

| | |
|--|------|
| Vorwort | XIII |
| 1 Von der Technologieentwicklung zum Technologiemarkt | 1 |
| <i>Dieter Spath, Joachim Warschat, Marc Rüger, Stephanie Hahn</i> | |
| Literatur | 5 |
| 2 Das Fraunhofer Präsidialprojekt | 7 |
| <i>Joachim Warschat, Marc Rüger, Stephanie Hahn</i> | |
| 3 Werkzeuge für die Technologieentwicklung – Softwaretechnische Unterstützung und Technologie- entwicklungsportal | 13 |
| <i>Markus Korell, Tim Schloen</i> | |
| 3.1 Anforderungen an eine softwaretechnische Unterstützung der Methoden zur Technologieentwicklung | 13 |
| 3.1.1 Herausforderung softwaretechnische Unterstützung | 13 |
| 3.1.2 Von der Methodenlogik zur Modularisierung | 15 |
| 3.2 Der Technologierecherche-Kernprozess | 18 |
| 3.2.1 Die Herausforderung – Informationen effizient suchen und finden | 18 |
| 3.2.2 Der Funktioneneditor – Von der Funktionenanalyse zur Technologieontologie | 21 |
| 3.2.3 Informationsbeschaffung und Informationsextraktion – Werkzeuge zur effizienten Textanalyse | 23 |
| 3.3 Das Fraunhofer-Technologieentwicklungsportal – Grundelemente und Grundfunktionalitäten | 30 |
| 3.3.1 Die Architektur | 30 |
| 3.3.2 Projekte – Ein intelligenter Organisationsraum | 34 |

| | | |
|----------|---|----|
| 4 | TechAudit®: Ein Verfahren zur Erfolgssteigerung von Technologieentwicklungen | 37 |
| | <i>Alexander Slama, Thomas Potinecke</i> | |
| 4.1 | Impulse für Technologieentwicklungen | 38 |
| 4.2 | Identifikation und Operationalisierung der Erfolgsfaktoren für erfolgreiche Technologieentwicklung | 40 |
| 4.3 | Zusammenhang zwischen Erfolgsfaktoren und Umsatz | 42 |
| 4.3.1 | Zusammenhang zwischen Erfolgsfaktoren und Umsatzwachstum bei Industrieunternehmen | 43 |
| 4.3.2 | Zusammenhang zwischen Erfolgsfaktoren und Umsatz bei Forschungsinstituten | 47 |
| 4.3.3 | Vergleichende Analyse der korrelierenden Erfolgsfaktoren | 50 |
| 4.4 | Das TechAudit®-Verfahren und seine softwaretechnische Umsetzung .. | 54 |
| 4.5 | Erfahrungsbericht | 58 |
| 4.6 | Zusammenfassung | 58 |
| 4.7 | Literatur | 59 |
| 5 | Fraunhofer TechnologieRadar: Trends erkennen – Technologien umsetzen | 61 |
| | <i>Antonino Ardilio</i> | |
| 5.1 | Zielstellung und Nutzen des Fraunhofer TechnologieRadar | 61 |
| 5.2 | Vorgehensweise des Fraunhofer TechnologieRadar | 63 |
| 5.2.1 | Technologieanalyse | 64 |
| 5.2.2 | Funktionssemantische Technologierecherche | 66 |
| 5.2.3 | Technologiebewertung | 68 |
| 5.2.4 | Maßnahmenplanung | 69 |
| 5.2.5 | Dynamischer TechnologieRadar | 72 |
| 5.3 | Zusammenfassung und Fazit | 73 |
| 5.4 | Literatur | 74 |
| 6 | Ressourceneffizienzanalyse – Einsparung von Energie und Materialien in Produkten und deren Herstellung | 75 |
| | <i>Frieder Schnabel, Martin Rist</i> | |
| 6.1 | Ressourceneffizienz im Unternehmen | 75 |
| 6.1.1 | Ressourceneffizienz als strategisches Unternehmensziel | 76 |
| 6.1.2 | Externen Anforderungen durch Ressourceneffizienz begegnen .. | 77 |
| 6.2 | Ziele der Ressourceneffizienzanalyse | 80 |
| 6.3 | Vorgehensweise der Ressourceneffizienzanalyse | 81 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 6.3.1 | Phase 1: Aufgabe klären | 83 |
| 6.3.2 | Phase 2: Potenziale identifizieren | 84 |
| 6.3.3 | Phase 3: Lösungen suchen | 86 |
| 6.3.4 | Phase 4: Lösungen bewerten | 88 |
| 6.3.5 | Phase 5: Maßnahmen ableiten | 90 |
| 6.4 | Softwaretechnische Umsetzung der Ressourceneffizienzanalyse | 92 |
| 6.5 | Zusammenfassung und Fazit | 93 |
| 6.6 | Literatur | 94 |
| 7 | Technologiekompas: Quantitativer Vergleich von Technologieentwicklungen | 95 |
| | <i>Hagen Knaf, Ulrich Bügel</i> | |
| 7.1 | Entwicklungsindikatoren | 96 |
| 7.2 | Timber: Automatisierung der Indikatorberechnung | 99 |
| 7.3 | Progress: Empirischer Entwicklungsvergleich | 103 |
| 7.4 | Literatur | 109 |
| 8 | White-Spot-Analyse – ungenutzte Potenziale in der Patentlandschaft aufdecken | 111 |
| | <i>Yvonne Siwczyk</i> | |
| 8.1 | Patente als Ideenquelle nutzen? | 111 |
| 8.2 | Ziele und Nutzen der White-Spot-Analyse | 112 |
| 8.3 | Von der Patentrecherche bis zur Bewertung der White Spots | 113 |
| 8.4 | Einbindung in das Technologie-Entwicklungsportal | 120 |
| 8.5 | Zusammenfassung | 124 |
| 8.6 | Literatur | 125 |
| 9 | Fraunhofer MarktExplorer – Heute schon Märkte für morgen erkunden | 127 |
| | <i>Antonino Ardilio</i> | |
| 9.1 | Zielstellung und Nutzen des Fraunhofer MarktExplorers | 127 |
| 9.2 | Vorgehensweise des Fraunhofer MarktExplorers | 128 |
| 9.2.1 | Technologieanalyse | 130 |
| 9.2.2 | Technologiewettbewerbsanalyse | 130 |
| 9.2.3 | Applikationsanalyse | 133 |
| 9.2.3.1 | Identifikation aktuell existierender Applikationen | 134 |
| 9.2.3.2 | Identifikation von Applikationen durch die Kreativitäts- methode „Branch-force-fitting“ | 135 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 9.2.3.3 | Patentbasierte Applikationsrecherche | 137 |
| 9.2.3.4 | Identifikation von Applikationen mit der funktions- semantischen Suche durch das Fraunhofer Technologie- entwicklungsportale | 141 |
| 9.2.4 | Zusammenfassung aller Applikationsideen | 142 |
| 9.2.5 | Technologievermarktung | 144 |
| 9.3 | Zusammenfassung und Fazit | 146 |
| 9.4 | Literatur | 147 |
| 10 | Methoden-Cockpit | 149 |
| | <i>Hans L. Trinkaus</i> | |
| 10.1 | Intuitives Management dynamischer Innovationsprozesse | 149 |
| 10.2 | Make it simple! | 153 |
| 10.3 | Einige Details – einige Ausblicke | 157 |
| 10.4 | Zusammenfassung | 167 |
| 10.5 | Literatur | 167 |
| 11 | Präzisionsbeschichtung für Optik, Sensorik und Elektronik ... | 169 |
| | <i>Peter Frach, Thomas Potinecke, Alexander Slama, Hagen Bartzsch, Daniel Glöß, Marita Mehlstäubl</i> | |
| 11.1 | Relevanz der Präzisionsbeschichtung hinsichtlich Markt und Gesellschaft | 169 |
| 11.2 | Basistechnologien für die Präzisionsbeschichtung | 171 |
| 11.2.1 | Reaktives Puls-Magnetron-Sputtern | 171 |
| 11.2.2 | Neue Freiheitsgrade für die Eigenschaftsoptimierung | 172 |
| 11.2.3 | Prozessmodule und Technologie für erfolgreiche Anwendungen | 174 |
| 11.3 | Anwendungsbeispiele | 177 |
| 11.3.1 | Hochproduktive Beschichtungstechnologien für die Präzisionsoptik | 178 |
| 11.3.2 | Präzise Schichten für Sensorik und Elektronik | 180 |
| 11.4 | Technologieentwicklungen am Beispiel der optischen Komponentenbeschichtung | 183 |
| 11.4.1 | Ergebnisse der Durchführung des TechAudits® im Entwicklungsbereich der Präzisionsbeschichtung am Fraunhofer FEP | 183 |
| 11.4.1.1 | Ermittelte Potenziale im Entwicklungsbereich Präzisionsbeschichtung am Fraunhofer FEP | 183 |
| 11.4.1.2 | Maßnahmen und Ergebnisse der Umsetzung | 184 |
| 11.4.2 | Zusammenfassung | 187 |
| 11.5 | Literatur | 188 |

| | |
|--|-----|
| 12 Permeationsmessung für Ultrabarrierematerialien | 189 |
| <i>Wulf Grähler, Thomas Potinecke, Alexander Slama</i> | |
| 12.1 Bestimmung der Permeationseigenschaften von Ultrabarrierematerialien | 189 |
| 12.1.1 Relevanz der Permeationsmessung für Ultrabarriereeigenschaften | 189 |
| 12.1.2 Zentrale Herausforderung der Permeationsmessung | 191 |
| 12.1.3 Relevante Zielmärkte der Permeationsmessung | 192 |
| 12.1.4 Derzeitiger Entwicklungsstand der Permeationsmessung | 192 |
| 12.1.5 Erkenntnisse und Ergebnisse des Entwicklungsvorhabens im Bereich der Permeationsmessung | 194 |
| 12.2 Technologieentwicklung am Beispiel der Permeationsmessung für Ultrabarriereeigenschaften | 195 |
| 12.2.1 Anwendung des TechAudits® im Entwicklungsbereich der Permeationsmessung | 196 |
| 12.2.2 Ergebnisse und Nutzen aus der Anwendung des TechAudits im Bereich der Permeationsmessung | 198 |
| 13 Mit „Smart Semantics“ mehr aus unstrukturierten Daten machen | 201 |
| <i>Andreas Schäfer, Gerhard Paaß</i> | |
| 13.1 Smart Semantics – was steckt dahinter? | 202 |
| 13.1.1 Erkennung von benannten Entitäten | 202 |
| 13.1.2 Extraktion von Relationen | 207 |
| 13.1.3 Topic modelling | 209 |
| 13.2 Trendmonitoring für semantische Technologien mithilfe des Fraunhofer TechnologieRadars | 211 |
| 13.2.1 Vorgehensweise des Fraunhofer TechnologieRadars | 212 |
| 13.2.1.1 Technologieanalyse | 213 |
| 13.2.1.2 Technologierecherche | 214 |
| 13.2.1.3 Aufbau des dynamischenTechnologieRadars | 218 |
| 13.2.2 Zwischenergebnisse | 221 |
| 13.2.3 Ergebnisse und Ausblick | 222 |
| 13.3 Literatur | 222 |
| 14 Ressourceneffiziente Materialien für den Schutz von Gebäuden | 225 |
| <i>Birgit Drees, Oliver Millon, Werner Riedel, Tobias Leismann</i> | |
| 14.1 Baulicher Schutz: technologische und gesellschaftliche Relevanz | 225 |
| 14.1.1 Bedeutung und Entwicklung des Themas | 225 |
| 14.1.2 Kritische Infrastrukturen und ihre Gefährdungen | 227 |
| 14.2 Baulicher Schutz und Ressourceneffizienz – ein Widerspruch? | 228 |
| 14.3 Durchführung der Ressourceneffizienzanalyse | 229 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 14.3.1 | Ermittlung der genauen Problembeschreibung | 230 |
| 14.3.2 | Identifikation neuer, ressourceneffizienter Materialien zum effektiven Schutz von Hochbauten | 231 |
| 14.4 | Innovative Technologien für den baulichen Schutz kritischer Infrastrukturen | 232 |
| 14.4.1 | Ultra-hochfester Beton – UHPC | 233 |
| 14.4.2 | Engineered Cementitious Composites (ECC) | 236 |
| 14.5 | Bewertung der Ressourceneffizienz im Vergleich zu aktuell eingesetzten Technologien | 239 |
| 14.5.1 | UHPC | 239 |
| 14.5.2 | ECC | 241 |
| 14.6 | Nutzen und Vorteile der REA | 242 |
| 14.7 | Literatur | 243 |
| 15 | Kristallmaterialien – Schlüsselwerkstoffe für Zukunftstechnologien | 247 |
| | <i>Jochen Friedrich, Georg Müller</i> | |
| 15.1 | Einführung | 247 |
| 15.2 | Referenzbeispiel Galliumarsenid | 250 |
| 15.2.1 | Bedeutung von Kristallen | 250 |
| 15.2.2 | Bedeutung von Galliumarsenid | 252 |
| 15.2.3 | Kristallherstellung | 254 |
| 15.3 | Anwendung des Technologiekompass auf GaAs | 259 |
| 15.3.1 | Zielsetzung | 259 |
| 15.3.2 | Vorgehen | 260 |
| 15.3.3 | Diskussion | 265 |
| 15.4 | Ausblick auf andere Kristallmaterialien | 267 |
| 15.4.1 | Anwendungsbeispiel Galliumnitrid (GaN) | 267 |
| 15.4.2 | Schlussfolgerungen | 272 |
| | Danksagung | 273 |
| 16 | Gewinnung von Minorkomponenten aus Pflanzenölen | 275 |
| | <i>Carmen Gruber-Traub, Achim Weber, Thomas Hirth</i> | |
| 16.1 | Ausgangssituation | 275 |
| 16.2 | Technische Relevanz und Kundennutzen | 276 |
| 16.3 | Lösungsansatz | 277 |
| 16.4 | Technologie | 277 |
| 16.4.1 | Polymere Adsorberpartikel | 278 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 16.4.2 | Einsatz der Adsorberpartikel in technischen Verfahren | 280 |
| 16.4.3 | Zusammenfassung | 282 |
| 16.5 | White-Spot-Analyse | 283 |
| 16.5.1 | Motivation | 283 |
| 16.5.2 | Vorgehensweise | 284 |
| 16.5.3 | Ergebnisse | 286 |
| 16.5.4 | Zusammenfassung | 289 |
| 16.6 | Literatur | 290 |
| 16.7 | Glossar | 291 |
| 17 | Gasturbine – Instandsetzung von Hochdruckturbinenschaufeln | 293 |
| | <i>Eckart Uhlmann, Kamilla König-Urban</i> | |
| 17.1 | Motivation | 293 |
| 17.2 | Die Gasturbine | 294 |
| 17.3 | Schadensfälle | 296 |
| 17.3.1 | Äußere Einflüsse | 296 |
| 17.3.2 | Innere Einflüsse | 300 |
| 17.4 | Aufbauende Reparaturtechnologien | 302 |
| 17.4.1 | Schweißverfahren | 303 |
| 17.4.2 | Lötverfahren | 303 |
| 17.4.3 | Generative Fertigungsverfahren | 304 |
| 17.5 | Zielsetzung | 305 |
| 17.6 | Vorgehen | 305 |
| 17.6.1 | Patentrecherche | 306 |
| 17.6.2 | Inhaltsextraktion | 307 |
| 17.6.3 | Identifikation der White Spots | 308 |
| 17.6.4 | Analyse der White Spots | 309 |
| 17.6.5 | Ranking der White Spots | 310 |
| 17.7 | Nutzen der White-Spot-Analyse | 311 |
| 17.8 | Literatur | 311 |
| 18 | Visible Light Communications – eine zukunftssträchtige Übergangstechnik via LED-Licht | 313 |
| | <i>Anagnostis Paraskevopoulos, Antonino Ardilio</i> | |
| 18.1 | Relevanz der Visible Light Communications-Technologie | 313 |
| 18.2 | Der Fraunhofer MarktExplorer | 315 |
| 18.2.1 | Zielsetzung | 315 |
| 18.2.2 | Vorgehensweise | 316 |

| | | |
|----------------|--|------------|
| 18.2.2.1 | Technologieanalyse | 316 |
| 18.2.2.2 | Technologiewettbewerbsanalyse | 317 |
| 18.2.2.3 | Applikationsrecherche | 318 |
| 18.2.2.4 | Bewertung der Applikationsideen | 321 |
| 18.2.2.5 | Technologievermarktung | 323 |
| 18.2.3 | Zusammenfassung und Fazit | 324 |
| 19 | Miniaturisierte Endoskopkamera | 327 |
| | <i>Holger Breitenborn, Oliver Mauroner</i> | |
| 19.1 | Einführung in die Endoskopie | 327 |
| 19.2 | Projektziele: Kameravarianten | 328 |
| 19.3 | Einsatz neuer Technologien und Verfahren in der Endoskopie | 330 |
| 19.4 | Zusammenfassung | 332 |
| 19.5 | Anwendung des Fraunhofer MarktExplorers | 333 |
| 19.5.1 | Motivation | 333 |
| 19.5.2 | Technologieanalyse-Phase | 334 |
| 19.5.3 | Applikationsanalyse-Phase | 335 |
| 19.5.3.1 | Suche nach Anwendungen | 335 |
| 19.5.3.2 | Suche nach Konkurrenzinstitutionen | 336 |
| 19.5.3.3 | Ermittlung der Anwendungsanforderungen an die Kameras und Endoskope | 336 |
| 19.5.3.4 | Vergleich der am Markt verfügbaren Kameras | 341 |
| 19.5.4 | Markt- und Applikationsbewertung | 343 |
| 19.5.5 | Ergebnisse des MarktExplorers und Handlungsempfehlungen | 344 |
| 19.5.5.1 | Verwertung in der medizinischen Endoskopie | 344 |
| 19.5.5.2 | Verwertung in der industriellen Endoskopie | 346 |
| 19.5.5.3 | Verwertung der einzelnen Technologien und Verfahren | 346 |
| 19.5.5.4 | Handlungsempfehlung | 346 |
| 19.6 | Nutzen des MarktExplorers und Fazit | 347 |
| 19.7 | Literatur | 347 |
| 20 | Leuchtende Moleküle – die Lichtquelle der Zukunft? | 349 |
| | <i>Christine Boeffel, Armin Wedel, Antonino Ardilio, Stefanie Bunzel</i> | |
| 20.1 | Funktionen der OLED-Technologie | 350 |
| 20.2 | Identifikation neuer Anwendungsfelder für die OLED-Technologie | 353 |
| 20.3 | Nutzen des MarktExplorers und Fazit | 358 |
| 20.4 | Literatur | 362 |
| Autoren | | 363 |