

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Einleitung	7
Natur als Vorbild 7 / Organische Technik 9 / Düstere Prognosen und Panikmache 11 / Umweltkrise als Katalysator 15	
2 Der Klimawandel – ein Problem unserer Zeit	17
Aufschlussreiche Erkenntnisse 17 / Natürlicher und anthropogener Klimawandel 20 / Was ist Klimawandel? 20 / Klimaveränderungen durch Umweltbelastungen 27 / Vom skeptischen zum kritischen Denken 32 / Klimaveränderungen und Technikfolgen 34	
3 Erdgeschichtliche Klimawechsel und wiederkehrende Naturereignisse	36
Klimageschichte und Entwicklung des Lebens 36 / Fossilien – Zeugen der Erdgeschichte 41 / Naturereignisse und Periodizität 44 / Erdbeben 45 / Vulkanausbrüche 49 / Tiere als Anzeiger für Erdbeben- und Vulkanausbrüche 52 / Sandskorpione und Spinnen als „lebende Seismographen“ 55 / Mit den Füßen hören 59 / Schallaufnahme der Delfine 60 / Seismologen lernen von Tieren 62 / Tornados und Hurrikans 64	
4 Vom natürlichen und anthropogenen Klimawandel	67
Natürlicher Klimawandel und Massenaussterben 67 / Sonne als Einflussfaktor 71 / Meteoriten- und Asteroideneinschläge 73 / Was die Sonne bewirkt 76 / Photosynthese und Leben 78 / Die Ambivalenz des Kohlendioxids 81 / Von der Selbstregulation 83 / Anthropogener Klimawandel und Technikfolgen 86 / Die „technische Entwicklungsschuld“ am Klimawandel 86 / Globale Erwärmung 89 / Meere und Ozeane als Klimaregulatoren 96 / Der „Schmetterlings-Effekt“ 98 / Klimamodelle und ihre Spezifik 99 / Positive und negative Rückkopplungen 101 / Klimaarchive der Natur 103 / Menschen und ihre Umweltfolgen 104 / Waldbrände und Waldrodungen 105 / Vom Wachstumsmythos 107 / Wachsende Systeme und ihre Grenzen 109 / Der „Albedo-Effekt“ 114 / Wachstumsmuster 116 / Das Regelkreisprinzip 120 / Übergang vom quantitativen zum qualitativen Wachstum 122 / Fortführung der biologischen durch die technische Evolution 124	
5 Die Energiewende – von fossilen zu erneuerbaren Energien	127
Zukunft umweltgerecht gestalten 127 / Erneuerbare Energien 129 / Die Energiewende 135 / Künstliche Blätter 142 / Kreativität als Ressource 144 / Neue Entwicklungsrichtungen und Alternativen der Energiegewinnung 145 / Solarkraftwerke im Weltraum 153 / Wasserstoff 158 / Energiespeicherung 161 / Latentwärmespeicher und Wärmepumpen 162 / Climate Engineering 165 / Global denken – lokal handeln 166 / Neues Denken erforderlich 167 / Lernen in einer vernetzten Welt 169 /	

	Kreisläufe und Recycling 172 / Die Wiederentdeckung der Weisheit der Natur 175 / Technik naturorientiert gestalten 177 / Bionik – Lernen von der Natur 187 / Lebende Natur als Suchraum und Lösungsquelle 189	
6	Energie- und Klimabionik als ein Innovationspotenzial	192
	Was ist Energie- und Klimabionik? 192 / Klimatechnik der Natur abgeschaut 193 / Wie soziale Insekten ihre Bauten klimatisieren 195 / Von Bienenwaben und Wespenestern 196 / Termiten und ihre Bauten 198 / Erforschung der Termiten-Klimaanlagen 200 / Ameisen und ihre Nesthügel 204 / Die Rote Waldameise und ihr Haufenest 205 / Tropische Blattschneiderameisen und ihre Nester 207 / Den Präriehunden abgeschaut 209 / Natürliche Wärme- und Feuchtigkeitsaustauscher 211 / Kamele mit „Klimaanlagen“ 213 / Mit Sonnenschirmen und heller Körperfärbung der Sonnenstrahlung trotzen 214 / Alles schon dagewesen 215 / Die technische Lösung ist keine Kopie des Naturvorbildes 216 / Von den Baumeistern aus dem Orient lernen 217 / Wüstengebäude nach dem Vorbild von Fensterpflanzen 221 / Fassadenfarbe nach Chamäleonart 223 / Wärmedämmung 225 / Wie Pflanzen und Tiere in Kälte überleben 226 / Dem Eisbären auf und unter das Fell geschaut 230 / Transparente Wärmedämmung 232 / Sonnenkollektoren mit transparenter Wärmedämmung 234 / Thermokleidung nach Eisbärenart 234 / Von Glasschnecken und Wintergärten 235 / Blattstellung als Sonnenschutz 236	
7	Lernen von der Natur als Zukunftsstrategie	238
	Lernen von der Natur im Unternehmen 238 / Entwicklung technischer Systeme als „Lebenslinie“ 243 / Naturorientierte Unternehmensentwicklung 245 / Naturorientierte Innovationsstrategie (NOIS) 252 / Evolutionstrends 258 / Evolutionsschritte 259 / Evolutionsetappen 259 / Evolutionsgesetze 260 / Generationsbetrachtung 262 / Naturorientiertes Lernen (NOL) in der Schule 274 / Zukunftsgestaltung als Methode 276 / Lernstrategien zur Zukunftsgestaltung 278 / Strategie des Naturorientierten Lernens (NOL) 280 / Entdecken und Erfindenden – aufeinander bezogene Komponenten (NOL) 292 / Der bionische Denk- und Handlungsprozess 304	
8	Ausblick	318
	Danksagung	322
	Literatur	323
	Sachwortverzeichnis	329
	Weitere Publikationen des Autors in der Knabe Verlagsgruppe	335