

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
1 Naturwissenschaftliche Bildung in der frühen Kindheit	11
1.1 Bildung in der Frühen Kindheit	12
1.2 Naturwissenschaftliche Bildung im Elementar- und Grundschulbereich ...	15
1.2.1 Aktuelle Situation	15
1.2.2 Begründungszusammenhänge naturwissenschaftlicher Früherziehung ...	16
2 Erkenntnisse aus Lernpsychologie und Neurowissenschaften	22
2.1 Warum Piaget Recht hat und Kinder trotzdem forschen können: Entwicklungspsychologische Überlegungen	23
2.1.1 Schemata – Denken in Netzwerken	23
2.1.2 Assimilation und Akkomodation – Festigung, Erweiterung und Anpassung von Netzwerken	24
2.1.3 Präoperationale Phase und naturwissenschaftliches Denken	25
2.1.4 Neuere Erkenntnisse aus der Entwicklungspsychologie	28
2.2 Ingenieure der eigenen Wirklichkeit: Ein Abriss zum Konstruktivismus	31
2.3 Neuronale Konstruktionen	35
2.3.1 Ein Netzwerk aus Neuronen	36
2.3.2 Kommunikation zwischen Neuronen	36
2.3.3 Vernetzung und Spezialisierung der Neurone	37
2.3.4 Probleme lösen	38
2.3.5 Kurz- und Langzeitgedächtnis-Modell	40
2.3.6 Von der Information zur Erinnerung	41
2.3.7 Organisation des Langzeitgedächtnisses	42
2.3.8 Einfluss emotionaler Bewertungen auf das Lernen	42
2.3.9 Konsequenzen für die naturwissenschaftliche Früherziehung	43
3 Naturwissenschaftliche Grundlagen	46
3.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften	50
3.2 Fachsprache und Symbolik	58
3.3 Grundkonzepte der Chemie, Physik und Biologie	60
3.3.1 Stoff-Teilchen-Konzept	61
3.3.2 Struktur-Eigenschafts-Konzept	63
3.3.3 Stoffumwandlungen (chemische Reaktionen)	69
3.3.4 Energie	70
3.3.5 Stoffkreisläufe in der Natur	72
3.3.6 Kennzeichen des Lebendigen	73

4	„Ich erforsch` die Welt, wie sie mir gefällt“: Naturwissenschaftsdidaktische Überlegungen	76
4.1	Naturwissenschaftsdidaktische Konzepte für den Elementarbereich	77
4.1.1	Das forschend-entwickelnde Verfahren	77
4.1.2	Situationsbezogenes naturwissenschaftliches Forschen	81
4.1.3	Projektmethode	82
4.1.4	Freispiel	88
4.2	Modelle erklären die Welt	90
4.3	Animismen als didaktisches Mittel	93
4.4	Forschen im Team	95
4.5	Begleiten statt anleiten	97
4.5.1	Übernahme der „Forscherrolle“	97
4.5.2	Den Forschungsprozess ritualisieren und sichtbar machen	98
4.6	Sicherung und Dokumentation von Erkenntnissen	103
5	Kreative Forschungsräume schaffen	107
5.1	Räumlichkeiten	108
5.2	Material	110
5.3	Sicherheit	111
5.4	Integration in den Kita-Alltag	113
6	Schnittmengen zwischen Naturwissenschaften und anderen Bildungsbereichen	115
6.1	Naturwissenschaften und Kommunikation/Sprache	116
6.2	Naturwissenschaften und Bewegung	118
6.3	Naturwissenschaften und Gestalten (Kunst, Musik)	120
6.4	Naturwissenschaften und Ethik	121
7	Die Welt besteht aus Stoffen	126
7.1	Stoffe und ihre Eigenschaften	127
7.2	Löslichkeit von Stoffen in Wasser	130
7.3	Vorschlag zur Umsetzung des Themas „Wasserlöslichkeit von Stoffen“ in Kita und Grundschule	133
7.4	Schmelztemperatur, Dichte und Co.	147
7.5	Stoffgemische herstellen und trennen	152
7.6	Vorschlag für ein Projekt „Trennverfahren“ in Kita und Grundschule	156
7.7	Basis allen Lebens: Die Luft	160
7.7.1	Die Atmosphäre der Erde	160
7.7.2	Kindern Luft erfahrbar machen	162
7.7.3	Wie der Sauerstoff verbraucht wird: Verbrennungsprozesse	165
8	Bewegte Luft: von schwingenden Teilchen und schallenden Tönen	170
8.1	Töne und Geräusche charakterisieren	172
8.2	Vorschlag zur Umsetzung des Themas „Schall“ mit Kindern in Kita und Grundschule	180

8.2.1	Mit Schallwellen Schwingungen erzeugen	180
8.2.2	Schallwellen im Modell	184
8.2.3	Musikinstrumente	185
8.2.4	Eigenresonanz	188
8.2.5	Schall in Feststoffen und Flüssigkeiten	190
8.2.6	Schallreflexion und Lärmschutz	192
8.2.7	Abspielgeräte für Musik	196
9	Vermittler zwischen belebter und unbelebter Welt:	
	Wasser und Leben	199
9.1	Vorgestellt: Der Stoff, aus dem das Leben ist	200
9.2	Der Wasserkreislauf	207
10	Lebewesen Mensch	212
10.1	Mit allen Sinnen	213
10.1.1	Wahrnehmung	217
10.1.2	Reflexe	220
10.2	Dem Stoffwechsel auf der Spur	222
10.3	Der Körper ist beweglich – Muskeln und Gelenke	224
10.4	Körperfunktionen beobachten und messen	226
10.4.1	Atmung und Atmungssystem	227
10.4.2	Herz und Herz-Kreislauf-System	232
11	Lebewesen Pflanze	237
11.1	Der Aufbau von Samenpflanzen	239
11.2	Entwicklung und Wachstum bei Pflanzen	243
11.2.1	Bestäubung und Befruchtung	243
11.2.2	Aufbau des Samens	244
11.2.3	Quellung und Keimung	245
11.3	Der Wasserhaushalt von Pflanzen	249
11.3.1	Leitungsbahnen der Pflanzen	250
11.3.2	Wasserabgabe der Pflanzen	251
11.3.3	Spaltöffnungen der Blätter	252
11.3.4	Physikalische Grundlagen der Wasserleitung	254
11.3.5	Wassertransport und Wasserabgabe	255
11.3.6	Das Wasserskelett der Pflanzen	256
11.3.7	Osmose pflanzlicher Zellen	259
11.3.8	Turgordruck	261
11.4	Bewegung und Reizbarkeit von Pflanzen	263
11.5	Der Stoffwechsel von Pflanzen	265
12	Optik und Mikroskopieren mit Kindern	268
12.1	Dem Licht auf der Spur	270
12.2	Vorschlag zur Umsetzung des Themas „Optik“ in Kita und Grundschule. ...	273
12.2.1	Licht und Schatten	274

12.2.2	Bilder einfangen wie eine Kamera	277
12.2.3	Licht spiegeln	281
12.2.4	Brechung von Lichtstrahlen	286
12.2.5	Optische Vergrößerungen	291
12.3	Mikroskopie	300
13	Neue Stoffe entstehen: Die Welt der chemischen Reaktionen	305
13.1	Säuren und Säure-Base-Reaktionen	307
13.2	Es schäumt und blubbert: Wenn Stoffe miteinander reagieren und Gase entstehen	317
13.3	Exkurs: Die Chemie des Hühnereis	326
	Literaturverzeichnis	332
	Bildquellenverzeichnis.....	340
	Sachwortverzeichnis.....	341