	Diskussion unterschiedlicher Ansätze . . . . .	76
4.3.2	Approximation einer Korngrößenverteilung . . . . .	77
4.3.3	Räumliche Interpolation von Korngrößenverteilungen . . . . .	85
<b>5</b>	<b>Berücksichtigung von Seitensichtsonardaten</b>	<b>97</b>
5.1	Motivationsbeispiel . . . . .	98
5.2	Erweiterungen des Modells . . . . .	100
5.2.1	SSS-Daten als zusätzliche erklärende Variable . . . . .	100
5.2.2	Hybrider Ansatz . . . . .	104
5.3	Evaluierung . . . . .	107
5.3.1	Definition des Untersuchungsszenarios . . . . .	107
5.3.2	Gütekriterien . . . . .	110
5.3.3	Darstellung und Interpretation der Ergebnisse . . . . .	113
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>123</b>
	<b>Literatur</b>	<b>127</b>