

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                                               |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Vorwort .....                                                                                                                 | 13            |
| Würdigungen .....                                                                                                             | 15            |
| Vorwort des Herausgebers .....                                                                                                | 17            |
| Über dieses Buch .....                                                                                                        | 21            |
| Übersicht über Fallbeispiele, Szenarien, Interviews .....                                                                     | 27            |
| <br><b>Teil 1: Leben und Arbeiten in einer vernetzten Welt .....</b>                                                          | <br><b>37</b> |
| <br><b>1 Die Welt im Jahr 2031 – mit Digitalisierung zu mehr Nachhaltigkeit .....</b>                                         | <br><b>39</b> |
| 1.1 Ausgangssituation 2020/2021 .....                                                                                         | 39            |
| 1.2 Szenario 2031 .....                                                                                                       | 40            |
| 1.2.1 Leben 2031 .....                                                                                                        | 41            |
| 1.2.2 Arbeit 2031 .....                                                                                                       | 45            |
| 1.2.3 Bildung 2031 .....                                                                                                      | 50            |
| 1.3 Digitalisierung und Nachhaltigkeit auf betrieblicher Ebene .....                                                          | 51            |
| 1.3.1 Digitalisierung .....                                                                                                   | 51            |
| 1.3.2 Nachhaltigkeit & Nachhaltige Entwicklung .....                                                                          | 52            |
| 1.3.3 Missverständnisse bei Digitalisierung und Nachhaltigkeit .....                                                          | 55            |
| 1.4 Wachstum, Green Growth oder Degrowth? .....                                                                               | 57            |
| 1.5 Zentrale unternehmerische Handlungsfelder bei einer ganzheitlichen<br>Durchführung der betrieblichen Transformation ..... | 59            |
| <br><b>2 Gesellschaft 5.0: Neues Normal in einer vernetzten Welt .....</b>                                                    | <br><b>65</b> |
| 2.1 Gesellschaft 5.0 – Was ist das eigentlich? .....                                                                          | 65            |
| 2.2 Auswirkungen auf ausgewählte gesellschaftliche Kernbereiche .....                                                         | 68            |
| 2.2.1 Bildung und Arbeit .....                                                                                                | 68            |
| 2.2.2 Mobilität und Urbanisierung .....                                                                                       | 73            |
| 2.2.3 Alter und Gesundheit .....                                                                                              | 78            |
| 2.3 Digitale Ethik .....                                                                                                      | 87            |
| 2.4 Fazit: Digitalisierung von Menschen – für Menschen .....                                                                  | 89            |
| <br><b>3 Ökosystem: Rolle und Potenzial für die Zukunftsfähigkeit von Unternehmen ....</b>                                    | <br><b>91</b> |
| 3.1 Einleitung .....                                                                                                          | 91            |
| 3.2 Das Geschäftsökosystem .....                                                                                              | 94            |
| 3.2.1 Drei Schlüsselfaktoren für ein Ökosystem .....                                                                          | 95            |
| 3.2.2 Lösungsökosystem .....                                                                                                  | 96            |
| 3.2.3 Transaktionsökosystem .....                                                                                             | 97            |
| 3.2.4 Ecosystem to Individual (E2I) .....                                                                                     | 99            |

|                |                                                                           |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.3            | Mittelstand .....                                                         | 100        |
| 3.3.1          | Ökosysteme – die Zukunft von Unternehmen .....                            | 102        |
| 3.3.2          | Fallbeispiele .....                                                       | 105        |
| 3.4            | Fazit und Ausblick .....                                                  | 110        |
| <b>Teil 2:</b> | <b>Innovationen aus Technologiesicht .....</b>                            | <b>113</b> |
| <b>4</b>       | <b>5G Beyond the smartphone .....</b>                                     | <b>115</b> |
| 4.1            | Einleitung .....                                                          | 115        |
| 4.2            | Die Bedeutung von 5G .....                                                | 117        |
| 4.3            | Limitierungen des Smartphones .....                                       | 120        |
| 4.4            | Innovationen durch 5G: Augmented Reality .....                            | 121        |
| 4.5            | Innovationen durch 5G: Virtual Reality .....                              | 124        |
| 4.6            | Innovationen durch 5G: Das Automobil .....                                | 126        |
| 4.6.1          | 5G als Grundlage für autonomes Fahren .....                               | 126        |
| 4.6.2          | 5G Automotive Association .....                                           | 129        |
| 4.6.3          | Precise Positioning (PP) .....                                            | 130        |
| 4.6.4          | Predictive Quality of Service (PQoS) .....                                | 132        |
| 4.6.5          | Mobile Edge Computing (MEC) .....                                         | 134        |
| 4.6.6          | Vehicle-to-Everything (V2X) .....                                         | 135        |
| 4.7            | Fazit und Ausblick .....                                                  | 136        |
| <b>5</b>       | <b>KI: Mensch-Maschine-Kollaboration und Augmented Intelligence .....</b> | <b>139</b> |
| 5.1            | Künstliche Intelligenz und Machine Learning .....                         | 139        |
| 5.2            | KI und Augmented Reality .....                                            | 141        |
| 5.3            | Die AR-Brille der Zukunft .....                                           | 142        |
| 5.4            | Evolutionsstufe »Augmented Intelligence« .....                            | 147        |
| 5.4.1          | Szenario »Infektionskrankheiten-Tracing« .....                            | 147        |
| 5.4.2          | Augmented Intelligence – KI der Zukunft? .....                            | 148        |
| 5.5            | KI für Mensch-Maschine-Kollaboration .....                                | 150        |
| 5.5.1          | Aktueller Stand der Technik der Mensch-Maschine-Kollaboration .....       | 151        |
| 5.5.2          | Straßen- und Brückenbau im Jahr 2031 .....                                | 152        |
| 5.5.3          | Weinanbau im Jahr 2031 .....                                              | 155        |
| 5.5.4          | Ambulante Pflege im Jahr 2031 .....                                       | 161        |
| 5.6            | Ausblick in die Zukunft 2050 .....                                        | 168        |
| <b>6</b>       | <b>Digitalisierung der Industrie .....</b>                                | <b>171</b> |
| 6.1            | Die neue Ära der Produktion .....                                         | 171        |
| 6.2            | Massenprodukte oder individuelle Lösungen? .....                          | 173        |
| 6.2.1          | Massenprodukte .....                                                      | 173        |
| 6.2.2          | Individualisierte Produkte .....                                          | 174        |
| 6.2.3          | Smart Products .....                                                      | 175        |

|                |                                                                        |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.3            | Produktionstrends der Zukunft .....                                    | 177        |
| 6.3.1          | Massenfertigung .....                                                  | 178        |
| 6.3.2          | Selbstorganisierende autonome Produktion .....                         | 179        |
| 6.3.3          | Additive Fertigung .....                                               | 180        |
| 6.3.4          | Augmented Manufacturing .....                                          | 181        |
| 6.4            | Die Zukunft der Industrie beginnt heute .....                          | 183        |
| 6.4.1          | Autoindustrie als Vorreiter – Magnas Smart Factory .....               | 184        |
| 6.4.2          | Digital Twin als Effizienzboost .....                                  | 186        |
| 6.4.3          | Neue Geschäftspotenziale mit Smart Services .....                      | 190        |
| 6.4.4          | Technologie als Antwort – Neotech AMT .....                            | 192        |
| 6.5            | Fazit und Ausblick .....                                               | 194        |
| <b>Teil 3:</b> | <b>Innovationen aus Anwendungssicht .....</b>                          | <b>197</b> |
| <b>7</b>       | <b>Innovationen im Bildungssystem .....</b>                            | <b>199</b> |
| 7.1            | Wie, wo, was und von wem wird im Jahr 2031 gelernt? .....              | 199        |
| 7.2            | Was muss sich am Bildungssystem verändern? .....                       | 200        |
| 7.2.1          | Schritt 1: Frühkindliche Bildung verbessern .....                      | 202        |
| 7.2.2          | Schritt 2: Lernfreude und Gestaltungslust der Kinder unterstützen .... | 204        |
| 7.2.3          | Schritt 3: Die Nutzung digitaler Medien hinterfragen .....             | 205        |
| 7.2.4          | Schritt 4: Den Fokus auf die Freude am Lernen legen .....              | 207        |
| 7.2.5          | Schritt 5: Pädagog:innen als Lernbegleiter ausbilden .....             | 210        |
| 7.2.6          | Schritt 6: Digitale Werkzeuge gezielt einsetzen .....                  | 212        |
| 7.2.7          | Schritt 7: Zukunftskompetenzen .....                                   | 216        |
| 7.3            | Ausblick auf 2050 .....                                                | 220        |
| <b>8</b>       | <b>New Work .....</b>                                                  | <b>221</b> |
| 8.1            | Einleitung .....                                                       | 222        |
| 8.1.1          | Story .....                                                            | 222        |
| 8.1.2          | Entstehung des New-Work-Gedankens .....                                | 222        |
| 8.1.3          | New Work im Kontext der Globalisierung und Digitalisierung .....       | 224        |
| 8.1.4          | Ausmaß der Bedeutung von New Work .....                                | 225        |
| 8.2            | Gründe für den Aufschwung des Themas New Work .....                    | 227        |
| 8.2.1          | Digitalisierung .....                                                  | 227        |
| 8.2.2          | Demografischer Wandel .....                                            | 229        |
| 8.2.3          | Globalisierung .....                                                   | 229        |
| 8.2.4          | Wandel des Arbeitnehmer Mindset .....                                  | 230        |
| 8.2.5          | Globale Coronapandemie .....                                           | 230        |
| 8.3            | Operative Umsetzung von New Work .....                                 | 231        |

|           |                                                                          |            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.4       | New Work im Arbeitsalltag .....                                          | 233        |
| 8.4.1     | Innovationen für die neue Arbeitswelt .....                              | 233        |
| 8.4.2     | New Health .....                                                         | 239        |
| 8.4.3     | Innovations-Ökosysteme – Kollaboration als Schlüssel<br>zum Erfolg ..... | 242        |
| 8.5       | Schluss .....                                                            | 244        |
| 8.5.1     | Fazit und Ausblick .....                                                 | 244        |
| 8.5.2     | Story .....                                                              | 245        |
| <b>9</b>  | <b>Impact Innovation .....</b>                                           | <b>247</b> |
| 9.1       | Prolog .....                                                             | 247        |
| 9.2       | Einführung .....                                                         | 248        |
| 9.2.1     | Innovation mit Impact .....                                              | 248        |
| 9.2.2     | Methoden nachhaltiger Entwicklungen .....                                | 249        |
| 9.2.3     | Agenda 2030 – Sustainable Development Goals .....                        | 250        |
| 9.3       | Wege zu mehr Nachhaltigkeit .....                                        | 252        |
| 9.3.1     | Treiber nachhaltiger Entwicklungen .....                                 | 252        |
| 9.3.2     | Innovationsförderung .....                                               | 253        |
| 9.4       | Ansätze für nachhaltiges Wirtschaften .....                              | 255        |
| 9.4.1     | Circular Economy .....                                                   | 255        |
| 9.4.2     | Bio Economy .....                                                        | 258        |
| 9.5       | Nachhaltige Stadtentwicklung .....                                       | 260        |
| 9.5.1     | Urbanes Leben und Teilhabe .....                                         | 261        |
| 9.5.2     | Smarte Communities für mehr soziale Gerechtigkeit .....                  | 262        |
| 9.6       | Fairer Handel und Finanzierung .....                                     | 265        |
| 9.6.1     | Impact Trading .....                                                     | 266        |
| 9.6.2     | Impact Investing .....                                                   | 268        |
| 9.7       | Fazit und Ausblick .....                                                 | 271        |
| 9.8       | Epilog – Das Jahr 2031 .....                                             | 272        |
| <b>10</b> | <b>Mobilität .....</b>                                                   | <b>275</b> |
| 10.1      | Mobilitätsprobleme im Alltag .....                                       | 275        |
| 10.2      | Entwicklungsstand der Mobilität .....                                    | 277        |
| 10.2.1    | Entwicklungsstand der personenbezogenen Mobilität .....                  | 278        |
| 10.2.2    | Entwicklungsstand der wirtschaftlichen Mobilität .....                   | 281        |
| 10.3      | Gestaltungsansätze der Future Mobility .....                             | 284        |
| 10.3.1    | Vernetzte Infrastruktur zur Verkehrssteuerung .....                      | 284        |
| 10.3.2    | Die Zukunft der Mobilitätsdienstleistung .....                           | 286        |
| 10.3.3    | Inter- und multimodale Mobilität als neuer Standard .....                | 290        |
| 10.3.4    | Urbane Logistik zukunftsfähiger gestalten .....                          | 292        |

|           |                                                                               |            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 10.3.5    | Alternative Antriebe für einen emissionsfreien<br>Straßengütertransport ..... | 293        |
| 10.3.6    | Softwarelösungen für eine optimierte Ressourcenauslastung .....               | 295        |
| 10.3.7    | Crowd-Logistik .....                                                          | 295        |
| 10.4      | Mobilität im Jahr 2050 .....                                                  | 296        |
| <b>11</b> | <b>Biotechnologie – Innovationstreiber für das 21. Jahrhundert .....</b>      | <b>299</b> |
| 11.1      | Das Forschungsfeld der Biotechnologie .....                                   | 299        |
| 11.2      | Innovationspotenzial der Branche .....                                        | 302        |
| 11.3      | Biotechnologie-Innovationen 2031 .....                                        | 303        |
| 11.3.1    | Gesundheit: Tissue Engineering als Organersatz .....                          | 303        |
| 11.3.2    | Gesundheit: Gentherapie mit CRISPR/Cas .....                                  | 305        |
| 11.3.3    | Gesundheit: m-RNA-Plattform – Impfstoffe und mehr? .....                      | 307        |
| 11.3.4    | Ernährung: Kultiviertes Fleisch (Artificial Meat) .....                       | 308        |
| 11.3.5    | Umweltschutz und Klima: mikrobieller Abbau von Mikroplastik .....             | 311        |
| 11.3.6    | Energiewirtschaft: Mikroalgen zur Wasserstoffgewinnung .....                  | 313        |
| 11.3.7    | Materialwirtschaft: Der Natur abgeschaut – Spinnenseide .....                 | 315        |
| 11.4      | Chancen, Risiken und Herausforderungen für die Biotechnologie .....           | 317        |
| 11.5      | Fazit .....                                                                   | 318        |
| <b>12</b> | <b>Erneuerbare Energien und digitales Energiemanagement .....</b>             | <b>321</b> |
| 12.1      | Welt der Energie 2031 .....                                                   | 321        |
| 12.2      | Pläne für die Zukunft .....                                                   | 323        |
| 12.3      | Technologien 2031 .....                                                       | 327        |
| 12.3.1    | Stromnetz(e) .....                                                            | 329        |
| 12.3.2    | Erzeugung .....                                                               | 333        |
| 12.3.3    | Energiespeicher .....                                                         | 334        |
| 12.3.4    | Verbrauch .....                                                               | 336        |
| 12.4      | Sektorkopplung .....                                                          | 339        |
| 12.5      | Digitale Infrastruktur .....                                                  | 341        |
| 12.5.1    | Smart Grid .....                                                              | 342        |
| 12.5.2    | Smart Buildings .....                                                         | 343        |
| 12.6      | Ausblick 2050 .....                                                           | 346        |
|           | Literaturverzeichnis .....                                                    | 349        |
|           | Abbildungsverzeichnis .....                                                   | 385        |
|           | Stichwortverzeichnis .....                                                    | 389        |
|           | Autorenverzeichnis .....                                                      | 393        |