

Die Lagerhaltung in der österreichischen Wirtschaft

Die Bedeutung der Lager in der Volkswirtschaft

In der quantitativen Erfassung der Lager im Vergleich zu volkswirtschaftlichen Leistungsgrößen muß zwischen der Höhe des Lagerbestands und der Höhe der Lagerveränderung (= Lagerinvestition) unterschieden werden. Der gesamtwirtschaftliche Lagerbestand liegt bei 28% des Brutto-Inlandsproduktes (Durchschnitt 1976 bis 1981), die Höhe der Lagerinvestitionen liegt im gleichen Zeitraum bei 2,7% des Brutto-Inlandsproduktes. In die Berechnung des Brutto-Inlandsproduktes geht nur die Höhe der Lagerinvestitionen ein, doch beeinflusst das Volumen des Lagerbestands über die damit zusammenhängende Bindung von Finanzierungsmitteln oder die Beanspruchung von Ressourcen indirekt die übrigen Komponenten des BIP. Der Lagerbestand gewährleistet den reibungslosen Ablauf der Produktion und die Befriedigung von Nachfrage, selbst wenn sie voraussehbaren oder nicht abschätzbaren Schwankungen unterliegt

Die Höhe des typischen Lagerbestands ist nach Wirtschaftszweigen verschieden: Den höchsten Lagerbestand in Relation zur Nettoproduktion hat der Handel (56½%), nur wenig darunter¹⁾ liegt der Anteil der Industrie (51%) Geringe Bedeutung haben Lager in der Bauwirtschaft, der Elektrizitätswirtschaft und in der Landwirtschaft sowie im Verkehrs- und Nachrichtensektor (14%, 16%, 10%, 9%). Alle genannten Bereiche zusammen erreichten im Durchschnitt der Jahre 1976 bis 1981 Lager von 214 Mrd S, das sind 40% des Brutto-Inlandsproduktes dieser sechs Sektoren. Für den Restsektor (Dienstleistungen) haben Lagerbestände von Einzelfällen abgesehen keine Bedeutung und sind statistisch nicht erfaßt Somit sinkt die Relation der erfaßten Lager zum gesamten BIP auf die oben genannten 28%

Der direkte rechnerische Beitrag der Lager zum Brutto-Inlandsprodukt ergibt sich aus dem Ausmaß

¹⁾ In Relation zum Brutto-Produktionswert oder Umsatz liegt der Lagerbestand in der Industrie sogar höher als im Handel, da die Nettoquote im Handel bei 20% in der Industrie bei 37% liegt

Übersicht 1

Lagerbestände und Lagerquoten¹⁾ nach Sektoren
Real zu Preisen von 1976

	Land- und Forstwirtschaft		Sachgüterproduktion ²⁾		Energie- und Wasserversorgung		Bauwesen		Handel		Verkehr und Nachrichtenübermittlung		Summe der Sektoren		Summe der Sektoren zu laufenden Preisen	
	Lagerbestände Mrd S	Lagerquoten in %	Lagerbestände Mrd S	Lagerquoten in %	Lagerbestände Mrd S	Lagerquoten in %	Lagerbestände Mrd S	Lagerquoten in %	Lagerbestände Mrd S	Lagerquoten in %	Lagerbestände Mrd S	Lagerquoten in %	Lagerbestände Mrd S	Lagerquoten in %	Lagerbestände Mrd S	Lagerquoten in %
1955	3 420	13,4	46 390	61,4	740	14,3	2 390	13,8	19 120	48,3	2 740	21,3	74 800	42,5	39 150	45,1
1956	2 470	9,9	50 370	60,8	760	13,0	2 510	13,4	21 290	48,7	3 100	22,4	80 500	42,4	43 270	45,2
1957	3 130	12,0	52 370	59,6	910	14,7	2 670	12,9	23 050	49,3	2 840	19,5	84 970	42,1	46 990	44,9
1958	4 570	16,1	54 350	60,3	930	13,3	2 710	13,0	23 350	48,3	2 740	19,0	88 650	42,4	47 920	44,3
1959	2 580	10,0	56 460	60,2	920	12,1	3 000	13,3	24 240	48,2	2 510	16,6	89 710	41,7	49 410	43,1
1960	3 260	11,7	60 140	58,8	1 070	12,9	3 370	13,4	26 880	48,1	2 640	15,6	97 360	41,2	54 530	42,4
1961	3 260	10,9	62 970	58,8	970	11,3	3 730	12,9	28 610	47,6	2 640	15,7	102 180	40,6	58 490	41,0
1962	2 890	10,3	63 350	57,6	1 070	11,5	3 700	12,4	29 330	45,9	2 750	15,6	103 090	39,8	60 280	39,8
1963	3 900	13,7	62 400	54,7	1 130	11,6	3 790	12,1	30 810	45,1	2 820	15,2	104 850	38,8	62 020	38,0
1964	4 540	14,9	67 720	55,2	1 140	10,6	4 130	11,8	33 760	46,8	2 940	15,1	114 230	39,3	68 720	38,3
1965	3 370	12,6	72 290	56,3	1 370	11,8	4 170	11,5	34 070	45,3	2 940	14,3	118 210	39,6	72 610	37,5
1966	3 440	12,5	75 300	55,8	1 510	11,9	4 630	11,6	36 680	46,4	3 130	14,3	124 690	39,5	77 550	37,0
1967	4 950	15,8	74 330	54,4	1 540	11,9	4 050	9,8	37 970	47,2	2 990	13,7	125 830	38,8	78 940	35,7
1968	4 190	13,5	76 190	52,5	1 550	11,5	3 830	8,9	42 500	50,8	2 930	12,9	131 190	38,7	82 760	35,3
1969	3 830	12,2	78 430	48,9	1 220	8,6	4 010	9,0	44 160	51,0	2 870	11,3	134 520	37,1	87 150	34,2
1970	4 570	14,0	85 650	49,6	1 340	8,4	4 460	9,7	44 750	48,2	3 010	10,8	143 780	37,1	97 850	34,1
1971	3 350	11,1	88 860	48,7	1 340	8,5	5 060	9,8	48 060	49,0	2 710	9,2	149 380	36,7	107 480	33,8
1972	3 760	12,4	86 340	44,1	1 290	7,5	3 320	6,0	47 990	45,7	3 760	11,9	146 470	33,7	110 170	30,2
1973	3 780	11,7	98 130	47,6	1 560	8,2	6 110	10,6	56 240	51,1	3 720	10,7	169 530	36,9	131 030	34,8
1974	3 040	9,0	103 210	48,4	1 900	9,4	6 940	11,6	63 460	55,5	3 630	9,6	182 160	38,0	164 170	38,2
1975	4 070	11,6	96 920	48,4	2 220	10,6	6 380	10,8	58 780	50,3	4 240	11,4	172 620	36,7	165 910	37,2
1976	4 330	11,9	102 480	48,2	2 250	10,2	6 730	11,4	62 250	51,0	4 260	10,5	182 300	37,0	182 300	37,0
1977	3 860	11,0	112 960	50,5	2 290	9,7	8 310	13,5	66 630	52,3	4 250	10,0	198 290	38,6	203 990	38,2
1978	4 560	12,2	115 700	51,3	3 100	13,4	9 500	15,6	69 080	56,0	4 320	9,7	206 250	40,1	216 730	38,7
1979	4 180	11,0	119 970	49,7	3 540	14,2	9 720	15,9	78 510	60,1	4 150	8,8	220 070	40,5	242 060	39,5
1980	4 410	11,1	122 590	49,3	4 280	16,2	11 120	18,2	90 860	68,0	4 190	8,4	237 440	42,5	280 450	42,3
1981	3 300	8,7	120 120	48,7	5 790	22,0	10 730	18,3	94 310	70,0	4 260	8,5	239 780	43,3	303 710	43,9

Q: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung eigene Berechnungen — ¹⁾ Lagerbestand in Prozent des Netto-Produktionswertes. — ²⁾ Einschließlich Bergbau

Übersicht 2

Lagerquoten der einzelnen Sektoren

	Ø 1954/1960	Ø 1961/1970	Ø 1971/1981	Ø 1954/1973	Ø 1974/1981	Ø 1976/1981
	Zu laufenden Preisen in %					
Land- und Forstwirtschaft	110	127	10,8	119	105	103
Sachgüterproduktion (einschließlich Bergbau)	60,1	49,5	48,3	52,1	50,5	51,1
Energie- und Wasserversorgung	14,6	10,8	13,0	11,8	14,7	16,1
Bauwesen	16,9	12,9	12,2	13,7	13,3	14,0
Handel	60,9	49,4	53,0	52,9	55,8	56,5
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	20,7	12,4	9,5	14,9	9,5	9,0
Insgesamt						
Summe der Sektoren	43,9	37,1	37,6	38,9	39,4	39,9
Brutto-Inlandsprodukt (ohne Mehrwertsteuer)	35,1	29,0	27,0	30,5	27,8	27,9
	Real. zu Preisen von 1976. in %					
Land- und Forstwirtschaft	12,4	13,0	11,1	12,6	10,8	11,0
Sachgüterproduktion (einschließlich Bergbau)	59,6	54,4	48,6	55,1	49,3	49,6
Energie- und Wasserversorgung	13,6	10,9	11,8	11,4	13,2	14,3
Bauwesen	13,4	11,0	12,9	11,5	14,4	15,5
Handel	48,4	47,4	55,4	48,0	57,9	59,6
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	19,5	13,9	9,9	15,4	9,6	9,3
Insgesamt						
Summe der Sektoren	41,7	38,9	38,5	39,4	39,6	40,3
Brutto-Inlandsprodukt (ohne Mehrwertsteuer)	26,4	26,9	27,6	26,6	28,2	28,6

Q: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung eigene Berechnungen

Übersicht 3

Der Beitrag der Lagerinvestitionen und der übrigen Komponenten zum Wachstum des Brutto-Inlandsproduktes

Lundberg-Komponenten

	Privater Konsum	Öffentlicher Konsum	Brutto-Anlageinvestitionen	Lagerinvestitionen	Minus Importe i w S	Exporte i w S	Außenbeitrag	Brutto-Inlandsprodukt insgesamt	Brutto-Inlandsprodukt ohne Lager
	Beitrag zum Wachstum in Prozentpunkten							Veränderung in %	
1955	+5,9	+0,2	+4,4	+3,7	-4,4	+1,3	-3,1	11,1	7,4
1956	+4,2	+0,2	+0,3	-1,5	-1,2	+4,8	+3,6	6,9	8,7
1957	+2,6	+1,5	+2,4	-1,3	-2,0	+2,9	+0,9	6,1	7,5
1958	+2,2	+1,1	+0,3	+0,8	-0,5	-0,3	-0,8	3,7	2,9
1959	+2,8	+0,6	+1,9	-1,6	-1,8	+0,9	-0,9	2,8	4,5
1960	+3,5	+0,3	+3,3	+2,7	-3,8	+2,3	-1,5	8,2	5,5
1961	+2,9	+0,3	+2,8	-1,2	-0,4	+1,2	+0,8	5,6	6,9
1962	+3,0	+0,5	+0,6	-1,8	-1,3	+1,6	+0,3	2,6	4,4
1963	+3,1	+0,8	+0,8	+0,1	-2,0	+1,3	-0,7	4,2	4,0
1964	+2,3	+1,0	+2,2	+1,5	-2,3	+1,4	-0,9	6,2	4,6
1965	+2,6	+0,1	+1,2	-0,1	-2,2	+1,4	-0,9	3,0	3,1
1966	+2,5	+0,9	+2,2	+0,7	-2,7	+1,7	-1,0	5,1	4,5
1967	+1,9	+0,7	+0,1	-0,2	-1,0	+1,2	+0,3	2,8	3,0
1968	+2,3	+0,6	+0,7	+0,5	-1,8	+1,9	+0,1	4,1	3,6
1969	+1,5	+0,4	+1,2	+0,7	-2,6	+4,1	+1,6	5,5	4,8
1970	+2,0	+0,6	+2,4	+1,2	-4,2	+4,5	+0,3	6,4	5,4
1971	+3,6	+0,6	+3,5	-2,6	-1,7	+1,7	+0,0	5,1	8,0
1972	+3,3	+0,7	+3,3	-0,6	-3,2	+2,7	-0,5	6,2	6,8
1973	+2,9	+0,5	+0,1	+2,6	-3,9	+2,7	-1,2	4,9	2,3
1974	+1,7	+1,0	+1,1	-0,8	-2,4	+3,5	+1,0	3,9	4,8
1975	+1,8	+0,7	-1,4	-2,2	+1,9	-1,2	+0,7	-0,4	1,8
1976	+2,6	+0,8	+1,0	+2,1	-5,7	+3,8	-1,9	4,6	2,4
1977	+3,2	+0,6	+1,3	+0,4	-3,0	+1,8	-1,2	4,4	4,0
1978	-0,9	+0,7	-1,0	-0,6	+0,9	+1,5	+2,4	0,5	1,2
1979	+2,6	+0,6	+0,9	+1,0	-4,3	+4,0	-0,3	4,7	3,7
1980	+0,8	+0,4	+0,9	+1,0	-2,7	+2,5	-0,1	3,0	2,1
1981	+0,2	+0,3	-0,5	-2,3	+0,1	+2,0	+2,1	-0,1	2,2
1982	+0,8	+0,4	-1,7	-0,5	+1,1	+0,9	+1,9	1,0	1,5
1983	+2,8	+0,4	-0,4	+0,6	-3,9	+2,6	-1,2	2,1	1,5
Ø 1955/1960	+3,6	+0,6	+2,1	+0,4	-2,3	+2,0	-0,3	6,5	6,1
Ø 1961/1970	+2,4	+0,6	+1,4	+0,2	-2,0	+2,0	-0,0	4,6	4,4
Ø 1971/1980	+2,2	+0,7	+1,0	+0,0	-2,4	+2,3	-0,1	3,7	3,7
Ø 1981/1983	+1,3	+0,4	-0,9	-0,7	-0,9	+1,8	+0,9	1,0	1,7
Ø 1955/1973	+2,9	+0,6	+1,8	+0,2	-2,3	+2,1	-0,2	5,3	5,2
Ø 1974/1983	+1,5	+0,6	+0,0	-0,1	-1,8	+2,1	+0,3	2,4	2,5
Ø 1976/1983	+1,5	+0,5	+0,1	+0,2	-2,2	+2,4	+0,2	2,5	2,3
Ø 1955/1983	+2,4	+0,6	+1,2	+0,1	-2,1	+2,1	-0,0	4,3	4,2

Q: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung eigene Berechnungen

Durchschnittliche Streuung der Nachfragekomponenten, des Brutto-Inlandsproduktes und der Endnachfrage

	Ø 1955/1982			Ø 1955/1973			Ø 1974/1982			Ø 1955/1969			Ø 1970/1982		
	DB	SA	SW	DB	SA	SW	DB	SA	SW	DB	SA	SW	DB	SA	SW
Privater Konsum	2,42	1,29	6,82	2,91	0,97	4,36	1,38	1,29	4,16	2,89	1,05	4,36	1,87	1,36	4,57
Öffentlicher Konsum	0,61	0,30	1,31	0,62	0,34	1,31	0,60	0,20	0,63	0,62	0,38	1,31	0,60	0,17	0,63
Brutto-Anlageinvestitionen	1,23	1,46	5,75	1,77	1,30	4,34	0,08	1,10	2,71	1,63	1,25	4,34	0,76	1,60	4,83
Lagerinvestitionen	0,06	1,66	6,49	0,19	1,67	6,29	-0,22	1,70	4,95	0,20	1,59	5,45	-0,11	1,79	5,37
Importe i. w. S.	2,05	1,75	7,56	2,26	1,21	4,04	1,59	2,58	7,56	1,99	1,11	4,04	2,11	2,33	7,56
Exporte i. w. S.	2,10	1,35	5,99	2,07	1,30	5,10	2,18	1,53	4,94	1,84	1,27	5,10	2,40	1,42	5,67
Außenbeitrag	0,06	1,49	6,69	-0,20	1,39	6,69	0,59	1,63	4,39	-0,15	1,54	6,69	0,30	1,45	4,39
Brutto-Inlandsprodukt															
insgesamt	4,37	2,47	11,43	5,29	2,09	8,45	2,41	2,12	5,07	5,19	2,33	8,45	3,41	2,36	6,79
ohne Lager	4,36	2,03	7,47	5,15	1,89	6,34	2,68	1,12	3,63	5,03	1,79	5,74	3,58	2,08	6,77

DB = Arithmetisches Mittel des Beitrags zum jährlichen Wachstum des Brutto-Inlandsproduktes in Prozentpunkten (Lundberg-Komponente)
 SA = Standardabweichung des Beitrags zum jährlichen Wachstum des Brutto-Inlandsproduktes in Prozentpunkten (Lundberg-Komponente)
 SW = Spannweite (größter Beitrag in einem Jahr minus kleinster Beitrag)

Q: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung eigene Berechnungen

der Lagerinvestitionen Trotz ihres im Durchschnitt geringen Beitrags zum Brutto-Inlandsprodukt — im Durchschnitt 1955 bis 1983 trugen die Lager 0,1 Prozentpunkt zum jährlichen Wachstum des BIP von 4,3% bei — ist ihr Beitrag zu den Schwankungen des Brutto-Inlandsproduktes viel größer. Der Beitrag der Lagerinvestitionen ist in 14 Jahren negativ und in 15 Jahren positiv. Den in der jüngsten Vergangenheit höchsten negativen Beitrag lieferten die Lager-schwankungen im Jahr 1981 mit -2,3 Prozentpunkten. Das BIP ist in diesem Jahr geringfügig (-0,1%) gesunken, ohne Lagerabbau wäre es um 2,2% gestiegen. Der größte positive Beitrag stammt aus dem Jahr 1973, als die Lagerinvestitionen 2,6 Prozentpunkte zum BIP beitrugen und ein Wachstum der übrigen Komponenten um 2,3 Prozentpunkte auf ein Wachstum des Gesamtinlandsproduktes von 4,9% ergänzten.

Die Lagerinvestitionen sind die am stärksten schwankende Komponente des Brutto-Inlandsproduktes. Ihr Beitrag zum BIP-Wachstum (Lundberg-Komponente) weist eine Standardabweichung von 1,57 auf, jener des privaten Konsums von nur 1,27, jener der Investitionen von 1,49. Der Beitrag zu den zyklischen Schwankungen durch die Lagerinvestitionen ist auch größer als jener des Außenbeitrags ($s = 1,44$)².

Ohne Lagerschwankungen sinkt die Standardabweichung des gesamtwirtschaftlichen Wachstums von 2,47 auf 2,09. Die Spannweite — eine Kennzahl, die das beste und das schlechteste Jahr in die Berechnung einbezieht — würde von 11,4% auf 7,5% sinken. Das zeigt, daß die Lagerinvestitionen nicht nur im allgemeinen stark schwanken, sondern in einer spezifisch konjunkturverschärfenden Weise. In der Rezession werden Lager eher abgebaut (die Lagerinvesti-

tionen sind negativ), in der Hochkonjunktur aufgebaut.

Informationsquellen über die Lagerentwicklung

Als statistische Unterlagen für die Lagerentwicklung stehen in Österreich drei Quellen zur Verfügung: erstens die auf den amtlichen Bereichszählungen (z. B. Industriestatistik 2. Teil) beruhende Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, zweitens die Statistik der österreichischen Aktiengesellschaften und drittens für den Bereich der Industrie der Investitionstest des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung. Die Quellen unterscheiden sich hinsichtlich der erfaßten Wirtschaftsbereiche, des Zeitraums, für den sie verfügbar sind, und teilweise auch hinsichtlich der Bewertung der Lagerbestände³.

Die Statistik der Österreichischen Aktiengesellschaften ist für die Periode 1955 bis 1982 verfügbar. Prinzipiell erstreckt sich die Statistik auf alle Wirtschaftsbereiche, doch sind Aktiengesellschaften bestenfalls im Bereich der Industrie ausreichend repräsentativ für die Gesamtentwicklung. In anderen Sparten spielen entweder Lager keine große Rolle (z. B. Elektrizitätswirtschaft), oder die Aktiengesellschaften umfassen nur einen kleinen Teil der Wirtschaftstätigkeit (z. B. Handel).

Der Investitionstest des Institutes befragte einen Unternehmenskreis, der rund 75% der Industriebeschäftigten umfaßt, die Lager der meldenden Firmen wer-

³ Empirische Studien über die Lagerentwicklung gibt es von Thury (1968-1969) vor allem über den Konjunkturverlauf von Beständen und Investitionen. In den siebziger Jahren wurden durch Verknüpfung von Investitionstest und AG-Statistik längere und disaggregierte Reihen verfügbar (Aiginger — Musil — Sladky, 1973). Tichy (1976A, B) gibt einen Theorie-Überblick, in dem er vor allem die konstante Lager-Umsatz-Relation bezweifelt und die Unterscheidung zwischen Eigen- und Fremdlagern empfiehlt und liefert das umfangreichste empirische Material.

² Der Beitrag der Importe zu den zyklischen Schwankungen liegt — wieder gemessen an der Standardabweichung des Beitrags — noch höher: $s = 1,78$. Die oft ähnliche Entwicklung von Import und Export mildert den Effekt des gesamten Außenbeitrags (= Exporte i. w. S. minus Importe i. w. S.)

Übersicht 5

Der Anteil der Rohstoff-, Halbfertigwaren- und Fertigwarenlager an den Lagerbeständen der Industrie

	Rohstofflager	Halbfertigwarenlager		Fertigwarenlager
		Anteile in %		
1955	52,3	22,4	25,2	
1956	51,5	22,7	25,9	
1957	50,6	23,3	26,1	
1958	47,1	24,2	28,7	
1959	44,8	26,2	29,0	
1960	44,8	27,0	28,2	
1961	44,2	27,6	28,3	
1962	42,7	28,1	29,2	
1963	40,6	29,5	29,9	
1964	40,7	27,3	32,0	
1965	39,7	29,3	31,0	
1966	40,3	29,0	30,7	
1967	37,1	30,1	32,8	
1968	39,4	29,6	31,0	
1969	39,5	31,0	29,5	
1970	39,5	32,2	28,3	
1971	38,7	32,3	29,0	
1972	39,8	31,9	28,3	
1973	36,9	33,6	29,5	
1974	37,8	31,3	30,9	
1975	33,3	34,6	32,1	
1976	33,7	34,6	31,7	
1977	30,2	35,5	34,3	
1978	29,3	41,7	28,9	
1979	31,0	42,3	26,7	
1980	32,9	36,2	30,9	
1981	31,0	37,8	31,3	
1982	30,1	38,7	31,2	
1983	31,1	40,0	29,0	

Q: Investitionstest des WIFO

den auf die Gesamtheit hochgeschätzt. Die Daten liegen seit 1964 vor und wurden mit Hilfe des Verlaufs der Lager laut Aktienbilanzstatistik bis 1955 zurückgeschätzt⁴⁾. Die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung enthält Lager für die Bereiche Land- und Forstwirtschaft, Industrie und Gewerbe, Elektrizitätswirtschaft, Bauwesen, Handel sowie Verkehr und Nachrichtenübermittlung

Ein besonderes Problem liegt in der Bewertung der Lager, da neben einer nominellen und einer realen Betrachtungsweise im herkömmlichen Sinn auch die Frage der Wertänderungen einer Bestandsgröße eine

⁴⁾ Diese Schätzung unterstellt, daß das Verhältnis der Lager der Aktiengesellschaften zu jenen der Gesamtindustrie, das sich in der Periode 1964 bis 1980 ergab, auch für die frühere Periode gegolten hatte. Die Schätzung wurde mit einer linearen Regression der Lagerquoten nach Lagergruppen (Rohstofflager Halbfertigwarenlager Fertigwarenlager) durchgeführt

Übersicht 6

Verteilung der Industrielager 1969 und 1981

	1969		1981	
	1 000 S	Anteile in %	1 000 S	Anteile in %
Rohstoffe	14.601,4	38,0	44.469,8	32,0
Brennstoffe	303,3	0,8	2.727,9	2,0
Treibstoffe	53,6	0,1	87,3	0,1
Roh- und Hilfsstoffe	14.244,5	37,1	41.654,6	29,9
Halbfertigwaren	10.138,1	26,6	39.989,9	28,7
Fertigwaren	11.344,1	29,5	41.761,1	30,0
Handelswaren	2.263,4	5,9	12.930,9	9,3
Lagerbestand insgesamt	38.407,0	100,0	139.151,7	100,0

Q: Industriestatistik 1969 1981 2. Teil jeweils Stand zum 31. Dezember

Rolle spielt. Im Investitionstest werden die Unternehmer aufgefordert, die Lager nach steuerrechtlichen Gesichtspunkten zu bewerten, in der Jahreserhebung der Bereichszählungen des Statistischen Zentralamtes werden sie aufgefordert, sie "laut Inventur" zu bewerten⁵⁾

Damit enthalten die Statistiken in einem gewissen Ausmaß Bewertungsänderungen, die allerdings für die Volkseinkommensrechnung mit behelfsmäßigen Preisindizes ausgeschaltet werden, da die Volkseinkommensrechnung eine Lagergröße zu Anschaffungswerten ausweisen will⁶⁾.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Daten aus den drei Quellen in ihrer jeweils publizierten Form verwendet

Die Entwicklung der Lagertheorie

Historisch gesehen war der Besitz eines Lagers Ausdruck oder sogar Quelle von Reichtum und nicht eine unter knappen Kosten zu optimierende Größe (vgl. *Tichy*, 1976A, S. 8). Die Aufgabe einer ökonomischen Theorie war es daher, zunächst die Lagerhaltung als effiziente ökonomische Tätigkeit zu begründen. Im ersten Schritt galt es, die Motive für die Lagerhaltung zu nennen, die den Kosten der Lagerhaltung gegenüberstehen.

Lagermotive bei Sicherheit und Unsicherheit

Die Lagermotive können nach dem Kriterium unterteilt werden, ob Lagerhaltung auch dann notwendig ist, wenn die Höhe und der Verlauf der Nachfrage mit Sicherheit vorauszusehen sind (Lagermotive bei Sicherheit), oder ob die Lagerhaltung eine Folge der nicht genau abschätzbaren Nachfrage ist (Lagermotive bei Unsicherheit).

Das wichtigste Lagermotiv bei Sicherheit ist das Transaktionsmotiv. Es besagt, daß für jede Transak-

⁵⁾ D. h. Inputlager (Rohstoffe, Halbfabrikate und Handelswaren) werden zu Käuferpreisen, Outputlager zu Herstellkosten bewertet; vgl. Österreichisches Statistisches Zentralamt, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung Österreichs Volkseinkommen 1982 Wien, 1983, S. 71.

⁶⁾ Damit fallen die "Lagerveränderung", die sich aus der Gegenüberstellung der nominellen Lagerbestände zweier aufeinanderfolgender Jahre errechnen läßt (durch Bildung der absoluten Differenz), und die "Lagerveränderung", die sich aus der Inflationierung der realen Lagerveränderung ergibt und als Beitrag in das Brutto-Inlandsprodukt eingeht auseinander. Die gesamte Bewertungsproblematik wird an anderer Stelle ausführlich diskutiert, auch wird dort das Ausmaß der Scheingewinne abgeschätzt, und alternative Bewertungskonzepte werden vorgestellt. Für die Berechnung und Bewertung der Lagerbestände und der Lagerveränderung siehe z. B. Österreichisches Statistisches Zentralamt, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Österreichs Volkseinkommen 1954-1968 Neuberechnung, Wien 1971, S. 47ff, *Tichy* (1976B, S. 156) sowie *Bayer* (1980).

tion (Verkauf) ein bestimmtes Lager technisch notwendig ist. Dieses Motiv wird in der Regel als ein vielleicht von Produkt zu Produkt unterschiedliches, aber im Zeitablauf durch die Produktionstechnik vorgegebenes konstantes Lager-Umsatz-Verhältnis interpretiert. Diese Motivation für Lagerhaltung und das Postulat des konstanten Lager-Umsatz-Verhältnisses haben ihre Parallele in der Geldtheorie, wo ebenfalls ein bestimmter durchschnittlicher Bargeldbestand technisch vom Transaktionsvolumen abhängt⁷⁾.

Einer der wichtigsten Gründe für die Notwendigkeit von Lagern bei Sicherheit sind die sinkenden Durchschnittskosten von Bestellungen, wie sie etwa in der Kombination eines Fixbetrags mit konstanten Lieferkosten je gelieferter (produzierter) Menge zum Ausdruck kommen oder in einem "günstigeren" Tarif für größere Zulieferungen. Im Fall der eigenen Produktion würden sinkende Stückkosten einer Serie in einem Mehrproduktunternehmen oder einmalige Umrüstkosten (set-up costs) einen technischen Grund für die Lagerhaltung darstellen.

Eine zweite Begründung von Lagern bei Sicherheit ist für diskontinuierliche Nachfrage (z. B. bei starken Saisonschwankungen) gegeben, wenn die Produktion mit steigenden Stückkosten stattfindet. Um diesen Kostenanstieg in den Monaten der Spitzennachfrage zu vermeiden, ist es sinnvoll, kontinuierlich zu produzieren und in der Phase geringer Nachfrage die Fertigwarenlager aufzustocken. Diesem Puffermotiv ähnlich ist eine Lagerhaltung auf Grund der Tatsache, daß Änderungen in der Produktion selbst oft mit Kosten verbunden sind (z. B. die Anpassung des Beschäftigtenstands je nach Saison). Lager ermöglichen in beiden Fällen eine Verstetigung der Produktion, deren Kostenersparnis die Lagerkosten übertrifft.

Vor allem bei Unsicherheit gewinnt das Spekulationsmotiv an Bedeutung, nämlich im Versuch, durch zeitige Bestellung oder Produktion von einem späteren Preisanstieg zu profitieren⁸⁾. Das Vorsichtsmotiv leitet die Notwendigkeit einer Lagerhaltung aus der Unsicherheit ab: Ein Vorprodukt könnte später nicht erhältlich sein, ein Endprodukt könnte in einem Nachfrageboom in großer Menge und zu günstigem Preis

gefragt sein. Der historische Einstieg in das Verhältnis von Lagerbildung bei Unsicherheit über das Vorsichtsmotiv führt dann auch zur üblichen problematischen Schlußfolgerung, daß bei größerer Unsicherheit jedenfalls ein höheres Lager benötigt wird.

Die betriebswirtschaftliche Lagertheorie

Deutschsprachige betriebswirtschaftliche Lehrbücher beschäftigen sich in sehr geringem Maß mit der Lagerhaltung⁹⁾. Sie beschränken sich in der Regel auf die Festlegung eines eisernen Bestands (der nicht unterschritten werden soll), eines Meldebestands (bei dessen Erreichen die Bestellung durchgeführt werden soll) sowie die Bestimmung der optimalen Bestellmenge nach der "Quadratwurzelformel".

Die Quadratwurzelformel stellt eine Optimierung zwischen den mit der Höhe der Bestellung sinkenden Stückkosten der Bestellung und den mit der Höhe der Bestellung steigenden durchschnittlichen Lagerkosten eines Unternehmens dar. Im Ergebnis besagt sie, daß die optimale Bestellmenge mit der Höhe der Nachfrage steigt, wenn auch unterproportional. Ebenso sinkt sie mit der Höhe der Lagerkosten und steigt mit der Höhe der Fixkosten eines Auftrags. Die restriktiven Annahmen der Formel stehen zu ihrer Popularität im Gegensatz: Es wird angenommen, daß jede Auftragserteilung (jede Aufnahme einer Produktionsserie) mit Fixkosten verbunden ist, die übrigen Bestellkosten (Produktionskosten) werden als proportional zur bestellten (produzierten) Menge angenommen, ebenso die Lagerkosten. Die Quadratwurzelformel beschreibt ein Modell bei Sicherheit, die Nachfrage muß erfüllt und kann nicht aufgeschoben werden.

In der gleichen Modellgestaltung kann eine optimale Bestellmenge ermittelt werden, wenn die Möglichkeit einbezogen wird, daß nicht jede Nachfrage erfüllt wird. Es ist vorteilhaft, manche Nachfragechancen ungenutzt zu lassen, wenn dadurch mehr an Fixkosten der Bestellung erspart wird, als durch Nachfrageausfall Gewinn entgeht, wobei zu dem unmittelbaren Verlust aus den entgangenen Umsätzen auch noch ein Goodwillverlust der Firma hinzukommt, der durch den Ruf der unregelmäßigen Erfüllung der Nachfrage entsteht. Der Gewinnentgang ist geringer, wenn die nicht erfüllte Nachfrage in einer späteren Periode nachgeholt werden kann (Rückstaumöglichkeit), und größer, wenn diese verloren geht. In diesem Modell werden zwei Größen optimiert: Einerseits wird eine optimale Bestellmenge Q ermittelt, die grö-

⁷⁾ Arrow — Karlin — Scarf (1958) zeigen allerdings daß das Transaktionsmotiv nicht unter allen Umständen eine Lagerhaltung rechtfertigt. Dies läßt sich daran demonstrieren, daß ein Produzent im allgemeinen, wenn er die Nachfrage exakt im voraus kennt, genau parallel zur Nachfrage produzieren kann oder ein Händler parallel zur Nachfrage bestellen kann, gegebenenfalls im Ausmaß der ebenfalls bei Sicherheit bekannten Lieferfrist früher. Realistischerweise sind jedoch dem Gleichlauf von Produktion und Nachfrage sowie von Bestellungen und Nachfrage Grenzen gesetzt.

⁸⁾ Im Prinzip könnte die Lagertätigkeit auch bei Sicherheit eintreten, wenn der bevorstehende Preisanstieg bei den Produktions- und Bestellkosten bekannt ist, doch setzt dieses Modell gewisse Rigiditäten voraus. In der Praxis sind Lagervorgänge z. B. bei vorangekündigten Preiserhöhungen von amtlichen Preisen in gewissem Ausmaß zu beobachten.

⁹⁾ Lechner (1980) widmet ihr knapp 3 Seiten in einem Buch von 360 Seiten, Wöhe (1973) genügen 9 Seiten in einem Buch mit 1.080 Seiten. Gutenberg (1956) widmet in einem dreibändigen Werk ebenfalls nur wenige Seiten der "Bereitstellung von Werkstoffen".

ber ist als die optimale Bestellmenge im Quadratwurzelmodell (seltener Bestellung, aber in größeren Bündeln), andererseits ein Meldebestand, der niedriger ist als im Quadratwurzelmodell. Eine derartige Strategie wird in der Literatur *s-Q-System* bezeichnet, wobei *s* jene Lagermenge (Meldebestand) ist, bei der ein Auffüllungsauftrag in der Höhe von *Q* gegeben wird¹⁰⁾. Weitere Modifikationen der Modelle sind verfügbar, sei es zur Berücksichtigung von Lieferfristen, von mit der Auftragshöhe steigenden Durchschnittskosten oder mit der Lagerhöhe steigenden Lagerkosten

Die gemeinsame Erkenntnis der Lagermodelle bei Sicherheit ist die Beeinflussung der Auftragshöhe und damit implizit der Lagerhöhe durch die Höhe der Nachfrage, wobei die einfache lineare Beziehung des Transaktionsmotivs durch die Lagerkosten, den Vorteil größerer Bestellmengen und die Kosten der Nichterfüllung von Aufträgen modifiziert wird. Die Literatur bezieht sich in der Regel auf die Bestimmung von Auftragshöhen, doch gelten die gleichen Bestimmungsgrößen für die Festlegung der optimalen Produktionsmengen. Mit der Festlegung der Produktionsmenge ist bei Sicherheit über die Nachfrage auch die Lagerhöhe fixiert

Unsicherheitstheorie — Operations-Research-Literatur

Die betriebswirtschaftliche Literatur anerkennt zwar die spezifische Lagerbegründung durch Unsicherheit, vermittelt aber kaum Rezepte, diese für Entscheidungsregeln operativ in den Griff zu bekommen. Die Ableitung von Formeln für die optimale Lagerhöhe ist der angelsächsischen mikroökonomischen Theorie vorbehalten, die sich besonders im Rahmen der Operations-Research-Literatur abspielte. Dieser Wissenschaftszweig ging unter anderem aus den vielfältigen Erfordernissen des Militärs hervor (Optimierung von Lagerhaltung und Transportwegen bei mehrstufigen und vieldimensionalen Problemen) und stellte dann in den fünfziger Jahren besonders durch die Nationalökonom Mills, Baumol und Arrow eine wichtige Brücke zwischen mikro- und makroökonomischer Literatur dar. Hier sollen einige Aspekte betrachtet werden, die für die Lagerentscheidung bei Unsicherheit wichtig sind

Die gleiche zentrale Rolle wie die Quadratwurzelformel bei Sicherheit nimmt in der Lagertheorie bei Unsicherheit das Zeitungsjungenproblem (newsboy problem) ein. Das Wirtschaftssubjekt hat die Möglichkeit

¹⁰⁾ Eine Modifikation liegt dann vor, wenn die Auftragshöhe variabel ist. Hier wird zum Zeitpunkt des Unterschreitens des Meldebestands *s* das Lager bis auf die Höhe *S* aufgefüllt (*s-S-System*). Unterschiede zwischen dem *s-Q*- und dem *s-S-System* gibt es, wenn vom Lager diskontinuierlich abgerufen wird (Großaufträge).

ein Lager (von Tageszeitungen) zu einem konstanten Preis anzulegen und dieses in der gleichen Periode zum konstanten Stückpreis *p* zu verkaufen. Ist die Nachfrage niedriger als sein Anfangslager, so belasten ihn die Kosten der unverkauften unnützen Lager (Zeitungen), ist die Nachfrage höher, entgeht ihm der Gewinn im Ausmaß der Spanne zwischen Verkaufs- und Einkaufspreis: $p - c$. Sein optimales Anfangslager (Produktionsmenge) ist dort, wo der Stückgewinn mal der Wahrscheinlichkeit der Absatzbarkeit des letzten Produktes $(p - c) \cdot (1 - F(q))$ gleich ist den Stückkosten mal der Wahrscheinlichkeit der Nicht-Absatzbarkeit $(c \cdot F(q))$. Eine mit 50% Wahrscheinlichkeit erreichbare Absatzmenge (die "erwartete" Nachfrage) wird dann auf Lager gelegt, wenn die Stückgewinne die Hälfte des Preises $(p - c = \frac{p}{2})$

ausmachen, oder, was das gleiche ist, wenn Stückkosten und Stückgewinne gleich groß sind ($p - c = c$). Ist der Stückgewinn sehr klein, so läßt sich die Gewinnverminderung durch entgangene Chancen bei hoher Nachfrage vernachlässigen, und die Wirtschaftssubjekte werden niedrige Lager anlegen, ist der Stückgewinn sehr hoch, dann werden hohe Lager angelegt, um potentielle Gewinnchancen zu nützen¹¹⁾.

Dieses Modell ist aus mehreren Gründen noch unrealistisch: Erstens enthält es weder Lagerkosten (*h*) noch Kosten nicht erfüllter Nachfrage (*g*) in Form eines Goodwillverlustes (Folgen für das Image des Unternehmens wegen der Nicht-Lieferfähigkeit). Beide Komponenten können in das Modell eingebaut werden. Sind sie gleich groß ($g = h$), dann beeinflussen sie das Ergebnis wenig. Hohe Goodwillkosten bei niedrigen Lagerkosten erhöhen das optimale Lager, umgekehrt sinkt die optimale Lagerhöhe, wenn die Goodwillkosten gering, die Lagerkosten (Zinssatz, Raumkosten) erheblich sind.

Der zweite Einwand ist, daß Lager in der Regel nach Ablauf der Produktionsperiode (Verkaufsperiode) in die nächste Periode übertragen werden können. Ein Einbau der späteren Absatzbarkeit von Lagern erhöht die optimale Lagermenge in der Regel erheblich, meist liegt der optimale Anfangslagerbestand deswegen über der erwarteten Nachfrage. Die Lagerhöhe wird umso größer sein, je geringer der Verschleiß bei der Lagerhaltung ist, je größer die Wahrscheinlichkeit ist, daß die Nachfrage nicht für Dauer, sondern nur einmalig niedrig ist. Verderblichkeit der Ware, Gefahr der Veralterung, lange Konjunkturwellen senken die optimale Lagerhöhe.

Wenige Autoren beachten, daß auch nicht erfüllte

¹¹⁾ Dieses Modell dürfte in der Realität eher für den Produktionssektor zutreffen, wo entstandene Produktionskosten tatsächlich unwiederbringlich sind. Der Zeitungskolporteur erhält in der Praxis einen Umsatzbeitrag, zahlt aber nicht für nicht verkaufte Zeitungen.

Überblick über wichtige Lagermotive und ihre Modellierung in Formeln zur Bestimmung optimaler Lager

Lagermotive bei Sicherheit

Transaktionsmotiv

Lagerbestand entwickelt sich parallel zu Produktion oder Umsatz.

Gilt strenggenommen nur bei sinkenden Stückkosten und kontinuierlicher Nachfrage oder steigenden Stückkosten und unregelmäßiger Nachfrage.

Preisanstieg

Lagerbestand hängt von Produktpreisentwicklung und/oder Inputpreisentwicklung ab.

Gegenkraft: Lagerhaltungskosten (h)

Sowohl für Verkaufszurückhaltung (um den späteren höheren Preis nützen zu können) als auch zur Produktion auf Vorrat (zu den noch günstigen Inputpreisen) sind bei Sicherheit eher unrealistische Verhaltensannahmen für die Konkurrenten bzw. die andere Marktseite notwendig.

Modellierung

Quadratwurzelformel: $Q = \sqrt{\frac{2dk}{h}}$ s - Q -System s - S -System

Q = Produktions- bzw. Auftragshöhe, d = Nachfrage (als bekannt und konstant angenommen), k = Fixkosten der Produktion bzw. der Bestelltätigkeit, h = Lagerhaltungskosten.

Wenn der Lagerbestand auf den Meldebestand s sinkt, wird das Lager um den Betrag Q oder auf die Höhe S aufgefüllt.

Lagermotive bei Unsicherheit

Spekulationsmotiv

Lagerbestand hängt von der erwarteten Produktpreisentwicklung ab.

Bei Unsicherheit ist Preisbewegung plausibel, weil ein Teil der Unternehmer, aber nicht alle Verkäufer und alle Käufer mit Preisanstieg rechnen.

Vorsichtsmotiv

Lagerbestand hängt vom Grad der Unsicherheit (gemessen etwa an einem Streuungsmaß) der Nachfrage oder der Preise ab.

In der Regel wird angenommen, daß Unsicherheit die Lagermenge erhöht, weil unausgesprochen von einer Lieferverpflichtung ausgegangen wird und negative Lager nicht beachtet werden.

Modellierung

Zeitungsjungensproblem: $F(q) = \frac{p-c}{p}$

Annahme von konstanten Stückkosten (c) und konstantem Stückgewinn ($p-c$).

Modell bezieht noch keine Verwertbarkeit von Lagern in der Zukunft ein.

Mikroökonomische Optimierungsformel:
$$F(q) = \frac{(p-c)(1-\alpha b) + g}{p+g+h-a-c-\alpha b(p-c)}$$

Ebenfalls Annahme von konstanten Stückkosten und Preisen (auch über die Zeit), ebenso bleibt die erwartete Nachfrage konstant (nicht die tatsächliche). Bei hohem Gewinn, Haltbarkeit der Produkte, geringen Lager- und Zinskosten wird viel auf Lager gelegt, bei niedrigem Gewinn, Auftragsrückstaumöglichkeit, geringen Goodwillkosten und hohen Zinsen sind die Fertigwarenlager niedrig.

$F(q)$ = Wahrscheinlichkeit der Nicht-Absetzbarkeit der Menge q , p = Preis, c = Produktionsstückkosten, g = Goodwillkosten, h = Lagerhaltungskosten, a = Anteil der dauerhaften Produkte, b = Anteil der rückstaubaren Nachfrage, α = Diskontierungsfaktor.

Makroökonomische Erklärungshypothese

Akzeleratorthese

Lagerbestand entwickelt sich proportional zu Umsatz oder Wertschöpfung.

Dies impliziert für die Lagerinvestitionen (= absolute Veränderung des Bestands) eine Parallelbewegung zur Veränderung der Produktion und damit für die Bewegungen der Lagerinvestitionen einen viel unruhigeren Verlauf als für die Produktionsschwankungen.

Flexibler Akzelerator

Der erwünschte Lagerbestand ändert sich proportional zu Umsatz oder Wertschöpfung. Die Lagerinvestitionen sollen immer einen Teil der Kluft zwischen erwünschtem Lagerbestand und Vorjahresbestand schließen.

Bezüglich der Frage, wie groß dieser Teil ist, bzw. ob dieser Teil konjunkturell schwankt, können andere Bestimmungsgrößen wie Gewinne, Zinskosten, Stetigkeit der Nachfrage einbezogen werden.

Puffertheorie

Die (Fertig-)Warenlager dienen als Puffer zwischen der schwankenden Nachfrage und der — entweder aus Kostengründen oder aus mangelnder Flexibilität — nicht rasch anpaßbaren Produktion. Ist die Nachfrage höher als erwartet, werden die Lager abgebaut.

Der Vorteil kontinuierlicher Produktion wird gegen die Höhe der Lagerkosten abgewogen. Flexible Preise oder eine rasch änderbare Produktionshöhe verringern die Notwendigkeit von Lagerreaktionen.

In der empirischen Verwertung ist es schwierig, die "erwarteten Umsätze" zu messen.

Modellierung

$$LI_t = \delta a + \delta b S_t + \lambda (SE_t - S_t) - \delta LB_{t-1} + \text{Konjunkturvariable}$$

LI = Lagerinvestitionen, LB = Lagerbestand, S = tatsächlicher Umsatz, SE = erwarteter Umsatz, a, b = Koeffizienten, δ = Anteil der Differenz zwischen erwünschtem Lagerbestand und Vorperiodenendbestand, die geschlossen wird, λ = Anteil der Überraschung, die in den Lagern aufgefangen wird ($\lambda=0$ bedeutet, daß die Produktion so flexibel ist, daß keine Lagerbewegung nötig ist), *Konjunkturvariable* = Einflußgröße, die die konjunkturelle Bewegung ad hoc einbezieht oder sich aus der Optimierungsformel ergibt (z. B. Gewinne, Zinskosten, Preise).

Nachfrage in der nächsten Periode einen Erlös bringen kann. Verschiebt der Kunde, dessen Nachfrage nicht sofort erfüllt werden kann, seine Nachfrage in die nächste Periode, so entstehen aus der zunächst unerfüllten Nachfrage Gewinne, die in der Höhe des Zeitdiskonts niedriger anzusetzen sind, als wenn sie gleich erfüllt worden wäre. Diese Gewinne entstehen bei Kundentreue, wie sie etwa bei Markenartikeln üblich ist, man spricht von der Möglichkeit des Auftragsrückstaus (backlogging). Die Optimierungsmodelle können auch einen teilweisen Rückstau berücksichtigen, ein Teil der Kunden wartet, ein Teil wechselt den Verkäufer. Bei Spezialaufträgen, bei Vertrauensbeziehung und bei konjunkturellen Phänomenen (wo alle Verkäufer gleichzeitig lieferunfähig sind) wird der Rückstau leichter möglich sein als bei standardisierten Produkten und in Rezessionen. Der Auftragsrückstau schlägt sich statistisch in einer Erhöhung des Auftragsbestands nieder, die Bedeutung der Kundentreue bzw. des Lieferantenwechsels kann daher empirisch nach Branchen abgeschätzt werden.

Für die spezifische Wirkung der Unsicherheit auf die Lagerhöhe nimmt der größte Teil der Literatur eine Erhöhung der Lager in Zeiten größerer Unsicherheit an, darunter auch jene Autoren, die aus der Operations-Research-Richtung kommen und die eben dargelegten Modelle vertreten. Dies ist jedoch nicht zwingend notwendig¹²⁾. Wenn die Gewinnchancen relativ gering sind und Nachfrage rückgestaut werden kann, ist auch eine Lagensenkung möglich. Dann ist es nämlich nicht sinnvoll, für geringe Gewinnchancen hohe Risiken einzugehen, insbesondere weil ein erheblicher Teil der Unsicherheit durch Abwarten der tatsächlichen Nachfrage vermieden werden kann. Dies wird vor allem für Fertigwarenlager gelten, da die gesamten Produktionskosten in der Regel viel höher sind als der Gewinn. Auf der anderen Seite können die Kosten der Nicht-Verfügbarkeit von Rohstoffen und Halbfabrikaten relativ zum möglichen Gewinn gering sein, bei einer eventuellen Knappheit entfällt nicht nur der Gewinn, sondern es bleiben auch die übrigen fixen Produktionsfaktoren (Kapital und Arbeitskräfte) kostenwirksam. Dies könnte bewirken, daß Fertigwarenlager mit der Unsicherheit sinken, Rohstofflager aber konstant bleiben oder steigen. Die allgemeine Annahme, daß die Lagerhöhe jedenfalls mit der Unsicherheit steigt, ist mit einem traditionellen Blick auf die Rohstofflager als "die wichtigste Lagergröße" verbunden und muß nach den Optimierungsmodellen nicht für Fertigwarenlager gelten. Insbesondere bei niedrigen Gewinnen und der Möglichkeit des Auftragsrückstaus ließen sich niedrigere Fertigwarenlager bei größerer Unsicherheit begründen.

¹²⁾ Eine ausführliche Abhandlung siehe *Alginger* (1984).

Makroökonomische Lagertheorien

Die makroökonomische Lagertheorie beschäftigt sich vor allem mit der Erklärung der Lagerhöhe im Zeitablauf, insbesondere mit ihrer Wirkung auf die Konjunktur. Die Akzeleratorthese (*Clark*, 1917) postuliert ein technisch bestimmtes konstantes Verhältnis von Lagerbestand und Umsatz¹³⁾, daraus folgt, daß die Lagerinvestitionen mit der Veränderung der Produktion und somit überproportional zum gesamtwirtschaftlichen Aktivitätsniveau schwanken. Da nur die Lagerinvestitionen (nicht der Bestand) in das Brutto-Inlandsprodukt eingehen, erklärt sich dadurch der hohe Beitrag der Lagerschwankungen zu den Konjunkturschwankungen¹⁴⁾. Neben den starken zyklischen Ausschlägen stellt die Akzeleratorthese die Hypothese auf, daß die Veränderung der Lagerinvestitionen der Veränderung der Produktion vauseilt, und daß die Höhe der Lagerinvestitionen schon geringer wird, wenn das Wachstumstempo der Produktion abnimmt.

Eine zweite makroökonomische Erklärungshypothese stellt die Lager als Puffer zwischen Produktion und Nachfrage dar, sei es bei sicher voraussehbarer Nachfrage (z. B. kann eine kontinuierliche Produktion bei Saisonnachfrage vorteilhaft sein)¹⁵⁾, oder bei Unsicherheit, wo neben der geplanten Lagerveränderung das ungeplante Element eines unfreiwilligen Lageraufbaus bei überraschend niedriger Nachfrage bzw. eines unfreiwilligen Lagerabbaus bei überraschend hoher Nachfrage hinzukommt.

Die Kombination des Akzeleratormotivs und des Puffermotivs führt zum Akzelerator-Puffer-Modell. Dieses Modell besteht aus folgenden Bausteinen:

- Es gibt einen Gleichgewichtslagerbestand (langfristig erwünschter Lagerbestand = LB^*), der von der Höhe der Umsätze abhängt (Gleichung (1)).
- Die Unternehmen wollen diesen Gleichgewichtslagerbestand nicht unbedingt jedes einzelne Jahr erreichen, weil die Anpassung unter Umständen teuer ist, insbesondere wenn sie schnell vorgenommen werden soll (Überstunden bei Anpassung durch Eigenproduktion, Preisnachlaß bei Abverkauf u. a.). Deswegen wollen sie immer nur einen gewissen Teil (δ) der Differenz zwischen gegebenem Lagerbestand der Vorperiode (LB_{t-1}) und Gleichgewichtslagerbestand (LB^*) schließen (geplante Lagerinvestition LIP).

¹³⁾ Die Konstanz kann für das Verhältnis Lagerbestand zu Umsatz oder zur Produktion oder zur Wertschöpfung verlangt werden. Zur Diskussion dieses Punktes siehe *Winckler* (1977).

¹⁴⁾ Vgl. *Metzler* (1941), *Nurske* (1952), *Abramovitz* (1948).

¹⁵⁾ Die optimale Glättung der Produktion ("production smoothing") erfolgt durch Minimierung der Gesamtkosten aus Produktion, Änderungen in der Produktion, Lagerhaltung und Nicht-Lieferfähigkeit. Die klassische Literaturreferenz hierzu ist *Holt et al.* (1960), vergleiche auch *Hay* (1970 und 1972). Für die optimale Lagerhaltung unter Einbeziehung von Produktions-, Lager- und Preisrelationen siehe *Blinder* (1982), *Blinder — Fischer* (1981) und *Amihud — Mendelson* (1983).

— Es gibt eine ungeplante Lagerbewegung, die von unerwarteten Umsatzentwicklungen abhängt. Mit anderen Worten: Die Lager sinken, wenn die Umsätze höher sind als erwartet (wenn $SE_t - S_t$ negativ), und sie steigen, wenn die Umsätze niedriger sind als erwartet ($SE_t - S_t$ positiv). Diese Bewegung kann quantitativ groß sein, wenn Umsatzüberraschungen voll auf die Lagerhöhe durchschlagen, und kann klein sein, wenn die Überraschungen teilweise durch nachträgliche Produktion ausgeglichen werden können und sich nur ein Teil in Lagerschwankungen niederschlägt¹⁶⁾.

$$(1) LB_t^* = a + b S_t$$

$$(2) LIP_t = \delta (LB_t^* - LB_{t-1})$$

$$(3) LI_t = LIP_t + \lambda (SE_t - S_t)$$

Diese drei Elemente führen zu Lagergleichungen, wie sie etwa Gleichung (4) für den Lagerbestand oder Gleichung (5) für die Lagerinvestitionen wiedergibt.

$$(4) LB_t = \delta (LB_t^* - LB_{t-1}) + \lambda (SE_t - S_t) + LB_{t-1}$$

$$(5) LI_t = \delta a + \delta b S_t + \lambda (SE_t - S_t) - \delta LB_{t-1}$$

Die empirischen Studien¹⁷⁾ ergeben in der Regel, daß der größte Teil der Umsatzüberraschungen durch die Produktion korrigiert werden kann, aber die Anpassung des tatsächlichen Kapitalstocks an den gewünschten sehr langsam vorgenommen wird¹⁸⁾.

Feldstein — Auerbach (1976) nehmen dies zum Anlaß ein Modell vorzuschlagen, bei dem sich der langfristig erwünschte Kapitalstock ändert, die Umsatzüberraschungen hingegen ziemlich komplett innerhalb der Planungsperiode durch Variationen der Produktion ausgeglichen werden können.

Nutzung der mikroökonomischen Überlegungen zur Erweiterung des Akzelerator-Puffer-Ansatzes

Die problematische Relation im Akzeleratormodell ist die erwünschte Konstanz von Lagern zu Umsätzen. *Tichy* (1976A) erwartet, daß die geplanten Lager in der Hochkonjunktur relativ zum Umsatz steigen, weil die erzielbaren Preise hoch sind, und weil Marktan-

teils Gewinne zu Lasten nicht lieferfähiger Konkurrenten möglich sind. Das Feldstein-Auerbach-Modell fußt ebenfalls auf einem variierenden Ziellagerbestand, ohne ökonomische Gründe hierfür zu nennen. Empirische Lagerfunktionen kommen diesen Gedanken ebenfalls nahe, indem sie vielfach mit der Begründung der besseren Erklärungskraft Preise, Kapazitätsauslastung und Auftragslage in die Schätzgleichungen einbeziehen (einen Überblick siehe *Tichy*, 1976A). Versucht man eine Brücke von den mikroökonomischen Überlegungen (im Abschnitt über die Unsicherheitstheorie weiter oben) zu den Erklärungen der Investitionstätigkeit im Zeitablauf zu bauen, so würde die Quadratwurzelformel eher für eine antizyklische Variation der Lager-Umsatz-Relation sprechen. Hingegen würde die Lageroptimierungsliteratur folgende testbaren Implikationen nahelegen:

— Die Lagerhöhe variiert mit der relativen Gewinnhöhe. Sind die Gewinne hoch, so sind auch die entgangenen Verluste durch eventuelle Nicht-Lieferfähigkeit hoch. Dies würde eine prozyklische Variation der gewünschten Lager-Umsatz-Relation nahelegen, ebenso ein Sinken in Zeiten gedämpften Wachstums.

— Die Lagerhöhe variiert mit den Kosten und Erträgen von Auftragsrückstaumöglichkeiten. Sind die Strafen für Nicht-Lieferfähigkeit relativ gering und ist die Kundentreue relativ hoch, so lassen sich geringe Fertigwarenlager und ein relativ hoher Auftragspolster erwarten. Bei größerer Unsicherheit und spezialisierter Produktion müßten die Aufträge in Relation zu den Lagern an Bedeutung gewinnen, und für viele Branchen müßte der Netto-Lagerbestand (Fertigwarenlager minus Auftragsbestand) negativ sein. Insbesondere müßte in der gegenwärtigen — wohl durch Unsicherheit gekennzeichneten — Phase der Auftragsbestand trotz der Nachfrageflaute relativ stabil sein.

Die einzelnen Lagerkomponenten

Umfang und mögliche Untergliederung des Lagerbegriffs

Die unterschiedlichen Vermutungen der Theorie über die Bestimmungsgrößen der Lagerhaltung wie auch der empirischen Ergebnisse gehen teilweise darauf zurück, daß die Literatur oft einseitig einen Teil der Lagerhaltung im Auge hat, ohne dies ausdrücklich festzuhalten. Deswegen soll in diesem Abschnitt — so weit statistisch möglich — zunächst die Bedeutung der Rohstoff-, Halbfertigwaren- und Fertigwarenlager beschrieben werden, wobei die letztgenannten mit oder ohne Handelswarenlager definiert sein können. Die Trennung in Eigen- und Fremdlager

¹⁶⁾ Auch Preisflexibilität verringert die Notwendigkeit von Lagern als Puffer zwischen Produktion und Absatz.

¹⁷⁾ Eines der Probleme bei empirischen Arbeiten ist die Abschätzung der Umsatzerwartungen. Falls diese nicht verfügbar sind, müssen sie durch Trendwerte oder Vorjahreswerte angenähert werden (*Lovell*, 1967).

¹⁸⁾ Für Österreich ergeben die Studien von *Tichy* (1976A, B), daß immerhin drei Viertel der Kluft zwischen erwünschten und tatsächlichen Lagern in einem Jahr überbrückt werden, allerdings ist der Einfluß der Umsatzüberraschungen auf die Lagerhaltung statistisch nicht nachzuweisen. *Tichy* vermutet als Ursache der mangelnden Signifikanz der Umsatzüberraschungen eher die schlechte Erfassung der Umsatzerwartungen durch die gewählten Behelfskonstruktionen und schließt einen Einfluß einer Variablen nicht aus, die die tatsächlichen Umsatzerwartungen wiedergibt.

wurde insbesondere von Tichy in die Literatur eingeführt. Die Interpretation von Auftragsrückständen als negative Lager ermöglicht die Berechnung von Nettolagern

Rohstoff-, Halbfertigwaren- und Endproduktlager

Die gängigste Einteilung der Lager — etwa in den Bilanzen — ist die Unterteilung in Rohstoff-, Halbfertigwaren- und Fertigwarenlager. Die letztgenannten können entweder nur eigene Produkte oder auch Handelswaren umfassen.

Für Rohstofflager würde man theoretisch einen relativ engen Zusammenhang mit der Entwicklung der Industrieumsätze annehmen, eventuell auch einen sinkenden Trend infolge des rohstoffsparenden technischen Fortschritts und wegen des höheren Verarbeitungsgrads der Produktion. Die starken Schwankungen bei den Rohstoffpreisen und eventuelle Befürchtungen von Knappheiten könnten ebenfalls einen Einfluß haben. Der Einfluß des antizyklischen Elementes hingegen sollte gering sein, da Rohstofflager zur Verstetigung der Produktion nicht abgebaut werden müssen, wie es bei Fertigwaren der Fall ist. Von den Lagerbeständen der Industrie, wie sie im Investitionstest gemeldet werden (ohne Handelswarenlager), waren 1983 31% Rohstofflager, 40% Halbfertig-

Übersicht 7
Relation zwischen Lagerbestand und Wertschöpfung, Umsatz und Rohertrag

	Lagerbestände in %		
	des Netto-Produktionswertes	des Produktionswertes	des Rohertrags
1956	66,6	33,7	73,3
1957	63,4	32,2	70,8
1958	60,7	31,3	68,0
1959	57,7	29,9	65,3
1960	54,4	28,0	61,4
1961	56,3	28,9	63,3
1962	53,9	28,0	61,4
1963	52,9	27,5	59,6
1964	53,8	28,2	57,8
1965	55,0	29,2	58,3
1966	49,4	26,6	58,9
1967	46,8	25,4	56,4
1968	46,4	25,1	55,9
1969	46,0	24,6	56,0
1970	48,4	26,2	59,6
1971	48,7	26,5	60,8
1972	44,5	24,3	53,3
1973	48,1	24,6	58,1
1974	50,6	25,2	60,6
1975	54,3	26,5	67,6
1976	54,8	26,1	66,3
1977	58,2	27,6	71,5
1978	55,6	27,3	69,4
1979	54,1	26,5	71,2
1980	56,2	26,2	73,8
1981	57,8	26,4	78,5
1982	53,7	25,6	77,1
1983	50,5	24,6	

Q: Investitionstest des WIFO. Aktienbilanzstatistik des Österreichischen Statistischen Zentralamtes

Übersicht 8

Der Anteil der Rohstoff-, Halbfertigwaren- und Fertigwarenlager an den Lagerbeständen der Industrie nach Branchen und Sektoren

	Rohstofflager	Halbfertigwarenlager	Fertigwarenlager
	Anteile in %		
Bergbau	55,4	18,5	26,1
Erdölindustrie	31,2	29,9	38,9
Eisenhütten	28,7	40,7	30,6
Metallhütten	29,3	39,2	31,6
Stein- und keramische Industrie	42,2	16,1	41,7
Glasindustrie	24,0	11,7	64,2
Chemische Industrie	41,9	11,1	47,0
Papierherzeugung	73,8	6,2	20,0
Papierverarbeitung	50,7	17,6	31,6
Holzverarbeitung	36,2	30,5	33,3
Nahrungs- und Genußmittelindustrie	54,1	10,4	35,5
Lederherzeugung	37,5	51,3	11,2
Lederverarbeitung	41,4	17,0	41,6
Textilindustrie	30,3	30,6	39,2
Bekleidungsindustrie	41,4	17,0	41,5
Gießereien	30,3	43,5	26,2
Maschinenindustrie	16,6	70,0	13,4
Fahrzeugindustrie	27,3	25,2	47,5
Eisen- und Metallwarenindustrie	33,8	32,6	33,6
Elektroindustrie	20,8	60,3	18,9
Basissektor	37,2	31,6	31,2
Chemie	41,9	11,1	47,0
Baubranchen	37,8	21,9	40,3
Technische Verarbeitungsprodukte	22,3	53,5	24,2
Traditionelle Konsumgüterbranchen	43,1	19,5	37,4
Industrie insgesamt	31,3	38,2	30,6

Q: Investitionstest des WIFO

warenlager und 29% Fertigwarenlager. Der Anteil der Rohstofflager ist trendmäßig deutlich sinkend. 1955 war dieser Lagerteil mit 52% noch die größte Komponente gewesen. Heute sind die Rohstofflager nur noch in einigen Sparten des Basisbereichs (Bergwerke und Papiersektor) sowie in der Nahrungs- und Genußmittelindustrie die größte Lagerkomponente. Für die Gesamtindustrie sind heute die Halbfertigwarenlager die größte Komponente: 1955 hatten sie 22 1/2% der Lager ausgemacht, 1983 waren es 40%. Die steigende Bedeutung dieses Lagerteils ist auf die Zunahme des Sektors der technischen Verarbeitungsprodukte zurückzuführen, für den die Maschinen- und die Elektroindustrie typisch sind (hier entfallen zwei Drittel der Lager auf Halbfertigwaren). Allerdings wären die Halbfertigwarenlager auch bei konstanter Branchenstruktur gestiegen. Dies dürfte, abgesehen von den größeren Rationalisierungsmöglichkeiten bei Rohstoff- und Fertigwarenlagern, auf die zunehmende Spezialisierung und den komplexeren Produktionsablauf in einer entwickelten Industriegesellschaft zurückzuführen sein. Teilweise dürfte der Anstieg der Halbfertigwarenlager auch mit dem Trend zusammenhängen, von der Lagerproduktion (die bei homogenen Gütern möglich ist) auf Auftragsfertigung überzugehen. Der Anteil der Fertigwarenlager an den Gesamtlagern ist mit 30,6% (Durchschnitt 1980 bis 1983) ziemlich konstant geblieben. Die größte Komponente sind die Fertigwaren in der Chemie, der

Glasindustrie, der Fahrzeugindustrie und in den Bekleidungsbranchen, hier herrscht weitgehend typische Lagerproduktion vor, und das Produktionswachstum ist schwächer ausgeprägt.

Ein grobes Maß für die relative Entwicklung der Lagerteile im Vergleich zum Umsatz besagt, daß die industriellen Rohstofflager je Prozentpunkt Umsatzwachstum um 0,6% steigen, die Halbfertigwarenlager um 0,9%, die Fertigwarenlager um 1% (Elastizitäten). Einschränkend ist zu erwähnen, daß diese Entwicklung erstens Verhaltensweisen innerhalb der Branchen und Folgen der sektoralen Produktionsverschiebung vermengt und zweitens auf nominellen Daten beruht. Die Lagerentwicklung in der Volkseinkommensrechnung zeigt, daß die nominellen Lager im gleichen Maß wie die nominelle Wertschöpfung steigen (Elastizität 1,02), die realen aber stärker (Elastizität 1,06)¹⁹⁾. Ein Teil der sinkenden Bedeutung der Rohstofflager dürfte auf die im Durchschnitt schwächere Preisentwicklung zurückgehen. Der deutlich fallende Trend der Rohstofflager wurde im Zuge der beiden Erdölkrisen (1973/74 und 1979/80) gestoppt. Dafür dürften die höheren Preise für Erdöl und im Gefolge dessen auch für andere Rohstoffe maßgebend gewesen sein. Die Rohstofflager wurden insbesondere in der ersten Krise auch mengenmäßig aufgestockt, weil Engpässe befürchtet worden waren. Seither ist der Trend der Rohstofflager wieder sinkend. Die Fertigwarenlager erreichten Anfang der siebziger Jahre ihren Tiefpunkt sowohl im Anteil an den Gesamtlagern wie auch in Relation zum Umsatz. Dieses Tief dürfte sich aus einer unfreiwilligen Verringerung der Fertigwarenlager durch die überraschend hohe Nachfrage erklären. Am Beginn der achtziger Jahre erreichte der Anteil der Fertigwarenlager am Gesamtlager wieder den langjährigen Durchschnitt, ihr Anteil am Umsatz lag eher darunter. Die Stabilisierung der Rohstofflager in den Phasen der Unsicherheit über die Rohstoffversorgung und die niedrigen Fertigwarenlager (trotz erheblicher unfreiwilliger Elemente) am Beginn der achtziger Jahre stützen die Hypothese, daß sich höhere Unsicherheit auf Rohstoff-

¹⁹⁾ Diese Berechnung bezieht sich nur auf Sektoren, für die es eine Lagerrechnung gibt. Im Vergleich zum BIP liegen die Elastizitäten bei 0,94 und 1,19

Übersicht 9

Elastizitäten der Veränderung der Lagerkomponenten in bezug auf die Entwicklung der Umsätze in der Industrie

	Durchschnittliche jährliche Veränderung 1955/1983 in %	Elastizität ¹⁾
Rohstofflager	4,67	0,59
Halbfertigwarenlager	8,86	1,13
Fertigwarenlager	7,16	0,91
Lager insgesamt	6,63	0,84
Umsätze	7,86	

Q: Investitionstest des WIFO. — ¹⁾ Veränderung der Lagerkomponente dividiert durch die Veränderung der Umsätze

lager und die erwünschte Höhe der Fertigwarenlager unterschiedlich auswirken könnte (vgl. Aiginger, 1984, Abschnitt 33).

Eigenproduktlager versus Fremdproduktlager

Tichy (1976A) schlägt alternativ zu der traditionellen Einteilung der Lager in Rohstoff-, Halbfertigwaren- und Fertigwarenlager eine Trennung nach der Frage vor, ob die gelagerten Produkte aus der eigenen Produktion stammen oder zugekauft werden.

Bei Eigenproduktlagern muß der Wunsch der Verkaufsabteilung nach höheren Lagern mit dem Wunsch der Produktionsabteilung nach möglichst kontinuierlicher Produktion abgestimmt werden, optimal wäre es sogar, die Produktions-, Lager-, Auftragsrückstau- und Preispolitik in einer Entscheidung festzulegen (Hay, 1970, 1972, Holt et al., 1960)²⁰⁾. Fremdproduktlager können in der Regel exakt geplant werden, ihre Bestimmung bedarf einer Absatz-

²⁰⁾ Amihud — Mendelson (1983) weisen insbesondere auf die simultane Entscheidung über Preise und Auftragsrückstau hin und zeigen, daß sich höhere Lagerkosten im Verhältnis zu den Goodwillkosten in einer stärkeren Flexibilität der Preise nach unten niederschlagen. Blinder (1982) errechnet optimale Lager- und Produktionsstrategien je nach dem Verlauf von Nachfrageüberraschungen, z. B. ob Nachfrageüberraschungen in der Regel gehäuft und mit steigender Intensität auftreten, oder ob üblicherweise einer positiven Überraschung eine negative folgt.

Übersicht 10

Höhe und Anteil von Eigen- und Fremdproduktlagern in der Gesamtwirtschaft

	Eigenproduktlager		Fremdproduktlager	
	Mrd S	Anteile am Lagerbestand insgesamt in %	Mrd S	Anteile am Lagerbestand insgesamt in %
1955	9,9	25,3	15,7	40,2
1956	10,7	24,7	17,5	40,3
1957	11,4	24,2	19,2	40,9
1958	11,7	24,4	19,4	40,5
1959	12,4	25,0	20,8	42,1
1960	13,5	24,8	23,2	42,6
1961	14,9	25,4	25,6	43,8
1962	15,4	25,6	27,0	44,8
1963	16,4	26,4	28,9	46,6
1964	19,0	27,7	32,0	46,6
1965	21,3	29,3	34,4	47,3
1966	20,5	26,4	36,3	46,8
1967	21,0	26,6	37,2	47,2
1968	21,4	25,9	40,9	49,4
1969	23,6	27,1	44,4	50,9
1970	28,3	29,0	49,7	50,8
1971	32,2	30,0	56,3	52,4
1972	32,3	29,3	56,5	51,2
1973	39,5	30,1	69,4	53,0
1974	47,8	29,1	86,8	52,9
1975	53,2	32,1	69,2	53,8
1976	59,0	32,3	99,7	54,7
1977	69,7	34,2	112,1	54,9
1978	71,1	32,8	123,9	57,2
1979	75,3	31,1	141,6	58,5
1980	81,1	28,9	161,4	57,6
1981	89,5	29,5	177,0	58,3

Q: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung Investitionstest des WIFO eigene Berechnungen

schätzung, aber die eintreffende Menge ist (von unvorhersehbaren Lieferschwierigkeiten abgesehen) abschätzbar. Wenn gleichzeitig auch die Produktion eine wenig nachadjustierbare Planungsgröße ist, können die Rohstofflager kaum unerwünscht groß oder klein sein.

In der Anwendung des Konzepts ordnet Tichy die Halbfertigwarenlager und die Fertigwarenlager der Industrie den Eigenproduktlagern zu, die Vorprodukte der Industrie und die Gesamtlager von Handel, Bau- gewerbe, Hotel-, Gast- und Schankgewerbe und der Stadtwerke den Fremdproduktlagern, 15% der Lager sind nicht zuordenbar. Der Anteil der Eigenproduktlager ist nach der neuen Volkseinkommensrechnung tendenziell steigend, liegt jedoch mit 29,5% (1981) gesamtwirtschaftlich nach wie vor deutlich unter den Fremdproduktlagern (1981 58,3%), der nicht zuordenbare Sektor steigt (1981 12,2%)²¹⁾

Ungeplante Lager, konjunkturell erwünschte Lager, langfristig erwünschte Lager

Die Teilung der Lagerbestände in eine freiwillige und eine unfreiwillige Komponente gibt es statistisch nicht, sie ist auch aus konzeptionellen Gründen wahrscheinlich nicht durchführbar. Qualitative Hinweise lassen sich aus den Befragungen im Konjunkturtest gewinnen, wo die Unternehmer in der BRD für alle Lagerkategorien und in Österreich für die Fertigwarenlager gefragt werden, ob ihr jeweiliger Lagerbestand ausreichend, zu groß oder zu klein ist. Ein wichtiger Unterschied zwischen den Rohstofflagern und den Fertigwarenlagern zeigt sich an Hand der deutschen Erfahrungen: In der Regel bezeichnen vier Fünftel aller Unternehmungen ihren Rohstofflagerbestand als normal, jeweils ein Zehntel oder weniger als zu groß oder zu klein (mit etwas häufigeren Ungleichgewichtsmeldungen im Grundstoffbereich und bei den Nahrungsmitteln). Hingegen empfinden meistens weniger als die Hälfte der Befragten ihren Fertigwarenlagerbestand als normal, die Urteile schwanken konjunkturell erheblich.

In Österreich liegt die Bewertung der Fertigwarenlager der Industrie seit 1955 vor. Diese Variable zeigt ein sehr starkes Konjunkturmuster mit erheblichem prozyklischem Verlauf, insofern als in der Hochkonjunktur die Lager von der Mehrzahl der Firmen als zu niedrig, in der Rezession von einem erheblichen Teil

als zu hoch angesehen werden. Die Lager-Umsatz-Relation erreicht zwar in der Hochkonjunktur nicht immer ihren Höhepunkt, liegt aber doch in der Regel (so z. B. 1965, 1976) doch im oder sogar über ihrem langfristigen Mittel, und die Lager werden dann als ungenügend eingestuft. Andererseits erreicht sie in der Rezession in der Regel nicht ihren Tiefstwert, liegt aber doch in der Nähe oder unter ihrem Mittelwert, und die Lager werden dann als zu hoch eingestuft werden. Daraus sieht man, daß die Unternehmen eine konjunkturell unterschiedliche Lager-Umsatz-Relation anstreben. Diese schwer meßbare stärkere Variation der gewünschten Lager im Verhältnis zu den gemessenen erschwert die analytische Beschreibung der Lagerentwicklung. Vom theoretischen Standpunkt war eine prozyklische Schwankung der gewünschten Lager-Umsatz-Relation von Tichy mit den hohen Kosten der Nicht-Lieferfähigkeit und den großen Marktchancen in der Hochkonjunktur begründet worden, von der Lageroptimierungstheorie mit den höheren Gewinnspannen. Das traditionelle Akzelerator-Puffer-Modell hat keinen Platz für prozyklische Schwankungen in der Lager-Umsatz-Relation, da der erwünschte Lagerbestand immer in einer gleichbleibenden Proportion zum erwarteten Umsatz steht. Indirekt könnte das Akzelerator-Puffer-Modell doch das Phänomen beschreiben, daß die geplanten Lager immer eine konstante Differenz der tatsächlichen Vorperiodenlager zu den längerfristig erwünschten schließen, diese Differenz aber an den Konjunkturwendepunkten besonders groß ist.

Die stark unterschiedliche Bewertung der Fertigwarenlager im Konjunkturtest (einmal als zu groß und einmal als zu klein) kann als Anhaltspunkt dafür gewertet werden, daß Lagerungleichgewichte bei Fertigwaren ein bedeutendes Phänomen sind und Nachfrageschwankungen nicht rasch durch Produktions- oder Preisänderungen abgefangen werden können. Der größte Lagerüberhang bestand im II. Quartal 1975, als 51% der Unternehmen ihre Lager als überhöht ansahen (nur 1% als zu niedrig), der stärkste Lagerengpaß bestand im IV. Quartal 1970, als 25% der Unternehmen ihre Lager als zu niedrig bezeichneten. Diese Bewertung läßt das Feldstein-Auerbach-Modell (target-adjustment model) unwahrscheinlich erscheinen, das behauptet, daß die Unternehmen ihren Ziel-lagerbestand langsam an konjunkturelle Situationen anpassen, dieses Ziel (target) aber rasch erreichen. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Unternehmen ihren geplanten Lagerbestand bei Rohstoffen weitgehend erreichen können, bei Fertigwarenlagern gibt es deutliche Unterschiede zwischen geplantem (erwünschtem) und tatsächlichem Lagerbestand. Der Fertigwarenlagerbestand variiert mit der Konjunktur, dies gilt insbesondere für die gewünschte Fertigwarenlager-Umsatz-Relation. Die angestrebte Variation gelingt allerdings in der Regel nur

²¹⁾ Die Zuordnung wird dadurch zusätzlich erschwert, daß Industriefirmen teilweise Fremdprodukte verkaufen (die Handelsfunktion übernehmen). Von den Gesamtlagern der Industrie (Rohstofflager, Halbfertigwarenlager, Eigenfertigproduktlager und Handelswaren) fielen 1981 9% auf Handelswaren, 41% auf Fremdprodukte insgesamt (d. h. Rohstoffe und Handelswaren) und 50% auf Eigenprodukte insgesamt (d. h. Halbfertig- und Fertigwaren) (siehe Übersicht 7). In der Industrie überwiegen also die Eigenproduktlager.

Übersicht 11

Abbildung 1

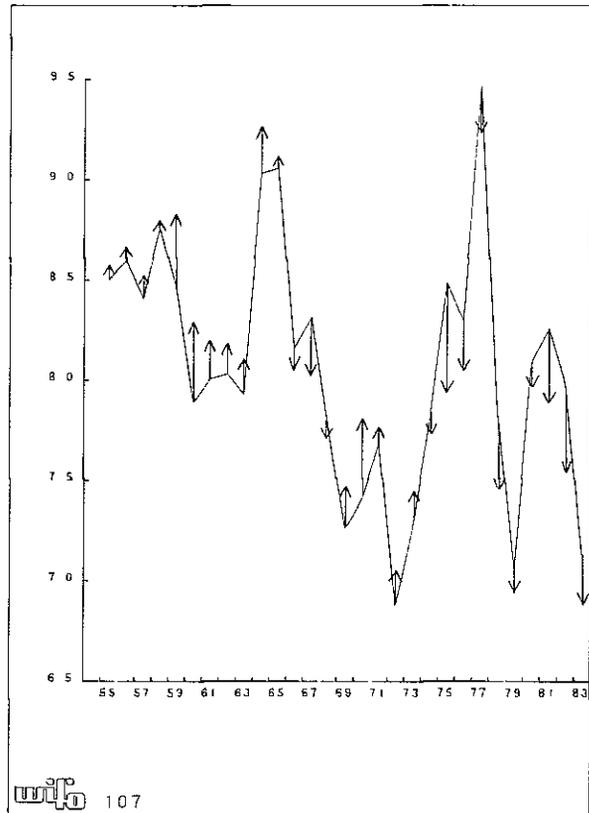
Fertigwarenlager, Auftragsbestand und Nettolager in den USA und in der BRD

	USA				Nettolager-Umsatz-Relation ²⁾
	Fertigwarenlager-Umsatz-Relation	Auftrags-Umsatz-Relation ¹⁾		in %	
		Insgesamt	Dauerhafte Güter		
Ø 1954/1959	14,58	28,29	33,42	8,02	-13,71
Ø 1960/1969	14,17	27,03	32,40	6,09	-12,86
Ø 1970/1979	14,09	30,38	36,20	6,53	-16,29
Ø 1980/1983	13,68	31,27	38,02	4,86	-17,59
1980	13,83	32,08	38,33	5,50	-18,25
1981	13,87	31,83	38,67	4,83	-18,16
1982	14,42	31,75	39,33	4,42	-17,33
1983	12,81	29,42	35,75	4,67	-16,61

	BRD				Nettolager-Umsatz-Relation ²⁾	
	Fertigwarenlager-Umsatz-Relation		Auftrags-Umsatz-Relation			in %
	in %	Bewertung ³⁾	in %	Bewertung ³⁾		
1972	—	+14	23,5	-26	—	
Ø 1970/1979	—	+13	25,9	-27	—	
Ø 1980/1983	7,6	+20	23,3	-41	-15,7	
1980	6,3	+12	25,8	-23	-19,5	
1981	7,7	+25	24,2	-44	-16,5	
1982	8,6	+26	21,7	-53	-13,1	
1983	7,9	+17	21,7	-43	-13,8	

Q: USA: Economic Report of the President; BRD: Ifo Institut München, EG — ¹⁾ Gemeldeter Auftragsbestand in % der Umsätze der meldenden Firmen. Setzt man den Auftragsbestand in Relation zu den Gesamtumsätzen (einschließlich jener Firmen die keine Aufträge melden), so ergibt sich für 1980/1983 für die Auftrags-Umsatz-Relation 16,43 und für die Nettolager-Umsatz-Relation -2,75 (= 13,68 - 16,43) — ²⁾ Fertigwarenlager-Umsatz-Relation - Auftrags-Umsatz-Relation — ³⁾ Saldo der Firmen, die die Fertigwarenlager bzw. den Auftragsbestand als zu hoch (+) bzw. als zu niedrig (-) einschätzen

Die Fertigwarenlager-Umsatz-Relation und ihre Bewertung im Konjunkturtest



Die Pfeile geben die Richtung an, in die die Unternehmen ihren tatsächlichen Lagerbestand verändert sehen wollen. Wenn die Unternehmen ihren Lagerbestand im Konjunkturtest als zu niedrig bezeichnen, weist der Pfeil nach oben. Die Länge des Pfeils hängt vom gemeldeten Ungleichgewicht (Saldo) ab

teilweise, sei es in der Folge von unerwarteten Umsatzschwankungen (dann spricht man von ungeplanter Entwicklung) oder weil die Unternehmer ihren Lager variationswunsch bewußt hinter ein anderes ökonomisches Ziel, wie z. B. die Verstetigung der Produktion, zurückstellen (in diesem Fall planen die Unternehmer nur einen Teil des voraussichtlichen Lagerdefizits zu schließen).

Sind Auftragsbestände negative Lager?

Lagerbestand an Fertigwaren ist ein in der Vergangenheit erzeugtes (eingekauftes) Produktbündel, das spätere Nachfrage befriedigen soll. Ein Auftragsbestand ist eine in der Vergangenheit entstandene (verbindliche) Nachfrage, die durch spätere Produktion befriedigt werden soll. Aus dieser Sicht sind Auftragsbestände negative Lager, und ein Teil der Literatur spricht von einem Netto-Lagerbestand, der sich aus der Differenz von Fertigwarenlagerbestand minus Auftragsrückstau ergibt. Diese Netto-Lagerposition kann positiv sein, wenn die Fertigwarenlager größer als der Auftragsrückstau sind, und negativ, wenn der Auftragsrückstau die Fertigwarenlager übertrifft.

Gegen diese Sicht wird eingewandt, daß Aufträge und Lager prinzipiell verschiedener Natur sind. Fertigwarenlager seien technisch oder zu Transaktionszwecken nötig, Aufträge seien großteils ein konjunkturelles Phänomen bei vorübergehenden Knappheiten. Fertigwarenlager sind in der Bilanz ersichtlich, ein Auftragsrückstau nicht (obwohl dies aus der Sicht des externen wie internen Überblicks über den Firmenerfolg durchaus nicht uneingeschränkt als Vorteil angesehen werden kann). Wichtig ist die Argumentation, daß es für bestimmte Produkte technisch sinnvoll ist auf Auftrag zu produzieren (etwa weil Spezialwünsche bei einer maschinellen Anlage vor der Produktion festgelegt werden müssen), für andere Produkte ist es auf Grund der Standardisierung möglich auf Lager zu produzieren. Eine Saldierung dieser Vorgänge ist aus dieser Sicht problematisch. Dennoch gibt es Fragestellungen, für die eine Saldierung der beiden Kategorien auch Vorteile hat. Zunächst ist es bis zu einem gewissen Grad eine aktive Entscheidung der Firma (oder einer Industriegruppe), ob sie auf Lager oder Auftrag produziert. Wenn man sich zu Lagerproduktion entschließt, so wird man versuchen, das Produkt zu standardisieren, Baukasten-

systeme anzubieten und Spezifikationswünsche in eine spätere Abwicklungsphase wie z. B. Installation oder Service zu verlegen. Entschließt man sich zur Auftragsproduktion, dann wird man flexiblere Produktionsanlagen wählen, technisch höher qualifizierte Arbeitskräfte einstellen und in der Regel auch zu höheren Preisen anbieten können (und auch höhere Kosten haben).

Die mikroökonomischen Optimierungsmodelle bieten eine Fülle von Kostenbestandteilen, die über die Optimalität eines positiven oder negativen Lagers entscheiden²²⁾. Die Firma wird umso mehr zur Auftragsproduktion neigen, je höher die Lagerkosten sind, je höher die Obsoleszenzgefahr (Verderblichkeit) der Produkte ist, je geringer die Gewinnspanne ist, und in der Regel auch je unsicherer die Nachfrage ist. Der Unternehmer wird umso mehr zur Lagerproduktion neigen, je größer der Goodwillverlust bei Nicht-Lieferfähigkeit ist, je geringer die Kundentreue ist, und je größer die Gewinnspanne ist.

Die Bedeutung beider Ungleichgewichtsphänomene wird groß sein, wenn die Preise starr sind, die Produktion nach der Planung inflexibel ist oder Produktionsschwankungen teuer sind.

Der Zusammenhang von Lagern und Unsicherheit ist nicht unumstritten. Der größte Teil der Literatur nimmt an, daß größere Unsicherheit über den erzielbaren Absatz zu einer Lagererhöhung führt, ja Lager selbst teilweise erst die Folge der Unsicherheit sind, ebenso wie Geldhaltung mit Unsicherheit begründet ist. Hintergrund dieser Überlegungen ist, daß es sehr teuer ist, eine gegebene Nachfrage nicht zu befriedigen. Wenn aber Nachfrage in Form von Auftragsrückstau gespeichert werden kann, ist die Reaktion auf Unsicherheit einfach eine Kostenfrage. Kann ein kurzfristig nicht erfüllbarer Auftrag problemlos in die nächste Periode verschoben werden, so wäre Lagerhaltung für den Fall einer eventuell günstigen Nachfrage unberechtigt. Gerade in diesem Punkt hilft die Vorstellung des Auftragsrückstaus als eines negativen Lagers. Betrachtet man nur positive Fertigwarenlager, so fehlt die Vorstellung, der Unsicherheit durch "vorsichtige" Produktion entgegenzutreten zu können.

Die Lageroptimierung kommt für die Konjunkturbewegung zu dem aufs erste nicht naheliegenden Ergebnis, daß für jene Branchen, für die "normalerweise" Auftragsproduktion vorteilhaft ist, im Fall der Unsicherheit eine Senkung der Nettolager sinnvoll erscheint, also entweder eine Senkung der Fertigwa-

²²⁾ Diese Entscheidung fällt implizit und hat deswegen auch in die Praxis so wenig Eingang gefunden. Die Modelle bestimmen nämlich die Höhe des optimalen Lagerbestands plus Produktion, aber vor Bekanntwerden der Nachfrage. Ergibt das Optimierungskalkül, daß die Größe Lager plus Produktion kleiner ist als die im Durchschnitt zu erwartende Nachfrage, so bedeutet das, daß im Durchschnitt ein negatives Lager (Auftragsrückstau) geplant wird. Liegt Lager plus Produktion über dem Erwartungswert, so bedeutet das, daß im Durchschnitt ein positives Fertigwarenlager entsteht.

renlager oder eine Erhöhung des Auftragsrückstaus. Für jene Branchen, für die üblicherweise eine Lagerproduktion zweckmäßig ist, führt größere Unsicherheit zu einer Erhöhung der Nettolager, also zu einer Erhöhung der Fertigwarenlager oder einer Senkung des — hier ohnehin wenig bedeutenden — Auftragsbestands.

Für die konjunkturelle Bewegung der "Nettolager" impliziert die Optimierung einen prozyklischen Verlauf, weil die Gewinne prozyklisch variieren. Die positiven Schwankungen des erwünschten Fertigwarenlagerbestands scheinen intuitiv plausibel, allerdings würde der Optimierungsgedanke einen niedrigen Auftragsrückstau in der Hochkonjunktur und einen hohen in der Rezession erfordern. Dies widerspricht der Beschreibung der Hochkonjunktur als Anspannungszeit mit langen Lieferfristen.

Typische Branchen mit Auftragsproduktion²³⁾ sind die Maschinenindustrie und die Elektroindustrie sowie in etwas geringerem Maße die Metallhütten und die Gießereien. In allen diesen Bereichen sind die Aufträge deutlich höher als in den meisten anderen Branchen und die Lager-Umsatz-Relation niedrig. Die Aufträge sind in der Maschinenindustrie zwanzigmal

²³⁾ Für die österreichische Industrie liegen Auftragsbestände für 18 Branchen seit Ende 1972 vor. In der Erhebung fehlen die Erdölindustrie sowie die Nahrungs- und Genussmittelindustrie. Branchen, für die man eher geringe Aufträge und typische Lagerproduktion erwartet. Die Statistik erfaßt Betriebe mit mehr als 50 Beschäftigten.

Übersicht 12

Relation zwischen Fertigwarenlagerbeständen, Auftragsbeständen sowie Nettolagern und dem Produktionswert
Ø 1973/1983

	Fertigwarenlager	Auftragsbestände	Nettolager
	in % des Produktionswertes		
Eisenhütten	120	27,5	— 15,6
Metallhütten	63	19,9	— 13,7
Stein- und keramische Industrie	8,5	7,8	0,8
Glasindustrie	11,8	11,6	0,2
Chemische Industrie	8,6	11,8	— 3,2
Papierherzeugung	2,4	9,2	— 6,8
Papierverarbeitung	3,9	10,0	— 6,1
Holzverarbeitung	8,1	16,3	— 8,2
Lederherzeugung	5,5	11,6	— 6,1
Lederverarbeitung	8,5	24,8	— 16,3
Textilindustrie	10,7	20,4	— 9,7
Bekleidungsindustrie	9,6	14,6	— 4,9
Gießereien	5,6	24,5	— 19,0
Maschinenindustrie	6,4	122,8	— 116,4
Fahrzeugindustrie	16,0	25,2	— 9,1
Eisen- und Metallwarenindustrie	9,3	26,3	— 17,0
Elektroindustrie	13,1	71,8	— 58,7
Basissektor	7,1	19,4	— 12,3
Chemie	8,6	11,8	— 3,2
Baubranchen	8,7	11,9	— 3,3
Technische Verarbeitungsprodukte	10,2	72,1	— 61,9
Traditionelle Konsumgüterbranchen	9,1	18,0	— 8,9
Industrie insgesamt	8,8	37,7	— 28,9
ohne Maschinen- und Elektroindustrie	8,6	17,7	— 9,1

Q: Fertigwarenlager: Investitionstest des WIFO. Produktionswert: Österreichisches Statistisches Zentralamt. Industriestatistik.

Auftrags-Lager-Relation¹⁾

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	Ø 1973/ 1983
	in %											
Eisenhütten	3,5	3,5	2,5	2,4	1,9	2,1	2,3	1,9	1,9	1,7	1,8	2,3
Metallhütten	27	44	19	33	25	34	40	35	28	29	50	3,3
Stein- und keramische Industrie	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
Glasindustrie	1,3	0,9	0,7	1,1	0,8	0,9	1,3	1,1	0,7	0,9	1,1	1,0
Chemische Industrie	1,6	1,2	1,2	1,4	1,3	1,4	1,5	1,2	1,2	1,6	1,6	1,4
Papierherzeugung	7,1	5,6	2,3	3,8	2,5	3,4	5,2	3,4	3,7	2,8	4,4	4,0
Papierverarbeitung	3,1	2,7	2,5	3,0	2,3	2,1	2,6	2,6	2,4	2,3	3,0	2,6
Holzverarbeitung	2,2	2,1	2,1	2,1	1,7	1,5	2,0	2,4	2,5	2,1	1,8	2,0
Lederherzeugung	1,8	2,2	1,9	1,4	1,1	1,4	2,3	2,4	3,7	4,5	5,5	2,6
Lederverarbeitung	3,1	2,9	2,5	2,7	3,0	2,6	3,3	3,7	4,0	2,4	2,4	3,0
Textilindustrie	2,4	2,1	1,5	2,0	1,7	1,7	2,1	1,9	1,8	1,8	2,1	1,9
Bekleidungsindustrie	1,2	1,7	1,2	1,6	1,4	1,3	1,5	1,5	1,6	2,0	2,0	1,5
Gießereien	5,2	7,0	4,7	4,3	3,8	3,0	4,6	4,3	4,1	4,3	4,1	4,5
Maschinenindustrie	15,7	17,6	20,6	21,7	18,1	17,5	19,2	17,1	20,0	23,6	22,1	19,4
Fahrzeugindustrie	4,2	2,8	1,7	2,4	1,6	1,3	2,0	1,2	1,0	1,2	1,1	1,9
Eisen- und Metallwarenindustrie	2,8	3,3	2,6	2,2	2,5	2,5	2,9	3,1	3,0	3,0	3,5	2,8
Elektroindustrie	4,0	3,0	3,0	2,6	3,0	8,5	9,5	8,7	11,7	12,9	13,6	7,3
Basissektor	3,9	4,2	2,6	2,8	2,2	2,5	3,0	2,4	2,4	2,2	2,6	2,8
Chemie	1,6	1,2	1,2	1,4	1,3	1,4	1,5	1,2	1,2	1,6	1,6	1,4
Baubranchen	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,4	1,6	1,4	1,3	1,3	1,4
Technische Verarbeitungsprodukte	6,5	6,2	6,5	6,1	5,3	7,6	8,6	6,8	7,8	8,8	9,0	7,2
Traditionelle Konsumgüterbranchen	2,2	2,2	1,6	2,0	1,8	1,7	2,1	2,1	2,0	2,0	2,2	2,0
Industrie insgesamt	4,2	3,9	4,0	4,1	3,6	4,4	4,8	4,0	4,5	4,9	5,1	4,3
ohne Maschinen- und Elektroindustrie	2,6	2,4	2,0	2,1	1,8	1,9	2,2	1,9	1,8	1,9	2,1	2,1

Q: Österreichisches Statistisches Zentralamt Investitionstest des WIFO eigene Berechnungen — ¹⁾ Auftrags-Umsatz-Relation dividiert durch Fertigwarenlager-Umsatz-Relation

so hoch wie die Fertigwarenlager, in der Elektroindustrie zehnmal, in der Metall- und Gießereiindustrie erreichen sie das Drei- bzw. Vierfache. In der Maschinenindustrie und in der Gießerei ist die Auftragsproduktion technisch bedingt, weil die Spezifikationswünsche vor der Produktion festgelegt werden müssen. Dasselbe gilt für Teile der Elektroindustrie und der Metallhütten.

Typische Lagerproduktion im Sinne niedriger Auftragsbestände und hoher Lagerbestände zeigt sich nur in der Glasindustrie und in der Steine- und keramischen Industrie. Dies sind die einzigen Branchen, wo die Lagerhöhe die Auftragshöhe übertrifft. Mit Einschränkungen fallen auch die Textilindustrie, die Bekleidungsindustrie und die Lederverarbeitung in diese Kategorie, da hier einem überdurchschnittlichen Lagerbestand ein im Vergleich zum Industriedurchschnitt niedriger Auftragsbestand gegenübersteht. Allerdings ist hier der Auftragsbestand typischerweise größer als der Lagerbestand²⁴⁾.

Auf der anderen Seite gibt es eine Gruppe von Branchen, für die sowohl der Lagerbestand als auch der Auftragsbestand niedrig ist. Papierherzeugung, Lederherzeugung, Papierverarbeitung und in Grenzen die

²⁴⁾ Schwer einordenbar in das Schema Lager- oder Auftragsproduktion ist die Fahrzeugindustrie, in der der Lagerbestand — nach einem stark steigenden Trend — nun der höchste aller Industriezweige und der Auftragsbestand der dritthöchste aller Industriezweige ist. Unterschiedliche konjunkturelle Trends bei relativ homogenen Produktgruppen innerhalb der Branche könnten diese Entwicklung verursacht haben. Geringe Preisflexibilität und der Wunsch nach kontinuierlicher Beschäftigungslage machen theoriegemäß beide Puffergrößen Auftragsbestand und Lagerbestand notwendig

chemische Industrie fallen in diese Gruppe. In all diesen Bereichen wird ein Großteil der Produktion auf dem Weltmarkt mit relativ stark schwankenden Preisen abgesetzt. Die Preisflexibilität erübrigt in gewissem Maße Fertigwarenlager. Die Produktionsstabilisierung ist angesichts der geringen Arbeitsintensität nicht so wichtig. Bei flexiblen Preisen und Flexibilität in der Kapazitätsauslastung sinkt die Bedeutung bei der Puffergrößen.

Langfristig scheint sich die Tendenz zur Auftragsproduktion zu verstärken. Die Fertigwarenlager-Umsatz-Relation ist langfristig ziemlich stabil, in den fünfziger Jahren war sie bei 8½% gelegen, Anfang der siebziger Jahre auf 7½% gesunken, jetzt liegt sie wieder bei 8%. Die Meldungen der Unternehmer im Konjunkturtest hatten diese Relation am Beginn der siebziger Jahre als unerwünscht niedrig angesehen, jetzt wird sie als unerwünscht hoch bezeichnet, sodaß die "erwünschte Relation" heute wahrscheinlich sogar niedriger als in den fünfziger Jahren liegt. Die Auftragsbestände zeigen einen steigenden Trend. Anfang der siebziger Jahre waren sie bei 33% des Produktionswertes gelegen (Durchschnitt 1973/74), am Beginn der achtziger Jahre liegen sie bei 40%²⁵⁾. Der größte Teil des Anstiegs ist auf die typische Auftragsproduk-

²⁵⁾ In 9 von 17 Branchen liegen die Auftragsbestände im Vergleich zum Produktionswert höher als 1973, wobei allerdings die Konjunkturlage damals besser war, sodaß der erwünschte Auftragsbestand in mehr Branchen höher liegen dürfte. Nach einer nicht ganz vergleichbaren Erhebung in den fünfziger Jahren (WIFO-Monatsberichte, 12/1957) lag der Auftragspolster damals für die Gesamtindustrie bei 22% (Durchschnitt 1955/56) der Jahresproduktion.

tion zurückzuführen; dies entspricht der Aussage der Optimierungsmodelle, nach denen Unsicherheit vor allem dort zu stärkerem Auftragsrückstau führen soll, wo die Auftragsfertigung ohnehin schon überwiegt. Die Netto-Lagerposition²⁶⁾, die immer schon negativ war, ist damit noch stärker negativ geworden (1973 —25%, 1982 —33%), wobei die Bewertung der Fertigwarenlager als zu hoch und die der Aufträge als zu niedrig zur Interpretation führt, daß die gewünschte Netto-Lagerposition noch stärker negativ wäre, aber Elemente der Kontinuität der Produktion dies verhindert haben.

Das Sinken der Netto-Lagerposition dürfte auf zwei Faktoren zurückzuführen sein: einerseits auf den langfristigen Trend zur steigenden Bedeutung von Spezialwünschen und die zunehmende Bedeutung der Branchen des technischen Verarbeitungsgüterbereichs, wo Auftragsproduktion wichtiger ist als Lagerproduktion, andererseits auf die im theoretischen Teil gebrachten Implikationen von theoretischen Optimierungsmodellen: In einer Phase geringer Gewinne versucht man durch Rationalisierung der Lagerhaltung Kosten zu sparen. Auch führen die größere Unsicherheit über die Höhe der Nachfrage, aber auch die Differenzierung der Märkte und zunehmende Bedeutung von Kundenspezifikationen dazu, daß es vorteilhafter wird, mit der Produktion zumindest dort zu warten, wo die Konkurrenz dies erlaubt.

Überraschend ist die Vergrößerung der Netto-Lagerposition hingegen angesichts der Nachfrageschwäche, da sie einen steigenden Auftragsüberhang impliziert. Aus konjunktureller Sicht ist man gewohnt, daß in guten Jahren der Auftragsbestand steigt, in schlechten sinkt. Diese Prozyklik ist in den siebziger Jahren nur noch sehr undeutlich²⁷⁾ zu erkennen, wahrscheinlich wegen der abwartenden Produktionsentscheidung der Unternehmen bei wirtschaftlicher Unsicherheit und der größeren Bedeutung von spezifischen Nachfragewünschen²⁸⁾.

²⁶⁾ Der beschränkte Berichtskreis der Auftragsstatistik bewirkt die Frage, ob die Auftragsbestände der meldenden Firmen (also ohne Nahrungs- und Genußmittel ohne Erdölindustrie sowie ohne Betriebe mit weniger als 50 Beschäftigten) den Gesamtlagern oder den Lagern jener Firmen gegenübergestellt werden sollen, die die Auftragsstatistik erfaßt. Es wurden die Aufträge der Produktion der Firmen gegenübergestellt, die in der Auftragsstatistik erfaßt sind (die Quote wurde Auftragsbestandsquote genannt). Für die Ermittlung der Nettolager wurden die Quoten voneinander abgezogen für die Auftrags-Lager-Relation die Quoten dividiert. Dieses Verfahren unterstellt, daß die nicht von der Auftragsstatistik erfaßten Firmen eine ähnliche Auftrags-Umsatz-Relation haben wie die erfaßten, die Gegenüberstellung der gemeldeten Aufträge zu den gesamten Lagern hätte unterstellt, daß die nicht erfaßten Firmen überhaupt keine Aufträge haben.

²⁷⁾ Die Auftragsbestände sind 1974 und 1975 deutlich gestiegen, haben dann um diesen höheren Wert geschwankt und sind 1981/82, als die Kapazitätsauslastung auf ihren Tiefstwert sank, noch einmal gestiegen. Auch die Herausnahme einzelner Branchen (z. B. der Maschinen- und Elektroindustrie) ermöglicht es nicht, einen prozyklischen Verlauf darzustellen.

²⁸⁾ Eine ähnliche Entwicklung zeigen die verfügbaren Statistiken in den USA. Die Auftragsbestände erreichten in Prozent der Um-

Die langfristige Entwicklung der Lager-Umsatz-Relation

Über die langfristige Entwicklung der Lager-Umsatz-Relation ergaben die theoretischen Überlegungen unterschiedliche Vermutungen. Nach der Quadratwurzelformel würde die Ausweitung von Umsätzen eine unterproportionale Zunahme der Lagerhaltung bewirken, das Transaktionsmotiv würde eine ungefähr gleichläufige Bewegung von Lagern und Umsätzen und damit eine konstante Lager-Umsatz-Relation erwarten lassen, das Unsicherheitsmotiv hätte mit steigender Unsicherheit vielleicht höhere Rohstofflager, aber niedrigere Fertigwarenlager zur Folge.

Diese Tendenzen werden in der Realität von mehreren Problemen überlagert. Erstens sind nur Statistiken über den tatsächlichen Lagerbestand verfügbar, somit könnte es sein, daß in einer Unsicherheitsperiode, die gleichzeitig auch durch geringe Dynamik der Nachfrage gekennzeichnet ist, die erwünschte Lagerhöhe sinkt, die tatsächlichen Lager an Fertigwaren aber steigen.

Zweitens bietet der unterschiedliche Preisanstieg insbesondere von Rohwaren und Fertigwaren eine Ursache einer Verzerrung. So hatte Tichy (1976B) bei nomineller Lager-Umsatz-Quote einen sinkenden Trend, bei realer Betrachtungsweise eine langfristig konstante Lagerquote ermittelt.

Trend für Gesamtlager in Österreich

Die vorhandenen Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung zeigen einen deutlichen Trend einer langfristig sinkenden Lagerquote. In nomineller Rechnung lagen die Lager in den fünfziger Jahren bei 44% des Netto-Produktionswertes jener Sektoren, in denen Lagerhaltung von Bedeutung ist, in den sechziger Jahren bei 37% und in den siebziger Jahren bei 37½% des Netto-Produktionswertes²⁹⁾. Der Rück-

sätze am Beginn der achtziger Jahre (bei einer Kapazitätsauslastung der Industrie von 70%) ihren Höhepunkt, und sie variieren auch langfristig nicht prozyklisch. Anders liegt der Trend in der BRD, wo die Auftragsbestände in Relation zur Produktion 1982/83 viel niedriger liegen als früher und auch prozyklisch schwanken (vgl. Übersicht 11 und Aiginger, 1984).

²⁹⁾ Die genannten Relationen beziehen sich auf das Verhältnis der Lager zum Netto-Produktionswert jener Sektoren, in denen Lagerhaltung ein quantitativ bedeutendes Phänomen ist: Sachgüterproduktion, Land- und Forstwirtschaft, Energieversorgung, Bauwesen, Handel, Verkehr und Nachrichtenübermittlung. Stellt man die Lager dieser Sektoren dem gesamten Brutto-Inlandsprodukt gegenüber, so bleibt die Tendenz in nomineller Rechnung sinkend (von 35% auf 27%), in realer Rechnung hört dieser Trend auf. Dieses unterschiedliche Ergebnis ist einerseits — wie oben beschrieben — auf das Preisdifferential von Lagern und Endprodukten zurückzuführen, andererseits darauf, daß der Dienstleistungssektor (in dem Lagerhaltung wesentlich stärker steigt als in realer Rechnung) durch Einbeziehung des Dienstleistungssektors weniger steigt und die Lagerquote nicht sinkt.

gang der Quoten in realer Rechnung ist infolge des geringeren Preisanstiegs bei Rohwaren weniger deutlich, aber doch sichtbar (von 41½% auf 38½%). Der Rückgang der Relationen wurde in den siebziger Jahren zweimal gestoppt und zwar 1974 und 1979, also jeweils nach einer Erdölpreissteigerung. Diese Pausen im Rationalisierungstrend zeigen sich auch in der realen Rechnung. Dies dürfte durch die Befürchtung einer künftigen Knappheit (1974) oder eines künftigen Preisanstiegs (1979) bewirkt worden sein. In den späten siebziger Jahren lag damit die Lagerquote erstmals in einem Jahrfünft nicht niedriger als im vorangegangenen Einzelinformationen über die Jahre, für die die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung noch keine Lagerstatistik errechnet hat, lassen die Vermutung zu, daß die gesamtwirtschaftliche Lagerquote in den achtziger Jahren wieder gesunken ist (vgl. auch den letzten Abschnitt).

Die Rationalisierungstendenz in der Lagerhaltung zeigt sich in fast allen Sektoren: Eine Ausnahme davon bildet nur die Land- und Forstwirtschaft, wo die Relation mit 11% schon außergewöhnlich niedrig ist. Im Handel sank die Lagerquote in nomineller Rechnung zwar von 61% auf 53%, in realer Rechnung jedoch liegt der Anteil der Lager an der Nettoproduktion etwa bei 50% (sogar mit leicht steigender Tendenz).

Deutlich sinkende Lagerquoten sind zu erkennen im Verkehrs- und Nachrichtensektor (von 21% auf 9½%) sowie in der Elektrizitätswirtschaft (von 14½% auf 13%), hier war vor allem die Rationalisierung von Brennstoffen im Zuge des Ausbaus der Wasserkraft bestimmend. In der Bauwirtschaft sank die Lagerquote sogar von 17% auf 12%, in realer Rechnung ist der rückläufige Trend weniger ausgeprägt, aber doch vorhanden.

Die Industrielager im Verhältnis zum Netto-Produktionswert sanken in nomineller Rechnung von 60% auf 48½%, in realer Rechnung von 59½% auf 48½%. Hier ist auch die gesamtwirtschaftlich beobachtete Tendenz des Abstoppens des Rationalisierungstrends nach den beiden Erdölkrisen festzustellen. Ende der siebziger Jahre lagen die Lagerquoten wieder etwas höher als in der ersten Hälfte des Jahrzehnts.

Tendenzen der Lagerteile in Relation zum Umsatz in der Industrie

Für den Sektor der Industrie ist auch ein Vergleich der Lager mit dem Umsatz möglich, hier sind durch den Investitionstest aktuellere Daten verfügbar als für die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung. Zweitens kann die Lagerquote in die einzelnen Lagerkomponenten zerlegt werden.

Die Lager-Umsatz-Relation weist ebenso eine sinkende Tendenz auf wie es die Lagerdaten in Relation

zum Netto-Produktionswert der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung zeigten. Die Lager-Umsatz-Relation lag in den fünfziger Jahren (1956 bis 1960) bei 31% und sank Anfang der siebziger Jahre auf 25,7% (1970 bis 1972). Danach folgte ein leichter Anstieg auf 26,5% (1975), nach der zweiten Erdölkrise erhöhte sich nur der Anteil der Rohwarenlager kurzfristig, nicht die Relation der Gesamtlager zum Umsatz. Bis 1983 war die Lager-Umsatz-Relation wieder auf 24,6% gesunken. Da hier Komponenten unfreiwilliger Fertigwarenlager eingeschlossen sind, wurde 1983 wieder der Wert des historischen Tiefs von 24½% erreicht, auf den diese Relation im Aufschwung 1969 geschrumpft war³⁰). Damit liegt der "erwünschte" Lagerbestand niedriger als im historischen Tiefpunkt des tatsächlichen Lagerbestands: Im Aufschwungsjahr 1969 war er ebenfalls bei 24,6% gelegen, allerdings als eher zu niedrig bezeichnet worden.

Die Gesamtentwicklung verdeckt unterschiedliche Rationalisierungstendenzen nach Lagergruppen. Der Anteil der Rohwarenlager am Umsatz sank auf weniger als die Hälfte seiner früheren Werte. Er lag Mitte der fünfziger Jahre bei rund 17% und sank in den achtziger Jahren auf weniger als 8% des Umsatzes. Der geringe Preisanstieg, große Rationalisierungen in der Lagerhaltung und der rohstoffspezifische Fortschritt erklären diesen Trend.

Der Anteil der Halbfertigwarenlager am Umsatz stieg von 7½% auf 10%. Dieser Trend hängt mit der zunehmenden Spezialisierung der Produktion und der Umstellung auf Auftragsfertigung zusammen. Da dieser Lagerteil innerhalb des wachsenden Sektors der technischen Verarbeitungsgüter seine größte Bedeutung hat, profitiert er von dessen Expansion. Allerdings ist der steigende Trend auch innerhalb dieses Sektors festzustellen. Der Anteil der Fertigwarenlager am Umsatz hat uneinheitliche, aber doch vorherrschend sinkende Tendenz. Er lag in den fünfziger Jahren bei 8½%, sank im Sog des Nachfragebooms am Beginn der siebziger Jahre auf 7½%, erreichte dann wieder 8½% (1975) und sogar 9½% (1977). In den letzten Jahren liegt er um 8%, die erwünschten Fertigwarenlager dürften noch geringer sein.

Konjunkturemuster des Lagerbestands, der Lagerinvestitionen und der Lager-Umsatz-Relation

Die theoretischen Überlegungen — sieht man von der Prognose antizyklischer Lagerhaltung durch die

³⁰) Für die USA liegt im Industriebereich die Lager-Umsatz-Relation mit 13½% (Durchschnitt 1980 bis 1983) des Umsatzes um fast die Hälfte niedriger als in Österreich. Es gibt kaum Hinweise, worauf dieser Unterschied zurückzuführen ist, eine Erklärung allein durch die Industriestruktur ist wenig wahrscheinlich. In der BRD reicht der Fertigwarenlagerbestand für vier Produktionswochen, dies entspräche 7½% der Jahresproduktion (IfO-Institut).

Quadratwurzelformel ab — ergeben, daß die Unternehmen entweder eine konstante Lager-Umsatz-Relation anstreben (Transaktionsmotiv) oder eine prozyklische Variation infolge der höheren Gewinne, eventuell auch in der Erwartung steigender Preise³¹⁾.

Die angestrebte prozyklische Entwicklung der Lager-Umsatz-Relation könnte durch die ungeplanten Lagerbewegungen, insbesondere bei Fertigwaren, überlagert sein und daher in den Daten nicht zum Ausdruck kommen

Die empirische Beobachtung wird durch mehrere Probleme behindert. Ein Vergleich der Lagerbewegung mit dem Brutto-Inlandsprodukt ergibt eine rein statistisch bedingte Verzerrung (zugunsten eines prozyklischen Befunds), da die Lagerinvestitionen selbst ein Teil des Brutto-Inlandsproduktes sind. Dennoch wurde die Prozyklik zumindest in früheren Studien oft in der Gegenüberstellung von Lagern und Brutto-Inlandsprodukt (einschließlich Lagerinvestitionen) festgestellt. Die alternative Messung an der Endnachfrage (BIP ohne Lager) ergibt nach Tichy (1976B) eine geringere Prozyklik und ein stärkeres Vorseilen der Lagerinvestitionen

Eine weitere Problematik liegt in der Präzisierung des Begriffes "prozyklische Lagerbewegung". Einmal wird in einer früheren Untersuchung der Lagerbestand mit dem Umsatz- oder Produktionsniveau in Beziehung gesetzt. Dieser Vergleich geht von der Tatsache aus, daß die Lager-Umsatz-Relation eine unternehmerische Plangröße ist. Ein anderes Mal wird die Lagerinvestition dem Produktionsvolumen gegenübergestellt. Dieser zweite Vergleich geht davon aus, daß gerade die Lagerinvestitionen einen Beitrag zum Brutto-Inlandsprodukt liefern (nicht der Bestand). Es ließ sich in früheren Untersuchungen zeigen, daß der Lagerbestand dem Brutto-Inlandsprodukt eher nachhinkt, die Lagerinvestitionen aber vorauslaufen³²⁾. Damit ist die alte Diskussion, ob "die Lager der Konjunktur vorseilen oder nachlaufen", keineswegs müßig, sondern bedarf nur der Präzisierung der Fragestellung³³⁾.

³¹⁾ Gedämpft könnte diese Tendenz durch eine ebenfalls prozyklische Entwicklung des Realzinssatzes werden. Diese ist jedoch zumindest in Österreich nicht gegeben, da der Versuch der Wirtschaftspolitik den Nominalzinssatz zu stabilisieren oft sogar eine antizyklische Bewegung des Realzinses bewirkt.

³²⁾ Dem ersten Vergleich — von Lagerbestand und Aktivitätsniveau — entspricht die Gegenüberstellung der Lagerinvestitionen und der Veränderung z. B. der Produktion, dem zweiten Vergleich — von Lagerinvestitionen und Aktivitätsniveau — die Gegenüberstellung von Veränderung der Lagerinvestitionen und Veränderung der Produktion. Diese mathematische Äquivalenz verhindert allerdings nicht unterschiedliche empirische Ergebnisse, wenn die Beziehung der beiden Größen zueinander nicht besonders eng ist.

³³⁾ Ein drittes Problem in der empirischen Überprüfung der Hypothese eines prozyklischen Lagerverlaufs liegt darin, ob die Lager mit der Veränderung der gesamtwirtschaftlichen Aktivität (z. B. deren Wachstumsrate oder deren absoluter Differenz) oder mit der Abweichung der Aktivität von ihrem Normalpfad (Trendabweichung) schwanken sollen.

Einfache Beziehung (Korrelationskoeffizient) zwischen Lagerhaltung und Brutto-Inlandsprodukt

Zeitbereich: 1955 bis 1980		Brutto-Inlandsprodukt				
		Insgesamt		Ohne Lager (Endnachfrage)		
		nomineil	real	nomineil	real	
Lagerbestand insgesamt						
<i>Jahresdaten</i>						
(1.1)	LB / BIP	-2	0.985	0.981	0.985	0.982
		-1	0.988	0.982	0.988	0.984
		0	0.989	0.985	0.986	0.980
		+1	0.989	0.984	0.987	0.981
		+2	0.990	0.981	0.991	0.983
(1.2)	LI / BIP A	-2	0.456	-0.300	0.479	-0.131
		-1	0.500	-0.315	0.757	0.485
		0	0.779	0.585	0.430	-0.222
		+1	0.493	0.183	0.373	-0.058
		+2	0.631	-0.283	0.814	0.319
(1.3)	LI / BIP E	-2	0.215	-0.313	0.253	-0.140
		-1	0.276	-0.172	0.193	-0.130
		0	0.256	-0.032	-0.216	-0.421
		+1	0.050	-0.207	0.054	-0.129
		+2	0.214	-0.194	0.386	0.022
(1.4)	LQ / BIP A	-2	-0.536	-0.177	-0.483	-0.355
		-1	-0.419	-0.385	-0.195	-0.015
		0	-0.330	-0.315	-0.318	-0.338
		+1	-0.274	-0.173	-0.283	-0.299
		+2	-0.228	-0.426	0.040	-0.216
(1.5)	LQ / BIP E	-2	-0.121	-0.352	0.130	-0.243
		-1	0.093	-0.569	0.254	-0.395
		0	0.184	-0.678	-0.141	-0.765
		+1	0.320	-0.692	0.046	-0.732
		+2	0.468	-0.733	0.341	-0.667
(1.6)	LI A / BIP A	-2	-0.125	-0.489	0.139	0.043
		-1	0.081	-0.006	0.297	0.415
		0	0.394	0.626	-0.210	-0.497
		+1	-0.137	-0.280	0.071	0.111
		+2	0.376	-0.266	0.626	0.312
<i>Quartalsdaten</i>						
(2.1)	LI / BIP A	-2	0.256	0.055	0.290	0.055
		-1	0.221	0.071	0.099	-0.057
		0	0.254	0.187	-0.035	-0.159
		+1	0.300	0.286	0.160	0.088
		+2	0.227	0.165	0.154	0.045
(2.2)	LI / BIP E	-2	0.472	0.597	0.502	0.653
		-1	-0.204	-0.268	-0.218	-0.249
		0	-0.541	-0.627	-0.768	-0.843
		+1	0.292	0.372	0.145	0.219
		+2	0.470	0.595	0.512	0.661
(2.3)	LI A / BIP A	-2	0.308	0.332	0.216	0.169
		-1	0.349	0.324	0.130	-0.022
		0	0.444	0.467	-0.148	-0.497
		+1	0.206	0.358	-0.018	0.023
		+2	0.068	0.111	-0.044	-0.042

BIP = Brutto-Inlandsprodukt
 LB = Lagerbestand
 LI = Lagerinvestitionen
 LQ = Lagerquote
 A = absolute Veränderung gegen das Vorjahr
 E = Trendabweichung
 -2 -1 bzw +1 +2 Lead bzw Lag der BIP-Reihe

Q: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung eigene Berechnungen

Die Zahl der ungeklärten Fragen macht umfangreiche Berechnungen notwendig, um die alte Frage der prozyklischen Lagerbewegung zu überprüfen. Übersichten 14 und 15 enthalten genaue Details dieser Berechnungen und geben einen Einblick in die Problematik der empirischen Messung. Schon mit Hilfe dieses hier verwendeten einfachen Maßes des Korrela-

Übersicht 15

Einfache Beziehung (Korrelationskoeffizient) zwischen Lagerhaltung und Netto-Produktionswert der Industrie

Zeitbereich: 1955 bis 1982

	Netto-Produktionswert	
	Insgesamt	Ohne Lager
	Lagerbestand Industrie insgesamt	
(3.1) LB / NPW .	0.990	0.988
(3.2) LI / NPW.A	0.763	0.362
(3.3) LI / NPW.E	0.436	-0.032
(3.4) LQ / NPW.A	-0.238	-0.102
(3.5) LQ / NPW.E .	0.289	0.183
(3.6) LI.A / NPW.A	0.555	-0.233
	Rohstofflager der Industrie	
(4.1) LB / NPW .	0.987	0.982
(4.2) LI / NPW.A	0.867	0.401
(4.3) LI / NPW.E	0.373	-0.064
(4.4) LQ / NPW.A	-0.447	-0.496
(4.5) LQ / NPW.E .	0.274	0.207
(4.6) LI.A / NPW.A	0.691	0.111
	Halbfertigwarenlager der Industrie	
(5.1) LB / NPW .	0.978	0.981
(5.2) LI / NPW.A	0.317	0.399
(5.3) LI / NPW.E	0.159	0.052
(5.4) LQ / NPW.A	0.435	0.537
(5.5) LQ / NPW.E .	0.052	0.053
(5.6) LI.A / NPW.A	-0.331	-0.346
	Fertigwarenlager der Industrie	
(6.1) LB / NPW .	0.977	0.972
(6.2) LI / NPW.A	0.358	-0.620
(6.3) LI / NPW.E	0.325	-0.043
(6.4) LQ / NPW.A	-0.241	-0.126
(6.5) LQ / NPW.E .	0.083	-0.054
(6.6) LI.A / NPW.A	0.384	-0.229

NPW = Netto-Produktionswert
 LB = Lagerbestand
 LI = Lagerinvestitionen
 LQ = Lagerquote
 A = absolute Veränderung gegen das Vorjahr
 E = Trendabweichung

Q: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung Investitionstest des WIFO eigene Berechnungen

tionskoeffizienten können einige Tendenzen herausgelesen werden.

Das Datenmaterial läßt auf den ersten Blick vermuten, es gäbe Anhaltspunkte für eine Bestätigung der prozyklischen Lagerbewegung sowohl bezüglich der ersten Vergleichsebene (Lagerbestand/BIP bzw. deren Differenz, vgl. (1.1) und (1.2) in Übersicht 14) als auch der zweiten Vergleichsebene (Veränderung der Lagerinvestitionen/Veränderung des BIP, vgl. (1.6)). Diese Tendenz geht jedoch völlig verloren, wenn man die Lagerentwicklung der Endnachfrage (BIP ohne Lagerinvestitionen) gegenüberstellt: Bei diesem Vergleich sind alle Korrelationskoeffizienten negativ, wenn auch nicht besonders hoch.

Dies bedeutet, daß das einfache Maß des Korrelationskoeffizienten die Hypothese der prozyklischen Lagerbewegung nicht stützt. Die positiven Korrelationen sind nur auf die methodische Berechnung des Brutto-Inlandsproduktes zurückzuführen³⁴⁾.

Eine andere Überprüfung der Beziehung von Lagern zur Konjunktur ist durch die Bildung "typischer" Lagerquoten und "typischer" Lagerinvestitionen in einer jeweiligen Phase des Konjunkturzyklus möglich. Zur Beschreibung des Konjunkturzyklus wurde eine Einteilung der Konjunktur nach Höhepunkten und Tiefpunkten von Breuss (1984) gewählt, die von einem Trendabweichungskonzept der Industrieproduktion ausgeht³⁵⁾

³⁴⁾ Der positive Korrelationskoeffizient im Vergleich des Lagerbestands und des BIP ist auf die Beeinflussung beider Größen durch gemeinsame Bestimmungsfaktoren zurückzuführen und nicht inhaltlich zu interpretieren.

³⁵⁾ Die Industrieproduktion dient somit als Referenzzyklus. Für die Festlegung der Wendepunkte ist die Produktion maßgebend und damit implizit ein Aktivitätsmaß, das Lager einschließt

Übersicht 16

Das typische Verhalten von Lagerbeständen und Lagerinvestitionen um den Höhepunkt und Tiefpunkt des Konjunkturzyklus

	Hoch	1 Jahr nach dem Hoch		Tief	1 Jahr nach dem Tief	
		1 Jahr	2 Jahr		1 Jahr	2 Jahr
Lager insgesamt						
in % des Brutto-Inlandsproduktes, real	39.6	40.3	40.5	38.8	37.9	37.0
Veränderung gegen das Vorjahr in % real	11.1	7.6	4.0	1.4	5.4	13.2
Industriellager						
in % des Netto-Produktionswertes, real	74.2	88.0	95.9	72.4	57.7	63.3
Veränderung gegen das Vorjahr in % real	5.6	5.5	1.8	-0.0	1.2	7.0
Industriellager						
in % des Umsatzes, nominell	24.3	25.5	24.6	23.4	21.7	21.9
Veränderung gegen das Vorjahr in % nominell	8.3	5.3	0.3	1.6	3.8	6.3
Rohstofflager						
in % des Umsatzes, nominell	9.9	10.2	10.2	8.7	8.0	8.4
Veränderung gegen das Vorjahr in % nominell	3.5	0.6	-0.2	-0.6	2.2	1.6
Halbfertigwarenlager						
in % des Umsatzes, nominell	7.2	7.7	7.2	7.6	7.6	7.1
Veränderung gegen das Vorjahr in % nominell	1.4	2.5	0.3	2.2	1.6	2.8
Fertigwarenlager						
in % des Umsatzes, nominell	7.1	7.6	7.2	7.1	6.2	6.5
Veränderung gegen das Vorjahr in % nominell	3.4	2.2	0.2	-0.1	-0.0	1.9

"Hoch" bzw. "Tief" maximale bzw. minimale Trendabweichung des "Referenzzyklus Industrieproduktion"

Q: Investitionstest des WIFO eigene Berechnungen

Die gesamtwirtschaftliche Lager-Wertschöpfungs-Quote liegt im Konjunkturröhepunkt "typischerweise" bei 39,6%, im Tief liegt sie um 1 Prozentpunkt niedriger. Noch höher als im Konjunkturmaximum ist die Quote im Jahr danach (und auch noch im zweiten Jahr danach), noch tiefer liegt sie im Jahr nach dem Tiefpunkt der Konjunktur. Die Lagerinvestitionen hingegen erreichen ihren Tiefstwert (1,4 Mrd S) direkt im Tiefstjahr und ihren Höchstwert im Hoch oder ein Jahr davor (11,1 Mrd S, 13,2 Mrd S). Dieser frühere Wendepunkt der Lagerinvestitionen gegenüber dem Lagerbestand ist schon in früheren Untersuchungen festgestellt worden und unter gewissen Umständen für das Verhältnis einer abgeleiteten Größe (absolute Differenz) zu ihrer Ursprungsreihe typisch. Ökonomisch interpretiert bedeutet das Nachhinken (Lag) des Lagerbestands im Vergleich zum Gleichlauf der Lagerinvestitionen, daß im Hochkonjunkturjahr zwar eine erhebliche Lageraufstockung erfolgt, diese aber nicht ausreicht, die noch stärkere Erhöhung des Brutto-Inlandsproduktes wettzumachen. Im darauffolgenden Jahr ist die Lageraufstockung schwächer, doch hat sich das Wachstum der Nachfrage soweit abgeschwächt, daß die Lager-Wertschöpfungsquote steigt.

Die Tendenzen im Industriesektor entsprechen denen in der Gesamtwirtschaft. Die Lager-Wertschöpfungsrelation und ebenso die Lager-Umsatzrelation sind im Höhepunkt höher als in der Rezession, die jeweiligen Höhepunkte werden ein Jahr später erreicht. Die Lagerinvestitionen haben auch in der Industrie keinen Lag.

Für diese Tendenzen bei den Industrielagern sind die Rohstofflager ausschlaggebend, die Fertigwarenlager liegen im Hoch und Tief in Relation zum Umsatz gleich hoch, die Halbfertigwarenlager sogar etwas niedriger als in der Rezession. Das könnte bedeuten, daß sich ein Teil der Pufferfunktion, die den Fertigwarenlagern zugeschrieben wird, in einer Verlangsamung des Produktionsprozesses niederschlägt. Bei Halbfertigwarenlagern scheint auch die Prozyklik der Lagerinvestitionen gestört zu sein, bei Fertigwarenlagern ist sie sichtbar, wenn auch nicht im gleichen Ausmaß wie bei den Rohstoffen³⁶⁾.

Die vorliegenden Ergebnisse sind bezüglich der Frage des einfachen Zusammenhangs von Lagern und Konjunktur pessimistischer als frühere Ergebnisse. Prozyklische Verhaltensweisen, etwa von Lagerbeständen und BIP sowie der Veränderungen die-

ser Größen oder von Lagerinvestitionen und Endnachfrage, sind oft Scheinkorrelationen, entweder durch gemeinsame Preiselemente oder durch die Berechnungsart des BIP. Angesichts der Vielzahl der Einflußfaktoren, wie sie von der Theorie vermutet werden, ist dies auch nicht verwunderlich. Eine Zusammenfassung der "sonstigen Einflüsse", wie sie durch die Bildung einer "typischen Lager-Umsatz-Relation" in spezifischen Konjunkturjahren zustande kommt, bringt dann auch bessere Ergebnisse. Im folgenden Abschnitt wird untersucht, ob sich die Erklärungskraft bessert, wenn die Erklärungsfaktoren gleichzeitig — im Rahmen der Technik der Mehrfachregression — berücksichtigt werden.

Ökonometrische Erklärung der Lagerentwicklung

Anwendung der Lagertheorien für Gleichungen

In diesem Abschnitt wird versucht, die Lagerentwicklung durch mehrere Erklärungsfaktoren gleichzeitig zu erklären. Dafür empfehlen sich nach den bisherigen Untersuchungen (für Österreich vor allem *Tichy*, 1976) sowie durch die zusätzlichen theoretischen Überlegungen folgende Erklärungsvariable:

- Die Lager sollen sich annähernd nach der Umsatzentwicklung richten (Akzeleratorhypothese oder Transaktionsmotiv)
- Die vergangene Lagerhöhe (LB_{t-1}) soll negativ in die Erklärung der Lagerinvestitionen eingehen — eine positive Umsatzüberraschung (tatsächliche Umsätze höher als erwartete) bewirkt einen Lagerabbau.
- Die Lagerhöhe soll vom Gewinn (Gewinnquote) positiv beeinflusst werden
- Die Lagerhöhe soll mit den erwarteten Preisen steigen.
- Sie soll mit der Höhe des Realzinssatzes sinken.

Die ersten drei Faktoren können etwa in Form der Akzelerator-Puffer-Hypothese wiedergegeben werden (siehe Gleichung (5) im Abschnitt "Makroökonomische Lagertheorien" weiter oben). Für die Ermittlung des "erwarteten Umsatzes" werden drei Konzepte versucht. Als erstes wird angenommen, daß die Unternehmer für das nächste Jahr den Trendwert der Umsätze erwarten ($SE1$), in der zweiten Annahme wird der erwartete Umsatz durch Regression auf den Umsatz der Vorperiode und die im Konjunkturtest gemeldeten Produktionserwartungen abgetastet ($SE2$), als dritte Variante wird der Umsatz der Vorperiode ($SE3$) gewählt, sodaß jede Umsatzänderung eine "Überraschung" ist. Für die übrigen Variablen wurden weitestgehend gängige Konzepte verwendet. Der Gewinn wird durch den Cash-flow (CF) angenähert, der

³⁶⁾ Die Einteilung nach "typischen" Lagerhöhen in Konjunkturphasen liefert ein etwas günstigeres Bild als die Methode der einfachen Korrelation. Das kann so interpretiert werden, daß es offensichtlich ein gewisses Konjunkturmuster gibt, dieses aber sehr oft durch Sonderfaktoren gestört wird. Die ökonometrische Analyse berücksichtigt jedes Jahresergebnis und stellt — bei der Verwendung von Einfachregressionen — den schlechten Zusammenhang von Datenpaaren fest, die hier vorgenommene Durchschnittsbildung gleicher Konjunktursituationen betont die Gleichmäßigkeit der Entwicklung.

erwartete Preisanstieg durch den impliziten Preisindex ($PI(I)$), die Realverzinsung durch die Prime Rate (PR).

Mehrfachregressionen für die Industrielager und deren Komponenten

Die Gleichungen wurden mit Jahresdaten geschätzt, als erklärende Größe wurden die realen Lagerinvestitionen gewählt. Für die Industrie wurden die Gleichungen getrennt für Rohstoffe, Halbfertigwarenlager und Fertigwarenlager und für die Gesamtlager berechnet (1955 bis 1982).

Der Rohstofflagerbestand der Industrie läßt sich relativ am besten durch die genannten Faktoren erklären. Umsätze, Lager der Vorperiode und die Umsatzüberraschung nach dem zweiten Erwartungskonzept können 82% der Schwankungen erklären. Durch Einbeziehen des Cash-flows oder der Cash-flow-Quote und von deren Veränderung kann der Erklärungsbeitrag noch erhöht werden. Die Erwartungsvariable hat das zum Pufferkonzept konträre Vorzeichen. Dies ist für die Rohwarenlager nicht unplausibel, da diese Lagerkomponente je nach Bedarf aufgestockt werden kann und bei hoher Nachfrage nicht drastisch geräumt wird. Der Preis und der Realzins können in den genannten Gleichungen keinen zusätzlichen Erklärungsbeitrag liefern. Sie sind nur in Gleichungen mit anderen Erwartungskonzepten signifikant, können aber dort gemeinsam mit diesen die Erklärungskraft der besten Gleichungen nicht erreichen. Zusammenfassend bestätigen die Gleichungen die prozyklische Entwicklung der Rohwaren und die Möglichkeit, sie dem jeweiligen gewünschten Niveau rasch anzupassen.

Der Bestand an Halbfertigwarenlagern ist praktisch nicht prognostizierbar. In den besten Gleichungen werden 14% der Variation erklärt, in diesen sind die Umsatzentwicklung und die Bestände der Vorperiode die einzigen signifikanten Erklärungsgrößen. Umsatzüberraschungen haben in der Regel das aus der Sicht der Akzelerator-Puffer-Theorie richtige Vorzeichen, doch sind sie nach keinem Konzept signifikant. Cash-flow, Preisentwicklung und Realzins haben tendenziell nicht einmal das erwartete Vorzeichen. Die geringe Erklärbarkeit könnte auf den stärkeren Einfluß technischer Faktoren auf die Lagerhaltung zurückzuführen sein, wobei diese Beziehung von Gewinnen, Preisen und Zinssätzen unabhängig ist³⁷⁾.

Die Investitionen in Fertigwarenlager können zu rund der Hälfte erklärt werden, und es gibt Gleichungen, in

denen alle Variablen die gewünschten Vorzeichen haben und signifikant sind. Eine Gleichung erklärt die Fertigwarenlagerinvestitionen zunächst aus der Umsatzentwicklung und der Umsatzüberraschung. Weiters steigen die Fertigwarenlager signifikant, wenn der Cash-flow der Vorperiode (als Proxy für die Ertragslage) hoch ist und die Lager in der Vorperiode niedrig waren. Diese Gleichung kann 48% der Schwankungen erklären und spiegelt die doppelten Einflüsse der günstigen Konjunktur auf die Fertigwarenlager wider: Einerseits wollen die Firmen die Fertigwarenlager erhöhen, andererseits räumen sie ihre Lager, um nicht Umsätze zu verlieren. Das Resultat ist ein tatsächlicher Lagerbestand an Fertigwaren, der unter dem erwünschten liegt.

Etwas mehr als die Hälfte der Schwankungen in den Gesamtlagern der Industrie kann erklärt werden. In die "beste Gleichung" gehen die Umsätze ebenso wie die Umsatzüberraschung und die Gewinne positiv ein, erwartungsgemäß negativ ist der Einfluß der Vorjahreslager. Der positive Beitrag der Umsatzüberraschungen (vor allem nach dem zweiten Konzept), dürfte vor allem auf die eindeutig prozyklische Tendenz der Rohstofflager zurückzuführen sein, der Puffereffekt der Endproduktlager wird davon überdeckt. Preisentwicklung und Realzins haben in den meisten Gleichungen das erwartete positive bzw. negative Vorzeichen, können aber den Erklärungsgehalt nicht steigern. Angesichts der Unterschiede in der deutlich prozyklischen Bewegung der Rohwarenlager, der kaum erklärbaren Entwicklung der Halbfertigwarenlager und des zwiespältigen Verhaltens der Endlager ist die Erklärungskraft der Gesamtlager befriedigend.

Sektorale Lagerfunktionen

Die Lagerentwicklung in der Land- und Forstwirtschaft kann zu gut 60% aus Wertschöpfung und Lagerbestand der Vorperiode erklärt werden. Der volkswirtschaftliche Betriebsüberschuß kann alternativ zur Wertschöpfung herangezogen werden, allerdings mit einem geringeren Erklärungsbeitrag. Überraschungselemente gehen mit positivem Vorzeichen ein (d. h. bei positiver Überraschung steigen die Lager), dies unterstreicht die prozyklische Bewegung der Lager sowie das Fehlen einer Pufferfunktion. Preisentwicklung und Zinsen sind nicht signifikant.

Die Gleichungen für den Sachgüterbereich (Industrie, Gewerbe, Bergbau) sind erwartungsgemäß ähnlich jenen für die Gesamtindustrie. Wertschöpfung und vergangener Lagerbestand können etwas weniger als die Hälfte der Lagerveränderungen erklären, der Einschluß eines Überraschungselementes (drittes Konzept) erhöht den Erklärungsbeitrag auf 59%, wobei eine höhere Wertschöpfung als erwartet zur Lageraufstockung führt.

³⁷⁾ Der Preisindex, die Realverzinsung und die übrigen Erwartungsbildungskonzepte liefern jeweils das richtige Vorzeichen sind aber in Gleichungen, wo der Cash-flow als zusätzliche Erklärung verwendet wird, nicht signifikant und erhöhen deswegen nicht die Erklärungskraft.

Die Lagerentwicklung des Elektrizitäts-, Gas- und Wassersektors entzieht sich Erklärungsversuchen, in denen die Aktivitätsvariable und der Vorjahresbestand die entscheidende Rolle spielen, die erste Variable ist insignifikant, die zweite hat noch dazu ein falsches Vorzeichen. Die relativ beste Erklärung kann aus einer Kombination von Preisentwicklung und Vorjahreslagern gefunden werden, hier werden 40% der Lagerschwankungen erklärt.

In der Bauwirtschaft kann die Preisentwicklung unter Berücksichtigung der Vorjahreslager knapp ein Drittel der Lagerbewegungen erklären, eine Gleichung, die die Wertschöpfung, deren Überraschungselement (drittes Konzept) und die Prime Rate berücksichtigt, kann den Erklärungsbeitrag auf etwas über 40% steigern.

Die Lagerentwicklung des Handels läßt sich zu zwei Dritteln erklären. Der Betriebsüberschuß und die Wertschöpfung haben einen positiven Einfluß. Positive Konjunkturüberraschungen senken die Lagerinvestitionen, ebenso ein hoher Vorjahresbestand. Eine Gleichung mit dem Preis an Stelle des Betriebsüberschusses hat einen ähnlichen Erklärungsbeitrag, doch hat die Preisvariable einen unplausiblen negativen Koeffizienten. Hingegen ist das negative Vorzeichen der Prime Rate theoretisch plausibel.

Im Verkehrs- und Nachrichtensektor können Wertschöpfung und Vorjahreslager knapp ein Drittel der Lagerinvestitionen erklären, der Überraschungseffekt ist insignifikant; das gleiche gilt für die anderen getesteten Variablen.

Bei den gesamtwirtschaftlichen Lagern können rund 50% der Schwankungen erklärt werden. Das Brutto-Inlandsprodukt trägt positiv zur Erklärung bei, der Lagerbestand der Vorperiode negativ. Dazu kommt der Effekt, daß überraschend hohes Wachstum die Lagerinvestitionen senkt, alternativ steigen die Lagerinvestitionen, wenn der Betriebsüberschuß (als Gewinnproxy) steigt oder die Prime Rate (als Lagerkostenindikator) sinkt.

Insgesamt scheinen die Lagererklärungen durch mehrere Einflußfaktoren angesichts der Komplexität der Lagermotive und der unterschiedlichen Komponenten nicht schlecht zu sein. Besonders in jenen Bereichen, wo die Lager von großer Bedeutung sind (Sachgüterproduktion, Handel), kann mehr als die Hälfte der Schwankungen erklärt werden, dort wo sie eine geringere Rolle spielen, lassen sich ihre Schwankungen auch schlechter erklären (Energieversorgung, Gas, Wasser, Bauwesen, Verkehr und Nachrichtenübermittlung). Eine Minimalerklärung liefert in fast allen Bereichen ein einfaches Akzeleratormodell mit der Wertschöpfung als positiver und dem Vorjahreslager als negativer Komponente. Nächstwichtigste Erklärungskomponente ist ein Überraschungseffekt, der z. B. durch die Abweichung der tatsächlichen Produktion vom Trendwert zu erfassen versucht wird.

Eine in diesem Sinne überraschend "gute" Konjunktur senkt die Lagerinvestitionen ceteris paribus, d. h. unter anderem auch bei gleicher Umsatzentwicklung. Für die Gesamtentwicklung der Lager unterstützen die Umsätze die prozyklische Bewegung, die insbesondere für die Rohstofflager typisch ist, das Überraschungselement stellt eine antizyklische Komponente dar (Pufferfunktion). Der Betriebsüberschuß hat in der Regel einen positiven Einfluß auf die Lager, ebenso in geringerem Maße die Preisentwicklung, einen signifikant negativen Einfluß haben die Lagerkosten (abgetastet durch die Prime Rate)³⁸⁾

Die Rolle der Lagerinvestitionen im gegenwärtigen Konjunkturaufschwung

Eine endgültige Bewertung der Rolle der Lager im gegenwärtigen Konjunkturaufschwung ist deshalb nicht möglich, weil bisher nur aggregierte Daten aus der Volkseinkommensrechnung vorliegen, die sich weder nach Sektoren noch nach den einzelnen Lagerkomponenten gliedern lassen. Überdies enthalten die bisher vorliegenden Daten auch die Statistische Differenz, die sich aus dem Auseinanderklaffen von Produktions- und Nachfrageseite der Volkseinkommensrechnung ergibt.

Die letzte disaggregierte Lagerstatistik für Österreich ist bis 1981 verfügbar. Die Lagerinvestitionen ergaben in der Rezession 1981 einen negativen Wachstumsbeitrag von 2,3 Prozentpunkten. Das bedeutet, daß das Brutto-Inlandsprodukt, das in diesem Jahr um 0,1% zurückgegangen ist, ohne den negativen Beitrag der Lagerinvestitionen um 2,2% gestiegen wäre. 1982, als das Brutto-Inlandsprodukt um 1,0% wuchs, lieferten die Lagerinvestitionen ebenfalls noch einen negativen Wachstumsbeitrag von 0,5 Prozentpunkten. 1983 war dann der Wachstumsbeitrag mit +0,6 Prozentpunkten positiv (d. h. die Lagerinvestitionen trugen zu dem bescheidenen Wachstum bei), für 1984 ist ebenfalls ein positiver Beitrag zu erwarten. Insgesamt haben aber die Lagerinvestitionen in den Jahren 1983 und 1984 im gleichen Ausmaß zum Wachstum beitragen können, wie sie dieses 1981 und 1982 gebremst hatten.

Aktuellere Informationen liegen über die Lagerentwicklung in der Industrie vor. Nach den Ergebnissen des Investitionstests ist die Lager-Umsatz-Relation von 26,4% im Jahr 1981 bis zum Jahresende 1982 auf

³⁸⁾ Die vorliegende Erklärungskraft der genannten Variablen für die Bewegungen der Lagerinvestitionen ist insofern etwas optimistisch als sie — konform mit der Literatur — die Wertschöpfung als Erklärungsgröße heranzieht. In diese geht die erklärende Variable selbst positiv ein. Die Eliminierung der Lagerinvestitionen aus der Wertschöpfung hat bei Lagerfunktionen mit mehreren erklärenden Variablen nicht die gleiche entscheidende Bedeutung wie in den Einfachregressionen. Die Erklärungskraft der Gleichungen sinkt etwas (wie an Hand der Werte für R^2 im Anhang gezeigt wird) doch bleiben die Zusammenhänge in der Regel bestehen.

Der Beitrag der Lagerinvestitionen zur gegenwärtigen wirtschaftlichen Erholung

	Österreich		USA		Japan		BRD		Frankreich	
	Lagerbeitrag	Brutto-Inlandsprodukt								
	Lundberg-Komponente	Veränderung gegen das Vorjahr in %	Lundberg-Komponente	Veränderung gegen das Vorjahr in %	Lundberg-Komponente	Veränderung gegen das Vorjahr in %	Lundberg-Komponente	Veränderung gegen das Vorjahr in %	Lundberg-Komponente	Veränderung gegen das Vorjahr in %
1980	1,0	3,0	-1,1	-0,2	-0,1	4,9	-0,6	1,8	0,4	1,1
1981	-2,3	-0,1	1,5	3,0	-0,2	4,0	-1,2	-0,1	-1,9	0,3
1982	-0,5	1,0	-1,5	-2,4	-0,1	3,2	0,5	-1,0	1,1	1,6
1983	0,6	2,1	0,5	3,4	-0,6	3,0	0,7	1,3	-0,9	0,7
1984	2,0	2,5	1,5	6,0	0,3	4,8	0,3	3,0	0,3	1,3

Q: WIFO-Datenbank (OECD-Prognose)

25,6% und dann bis zum Jahresende 1983 auf 24,6% gesunken. Der letzte Wert war die zweitniedrigste Lager-Umsatz-Relation der letzten Jahrzehnte, ein niedrigerer Wert (24,3%) ergab sich nur 1972 im Zuge der Kaufwelle vor Einführung der Mehrwertsteuer. Der Rückgang der Lager-Umsatz-Relation ist vor allem auf die Einschränkung der Fertigwarenlager zurückzuführen. Diese erreichten 1983 mit 7,7% des Umsatzes einen Tiefststand, Mitte der siebziger Jahre hatten sie 10½% betragen. Der Rückgang der Fertigwarenlager könnte auf die zunehmenden Rationalisierungen zurückzuführen sein, auf die hohen Finanzierungskosten oder aber auf den von der Theorie angeführten Versuch, die Fertigwarenlager bei steigender Unsicherheit zu reduzieren. Auch der Versuch, die durch die Rezession bewirkte Überhöhung der Endlager abzubauen, könnte eine Rolle gespielt haben. Doch wurde der Lagerbestand von den Unternehmen im Konjunkturtest im Jänner noch immer als unerwünscht hoch bezeichnet, sodaß man auf einen Ziellagerbestand der Industrieunternehmen von derzeit rund 7% schließen kann.

Auch in den USA ging die Konjunkturerholung bisher nur zu einem kleinen Teil auf die Lagerinvestitionen zurück. Nach einem negativen Wachstumsbeitrag im Jahr 1982 (-1,5 Prozentpunkte) gab es 1983 einen positiven Beitrag von ½ Prozentpunkt und 1984 von voraussichtlich 1½ Prozentpunkten.

Insgesamt stieg in den zwei Jahren des Aufschwungs (1983, 1984) das Brutto-Inlandsprodukt um 10%. Die Lager-Umsatz-Relation der US-Industrie fiel 1983 auf 12,8%, den niedrigsten Wert der seit 1947 verfügbaren Zeitreihe. Noch zu Beginn der siebziger Jahre war eine Lager-Umsatz-Relation von 14% üblich gewesen. In den amerikanischen Zahlen ist eine stärkere Konjunkturbewegung der Lager-Umsatz-Relation zu erkennen. Gegen Ende der Rezession waren die Fertigwarenlager stark gestiegen, 1983 wurden sie extrem stark abgebaut. Nach den zuletzt verfügbaren Informationen (Current Economic Indicators der OECD vom 28. September 1984) ist die Lager-Umsatz-Relation in den letzten zwölf Monaten um 1,5% gesunken; diese Tendenz kam allerdings in den letzten drei Monaten zum Stillstand.

Zusammenfassend ist es wohl zu früh, die Rolle der Lager im gegenwärtigen Aufschwung endgültig zu bewerten. Für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung fehlt bisher ein Beleg, daß das höhere Realzinsniveau in der Konjunkturerholung zu einem deutlich schwächeren Beitrag der Lagerinvestitionen geführt hat. Die verfügbaren Lagerdaten im Industriesektor lassen jedoch auf eine vorsichtiger Lagerhaltung besonders bei den Fertigwaren der Industrie schließen.

Karl Aiginger

Anhang

Erklärung der Industrielager und ihrer Komponenten

Zeitbereich: 1956 bis 1982, real, zu Preisen von 1976

Rohwarenlager

$$LI_R = 8.969,049 - 0,039 (SEI - S)_R + 0,035 S_R - 0,684 LB_{R,t-1}$$

(4,35) (-3,45) (5,63) (-5,34)

$$R^2 = 0,63 \quad DW = 1,75$$

$LI_R =$	8 220,273	-	0,103	$(SE2-S)_R$	+	0,019	S_R	-	0,474	$LB_{R,t-1}$			
	(5,56)		(-7,08)			(3,89)			(-4,97)				
	$R^2 = 0,82$		$DW = 2,04$										
$LI_R =$	8 408,480	-	0,102	$(SE2-S)_R$	+	0,018	S_R	+	0,120	CF_{t-1}	-	0,540	$LB_{R,t-1}$
	(5,88)		(-7,22)			(3,94)			(1,55)			(-5,29)	
	$R^2 = 0,83$		$DW = 1,81$										
$LI_R =$	11 689,560	-	0,030	$(SE1-S)_R$	+	0,037	S_R	+	295,294	$\Delta PI(I)$	-	0,832	$LB_{R,t-1}$
	(5,00)		(-2,67)			(6,37)			(2,19)			(-6,09)	
	$R^2 = 0,69$		$DW = 1,43$										
$LI_R =$	12 535,817	-	0,027	$(SE1-S)_R$	+	0,037	S_R	-	281,598	PR	-	0,784	$LB_{R,t-1}$
	(4,17)		(-1,65)			(5,92)			(-1,64)			(-5,61)	
	$R^2 = 0,65$		$DW = 1,51$										
$LI_R =$	10 621,897	-	0,091	$(SE2-S)_R$	+	0,022	S_R	-	191,728	PR	-	0,562	$LB_{R,t-1}$
	(5,56)		(-5,42)			(4,23)			(-1,78)			(-5,29)	
	$R^2 = 0,83$		$DW = 1,85$										
$LI_R =$	- 1 144,718	-	325,114	$(SE3-S)_R$	+	0,026	S_R	+	172,760	CFQ_{t-1}	-	0,444	$LB_{R,t-1}$
	(-0,36)		(-3,48)			(3,11)			(2,09)			(-2,51)	
	$R^2 = 0,70$		$DW = 1,95$										
$LI_R =$	8 856,231	-	0,095	$(SE2-S)_R$	+	0,025	S_R	+	125,915	$CFQ - \overline{CFQ}$	-	0,570	$LB_{R,t-1}$
	(6,25)		(-6,72)			(4,63)			(2,11)			(-5,70)	
	$R^2 = 0,85$		$DW = 1,94$										
$LI_R =$	8 291,804	-	0,101	$(SE2-S)_R$	+	0,021	S_R	+	21,529	ΔCF_{t-1}	-	0,506	$LB_{R,t-1}$
	(6,25)		(-7,24)			(4,26)			(-5,38)			(2,27)	
	$R^2 = 0,85$		$DW = 2,11$										

Halbfertigwarenlager

$LI_H =$	- 2 157,990	+	0,020	$(SE1-S)_H$	+	0,038	S_H	-	0,380	$LB_{H,t-1}$			
	(-1,10)		(0,86)			(2,04)			(-1,95)				
	$R^2 = 0,11$		$DW = 1,55$										
$LI_H =$	- 2 417,935	+	0,036	$(SE2-S)_H$	+	0,033	S_H	-	0,302	$LB_{H,t-1}$			
	(-1,25)		(1,25)			(2,21)			(-2,08)				
	$R^2 = 0,14$		$DW = 1,53$										
$LI_H =$	- 2 746 800	+	0,014	$(SE1-S)_H$	+	0,043	S_H	-	264,464	$\Delta PI(I)$	-	0,396	$LB_{H,t-1}$
	(-1,41)		(0,63)			(2,33)			(-2,08)			(-1,43)	
	$R^2 = 0,16$		$DW = 1,74$										

Fertigwarenlager

$LI_F =$	1 233,074	+	0,023	$(SE1-S)_F$	+	0,045	S_F	-	0,683	$LB_{F,t-1}$	
	(0,96)		(1,10)			(3,32)			(-3,09)		
	$R^2 = 0,31$		$DW = 1,89$								

$$LI_f = - 678,360 + 0,049 (SE1-S)_f + 0,041 S_f + 0,392 CF_{t-1} - 0,800 LB_{f,t-1}$$

(-0,52)
(2,41)
(3,43)
(2,91)
(-4,22)

$R^2 = 0,48$ $DW = 1,99$

$$LI_f = - 798,367 - 0,018 (SE2-S)_f + 0,020 S_f + 0,271 CF_{t-1} - 0,406 LB_{f,t-1}$$

(-0,55)
(-0,56)
(1,29)
(1,92)
(-2,09)

$R^2 = 0,36$ $DW = 2,07$

$$LI_f = - 4831,590 + 0,037 (SE1-S)_f + 0,049 S_f + 211,030 CFQ - 0,707 LB_{f,t-1}$$

(-1,39)
(1,73)
(3,76)
(1,86)
(-3,33)

$R^2 = 0,38$ $DW = 1,87$

$$LI_f = 421,381 + 0,037 (SE1-S)_f + 0,049 S_f + 211,030 CFQ - \overline{CFQ} - 0,707 LB_{f,t-1}$$

(0,32)
(1,73)
(3,76)
(1,86)
(-3,48)

$R^2 = 0,38$ $DW = 1,87$

$$LI_f = 3187,360 + 0,056 (SE1-S)_f + 0,048 S_f - 274,723 PR - 0,741 LB_{f,t-1}$$

(1,69)
(2,12)
(3,43)
(-1,38)
(-3,45)

$R^2 = 0,38$ $DW = 2,06$

$$LI_f = 3657,990 + 0,036 (SE1-S)_f + 0,051 S_f - 352,668 PR_{t-1} - 0,789 LB_{f,t-1}$$

(2,17)
(1,74)
(3,89)
(-2,08)
(-3,83)

$R^2 = 0,40$ $DW = 1,92$

$$LI_f = 1595,160 - 125,503 (SE3-S)_f + 0,041 S_f - 0,609 LB_{f,t-1}$$

(1,12)
(1,17)
(3,61)
(-3,58)

$R^2 = 0,31$ $DW = 1,98$

Lager insgesamt

$$LI_{IG} = 3347,994 - 0,017 (SE1-S)_{IG} + 0,089 S_{IG} - 0,402 LB_{IG,t-1}$$

(1,27)
(-0,46)
(2,62)
(-2,36)

$R^2 = 0,37$ $DW = 1,57$

$$LI_{IG} = 4537,449 - 0,093 (SE2-S)_{IG} + 0,068 S_{IG} - 0,323 LB_{IG,t-1}$$

(2,27)
(-1,99)
(2,46)
(-2,55)

$R^2 = 0,46$ $DW = 1,77$

$$LI_{IG} = 2836,961 - 0,105 (SE2-S)_{IG} + 0,055 S_{IG} + 0,269 CF_{t-1} - 0,296 LB_{IG,t-1}$$

(1,19)
(-2,23)
(1,86)
(1,26)
(-2,33)

$R^2 = 0,48$ $DW = 1,67$

$$LI_{IG} = 3500,340 - 0,090 (SE2-S)_{IG} + 0,070 S_{IG} + 187,233 CFQ - \overline{CFQ} - 0,319 LB_{IG,t-1}$$

(1,61)
(-1,94)
(2,54)
(1,13)
(-2,53)

$R^2 = 0,47$ $DW = 1,66$

$$LI_{IG} = 3821,861 - 0,110 (SE2-S)_{IG} + 0,053 S_{IG} - 56,161 \Delta CF_{t-1} - 0,248 LB_{IG,t-1}$$

(1,89)
(-2,26)
(1,69)
(1,79)
(-1,77)

$R^2 = 0,51$ $DW = 1,62$

$$LI_{IG} = 6496,000 + 0,051 (SE1-S)_{IG} + 0,113 S_{IG} - 316,406 PR - 0,523 LB_{IG,t-1}$$

(1,75)
(1,04)
(3,25)
(-0,95)
(-3,01)

$R^2 = 0,38$ $DW = 1,53$

$$LI_{IG} = 1.341,338 - 275,288 (SE3-S)_{IG} + 0,076 S_{IG} - 0,332 LB_{IG,t-1}$$

(0,47) (-1,39) (2,56) (-2,31)

$$R^2 = 0,42 \quad DW = 1,75$$

$$LI_{IG} = -3.493,267 - 474,180 (SE3-S)_{IG} + 0,042 S_{IG} + 0,438 CF_{t-1} - 0,224 LB_{IG,t-1}$$

(-0,92) (-2,16) (1,26) (1,79) (-1,50)

$$R^2 = 0,47 \quad DW = 1,92$$

$$LI_{IG} = -7.507,208 - 342,118 (SE3-S)_{IG} + 0,071 S_{IG} + 269,794 \Delta CFQ_{t-1} - 0,289 LB_{IG,t-1}$$

(-1,19) (-1,74) (2,47) (1,56) (-2,03)

$$R^2 = 0,46 \quad DW = 1,80$$

Sektorale Lagerfunktionen

Zeitbereich: 1955 bis 1980, real, zu Preisen von 1976

Land- und Forstwirtschaft

$$LI_{LF} = 0,857 + 0,105 W_{LF} - 1,096 LB_{LF,t-1}$$

(0,96) (3,73) (-6,17)

$$R^2 = 0,61 \quad DW = 1,76 \quad R_1^2 = 0,52$$

$$LI_{LF} = 3,144 + 0,010 B\ddot{U} - 1,118 LB_{LF,t-1}$$

(4,55) (2,75) (-5,44)

$$R^2 = 0,53 \quad DW = 2,03$$

$$LI_{LF} = 2,894 - 0,002 (WE1-W)_{LF} - 0,773 LB_{LF,t-1}$$

(4,35) (-3,01) (-4,30)

$$R^2 = 0,55 \quad DW = 1,50 \quad R_1^2 = 0,39$$

Sachgüterproduktion

$$LI_{SG} = 10,678 + 0,243 W_{SG} - 0,584 LB_{SG,t-1}$$

(4,35) (4,71) (-4,70)

$$R^2 = 0,46 \quad DW = 1,58 \quad R_1^2 = 0,17$$

$$LI_{SG} = 15,332 + 0,002 (WE1-W)_{SG} + 0,363 W_{SG} - 0,880 LB_{SG,t-1}$$

(5,88) (2,92) (5,98) (-5,95)

$$R^2 = 0,59 \quad DW = 1,97 \quad R_1^2 = 0,54$$

Energie- und Wasserversorgung

$$LI_{EW} = -0,181 + 0,006 W_{EW} + 0,157 LB_{EW,t-1}$$

(-1,92) (0,44) (1,25)

$$R^2 = 0,34 \quad DW = 1,99 \quad R_1^2 = 0,34$$

$$LI_{EW} = -0,411 + 0,009 PI(W)_{EW} - 0,050 LB_{EW,t-1}$$

(-2,44) (1,67) (-0,31)

$$R^2 = 0,40 \quad DW = 1,86$$

$$LI_{EW} = -0,083 + 0,001 (WEI - W)_{EW} + 0,024 W_{EW} - 0,067 LB_{EW,t-1}$$

(0,82) (1,98)
(1,51)
(-0,41)

$R^2 = 0,42$
 $DW = 1,97$
 $R_1^2 = 0,56$

Bauwesen

$$LI_{BW} = -0,875 + 0,064 PI(W)_{BW} - 0,734 LB_{BW,t-1}$$

(-2,00) (3,38)
(-3,09)

$R^2 = 0,30$
 $DW = 2,26$

$$LI_{BW} = 0,614 + 0,002 (WEI - W)_{BW} - 0,099 PR + 0,083 W_{BW} - 0,659 LB_{BW,t-1}$$

(1,16) (3,53)
(-1,71)
(3,23)
(-3,86)

$R^2 = 0,41$
 $DW = 2,09$
 $R_1^2 = 0,56$

Handel

$$LI_{HA} = -4,351 + 0,006 (WEI - W)_{HA} + 0,392 W_{HA} - 0,627 LB_{HA,t-1}$$

(-1,85) (2,88)
(2,41)
(-2,13)

$R^2 = 0,38$
 $DW = 1,70$
 $R_1^2 = 0,67$

$$LI_{HA} = -17,548 + 0,007 (WEI - W)_{HA} + 0,247 B\ddot{U} + 0,156 W_{HA} - 0,560 LB_{HA,t-1}$$

(4,00) (3,70)
(3,36)
(1,03)
(-2,30)

$R^2 = 0,58$
 $DW = 1,54$
 $R_1^2 = 0,83$

$$LI_{HA} = -3,143 + 0,009 (WEI - W)_{HA} - 0,269 PI(W)_{HA} + 0,576 W_{HA} - 0,571 LB_{HA,t-1}$$

(1,23) (2,77)
(-1,12)
(2,49)
(-1,93)

$R^2 = 0,40$
 $DW = 1,74$
 $R_1^2 = 0,70$

$$LI_{HA} = -0,919 + 0,008 (WEI - W)_{HA} - 0,520 PR + 0,407 W_{HA} - 0,675 LB_{HA,t-1}$$

(-0,36) (3,69)
(-2,35)
(2,74)
(-2,52)

$R^2 = 0,49$
 $DW = 1,58$
 $R_1^2 = 0,76$

Verkehr und Nachrichtenübermittlung

$$LI_{VN} = 1,355 - 0,001 (WEI - W)_{VN} + 0,031 W_{VN} - 0,664 LB_{VN,t-1}$$

(3,23) (-1,10)
(3,05)
(-3,32)

$R^2 = 0,28$
 $DW = 2,23$
 $R_1^2 = 0,20$

Summe der Sektoren

$$LI_{SS} = 9,868 + 0,005 (WEI - W)_{SS} - 1,260 PR + 0,325 W_{SS} - 0,823 LB_{SS,t-1}$$

(2,44) (4,20)
(-2,53)
(4,32)
(-4,09)

$R^2 = 0,55$
 $DW = 1,94$
 $R_1^2 = 0,70$

$$LI_{SS} = -10,559 + 0,005 (WEI - W)_{SS} + 0,482 B\ddot{U} + 0,214 W_{SS} - 0,847 LB_{SS,t-1}$$

(-1,33) (3,73)
(1,83)
(2,00)
(-3,97)

$R^2 = 0,49$
 $DW = 1,74$
 $R_1^2 = 0,76$

Verzeichnis der verwendeten Variablen

<i>BÜ</i>	= Betriebsüberschuß der Gesamtwirtschaft,
<i>BW</i>	= Bauwesen,
<i>CF</i>	= Cash-flow Industrie,
<i>CFQ</i>	= Cash-flow-Quote (Cash-flow in % des Rohertrags),
<i>CFQ</i>	= arithmetisches Mittel der Cash-flow-Quote,
<i>Δ</i>	= Veränderung gegen das Vorjahr in %,
<i>EW</i>	= Energie- und Wasserversorgung,
<i>F</i>	= Fertigwarenlager,
<i>H</i>	= Halbfertigwarenlager,
<i>HA</i>	= Handel,
<i>IG</i>	= Gesamtlager der Industrie,
<i>LF</i>	= Land- und Forstwirtschaft,
<i>LI</i>	= Lagerinvestitionen,
<i>LB</i>	= Lagerbestand,
<i>PI(I)</i>	= impliziter Preisindex Industrie,
<i>PI(W)</i>	= impliziter Preisindex Wertschöpfung,
<i>PR</i>	= Prime Rate,
<i>R</i>	= Rohstofflager,
<i>S</i>	= Umsatz,
<i>SE1, SE2, SE3</i>	= erwarteter Umsatz nach dem 1., 2. bzw. 3. Erwartungsbildungskonzept,
<i>SG</i>	= Sachgüterproduktion,
<i>SS</i>	= Summe der Sektoren,
<i>VN</i>	= Verkehr und Nachrichtenübermittlung,
<i>W</i>	= Wertschöpfung,
<i>WE1</i>	= erwartete Wertschöpfung nach dem 1. Erwartungsbildungskonzept,
<i>DW</i>	= Durbin-Watson-Koeffizient,
R^2	= Determinationskoeffizient (bereinigt um die Zahl der Variablen),
R_1^2	= Determinationskoeffizient (Wertschöpfung ohne Lagerinvestitionen)

Die Zahlen in Klammern unter den Koeffizienten sind *t*-Statistiken.

Q: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Investitionstest des WIFO, eigene Berechnungen

Literaturhinweise

Abramovitz, M., *The Role of Inventories in Business Cycles*, NBER, New York 1948.

Aiginger, K., *Die Anwendung der Unsicherheitstheorie auf die unternehmerische Produktionsentscheidung* Campus, Frankfurt-New York, 1984

Aiginger K., Musil K., Sladky R., "Ergebnisse des Investitionstestes vom Herbst 1973", WIFO-Monatsberichte 7/1973, S. 322-338

Amihud, Y., Mendelson H., "Price Smoothing and Inventory" *Review of Economic Studies*, 1/1983 S. 87-98

Arrow K. J., Karlin S., Scarf, H., *Studies in the Mathematical Theory of Inventory and Production* Stanford University Press, Stanford 1958

Bayer K., "Inflation Accounting für Österreich — Ermittlung realer Gewinne und Renditen für Industrie-Aktiengesellschaften" *Empirica*, 1/1980 S. 27-74

- Blinder, A. S. "Inventories and Sticky Prices: More on the Microfoundation of Macroeconomics" *American Economic Review* 3/1982 S. 334-348
- Blinder, A. S., Fischer, S. "Inventories, Rational Expectations and the Business Cycles" *Journal of Monetary Economics* 3/1981 S. 277-304
- Breuss, F., "Konjunkturindikatoren für die österreichische Wirtschaft" *WIFO-Monatsberichte*, 8/1984, S. 464-492.
- Clark, J. M. "Business Acceleration and the Law of Demand: A Technical Factor in Economic Cycles" *Journal of Political Economy* 2/1917 S. 217-235
- Feldstein, M., Auerbach, A. "Inventory Behavior in Durable Goods Manufacturing: The Target Adjustment Model" *Brookings Papers on Economic Activity* 2/1976, S. 351-396
- Gutenberg, E., *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre* Springer Berlin-Göttingen-Heidelberg 1956
- Hay, G. A., "Production, Price and Inventory Policy", *American Economic Review*, 4/1970 S. 531-545
- Hay, G. A. "The Dynamics of Firm Behavior under Alternative Cost Structures" *American Economic Review* 3/1972, S. 403-414
- Holt, C. C., Modigliani, F., Muth, S., Simon, H. *Planning Production, Inventories and Work Force*, Englewood Cliffs, New York 1960
- Lechner, K., *Betriebswirtschaftslehre* Linde Wien 1980
- Lovell, M. C., "Sales Anticipations, Planned Inventory Investment and Realisations", in Ferker, R. (Hrsg.) *Determinants of Investment Behavior* NBER, New York 1967
- Metzler, L. A. "The Nature and Stability of Inventory Cycles" *Review of Economics and Statistics* 3/1941, S. 278-291
- Nurske, R., "The Cyclical Pattern of Inventory Investment" *Quarterly Journal of Economics*, 3/1952 S. 385-408
- Thury, G. "Die Lagerbestände im Konjunkturverlauf", *WIFO-Monatsberichte*, 11/1968 S. 436-446
- Thury, G., "Die Lagerinvestitionen im Konjunkturverlauf" *WIFO-Monatsberichte* 2/1969 S. 47-53
- Tichy, G. (1976A), "Die Bedeutung der Lager für die Konjunktur Teil A: Theoretische Überlegungen" *Empirica* 1/1976, S. 3-54
- Tichy, G. (1976B), "Die Bedeutung der Lager für die Konjunktur Teil B: Empirischer Test für Österreich", *Empirica* 2/1976, S. 153-196.
- Winckler, G. *Walrasianische und keynesianische Aspekte der Lagerhaltungstheorie*, Akademie der Wissenschaften, Wien, 1977
- Wöhe, G., *Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*, Vahlen München 1973