

1	Einleitung	5
2	Bionik, Grundlagen und Geschichte	8
2.1	Die Geschichte der Bionik	8
2.2	Zwei Arten der Bionik	12
2.3	Bereiche der modernen Bionik	14
2.3.1	Strukturbionik	15
2.3.2	Baubionik	15
2.3.3	Klimabionik	16
2.3.4	Konstruktionsbionik	17
2.3.5	Bewegungsbionik	17
2.3.6	Gerätebionik	18
2.3.7	Anthropobionik	18
2.3.8	Sensorbionik	19
2.3.9	Neurobionik	19
2.3.10	Verfahrensbionik	20
2.3.11	Evolutionsbionik	20
2.4	Verfahrensweisen der Bionik	21
3	Exkurs – Biologische Grundlagen der Evolution	28
3.1	Belege zur Evolutionstheorie	31
3.2	Ein konkretes Beispiel der Methode der Evolution in der Bionik	32
4	Exkurs – Physikalische Grundlagen der Strömungslehre	33
4.1	Eigenschaften und Unterschiede von Gasen und Flüssigkeiten	34
4.2	Laminare und turbulente Strömungen und ihre Übergänge	37
4.3	Reynoldszahl / Widerstandszahl	44
5	Beispiele aus der Bionik	47
5.1	Der Lotuseffekt, Bionik im Alltag	47
5.2	Das Meer, ein unerschöpfliches Ideenpotential der Bionik	52
5.2.1	Die Form	53
5.2.1.1	Der Pinguin	53
5.2.1.2	Der Schwertfisch	55

5.2.1.3	Der Kofferfisch	58
5.2.1.4	Der Wulstbug	59
5.2.2	Die Haut	62
5.2.2.1	Die Haihaut	62
5.2.2.2	Die Delphinhaut	65
5.2.3	Der Antrieb	68
5.3	Klimatisierung, die Zukunft im Baugewerbe	74
5.3.1	Der Eisbär	75
5.3.2	Der Termitenhügel	77
5.3.3	Das Klimahaus, eine Anwendung des Eisbärprinzips und der Porenlüftung	78
5.4	Die Spinne, das Lieblingstier des Bionikers	80
5.4.1	Der Spinnenfaden und das Spinnennetz	80
5.4.2	Der Bewegungsapparat	82
5.5	Der Baum, ein Wunderwerk der Stabilität	83
5.5.1	Reparaturvermögen der Pflanze	84
5.5.2	Das Axiom konstanter Spannung	85
5.5.3	Optimierung am Computer	89
5.6	Bionik in Kunst, Mode und Architektur	90
6	Die Welt der Zukunft aus der Sicht eines Bionikers	96
7	Exkurs – Pädagogische und politische Grundlagen	101
7.1	Außerschulische Lernorte	101
7.2	Agenda 21	109
7.3	Außerschulische Umweltbildung	110
7.3.1	Regionale Umweltbildungszentren	111
7.3.2	Schullandheime, Umweltstationen und Jugendwaldheime	112
7.4	Das Konzept des Regionalen Lernens	113
7.5	Das Regionale Umweltbildungszentrum Lernstandort Noller Schlucht gGmbH	116
7.5.1	Die Jugendwerkstatt	117
7.5.2	Die Umweltbildung	117
7.5.3	Die Pädagogische Abfallberatung	118
7.5.4	Das Schülergästehaus und Besucher- und Informationszentrum	120
8	Einbettung der Bionik in das Konzept der Noller Schlucht	120

8.1	Abgleich mit dem Kerncurriculum für das Gymnasium Jahrgang 5-10	120
8.2	Bionik und das Regionale Lernen	121
9	Entwicklung des Tagesprogramms	122
9.1	Der Vormittag	123
9.1.1	Einführung	124
9.1.2	Der Gang durch den Wald	128
9.1.3	Die Versuche an der Teichanlage	129
9.2	Der Nachmittag	133
9.2.1	Der Habicht	133
9.2.2	Die Spinne	136
9.2.3	Der Baum	137
9.2.4	Abschluss	139
10	Auswertung der Besucherklassen	139
10.1	Der Fragebogen	139
10.2	Die Durchführung mit der Klasse	141
10.3	Die Auswertung der Fragebögen	142
10.4	Eindrücke und Meinungen der Mitarbeiter	148
11	Fazit und Ausblick	151
Anhang		156
Quellenverzeichnis		157
Literaturverzeichnis		157
Abbildungsverzeichnis		165
Photos der Teichanlage, der Baumaßnahmen und weiterer Konstruktionen		168
Fragebogen für die Schülergruppen (mit Musterlösung)		171
Protokollbogen für die Versuche		177
Photos von der Durchführung mit der Versuchsklasse		180
CD zur Hausarbeit		183
Danksagung		184
Selbstständigkeitserklärung		185