

# 纲要 / Inhaltsverzeichnis

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| 编者 .....                           | XI        |
| 作者 .....                           | XIII      |
| Herausgeber .....                  | XV        |
| Autoren .....                      | XVII      |
| <b>0 序言 .....</b>                  | <b>1</b>  |
| <b>第一节 德国的创新 .....</b>             | <b>5</b>  |
| <b>1 德国强大的创新能力 .....</b>           | <b>7</b>  |
| <i>Metze Gerhard, 顾伟</i>           |           |
| 1.1 对创新的理解 .....                   | 10        |
| 1.2 技术的概念 .....                    | 11        |
| 1.3 激进的和渐进的创新 .....                | 12        |
| 1.4 工业4.0概念：实质与象征 .....            | 14        |
| 1.5 创新活动中经济部门之间的差异 .....           | 16        |
| <b>第二节 “工业4.0”能力如何？ .....</b>      | <b>21</b> |
| <b>2 使工厂生产更灵活的创新 .....</b>         | <b>23</b> |
| 2.1 执行器和传感器的创新方向 .....             | 23        |
| <i>张今瑜博士</i>                       |           |
| 2.2 机器人的创新方向 .....                 | 34        |
| <i>Dirk Jacob 博士教授</i>             |           |
| 2.3 增材制造（3D打印）的创新方向 .....          | 46        |
| <i>Tobias Reinold, Jinyu Zhang</i> |           |

|   |            |
|---|------------|
| <b>3 以轻质结构为例理解仿生学带来的创新 .....</b>            | <b>55</b>  |
| <i>Christian Hamm</i>                       |            |
| 3.1 导言 .....                                | 55         |
| 3.2 EliSE 方法 .....                          | 56         |
| 3.3 展望：进一步的发展与潜力 .....                      | 64         |
| <b>4 工厂数字化的创新 .....</b>                     | <b>67</b>  |
| 4.1 评估数字化的潜力、应用和对经济的影响 .....                | 67         |
| <i>Gerhard Metze, 顾伟</i>                    |            |
| 4.2 在数字化道路上的差距以及过高的期望 .....                 | 89         |
| <i>Gerhard Metze, Günther Perthen</i>       |            |
| <b>第三节 “工业4.0”以外的科技创新更加重要 .....</b>         | <b>103</b> |
| <b>5 创新领域 .....</b>                         | <b>105</b> |
| 5.1 对某些经济部门创新的相关性的评估 .....                  | 105        |
| <i>Gerhard Metze, Günther Perthen</i>       |            |
| 5.2 系统地获取创新领域的信息 .....                      | 120        |
| <i>Gerhard Metze</i>                        |            |
| 5.3 将需求感应和自主感应联系起来的组织机构 .....               | 149        |
| <i>Gerhard Metze</i>                        |            |
| 5.4 发明者在决定创新方向方面的作用 .....                   | 153        |
| <i>Gerhard Metze</i>                        |            |
| <b>第四节 各公司对于创新发展过程在创新管理方法上的潜力和局限性 .....</b> | <b>159</b> |
| <b>6 开发过程是技术产品和工艺的创新过程的重要组成部分 .....</b>     | <b>161</b> |
| <i>Gerhard Metze</i>                        |            |
| 6.1 创新的发展过程 .....                           | 163        |
| 6.2 创新发展的规划和准备 .....                        | 170        |
| 6.3 从项目决策到项目理念 .....                        | 179        |
| 6.4 想法 - 起源 .....                           | 192        |

---

|                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| <b>7 创新发展结构条件的影响及其在企业的栓扣.....</b>  | <b>197</b> |
| <i>Gerhard Metze</i>               |            |
| 7.1 商业成就与无序创新发展进程的矛盾 .....         | 197        |
| 7.2 衡量发展部门的能力 .....                | 199        |
| 7.3 控制研发部门的指标体系 .....              | 203        |
| 7.4 重新定位创新活动的研发方案 .....            | 212        |
| 7.5 通过观察环境确定可能的创新方向 .....          | 217        |
| <b>8 将创新活动嵌入整个公司 .....</b>         | <b>227</b> |
| <i>Gerhard Metze</i>               |            |
| 8.1 目标系统 .....                     | 227        |
| 8.2 商业概念 .....                     | 230        |
| 8.3 资源装备 .....                     | 234        |
| 8.4 业主和最高管理层 .....                 | 236        |
| <b>第五节 德国公司取得科技创新的成功的不同原因.....</b> | <b>241</b> |
| <b>9 创新成功因素及其影响 .....</b>          | <b>243</b> |
| 9.1 非正式组织中的互动作为创新的先决条件 .....       | 244        |
| <i>Gerhard Metze</i>               |            |
| 9.2 确定创新活动方向的行为模式 .....            | 253        |
| <i>Gerhard Metze</i>               |            |
| 9.3 公司研发部门的盗版和偷懒行为 .....           | 272        |
| <i>Peter Augsdörfer</i>            |            |

|  |            |
|--|------------|
| <b>10 Vorwort.....</b>   | <b>281</b> |
| <br>   |            |
| <b>Teil I: Innovationen in Deutschland.....</b>  | <b>285</b> |
| <br>   |            |
| <b>11 Deutschland ist stark bei Innovationen .....</b>   | <b>287</b> |
| <i>Gerhard Metze, Wei Gu</i>   |            |
| 11.1 Verständnis von Innovationen.....   | 290        |
| 11.2 Begriff Technologie .....   | 291        |
| 11.3 Radikale und inkrementale Innovationen.....   | 292        |
| 11.4 Begriff Industrie 4.0: Substanz und Symbol .....  | 294        |
| 11.5 Unterschiede zwischen den wirtschaftlichen Sektoren bei<br>Innovationsaktivitäten .....         | 296        |
| <br>   |            |
| <b>Teil II: Was kann „Industrie 4.0“ .....</b>   | <b>301</b> |
| <br>   |            |
| <b>12 Innovationen zur Flexibilisierung der Fabrik.....</b>  | <b>303</b> |
| 12.1 Innovationsrichtungen bei Aktoren und Sensoren .....  | 303        |
| <i>Jinyu Zhang</i>   |            |
| 12.2 Innovationsrichtungen in der Robotik .....  | 313        |
| <i>Dirk Jacob</i>  |            |
| 12.3 Innovationsrichtungen in der additiven Fertigung (3D-Druck).....                                | 326        |
| <i>Tobias Reinold, Jinyu Zhang</i>   |            |
| <br>   |            |
| <b>13 Innovationen durch Bionik am Beispiel Leichtbau .....</b>                                      | <b>337</b> |
| <i>Christian Hamm</i>  |            |
| 13.1 Einleitung.....   | 337        |
| 13.2 Das EliSE-Verfahren.....  | 338        |
| 13.3 Ausblick: Weiterentwicklungen und Potenziale .....  | 346        |
| <br>   |            |
| <b>14 Innovationen zur Digitalisierung der Fabrik.....</b>   | <b>349</b> |
| 14.1 Einschätzung von Potenzialen, Anwendungen und ökonomischer<br>Wirkung der Digitalisierung ..... | 349        |
| <i>Gerhard Metze, Wei Gu</i>   |            |
| 14.2 Lücken und zu hohe Erwartungen auf dem Weg zur Digitalisierung .....                            | 370        |
| <i>Gerhard Metze, Günther Perthen</i>  |            |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Teil III: Innovationen jenseits von "Industrie 4.0"<br/>sind wichtiger.....</b>   | <b>385</b> |
| <b>15 Innovationsfelder jenseits von Industrie 4.0.....</b>  | <b>387</b> |
| 15.1 Einschätzung der Relevanz von Innovationen in ausgewählten<br>Wirtschaftssektoren.....  | 387        |
| <i>Gerhard Metze, Günther Perthen</i>  |            |
| 15.2 Systematische Informationsgewinnung über Innovationsfelder.....   | 402        |
| <i>Gerhard Metze</i>   |            |
| 15.3 Organisationen zur Verbindung zwischen autonomer Induktion und<br>Bedarfsinduktion .....  | 429        |
| <i>Gerhard Metze</i>   |            |
| 15.4 Die Rolle der Erfinder für die Bestimmung der Innovationsrichtungen .....   | 433        |
| <i>Gerhard Metze</i>   |            |
| <b>Teil IV: Potenziale und Grenzen von Methoden des<br/>Innovationsmanagements für den<br/>Entwicklungsprozess von Innovationen<br/>in Unternehmen .....</b> | <b>439</b> |
| <b>16 Entwicklungsprozesse als essentielle Bestandteile des<br/>Innovationsprozesses von technischen Produkten und Prozessen .....</b>                       | <b>441</b> |
| <i>Gerhard Metze</i>   |            |
| 16.1 Der Entwicklungsprozess von Innovationen.....   | 443        |
| 16.2 Planung und Vorbereitung der Entwicklung von Innovationen .....   | 450        |
| 16.3 Von der Projektentscheidung bis zurück zur Grobbewertung der<br>Projektidee .....   | 460        |
| 16.4 Ideenentstehung .....   | 472        |
| <b>17 Der Einfluss der Strukturbedingungen der Entwicklung und ihrer<br/>Verankerung im Unternehmen.....</b>   | <b>477</b> |
| <i>Gerhard Metze</i>   |            |
| 17.1 Widersprüche zwischen chaotischen Entwicklungsprozessen und<br>Geschäftserfolg .....  | 477        |
| 17.2 Bemessung der Kapazität von Entwicklungsabteilungen.....  | 479        |
| 17.3 Kennzahlen zur Leistungsbeurteilung von FuE-Abteilungen .....   | 483        |
| 17.4 FuE-Programmplanung zur Neuausrichtung der Innovationsaktivitäten ....  | 493        |
| 17.5 Identifikation möglicher Innovationsrichtungen durch<br>Umfeldbeobachtung .....   | 498        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>18 Einbettung der Innovationsaktivitäten in das gesamte Unternehmen.....</b>                         | <b>507</b> |
| <i>Gerhard Metze</i>  |            |
| 18.1 Zielsystem .....   | 507        |
| 18.2 Geschäftskonzept .....   | 510        |
| 18.3 Ressourcenausstattung .....  | 514        |
| 18.4 Eigentümer und Top-Management.....   | 516        |
| <br><b>Teil V: Was sind die Gründe für den Erfolg deutscher Unternehmen bei Innovationen.....</b>       | <b>521</b> |
| <br><b>19 Innovationserfolgsfaktoren und ihre Wirkung.....</b>  | <b>523</b> |
| 19.1 Interaktionen in der informalen Organisation als Voraussetzung für Innovationen .....              | 523        |
| <i>Gerhard Metze</i>  |            |
| 19.2 Verhaltensmuster für die Ausrichtung von Innovationsaktivitäten .....                              | 533        |
| <i>Gerhard Metze</i>  |            |
| 19.3 Die Relevanz von Bootlegging und Slack in der Forschung und Entwicklungsabteilung von Firmen ..... | 551        |
| <i>Peter Augsdörfer</i>   |            |