

# Inhaltsverzeichnis

## Teil I Grundlagen

|          |                                               |           |
|----------|-----------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Nachricht und Information</b>              | <b>3</b>  |
| 1.1      | Ausgangspunkt Sender: Nachricht               | 3         |
| 1.2      | Endpunkt Empfänger: Information               | 10        |
| <b>2</b> | <b>Information und Zufall</b>                 | <b>13</b> |
| 2.1      | Wahrscheinlichkeit und Informationsmenge      | 13        |
| 2.2      | Die mittlere Informationsmenge eines Zeichens | 18        |

## Teil II Abzählbare Systeme

|          |                                                            |           |
|----------|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3</b> | <b>Die Entropie</b>                                        | <b>23</b> |
| 3.1      | Diskrete Wahrscheinlichkeitsräume                          | 23        |
| 3.2      | Mittlere Informationsmenge                                 | 26        |
| 3.3      | Huffman-Codierung                                          | 31        |
| <b>4</b> | <b>Das Maximum Entropie Prinzip</b>                        | <b>37</b> |
| 4.1      | Maximale mittlere Informationsmenge unter Nebenbedingungen | 37        |
| 4.2      | Statistische Physik                                        | 42        |
| <b>5</b> | <b>Bedingte Wahrscheinlichkeiten</b>                       | <b>47</b> |
| 5.1      | Suffizienz                                                 | 47        |
| 5.2      | Transinformation                                           | 51        |
| <b>6</b> | <b>Quanteninformation</b>                                  | <b>59</b> |
| 6.1      | Q-Bits                                                     | 59        |
| 6.2      | Tensorräume und Multi-Q-Bits                               | 66        |
| 6.3      | Messungen                                                  | 73        |
| 6.4      | Kopieren                                                   | 80        |

XIII

**Teil III    Allgemeine Systeme**

|           |                                                 |            |
|-----------|-------------------------------------------------|------------|
| <b>7</b>  | <b>Die Entropie von Partitionen</b>             | <b>85</b>  |
| 7.1       | Überabzählbare Ergebnisse                       | 85         |
| 7.2       | Entropie                                        | 88         |
| 7.3       | Entropie in dynamischen Systemen                | 92         |
| <b>8</b>  | <b>Stationäre Informationsquellen</b>           | <b>103</b> |
| 8.1       | Zylindermengen und Projektionen                 | 103        |
| 8.2       | Entropie pro Zeichen                            | 108        |
| <b>9</b>  | <b>Dichtefunktionen und Entropie</b>            | <b>113</b> |
| 9.1       | Integration                                     | 113        |
| 9.2       | Dichten                                         | 127        |
| 9.3       | Differentielle Entropie                         | 129        |
| 9.4       | Differentielle Entropie in dynamischen Systemen | 138        |
| <b>10</b> | <b>Bedingte Erwartungen</b>                     | <b>145</b> |
| 10.1      | Existenz und Eindeutigkeit                      | 145        |
| 10.2      | Suffizienz                                      | 151        |
|           | <b>Literatur</b>                                | <b>155</b> |
|           | <b>Sachverzeichnis</b>                          | <b>157</b> |