

Wilhelm F. Angermeier
Peter Bednorz
Steven R. Hursh
(Herausgeber)

Operantes Lernen

Methoden, Ergebnisse, Anwendung

Ein Handbuch

Mit Beiträgen von
W. F. Angermeier P. Bednorz M. N. Couturie
J. A. Dinsmoor S. Th. Eider T. F. Elsmore
G. Galbicka W. Hörster St. R. Hursh J. K. Lashley
Th. G. Raslear W. K. Redmon J. E. R. Staddon

Mit 214 graphischen Darstellungen

Ernst Reinhardt Verlag München Basel

Landes-Lehrer-Bibüothek
des Fürstentums Lioclienstein
Vaduz

Inhaltsverzeichnis

Vowort	V	3.2	Gedächtnis für operantes Lernen	51
1. Theoretische Grundlagen des operanten Lernens.	1	3.3	Einflüsse auf den Verlauf der Abschwächung	53
1.1 Geschichtliche Entwicklung des Begriffs „Verstärkung“ (= Belohnung, Bekräftigung, Bestätigung)	3	3.3.1	Intermittierende Verstärkung und Abschwächung	53
1.2 Motivation	10	3.3.2	Sekundäre Verstärkung und Abschwächung	55
1.3 Erklärung der Abschwächung ..	11	3.3.3	Anstrengung und Abschwächung	57
1.4 Antagonistische Theorien ..	14	3.3.4	Motivation und Abschwächung ..	58
1.5 Das Lernen und die Durchführung des Lernens	16	3.3.5	Massierte und verteilte Abschwächung	58
1.6 Kontinuität oder Nichtkontinuität des Lernens	16	3.3.6	Unregelmäßigkeit und Abschwächung	59
Literatur	16	3.3.7	Bestrafung und Abschwächung ..	60
2. Grundlagen des operanten Verhaltens.	18	Literatur		62
2.1 Apparaturen, Verstärkung und Häufigkeitsfunktion	18	4. Verstärkungsprogramme		65
2.2 Adaptation, Motivation und Annäherung	24	4.1 Quotenprogramme		65
2.3 Kontinuierliche Verstärkung und Häufigkeitsfunktionen.	26	4.1.1 Fixierte Quotenverstärkung (fixed-ratio reinforcement) ..		65
2.4 Verhaltensketten	29	4.1.2 Variable Quotenverstärkung (variable-ratio reinforcement) ..		67
2.5 Verstärkungsprogramme	30	4.2 Intervallverstärkung		69
2.6 Häufigkeitsrest, Abschwächung, Vergessen und Wiederverstärkung	32	4.2.1 Fixierte Intervallverstärkung (fixed-interval reinforcement) ..		69
2.7 Primäre und sekundäre Verstärkung	35	4.2.2 Variable Intervallverstärkung (variable-interval reinforcement)		71
2.8 Positive und negative Verstärkung	36	4.3 Weitere Verstärkungsprogramme		73
2.9 Abergläubisches Verhalten ..	38	4.3.1 Die Verstärkung großer Verhaltenshäufigkeit (differential reinforcement of high rates — [DRH])		73
Literatur	40	4.3.2 Die Verstärkung geringer Verhaltenshäufigkeit (differential reinforcement of low rates — [DRL])		74
3. Wichtige Variablen beim operanten Lernen	41	4.3.3 Tandemverstärkung (tandem schedules)		75
3.1 Akquisition des Verhaltens.	41	4.3.4 Ketten-Verstärkung (chain schedules)		76
3.1.1 Motivation und Deprivation	41	4.3.5 Gemischte Verstärkungsprogramme (mixed schedules) ..		76
3.1.2 Qualität und Quantität der Verstärkung	43			
3.1.3 Die Verzögerung von primärer und sekundärer Verstärkung ...	47			

VIII	Inhaltsverzeichnis				
4.3.6	Multiple Verstärkungsprogramme (multiple schedules)...	76	6.2.4	Schockverzögerung als negative Verstärkung	98
4.3.7	Alternative Verstärkungsprogramme (alternate schedules) ..	77	6.3	Bestrafung	101
4.3.8	Zusammenhängende Verstärkungsprogramme (conjunctive schedules)	78	6.3.1	Ist Bestrafung wirksam?	102
4.3.9	Parallel-Verstärkungsprogramme (concurrent schedules)	78	6.3.2	Variablen, welche die Wirksamkeit der Bestrafung beeinflussen.	102
4.3.10	Aperiodische Verstärkung (aperiodic reinforcement)	79	6.3.3	Bestrafung und Gesellschaft ...	106
	Literatur.	79	6.3.4	Nebenprodukte der Bestrafung	107
			6.3.5	Alternativen zur Bestrafung	108
				Literatur.	110
5.	Reizkontrolle	81	7.	Shaping und Reaktions-Differenzierung	112
5.1	Das Konzept der Reizkontrolle: Die Dreigliedrige Kontingenz ..	81	7.1	Differenzierung durch Konsequenzen.	112
5.2	Entwicklung der Reizkontrolle: Diskrimination	81	7.1.1	Operantes Konditionieren und natürliche Auslese.	113
5.2.1	Differentielle Verstärkung	81	7.1.2	Reaktions-Differenzierung: Verhaltensanalyse	117
5.2.2	Reaktions-Hemmung	82	7.1.3	Reaktions-Differenzierung: Reaktions-Dimensionen	122
5.2.3	Verhaltenskontrast	82	7.1.4	Reaktions-Differenzierung: Experimentelle Vorgehensweisen	123
5.2.4	„Fehlerfreie“ Diskriminierung..	83	7.2	Die Quantifizierung von Reaktions-Differenzierungen.	126
5.2.5	Reiz-„fading“.	83	7.3	Zusammenfassung	134
5.2.6	Messung der Reizkontrolle.	84		Literatur.	134
5.2.6.1	Diskriminations-Indizes	84	8.	Konditionierte Verstärkung	137
5.2.7	Reiz-Generalisation.	84	8.1	Konditionierte aversive Reize ..	140
5.3	Aufmerksamkeit und Beobachtungsverhalten	85	8.1.1	Therapeutische Anwendung—	141
5.4	Psychophysik	86	8.1.2	Positive Verstärker auf der Basis von aversiven Stimuli —	142
5.5	Multidimensionale Reizkontrolle.	86	8.2	Verhaltensketten	143
5.6	Zusammengesetzte Reize.	86	8.2.1	Kettenpläne	143
5.7	Simultane Diskrimination, Wahl und interne Kontrolle.	87	8.2.2	Rückwärts gerichteter Aufbau..	145
5.8	Zusammenfassung	89	8.2.3	Fixierte Quoten als Ketten.	146
	Literatur.	89	8.2.4	Verhaltensketten als organisierte Einheiten	148
			8.2.5	Einzelne Reaktionen als Kette	149
6.	Verhaltenskontrolle durch aversive Reize	90	8.3	Generalisierte Verstärker.	151
6.1	Flucht	90	8.4	Beobachtungsverhalten	153
6.1.1	Die experimentelle Analyse des Fluchtverhaltens.	91	8.5	Die Parallele zum Pawlowschen Konditionieren	158
6.2	Vermeidung.	91	8.6	Zusammenfassung.	162
6.2.1	Vermeidung und klassisches Konditionieren.	92		Literatur.	163
6.2.2	Zwei-Faktoren-Theorien der Vermeidung.	93			
6.2.3	Schockhäufigkeits-Reduzierung als negative Verstärkung	95			

9. Ketten-Programme und konditionierte Verstärkung	167	10.5.2	Dynamik der Verteilung des Verhaltens.	194
9.1 Vorwort zu den Kapitel 9, 10 und 11.	167	10.5.3	Verhaltensregulierung: Die morale Analyse der Verteilung des Verhaltens.	196
9.2 Verzögerung und konditionierte Verstärkung.	168	10.5.3.1	Erhaltung des Verhaltens.	196
9.3 Ketten-Verstärkungs-Programme: Reize als Gedächtnisstützen und Wertquellen.	168	10.5.4	Optimale Strategie bei Quoten- und Intervall-Programmen.	198
9.3.1 Tandem-Programme.	171	10.5.4.1	Kosten und objektive Funktionen.	199
9.4 Dynamik der Ketten- und Tandem-Programme: Reize als Zeitmarkierer.	172	10.5.4.2	Optimale molare Strategie bei variablen Intervall-Programmen	202
9.5 Programme zweiter Ordnung: Reize als Störfaktoren beim Gedächtnis.	174	10.5.5	Verteilung des Verhaltens: Zusammenfassung.	204
9.6 Beobachtungsverhalten: Information oder konditionierte Verstärkung?.	175	Literatur.		205
9.7 Proportionales Timing und Quoten-Programme.	176	11. Optimierungs-Analysen des operanten Verhaltens.		208
Literatur.	178	11.1	Ökonomie des Verhaltens.	208
10. Verstärkungsverzögerung und Wahl.	179	11.2	Präferenz-Struktur und Analyse von Gleichwertigkeits-Kurven..	210
10.1 Optimale Strategie bei Parallel-Verstärkung.	181	11.3	Grenzwerte und Austauschbarkeit.	214
10.1.1 Ketten-Programme und natürliche Futtersuche.	181	11.4	Folgerungen für die Verteilung des Verhaltens und Wahl.	216
10.2 Parametrische Wirkungen auf die Parallel-Ketten-Programme.	183	11.4.1	Das Gesetz des Matching.	217
10.2.1 Wirkung von Verzögerungen im ersten Glied.	185	11.5	Reagiert das Verhalten direkt auf marginale molare Veränderungen?.	219
10.2.2 Wirkung von Verzögerungen im zweiten Glied.	185	11.6	Molares Optimum-Modell: Schlußfolgerungen.	220
10.2.3 Wirkungen von variablen und fixierten Verzögerungen im zweiten Glied.	185	11.7	Generalisiertes Matching: Das relative Gesetz der Auswirkung	221
10.2.4 Wirkung der Anzahl von Verstärkern im zweiten Glied.	186	11.8	Molekulare Mechanismen der Verteilung des Verhaltens.	222
10.3 Schlußfolgerungen.	186	11.8.1	Momentanes Maximieren.	223
10.4 Das Problem der Selbstkontrolle.	187	11.8.2	Verbesserung.	226
10.4.1 Schlußfolgerung.	189	11.8.3	Lineares Warten.	227
10.5 Implizite Wahl: Verteilung des Verhaltens.	190	11.8.3.1	Einfache RI-Programme.	227
10.5.1 Das Premack-Prinzip.	190	11.8.3.2	Fixierte Quoten-Programme	228
10.5.1.1 Die Yoking-Kontrolle.	193	11.8.3.3	Parallele RI-RI-Programme	229
		11.8.4	Molekulare Mechanismen: Zusammenfassung.	230
		11.9	Zusammenfassung.	231
		Literatur.		233
		12. Psychophysik bei Tieren.		234

X Inhaltsverzeichnis

12.1	Die grundlegenden Probleme der Psychophysik	234	13.3	Einkommen und Wahl	269
12.1.1	Entdeckung	234	13.3.1	Einkommen und Bedarfselastizität	269
12.1.1.1	Die „Signal-Entdeckungstheorie“	237	13.3.2	Einkommen und Selbstkontrolle	270
12.1.2	Diskrimination	239	13.4	Ausdehnung ökonomischer Analysen	271
12.1.3	Skalierung	241	13.5	Zusammenfassung	274
12.1.3.1	Die Diskriminationsmethode	242	Literatur		275
12.1.3.2	Die Halbierungsmethode	244	14. Ontogenie des operanten Lernens		277
12.2	Anwendung auf Tierversuche ..	244	14.1	Rahmenbedingungen des operanten Lernens	278
12.2.1	Grundsätzliche Vorgehensweise	244	14.1.1	Altersspezifische Motivationsunterschiede	278
12.2.1.1	Die Methode der konstanten Reize	245	14.1.2	Altersspezifische Aktivitätsunterschiede	279
12.2.1.2	Die Methode der Grenzwerte..	249	14.1.3	Altersspezifische Lernaufgaben	280
12.2.1.3	Die Methode der Einregulierung	250	14.2	Operantes Lernen mit altersabhängigen Lernaufgaben	281
12.2.2	Skalierung	250	14.2.1	Operantes Lernen und altersabhängige Aktivitätsunterschiede	283
Literatur		252	14.2.2	Operantes Lernen und altersabhängige Motivationsunterschiede	284
13. Verhaltensökonomie		254	14.3	Prozeßanalyse des frühkindlichen operanten Lernens	286
13.1	Die Kontrolle des gezeigten Verhaltens	254	14.4	Altersspezifische Gedächtniseffekte beim operanten Lernen	298
13.1.1	Offene und geschlossene Ökonomien	254	Literatur		301
13.1.2	Das Gleichgewicht von Angebot und Nachfrage	256	15. Operantes Verhalten und Evolution		303
13.1.3	Wie eine Bedarfskurve gemessen wird	257	15.1	Einführung	303
13.1.4	Verhaltensurwand	258	15.2	Methodisches: Variablen	303
13.1.5	Bedarfselastizität und Kontrolle der Verhaltensrate	259	15.3	Methodisches: Apparaturen und Versuchsabläufe	306
13.1.6	Faktoren, die die Bedarfselastizität beeinflussen	261	15.4	Methodisches: Abhängige Variablen und Ergebnisse	308
13.1.6.1	Verschiedene Waren	261	15.5	Ursprüngliches Modell	311
13.1.6.2	Die Spezies der Konsumenten	263	15.6	Weiterentwickeltes Modell	313
13.1.6.3	Verfügbarkeit von Ersatz	263	15.6.1	Auswertung	313
13.1.6.4	Offene und geschlossene Ökonomien	264	15.6.2	Statistische Auswertung	315
13.1.6.5	Gemischte Elastizität und die bitonische Funktion der Reaktionshäufigkeiten	265	Literatur		316
13.2	Wahl zwischen verschiedenen Waren	266	16. Operantes viszerale Konditionieren		317
13.2.1	Ersatz und Ergänzung	266	16.1	Vorwort	317
13.2.1.1	Unvollständige Ersatzmöglichkeiten	267			

16.1.1	Definitionen	317	18.3	Verstärkung durch elektrische Hirn-Selbstreizung	350
16.1.2	Einige Unterschiede zwischen klassischem und instrumentel- lem Konditionieren	317	18.4	Operante Konditionierung bei Invertebraten	352
16.2	Eine Fallstudie	320	18.5	Operantes Lernen und die Feinstruktur von Nerven- gewebe	354
16.2.1	Frühe Studien	320	Literatur		355
16.3	Blutdruckmessung	323	19. Zukunftsperspektiven der operan- ten Forschung: Ausblick		358
16.4	Freie operante Studien	324	19.1	Überblick	358
16.5	Weitere Beispiele	332	19.2	Von der Grundlagenforschung zur angewandten Forschung ...	359
16.5.1	Herzrate	332	19.2.1	Die Notwendigkeit der Grund- lagenforschung	359
16.5.2	Hautoberflächentemperatur _____	332	19.2.2	Methoden zur anwendungs- orientierten Erweiterung der Grundlagenwissenschaften	360
16.6	Gegenwärtiger Stand	332	19.3	Anwendungen der Grundla- genforschung	363
Literatur		333	19.3.1	Time-out-Strategien	364
17. Einige klinische Anwendungen des operanten Konditionierens		335	19.3.2	Selbstkontrolle und Vorent- scheidung	366
17.1	Abstrakt	335	19.3.3	Regel-gesteuertes Verhalten _____	369
17.2	Operantes Konditionieren: Einige klinische Anwendungen	335	19.4	Schlufolgerungen	373
17.3	Klinische Daten	338	Literatur		374
17.4	Zusammenfassung und Schluß- folgerung	340	Stichwortverzeichnis		378
Literatur		341			
18. Die Physiologie des operanten Lernens		343			
18.1	Operantes Lernen auf Nerven- zell-Ebene	344			
18.2	Verstärkung	348			