

# Vieweg Programmbibliothek Taschenrechner 5

## Spiele (TI-59, HP-41 C)

Hamurabi  
Rubik's Cube  
Space Search  
Solitaire  
Star Trek

Skatspiel  
Towers of Hanoi  
NIM  
Biokurven  
HIR-Operationen





Vieweg Programmbibliothek  
Taschenrechner 5

**Spiele (TI-59, HP-41 C)**

# Vieweg Programmbibliothek

## Taschenrechner

Herausgegeben von Helmut Alt/Harald Schumny

Band 1  
Programmierung mathematischer Algorithmen

Band 2  
Taschenrechnerarithmetik  
mit erhöhter Genauigkeit (TI-59/HP-41 C)

Band 3  
Spezielle mathematische  
Algorithmen (HP-41 C/TI-58/59)

Band 4  
Schreiben, Zeichnen, Tabellieren (TI-59/HP-41 C)

Band 5  
Spiele (TI-59, HP-41 C)

Band 6  
Geodätische Programme (HP-41 C)

Band 7  
Kryptologie (HP-41 C)

Vieweg Programmbibliothek  
Taschenrechner Band 5

Helmut Alt/Harald Schumny (Hrsg.)

# **Spiele**

## **(TI - 59, HP - 41 C)**



Friedr. Vieweg & Sohn    Braunschweig / Wiesbaden

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

**Spiele (TI-59, HP-41 C)** / [d. Autoren d. Bandes:  
Peter G. Poloczek ...]. — Braunschweig; Wiesbaden:  
Vieweg, 1983.

(Vieweg — Programmbibliothek Taschenrechner,  
Bd. 5)  
ISBN 3-528-04251-6

NE: Poloczek, Peter G. Mitverf., GT

## Die Autoren des Bandes

*Peter G. Poloczek*

Kalbacher Hauptstraße 71, 6000 Frankfurt/Main 56  
Studienrat für Mathematik und Physik

*Dirk Kunz*

Postfach 1705, 6450 Hanau 1

*Hans Josef Claßen*

Eifelstraße 124, 5190 Stolberg  
Wehrdienstleistender bei der Bundeswehr

*Jürgen Ritzenhoff*

Unterbank 16, 4600 Dortmund 1  
Student der Elektrotechnik, freier Mitarbeiter  
für Softwareerstellung

*Frank Altensen*

Uhlandstraße 9, 6365 Rosbach 3  
Soldat, Offizieranwärter der Luftwaffe

*Michael Gehret*

Silcherstr. 15, 8944 Grönenbach  
Student der Wirtschaftsmathematik  
an der Universität Ulm

*Manfred Schmidt*

Bernadottestr. 112, 2000 Hamburg 52  
Bundesbahndirektor

1983

Alle Rechte vorbehalten

© Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig 1983

Die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder, auch für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, gestattet das Urheberrecht nur, wenn sie mit dem Verlag vorher vereinbart wurden. Im Einzelfall muß über die Zahlung einer Gebühr für die Nutzung fremden geistigen Eigentums entschieden werden. Das gilt für die Vervielfältigung durch alle Verfahren einschließlich Speicherung und jede Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien.

Druck und buchbinderische Verarbeitung: W. Langelüddecke, Braunschweig  
Printed in Germany

ISBN 3-528-04251-6

# Inhaltsverzeichnis

Einführung .....	1
<i>Peter G. Poloczek</i>	
Hamurabi, TI-59 .....	2
<i>Peter G. Poloczek</i>	
Rubik's Cube, TI-59 .....	12
<i>Dirk Kunz</i>	
Space Search, TI-59 .....	26
<i>Hans Josef Claßen</i>	
Solitaire, TI-59 .....	31
<i>Hans Josef Claßen</i>	
Star Trek, TI-59 .....	40
<i>Jürgen Ritzenhoff</i>	
Skatspiel, TI-59 .....	51
<i>Frank Altensen</i>	
Towers of Hanoi, TI-59 .....	56
<i>Michael Gehret</i>	
NIM, HP-41 C .....	59
<i>Manfred Schmidt</i>	
Biokurven über dem Datum, TI-59 .....	78
<i>Manfred Schmidt</i>	
Alle HIR-Operationen über die Tastatur durch indirekte Programmierung, TI-59 ..	86





# Einführung

Beim Umgang mit programmierbaren Rechnern zeigt sich immer wieder, daß der menschliche Spieltrieb faszinierende Aufgabenstellungen im Zusammenspiel zwischen Mensch und Maschine produziert. Obwohl bei vielen Anwendungen eine bestimmte Spielidee zugrunde liegt, ist die programmtechnische Realisierung doch eine hervorragende Schulung zum Kennenlernen des Rechners in all seinen durch die Hardware vorgegebenen Möglichkeiten. Es liegt daher auf der Hand, innerhalb der Vieweg Programmbibliothek/Taschenrechner auch dem Thema „Spiele“ einen eigenen Band zu widmen.

Die Herausgeber haben sich dabei bemüht, aus einem größeren Fundus von Einzelbeiträgen eine Auswahl zu treffen, die einerseits das Anwendungsspektrum der Rechner widerspiegelt und andererseits einen Einblick in besonders originelle Problemlösungen vermittelt.

*Die Herausgeber*

# Hamurabi

von Peter G. Poloczek

Ein fernes Land auf einer kleinen Insel..... oder ein kleiner Stadtstaat in grauer Vorzeit....., so kann man sich die Ausgangssituation für dieses Spiel vorstellen. Es ist eine - zugegebenermaßen kleine - Simulation der Geschehnisse, die einem einsamen und (hoffentlich!) weisen Herrscher, der seine Entscheidungen autonom zu treffen hat, so alle widerfahren können.....

## 1 SPIELHINTERGRUND

Einmal im Jahr kommt der Verwalter unseres kleinen Staates, der bekannte HAMURABI, zu seinem Herrscher und gibt einen Report über die Geschehnisse im letzten Regierungsjahr. Er gibt eine kleine Bevölkerungsstatistik, berichtet über den Umfang der Ernte, über Krankheiten oder eine Revolution und schließlich über den derzeitigen Stand der Staatsfinanzen. Diese setzen sich zusammen aus dem Grundbesitz und der Erntemenge an Getreide, die in Scheffeln gemessen wird, und auch die Verrechnungseinheit in unserem Staat ist.

Nachdem er diesen Report gehört hat, gibt der Herrscher (in diesem Fall der Spieler) seine Anordnungen, wie das vorhandene Getreide im nächsten Jahr verwendet werden soll, wieviel also als Nahrung, Saatgut verbraucht werden soll und ob zum Ausgleich der Staatskasse Land aus königlichem Besitz verkauft werden muß oder ob man vielleicht sogar noch etwas dazukaufen kann.

Dann lehnt er sich zurück und wartet wieder ein Jahr, bis Hamurabi wieder zu seinem Report erscheint.....

Selbstverständlich ist es des Herrschers höchstes Bestreben, die Größe der Bevölkerung ständig zu erhöhen. Wenn nun aber die Umstände ihn zwingen, muß er auch schon einmal "unpopuläre" Entscheidungen treffen können.

## 2 SPIELABLAUF

### 2.1 Der Report

Als erstes berichtet Hamurabi, ob die Pest wieder einmal über das Volk gekommen ist und ob das Volk es sich nicht hat nehmen lassen, eine Revolution zu machen.

Sollte die Pest aufgetreten sein, wird ein recht hoher Prozentsatz der Bürger sterben.

Auch bei einer Revolution gibt es Tote. Außerdem kann es hier passieren, dass der Herrscher hier "per Enteignung" um einen Teil seines Landbesitzes gebracht wird und ein Teil der Ernte nicht eingebracht wird. Das erleichtert das Regieren natürlich nicht gerade!

Dann zählt Hamurabi auf, wieviel Menschen verhungerten, wieviel Geburten zu verzeichnen sind und wie groß die Bevölkerung im Moment ist.

Als nächstes gibt er Auskunft über die Menge der geernteten Scheffel Getreide, über die Güte der Ernte - also darüber, wieviel Scheffel auf einem Morgen Land geerntet wurden, - sowie darüber, wieviel von Ratten zerstört wurden. Schließlich - es könnten ja noch Überschüsse aus dem letzten Jahr vorhanden sein - gibt er die Gesamtmenge an Scheffeln Getreide an, die zur Zeit in den königlichen Kornkammern lagert.

Als letztes gibt er die Größe des derzeitigen Grundbesitzes an und informiert seinen Herrscher darüber, wieviel ein Morgen Land in dieser Saison (in Scheffeln !) wert ist.

Dann erwartet er die Befehle seines Herrn und Meisters.

### 2.2 Die Entscheidungen

Dem Herrscher obliegt es nun, die zur Verfügung stehende Menge seines Getreidebesitzes aufzuteilen in:

- Nahrung für die Bevölkerung und
- Saatgut für die Anzahl an Morgen Land, die er gerne bebauen möchte.

Sollte dann noch etwas übrig sein, kann er davon auch Land zum aktuellen Tagespreis kaufen. Leider ist es nun immer so, dass das Land dann am günstigsten zu erwerben ist, wenn das Geld am knappsten ist. Außerdem kann man auch kurz nach der Übernahme der Regierungsgeschäfte von niemandem erwarten, dass er auf Anrieb einschätzen kann, wieviel Scheffel Getreide denn nun notwendig sind, um einen Menschen ein Jahr lang zu ernähren! Dazu kommt noch, dass die Bevölkerung dieses Staates sich nur dann zu vermehren bereit zeigt, wenn genügend Nahrung vorhanden ist!

Auch lernt man erst mit der Zeit, wieviel Morgen Land denn nun ein einziger Einwohner im Laufe des Jahres bebauen kann und wieviel Saatgut man braucht, um einen Morgen Land zu bebauen. Alle diese Überlegungen machen das Regieren recht schwer. Allerdings - Hamurabi ist ein guter und erfahrener Verwalter -, wenn sein Herrscher allzu "unmögliche" Entscheidungen trifft, weist er ihn auch schon einmal mit dem Satz "Denk nach!" darauf hin.

Nachdem der König dies alles erwogen hat, kann er bestimmt auch seines Verwalters erste Frage beantworten:

"Wieviel Land soll gekauft werden?" Geantwortet werden muß in der Maßeinheit "Morgen".

Hat der König sich nicht für einen Landkauf entschieden, fragt Hamurabi natürlich, ob denn vielleicht etwas verkauft werden soll! Auch hier muß in "Morgen" geantwortet werden.

Hamurabis nächste Frage zielt nach der Anzahl von Scheffeln Getreide, die der Herrscher der gesamten Bevölkerung als Nahrung für das nächste Jahr zur Verfügung stellen will. Schließlich möchte er wissen, wieviel Morgen Land sein Gebiet denn im nächsten Jahr bebaut sehen möchte (Falls genügend Saatgut vorhanden ist!).

Nachdem alles zu seiner Zufriedenheit beantwortet wurde, verabschiedet Hamurabi sich wieder "für ein Jahr".

### 3 BEDIENTUNGSANLEITUNG

Zum Programmstart muß eine Zufallszahl, die größer als Null sein muß, mit A eingegeben werden. Alle anderen Eingaben werden vom Programm erfragt und erfolgen mit R/S. Das Programm erfordert Druckerbenutzung, läßt sich aber auch auf manuellen Betrieb umschreiben.

Für ein neues Spiel muß die Speicherbereichsverteilung mit 6 OP 17 auf 479.59 geändert werden und Block 4 neu eingeleesen werden. Danach kann wieder normal gestartet werden.

### 4 DAS PROGRAMM

#### 4.1 Internas

Es soll hier keine komplette Analyse des Programms gegeben werden, denn der Reiz des Spiels besteht zu einem großen Teil darin, dir richtige Werte für Nahrung usw. herauszufinden. Einige Daten seien jedoch genannt.<sup>1)</sup>

- Die Anfangsbedingungen des Spiels sind immer die gleichen.
- Das Programm benötigt den Zufallsgenerator aus dem Standardmodul. Alle Ereignisse sind also abhängig von der Startzahl; gleiche Startzahlen bringen gleiche Spielverläufe.
- Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer Revolution ist durch die Zahl auf den Programmschritten 059 bis 061 festgelegt. Sie kann geändert oder sogar auf Null gesetzt werden.
- Der maximale Prozentsatz der getöteten Bevölkerung, zerstörten Ernte sowie Größe der Enteignung bei einer Revolution befindet sich auf den Schritten 510 bis 512. Auch dieser Wert kann bei Bedarf geändert werden.

#### 4.2 Programmierung

Speicherbereichsverteilung mit 5 OP 17 auf 559.49 ändern.

1) Die Formeln wurden "empirisch" durch das Spielen verschiedener Basic-Versionen ermittelt, zuhulfe genommen wurde ein amerikanisches PPX-Programm von J.C.Gnew.

Danach das Programm wie in B i l d 1 eingeben und die Datenregister nach T a b e l l e 1 laden. Jetzt kann die Speicherbereichsverteilung mit 6 OP 17 auf 479.59 zurückgesetzt werden und es erfolgt die Aufzeichnung auf 2 Magnetkarten. Nun erst den Probelauf vornehmen.

B i l d 1: Listing des Programms HAMURABI

000	76	LBL	045	42	STD	090	04	04	135	02	2
001	18	C'	046	09	09	091	22	INV	136	00	0
002	04	4	047	05	5	092	44	SUM	137	19	D'
003	02	2	048	69	DP	093	03	03	138	98	ADV
004	76	LBL	049	17	17	094	76	LBL	139	04	4
005	19	D'	050	76	LBL	095	32	XIT	140	00	0
006	69	DP	051	12	B	096	71	SBR	141	19	D'
007	00	00	052	98	ADV	097	50	I×I	142	43	RCL
008	42	STD	053	01	1	098	77	GE	143	06	06
009	33	33	054	04	4	099	90	LST	144	99	PRT
010	73	RC*	055	19	D'	100	02	2	145	18	C'
011	33	33	056	01	1	101	08	8	146	43	RCL
012	69	DP	057	06	6	102	19	D'	147	05	05
013	01	01	058	19	D'	103	71	SBR	148	99	PRT
014	01	1	059	93	.	104	49	PRD	149	04	4
015	44	SUM	060	01	1	105	76	LBL	150	04	4
016	33	33	061	01	1	106	90	LST	151	19	D'
017	73	RC*	062	32	XIT	107	29	CP	152	04	4
018	33	33	063	71	SBR	108	01	1	153	06	6
019	76	LBL	064	50	I×I	109	08	8	154	19	D'
020	69	DP	065	77	GE	110	19	D'	155	43	RCL
021	69	DP	066	32	XIT	111	02	2	156	04	04
022	02	02	067	04	4	112	04	4	157	99	PRT
023	69	DP	068	08	8	113	19	D'	158	43	RCL
024	05	05	069	19	D'	114	43	RCL	159	30	30
025	69	DP	070	71	SBR	115	02	02	160	71	SBR
026	00	00	071	49	PRD	116	99	PRT	161	69	DP
027	92	RTN	072	71	SBR	117	02	2	162	43	RCL
028	76	LBL	073	71	SBR	118	00	0	163	03	03
029	42	STD	074	65	x	119	19	D'	164	99	PRT
030	50	I×I	075	43	RCL	120	02	2	165	18	C'
031	59	INT	076	10	10	121	06	6	166	98	ADV
032	42	STD	077	95	=	122	19	D'	167	02	2
033	13	13	078	59	INT	123	43	RCL	168	02	2
034	99	PRT	079	22	INV	124	01	01	169	19	D'
035	92	RTN	080	44	SUM	125	99	PRT	170	43	RCL
036	76	LBL	081	10	10	126	00	0	171	10	10
037	50	I×I	082	71	SBR	127	32	XIT	172	99	PRT
038	36	PGM	083	71	SBR	128	43	RCL	173	43	RCL
039	15	15	084	65	x	129	30	30	174	39	39
040	71	SBR	085	43	RCL	130	71	SBR	175	71	SBR
041	88	DMS	086	03	03	131	69	DP	176	69	DP
042	92	RTN	087	95	=	132	43	RCL	177	71	SBR
043	76	LBL	088	59	INT	133	00	00	178	50	I×I
044	11	A	089	44	SUM	134	99	PRT	179	65	x

Fortsetzung B i l d 1

180	06	6	234	11	11	288	35	35	342	69	DP
181	95	=	235	22	INV	289	71	SBR	343	00	00
182	59	INT	236	44	SUM	290	69	DP	344	43	RCL
183	85	+	237	03	03	291	00	0	345	34	34
184	01	1	238	43	RCL	292	91	R/S	346	71	SBR
185	07	7	239	13	13	293	71	SBR	347	69	DP
186	95	=	240	44	SUM	294	42	STD	348	00	0
187	42	STD	241	10	10	295	32	X!T	349	91	R/S
188	12	12	242	61	GTD	296	43	RCL	350	71	SBR
189	43	RCL	243	23	LNx	297	03	03	351	42	STD
190	38	38	244	76	LBL	298	77	GE	352	32	X!T
191	71	SBR	245	44	SUM	299	34	FX	353	43	RCL
192	69	DP	246	43	RCL	300	71	SBR	354	10	10
193	43	RCL	247	36	36	301	66	PAU	355	22	INV
194	12	12	248	71	SBR	302	61	GTD	356	77	GE
195	99	PRT	249	69	DP	303	23	LNx	357	45	Yx
196	18	C'	250	00	0	304	76	LBL	358	43	RCL
197	04	4	251	91	R/S	305	34	FX	359	13	13
198	04	4	252	71	SBR	306	43	RCL	360	55	÷
199	19	D'	253	42	STD	307	13	13	361	02	2
200	98	ADV	254	00	0	308	22	INV	362	95	=
201	01	1	255	32	X!T	309	44	SUM	363	59	INT
202	04	4	256	43	RCL	310	03	03	364	42	STD
203	19	D'	257	13	13	311	55	÷	365	11	11
204	76	LBL	258	67	EQ	312	02	2	366	32	X!T
205	24	CE	259	23	LNx	313	00	0	367	43	RCL
206	43	RCL	260	43	RCL	314	95	=	368	03	03
207	37	37	261	10	10	315	59	INT	369	77	GE
208	71	SBR	262	32	X!T	316	94	+/-	370	57	ENG
209	69	DP	263	43	RCL	317	85	+	371	76	LBL
210	00	0	264	13	13	318	43	RCL	372	45	Yx
211	91	R/S	265	22	INV	319	00	00	373	71	SBR
212	71	SBR	266	77	GE	320	95	=	374	66	PAU
213	42	STD	267	22	INV	321	42	STD	375	61	GTD
214	67	EQ	268	71	SBR	322	02	02	376	33	X²
215	44	SUM	269	66	PAU	323	00	0	377	76	LBL
216	65	x	270	61	GTD	324	42	STD	378	57	ENG
217	43	RCL	271	44	SUM	325	01	01	379	43	RCL
218	12	12	272	76	LBL	326	32	X!T	380	13	13
219	95	=	273	22	INV	327	43	RCL	381	32	X!T
220	42	STD	274	43	RCL	328	02	02	382	01	1
221	11	11	275	13	13	329	77	GE	383	00	0
222	32	X!T	276	22	INV	330	33	X²	384	65	x
223	43	RCL	277	44	SUM	331	94	+/-	385	43	RCL
224	03	03	278	10	10	332	55	÷	386	00	00
225	77	GE	279	65	x	333	02	2	387	95	=
226	25	CLR	280	43	RCL	334	95	=	388	22	INV
227	71	SBR	281	12	12	335	42	STD	389	77	GE
228	66	PAU	282	95	=	336	01	01	390	45	Yx
229	61	GTD	283	44	SUM	337	00	0	391	43	RCL
230	24	CE	284	03	03	338	42	STD	392	11	11
231	76	LBL	285	76	LBL	339	02	02	393	22	INV
232	25	CLR	286	23	LNx	340	76	LBL	394	44	SUM
233	43	RCL	287	43	RCL	341	33	X²	395	03	03

Fortsetzung B i l d 1

396	71	SBR	431	94	+/-	466	65	*	501	99	PRT
397	50	I×I	432	85	+	467	42	STD	502	18	C'
398	65	*	433	43	RCL	468	01	01	503	43	RCL
399	06	6	434	06	06	469	76	LBL	504	03	03
400	95	=	435	95	=	470	65	*	505	99	PRT
401	59	INT	436	44	SUM	471	43	RCL	506	98	ADV
402	85	+	437	03	03	472	01	01	507	92	RTN
403	02	2	438	43	RCL	473	75	-	508	76	LBL
404	95	=	439	01	01	474	43	RCL	509	71	SBR
405	42	STD	440	85	+	475	02	02	510	93	.
406	05	05	441	53	(	476	95	=	511	06	6
407	65	*	442	06	6	477	44	SUM	512	07	7
408	43	RCL	443	75	-	478	00	00	513	65	*
409	13	13	444	43	RCL	479	61	GTO	514	71	SBR
410	95	=	445	05	05	480	12	B	515	50	I×I
411	42	STD	446	54	)	481	76	LBL	516	95	=
412	06	06	447	65	*	482	66	PAU	517	92	RTN
413	71	SBR	448	53	(	483	01	1	518	76	LBL
414	50	I×I	449	43	RCL	484	04	4	519	49	PRD
415	65	*	450	03	03	485	19	D'	520	71	SBR
416	93	.	451	55	÷	486	03	3	521	71	SBR
417	00	0	452	06	6	487	01	1	522	65	*
418	07	7	453	00	0	488	19	D'	523	43	RCL
419	65	*	454	00	0	489	02	2	524	00	00
420	53	(	455	54	)	490	00	0	525	95	=
421	43	RCL	456	85	+	491	19	D'	526	59	INT
422	03	03	457	01	1	492	43	RCL	527	44	SUM
423	85	+	458	95	=	493	00	00	528	02	02
424	43	RCL	459	59	INT	494	99	PRT	529	22	INV
425	06	06	460	42	STD	495	43	RCL	530	44	SUM
426	54	)	461	01	01	496	39	39	531	00	00
427	95	=	462	32	X!T	497	71	SBR	532	92	RTN
428	59	INT	463	05	5	498	69	DP	533	00	0
429	42	STD	464	00	0	499	43	RCL	534	00	0
430	04	04	465	77	GE	500	10	10	535	00	0

T a b e l l e 1: Belegung der Datenregister

100.	00	0.	13
5.	01	2313304135.	14
0.	02	1314246200.	15
2800.	03	6535173332.	16
200.	04	3537650000.	17
3.	05	2717374637.	18
3000.	06	4025132335.	19
0.	07	6530173136.	20
0.	08	1523173165.	21
0.	09	6514173624.	22
1000.	10	3746626500.	23
1.	11	6536371335.	24
0.	12	1417316500.	25



Fortsetzung T a b e l l e 1

6546414313.	26	4317353762.	38
1523366500.	27	3032352240.	39
1624170033.	28	2217173531.	40
1736377300.	29	3717376200.	41
3732371327.	30	6536152317.	42
1617312600.	31	2121172765.	43
3113152373.	32	3335320030.	44
15.	33	3235221731.	45
1331141341.	34	4617353637.	46
3113233540.	35	3217353700.	47
4217352640.	36	3517423227.	48
2613412117.	37	4137243231.	49

## 5 ABLAUFBEISPIEL

In T a b e l l e 2 ist der Anfang des Spielablaufes kommentiert, der entsteht, wenn man die Startzahl 156 verwendet. Gleich zu Anfang wurde eine Eingabe gemacht, die HAMURABI zu einem "Denk nach!" veranlasst. Warum das so ist - nun, das wird der Spieler sicher bald selbst herausfinden.

T a b e l l e 2: Kommentierter Spielablauf

Druckprotokoll	Bemerkungen
156.	Startzahl, mit A eingeben
HAMURABI: "REPORT" _____ LETZT. JAHR "STARBEN" _____	HAMURABI's erster Report
0.	Niemand ist verhungert
"MENSCHEN" _____ "ZUWACHS" _____	
5.	Fünf Geburten
TOTAL 100.	Derzeitiger Bevölkerungsstand
"MENSCHEN" _____	
GEERNTET: 3000.	Erntemenge
"SCHEFFEL" _____ 3.	
PRO MORGEN	Aussage über die Güte der Ernte

Fortsetzung T a b e l l e 2: Kommentierter Spielablauf

Druckprotokoll	Bemerkungen
ZERSTOERT 200.	Von den Ratten gefressene Anzahl Scheffel
TOTAL 2800.	fel
"SCHEFFEL"	Derzeitiger Lagerbestand
"BESITZ:" 1000.	Größe des Grundbesitzes
MORG. WERT: 18.	Kauf-/Verkaufspreis in diesem Jahr
"SCHEFFEL" PRO MORGEN	
	Report Ende
HAMURABI: KAUFE 10.	Soll Land gekuft werden? 10 Morgen (mit R/S eingeben)
NAHR. 2100.	Scheffel Getreide als Nahrung
ANBAU 1010.	Anzahl der zu bebauenden Morgen Land
HAMURABI: DENK NACH? "MENSCHEN" 100.	Unmögliche Forderung! Eine der aufgeführten Größen ist zu klein oder zu groß!
MORG. 1010. "SCHEFFEL" 520.	
ANBAU 950.	Erneute Frage
	HAMURABI's zweiter Report
HAMURABI: "REPORT" LEZT. JAHR "STARBEN" 0.	
"MENSCHEN" "ZUWACHS" 3.	
TOTAL 103. "MENSCHEN"	

Fortsetzung T a b e l l e 2: Kommentierter Spielablauf

Druckprotokoll	Bemerkungen
GEERNTET: 5700. 'SCHEFFEL' 6. PRO MORGEN ZERSTOERT 110. TOTAL 5635. 'SCHEFFEL'	Überschüsse aus dem Vorjahr waren vorhanden!
'BESITZ': 1010. MORG. WERT: 22. 'SCHEFFEL' PRO MORGEN	Ende des zweiten Reports.
HAMURABI: KAUFE	

# Rubik's Cube

von Peter G. Poloczek

Dies ist ein interaktives Programm zur Lösung eines verdrehten Zauberwürfels. Es stellt die gewünschte Endkonfiguration aus jeder beliebigen Ausgangsstellung her.

## 1 VEREINBARUNGEN

### 1.1 Die Würfel





Der Zauberwürfel beinhaltet drei Sorten von kleinen Würfeln:

- die Mittelwürfel, die nur eine Farbfläche besitzen, und die ihre räumliche Lage nicht ändern können. Sie bestimmen im Endeffekt die Farbe der Seite;
- die Kantenwürfel, die je zwei Farbflächen besitzen, und in den Kantenmitten sitzen, sowie
- die Eckwürfel, die je drei Farbflächen besitzen.











### 1.2 Die Drehungen

T a b e l l e 1 zeigt die Bezeichnung der Drehungen, wie sie auch im Programm Verwendung finden. Die Drehungen sind ergonomisch definiert, der Leser mache sich also bitte mit den verschiedenen Bedeutungen von links und rechts vertraut.

T a b e l l e 1: Definition der Drehungen

	Oben nach links		Oben nach rechts
	Wa.Mi. nach links (waagrechte Mitte)		Wa.Mi. nach rechts

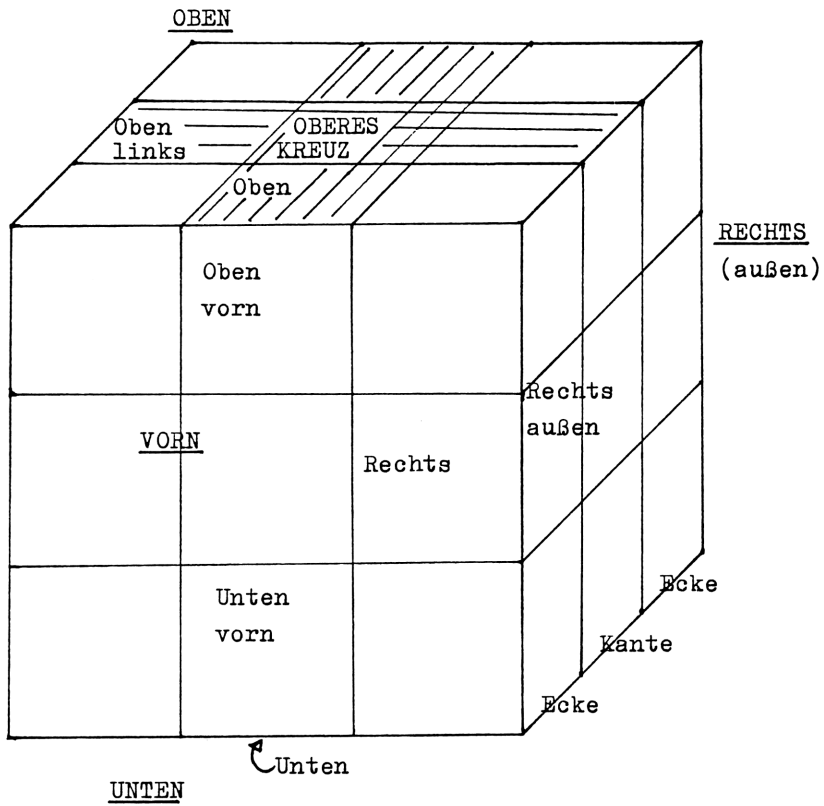
Fortsetzung T a b e l l e 1

	Unten nach links		Unten nach rechts
	Links nach oben		Links nach unten
	Se.Mi. nach oben (Senkrechte Mitte)		Se.Mi. nach unten
	Rechts nach oben		Rechts nach unten
	Vorn nach links		Vorn nach rechts

1.3 Die Flächen

Die Bezeichnung der Flächen ist über das gesamte Programm nicht einheitlich, da sie sehr speicherplatzintensiv ist. Bild 1 zeigt eine Gesamtansicht des Würfels mit den am häufigsten verwendeten Bezeichnungen. Da sich die verschiedenen Stadien des Lösungsweges nur mit bestimmten Teilen des Würfels befassen, ist eine eindeutige Erkennung gewährleistet.

B i l d 1: Flächenbezeichnungen



## 2 BEDIENUNGSANLEITUNG

### 2.1 Vorbemerkungen

Um das Programm zu laden, muß die Speicherbereichsverteilung mit 3 OP 17 auf 719.29 geändert werden. Nun können die Karten I und II geladen werden.

Der Aufbau des Würfels geht in verschiedenen Stufen vor sich. Für die ersten Züge müssen folgende Vorbereitungen getroffen werden.

- Wählen Sie sich eine Farbe als oben (Zur Erinnerung: Die Farben der Flächen sind durch die Farben der Mittelwürfel bestimmt!), und halten Sie den Würfel so, dass diese Farbe auch oben liegt. Die Ihnen zugewandte Seite ist nun VORN.
- Behalten Sie diese räumliche Orientierung des Würfels zunächst bei.

### 2.2 Aufbau des oberen Kreuzes

Aus B i l d 1 ist ersichtlich, was mit "oberem Kreuz" gemeint ist. Hier können also höchstens vier Kantenwürfel am falschen Platz sitzen oder verdreht sein.

Drücken Sie nun RST R/S .

Der Rechner fragt, wo die Kantenwürfel sitzen, die nach oben vorn sollen. Sind diese Würfel an anderen Plätzen, drehen Sie den Würfel (oben bleibt oben!), bis eine der abgefragten Positionen erreicht ist, oder verdrehen die Vorderseite nach links oder rechts, bis Sie einen abgefragten Platz besetzt finden. Jeder Position ist nun eine Labeltaste zugeordnet. Drücken Sie die entsprechende Taste und führen Sie den ausgedruckten Zug nach T a b e l l e 1 aus. Die Farbe, die auf der abgefragten Position sitzt, wird nachher oben sein.

Haben Sie den ersten Kantenwürfel in die richtige Position

gebracht, so drehen Sie den ganzen Würfel, bis die nächste gewünschte Farbe nach vorn kommt, und bringen den entsprechenden Kantenwürfel auch nach oben. Die Belegung der Labeltasten A bis E bleibt hierbei erhalten. So bilden Sie das obere Kreuz.

### 2.3 Aufbau der oberen Ebene

Nachdem das obere Kreuz gebildet ist, können höchstens noch die vier Eckwürfel verkehrt sitzen oder verdreht sein.

Drücken Sie A' zum Aufbau der oberen Ebene.

Alle abgefragten Züge können nur einen Eckwürfel von vorn links unten nach vorn rechts oben bringen. Sitzt der gewünschte Eckwürfel nicht vorn links unten, drehen Sie die **untere** Ebene, bis er die gewünschte Position einnimmt.

Der Rechner fragt nun, auf welcher Fläche die Farbe sitzt, die nachher oben sein soll. Bestimmen Sie die Position, drücken Sie die zugehörige Labeltaste, und führen Sie den ausgedruckten Zug durch.

Sitzt ein Eckwürfel verdreht an richtiger Stelle, bringen Sie mit einem beliebigen der angezeigten Züge irgend einen anderen Eckwürfel auf diese Position und danach den richtigen Würfel wieder dorthin.

### 2.4 Aufbau der mittleren Ebene.

Nachdem Sie die obere Ebene fertiggestellt haben, drücken Sie B' zum Aufbau der mittleren Ebene.

Hier können nun höchstens noch die vier Kantenwürfel falsch sein. Mit den vom Rechner abgefragten Zügen können Sie einen Kantenwürfel von der Position "vorn unten" (Richtige Farbe muß vorn sein!) auf die Position Kantenmitte links oder rechts bringen. Folgen Sie den Anweisungen des Programms.

Zur Erinnerung: Die Farbe einer Seite ist bestimmt durch die



Farbe des Mittelwürfels und kann nicht frei gewählt werden! Sitzt ein Kantenwürfel verdreht auf der richtigen Position, bringen Sie ihn an die rechte Kante und führen den Zug "NICHT MÖGLICH" aus. Danach können Sie wie beschrieben fortfahren.

## 2.5 Aufbau der unteren Ebene

### 2.5.1 Positionierung der Kantenwürfel

Als erstes drehen Sie bitte den Würfel auf den Kopf, so dass die Seite, die vorher oben war, nun unten liegt. Diese Orientierung des Würfels wird nun bis zum Schluss beibehalten. Der nächste Schritt besteht darin, die Kantenwürfel der (neuen) oberen Ebene - wenn auch verdreht - in die richtige Position zu bringen. Dies kann nur über Vertauschungen erreicht werden, in diesem Fall durch die Vertauschung der Kantenwürfel oben\_links und oben\_vorn.

Bringen Sie durch Drehung der oberen Ebene zwei zu vertauschende Kantenwürfel in diese Positionen, drücken Sie C' und folgen Sie den ausgedruckten Instruktionen.

### 2.5.2 Kippen der Kantenwürfel

Nun müssen die Kantenwürfel der oberen Ebene, die nach Durchführung der letzten Züge an richtiger Stelle sitzen, noch so gekippt werden, dass sie farbrichtig sitzen. Es kann jeweils nur der Kantenwürfel auf der Position oben\_rechts gekippt werden.

**ACHTUNG:** Während der Durchführung dieser Stufe kann der gesamte Würfel zeitweise komplett verdreht aussehen. Das ist kein Fehler, sondern der Würfel wird wieder total in Ordnung sein, wenn alle vier Kantenwürfel farbrichtig sitzen.

Um den zweiten oder andere Kantenwürfel zu kippen, dürfen

Sie - zum Erreichen der Position oben rechts - nicht den ganzen Würfel drehen, sondern nur die obere Ebene!  
Sitzten alle vier Kantenwürfel der oberen Ebene nun farbrichtig an ihrem Platz, lesen Sie bitte Block 3 der Karte III ein.

### 2.5.3 Positionierung der Eckwürfel

Drücken Sie D' zum Positionieren - wenn auch verdreht - der Eckwürfel. Sitzt einer der Eckwürfel schon an richtiger Stelle, bringen Sie ihn nach links oben hinten. Es wird durch den angezeigten Zug eine zyklische Vertauschung der anderen drei Eckwürfel vorgenommen. Gegebenenfalls müssen Sie also den ausgegebenen Zug mehrmals durchführen.

### 2.5.4 Kippen der Eckwürfel

Nur der Eckwürfel in der Position vorn oben rechts kann gekippt werden. Es kann notwendig sein, den angezeigten Zug zweimal durchzuführen, bis die Farbrichtigkeit erreicht ist. Sitzt ein Eckwürfel farbrichtig an seiner Position, drehen Sie nicht den ganzen Würfel, sondern nur die obere Ebene nach links, um den nächsten Eckwürfel zu kippen. Auch hier gilt: In den Zwischenstadien kann der ganze Zauberwürfel verdreht aussehen, sitzen aber alle vier Ecken farbrichtig auf ihrem Platz, ist der Würfel komplett gelöst. Drücken Sie E' zum Eckenkippen.

### 2.6 Besonderheiten

Sollte es aus irgendeinem Grund während des Programmablaufes notwendig werden, um eine oder mehrere Stufen in der Strategie zurückzukehren, drücken Sie erst RST und dann die gewünschte Labeltaste.

### 3 DAS PROGRAMM

#### 3.1 Die Lösungsstrategie

Die hier verwandte Strategie wurde in [1] vorgestellt. Sie ist sicher nicht optimal, hat aber den Vorteil genau definierter Zwischenschritte und ist damit für den vorgestellten Zweck sehr gut geeignet.

#### 3.2 Programminternas

Das Programm RUBIK's CUBE ist ein reines Textverarbeitungsprogramm. Im gesamten Ablauf wird keine einzige Rechnung durchgeführt. Außer dem Aufruf von bestimmten Speicherinhalten in festgelegter Reihenfolge wird nur eine Flagsteuerung zur Mehrfachbenutzung der Labeltasten A bis E vorgenommen.

Es sind gesetzt:

- Flag 0 zum Aufbau der oberen Ebene,
- Flag 1 zum Aufbau der mittleren Ebene,
- Flag 2 zum Aufbau des unteren Kreuzes,
- Flag 3 zum Eckenaustausch der unteren Ebene und
- Flag 4 beim Eckenkippen.

Das Programm benötigt einen Drucker. Es hat einen Umfang von fünf Blöcken - zur Aufzeichnung werden 3 Karten gebraucht.

Das Programm benötigt kein Modul zum korrekten Ablauf.

Alle freien Register sind zur Textabspeicherung benutzt.

Die Organisation der Unterprogramme geschieht folgendermaßen:

- Konstruktion von Textzeilen,
- Konstruktion von Drehungsblöcken,
- Konstruktion von kompletten Zügen.

Das Hauptprogramm dient - außer zur Organisation der Unterprogrammreihenfolge - auch zum Ausdruck von Textfragmenten, die sich nicht wiederholen.

3.3 Programmeingabe

- Speicherbereichsverteilung mit 3 OP 17 auf 719.29 ändern.
- Programm wie in B i l d 2 eingeben.
- Datenregister nach T a b e l l e 2 laden.
- Gesamten Rechnerinhalt auf zwei Magnetkarten abspeichern.  
Diese tragen die Kennzeichnung I und II.
- Programmteil III nach B i l d 3 eingeben.
- Block 3 auf eine dritte Magnetkarte schreiben, die mit III gekennzeichnet werden sollte.

B i l d 2: Programmlisting RUBIK's CUBE, Teile I und II

000	61	GTD	040	38	SIN	080	16	16	120	11	A
001	49	PRD	041	76	LBL	081	61	GTD	121	87	IFF
002	76	LBL	042	25	CLR	082	48	EXC	122	00	00
003	22	INV	043	43	RCL	083	76	LBL	123	61	GTD
004	43	RCL	044	16	16	084	44	SUM	124	87	IFF
005	10	10	045	61	GTD	085	43	RCL	125	01	01
006	76	LBL	046	37	P/R	086	13	13	126	75	-
007	37	P/R	047	76	LBL	087	76	LBL	127	87	IFF
008	69	DP	048	32	X↑T	088	47	CMS	128	02	02
009	02	02	049	43	RCL	089	69	DP	129	91	R/S
010	43	RCL	050	15	15	090	02	02	130	87	IFF
011	12	12	051	61	GTD	091	43	RCL	131	03	03
012	61	GTD	052	37	P/R	092	17	17	132	95	=
013	48	EXC	053	76	LBL	093	61	GTD	133	87	IFF
014	76	LBL	054	33	X²	094	48	EXC	134	04	04
015	23	LNx	055	43	RCL	095	76	LBL	135	29	CP
016	43	RCL	056	15	15	096	45	Y*	136	71	SBR
017	10	10	057	61	GTD	097	43	RCL	137	23	LNx
018	76	LBL	058	38	SIN	098	14	14	138	98	ADV
019	38	SIN	059	76	LBL	099	61	GTD	139	92	RTN
020	69	DP	060	34	FX	100	39	CDS	140	76	LBL
021	02	02	061	43	RCL	101	76	LBL	141	12	B
022	43	RCL	062	17	17	102	52	EE	142	87	IFF
023	13	13	063	61	GTD	103	43	RCL	143	00	00
024	76	LBL	064	37	P/R	104	14	14	144	65	x
025	48	EXC	065	76	LBL	105	61	GTD	145	87	IFF
026	69	DP	066	42	STD	106	47	CMS	146	01	01
027	04	04	067	43	RCL	107	76	LBL	147	81	RST
028	43	RCL	068	17	17	108	53	(	148	87	IFF
029	11	11	069	61	GTD	109	43	RCL	149	02	02
030	69	DP	070	38	SIN	110	12	12	150	93	.
031	03	03	071	76	LBL	111	61	GTD	151	87	IFF
032	69	DP	072	43	RCL	112	39	CDS	152	03	03
033	05	05	073	43	RCL	113	76	LBL	153	95	=
034	92	RTN	074	13	13	114	54	)	154	87	IFF
035	76	LBL	075	76	LBL	115	43	RCL	155	04	04
036	24	CE	076	39	CDS	116	12	12	156	36	PGM
037	43	RCL	077	69	DP	117	61	GTD	157	71	SBR
038	16	16	078	02	02	118	47	CMS	158	23	LNx
039	61	GTD	079	43	RCL	119	76	LBL	159	71	SBR

Fortsetzung B i l d 2

160	23	LNX	213	05	05	266	03	03	319	69	DP
161	98	ADV	214	98	ADV	267	69	DP	320	02	02
162	92	RTN	215	43	RCL	268	05	05	321	43	RCL
163	76	LBL	216	12	12	269	43	RCL	322	16	16
164	13	C	217	69	DP	270	10	10	323	69	DP
165	87	IFF	218	01	01	271	69	DP	324	03	03
166	00	00	219	43	RCL	272	02	02	325	69	DP
167	71	SBR	220	25	25	273	07	7	326	05	05
168	87	IFF	221	69	DP	274	01	1	327	43	RCL
169	01	01	222	02	02	275	00	0	328	25	25
170	75	-	223	43	RCL	276	00	0	329	69	DP
171	76	LBL	224	05	05	277	01	1	330	00	00
172	55	+	225	69	DP	278	07	7	331	69	DP
173	71	SBR	226	03	03	279	69	DP	332	01	01
174	33	X²	227	69	DP	280	03	03	333	43	RCL
175	71	SBR	228	05	05	281	69	DP	334	05	05
176	22	INV	229	43	RCL	282	05	05	335	69	DP
177	71	SBR	230	24	24	283	69	DP	336	02	02
178	32	X:IT	231	69	DP	284	00	00	337	69	DP
179	98	ADV	232	02	02	285	98	ADV	338	05	05
180	92	RTN	233	43	RCL	286	92	RTN	339	43	RCL
181	76	LBL	234	03	03	287	76	LBL	340	10	10
182	14	D	235	69	DP	288	16	A'	341	69	DP
183	71	SBR	236	03	03	289	86	STF	342	01	01
184	22	INV	237	69	DP	290	00	00	343	43	RCL
185	61	GTD	238	05	05	291	69	DP	344	04	04
186	55	+	239	43	RCL	292	00	00	345	69	DP
187	76	LBL	240	16	16	293	43	RCL	346	02	02
188	15	E	241	69	DP	294	08	08	347	69	DP
189	71	SBR	242	01	01	295	69	DP	348	05	05
190	34	FX	243	43	RCL	296	01	01	349	43	RCL
191	71	SBR	244	10	10	297	43	RCL	350	17	17
192	52	EE	245	69	DP	298	01	01	351	69	DP
193	71	SBR	246	02	02	299	69	DP	352	01	01
194	42	STD	247	07	7	300	02	02	353	43	RCL
195	71	SBR	248	01	1	301	43	RCL	354	03	03
196	45	Y×	249	00	0	302	13	13	355	69	DP
197	98	ADV	250	00	0	303	69	DP	356	02	02
198	92	RTN	251	01	1	304	03	03	357	69	DP
199	76	LBL	252	06	6	305	43	RCL	358	05	05
200	49	PRD	253	69	DP	306	17	17	359	69	DP
201	98	ADV	254	03	03	307	69	DP	360	00	00
202	69	DP	255	69	DP	308	04	04	361	98	ADV
203	00	00	256	05	05	309	69	DP	362	25	CLR
204	43	RCL	257	69	DP	310	05	05	363	92	RTN
205	22	22	258	00	00	311	69	DP	364	76	LBL
206	69	DP	259	43	RCL	312	00	00	365	61	GTD
207	01	01	260	17	17	313	43	RCL	366	71	SBR
208	43	RCL	261	69	DP	314	02	02	367	54	)
209	23	23	262	01	01	315	69	DP	368	71	SBR
210	69	DP	263	43	RCL	316	01	01	369	34	FX
211	02	02	264	04	04	317	43	RCL	370	71	SBR
212	69	DP	265	69	DP	318	12	12	371	53	(

Fortsetzung B i l d 2

372	25	CLR	425	17	17	478	25	CLR	531	00	00
373	98	ADV	426	69	DP	479	98	ADV	532	43	RCL
374	92	RTN	427	03	03	480	69	DP	533	21	21
375	76	LBL	428	43	RCL	481	00	00	534	69	DP
376	65	x	429	00	00	482	92	RTN	535	01	01
377	71	SBR	430	69	DP	483	76	LBL	536	02	2
378	34	FX	431	04	04	484	75	-	537	00	0
379	71	SBR	432	69	DP	485	71	SBR	538	03	3
380	34	FX	433	05	05	486	42	STD	539	07	7
381	71	SBR	434	69	DP	487	71	SBR	540	01	1
382	22	INV	435	00	00	488	54	)	541	03	3
383	71	SBR	436	43	RCL	489	71	SBR	542	04	4
384	42	STD	437	02	02	490	34	FX	543	01	1
385	71	SBR	438	69	DP	491	71	SBR	544	69	DP
386	23	LNx	439	01	01	492	53	(	545	02	02
387	25	CLR	440	43	RCL	493	71	SBR	546	03	3
388	98	ADV	441	12	12	494	34	FX	547	06	6
389	92	RTN	442	69	DP	495	71	SBR	548	01	1
390	76	LBL	443	02	02	496	22	INV	549	05	5
391	71	SBR	444	43	RCL	497	76	LBL	550	02	2
392	71	SBR	445	05	05	498	85	+	551	03	3
393	23	LNx	446	69	DP	499	71	SBR	552	01	1
394	71	SBR	447	03	03	500	42	STD	553	07	7
395	34	FX	448	69	DP	501	71	SBR	554	03	3
396	71	SBR	449	05	05	502	23	LNx	555	01	1
397	22	INV	450	43	RCL	503	98	ADV	556	69	DP
398	71	SBR	451	13	13	504	92	RTN	557	03	03
399	22	INV	452	69	DP	505	76	LBL	558	69	DP
400	71	SBR	453	02	02	506	81	RST	559	05	05
401	42	STD	454	43	RCL	507	71	SBR	560	43	RCL
402	71	SBR	455	04	04	508	34	FX	561	16	16
403	23	LNx	456	69	DP	509	71	SBR	562	69	DP
404	25	CLR	457	03	03	510	44	SUM	563	01	01
405	98	ADV	458	69	DP	511	71	SBR	564	43	RCL
406	92	RTN	459	05	05	512	42	STD	565	13	13
407	76	LBL	460	43	RCL	513	71	SBR	566	69	DP
408	17	B'	461	18	18	514	43	RCL	567	02	02
409	69	DP	462	69	DP	515	71	SBR	568	04	4
410	00	00	463	01	01	516	85	+	569	01	1
411	22	INV	464	43	RCL	517	71	SBR	570	04	4
412	86	STF	465	19	19	518	34	FX	571	00	0
413	00	00	466	69	DP	519	71	SBR	572	69	DP
414	86	STF	467	02	02	520	22	INV	573	03	03
415	01	01	468	43	RCL	521	98	ADV	574	43	RCL
416	43	RCL	469	20	20	522	92	RTN	575	10	10
417	21	21	470	69	DP	523	76	LBL	576	69	DP
418	69	DP	471	03	03	524	18	C'	577	04	04
419	01	01	472	43	RCL	525	22	INV	578	69	DP
420	43	RCL	473	03	03	526	86	STF	579	05	05
421	01	01	474	69	DP	527	01	01	580	69	DP
422	69	DP	475	04	04	528	86	STF	581	00	00
423	02	02	476	69	DP	529	02	02	582	01	1
424	43	RCL	477	05	05	530	69	DP	583	03	3

Fortsetzung B i l d 2

584	69	DP	618	69	DP	652	71	SBR	686	71	SBR
585	02	02	619	03	03	653	94	+/-	687	24	CE
586	69	DP	620	69	DP	654	69	DP	688	43	RCL
587	05	05	621	05	05	655	00	00	689	27	27
588	02	2	622	69	DP	656	43	RCL	690	69	DP
589	00	0	623	00	00	657	18	18	691	02	02
590	02	2	624	98	ADV	658	69	DP	692	43	RCL
591	06	6	625	92	RTN	659	01	01	693	28	28
592	69	DP	626	76	LBL	660	02	2	694	69	DP
593	02	02	627	91	R/S	661	01	1	695	03	03
594	02	2	628	71	SBR	662	01	1	696	43	RCL
595	04	4	629	25	CLR	663	07	7	697	21	21
596	03	3	630	71	SBR	664	03	3	698	69	DP
597	03	3	631	22	INV	665	05	5	699	04	04
598	03	3	632	71	SBR	666	69	DP	700	69	DP
599	03	3	633	53	(	667	02	02	701	05	05
600	01	1	634	71	SBR	668	03	3	702	01	1
601	07	7	635	25	CLR	669	07	7	703	04	4
602	03	3	636	71	SBR	670	02	2	704	69	DP
603	01	1	637	54	)	671	04	4	705	00	00
604	69	DP	638	71	SBR	672	02	2	706	69	DP
605	03	03	639	24	CE	673	02	2	707	02	02
606	69	DP	640	71	SBR	674	00	0	708	69	DP
607	05	05	641	23	LNX	675	00	0	709	05	05
608	43	RCL	642	98	ADV	676	07	7	710	25	CLR
609	16	16	643	92	RTN	677	01	1	711	92	RTN
610	69	DP	644	76	LBL	678	00	0	712	76	LBL
611	01	01	645	93	.	679	00	0	713	94	+/-
612	43	RCL	646	71	SBR	680	69	DP	714	71	SBR
613	12	12	647	94	+/-	681	03	03	715	53	(
614	69	DP	648	71	SBR	682	69	DP	716	71	SBR
615	02	02	649	94	+/-	683	05	05	717	32	X:T
616	01	1	650	71	SBR	684	69	DP	718	92	RTN
617	04	4	651	94	+/-	685	00	00	719	00	0

T a b e l l e 2: Belegung der Datenregister

3024373717.	00	17152617.	08
42323100.	01	2324313740.	09
31131523.	02	42323531.	10
71001500.	03	31131523.	11
71001400.	04	3517152340.	12
71001300.	05	2724312636.	13
2422170000.	06	3617403024.	14
3524152337.	07	4313403024.	15

32141731.	16
4131371731.	17
3124152337.	18
30321722.	19
2724152300.	20
2613313717.	21
32144000.	22
2635174146.	23
2431311731.	24
1341363640.	25
2141173500.	26
3113171523.	27
3637170000.	28
3637170000.	29

Fortsetzung

T a b e l l e 2

Belegung der Datenregister

B i l d 3: Programmlisting RUBIK's CUBE, Teil III

480	76	LBL	516	06	6	552	07	07	588	71	SBR
481	19	D'	517	01	1	553	69	DP	589	25	CLR
482	22	INV	518	07	7	554	01	01	590	71	SBR
483	86	STF	519	02	2	555	43	RCL	591	28	LDG
484	02	02	520	04	4	556	06	06	592	71	SBR
485	86	STF	521	03	3	557	69	DP	593	24	CE
486	03	03	522	01	1	558	02	02	594	98	ADV
487	43	RCL	523	01	1	559	43	RCL	595	92	RTN
488	08	08	524	07	7	560	08	08	596	76	LBL
489	69	DP	525	69	DP	561	69	DP	597	28	LDG
490	00	00	526	01	01	562	03	03	598	71	SBR
491	69	DP	527	43	RCL	563	69	DP	599	22	INV
492	01	01	528	08	08	564	05	05	600	71	SBR
493	03	3	529	69	DP	565	43	RCL	601	34	FX
494	07	7	530	02	02	566	13	13	602	71	SBR
495	01	1	531	43	RCL	567	69	DP	603	22	INV
496	03	3	532	07	07	568	00	00	604	71	SBR
497	04	4	533	69	DP	569	69	DP	605	22	INV
498	01	1	534	03	03	570	01	01	606	71	SBR
499	69	DP	535	02	2	571	43	RCL	607	34	FX
500	02	02	536	04	4	572	09	09	608	71	SBR
501	03	3	537	02	2	573	69	DP	609	34	FX
502	06	6	538	02	2	574	02	02	610	71	SBR
503	01	1	539	07	7	575	01	1	611	22	INV
504	05	5	540	01	1	576	04	4	612	71	SBR
505	02	2	541	00	0	577	69	DP	613	22	INV
506	03	3	542	00	0	578	04	04	614	71	SBR
507	01	1	543	01	1	579	69	DP	615	42	STD
508	07	7	544	03	3	580	05	05	616	71	SBR
509	03	3	545	69	DP	581	91	R/S	617	23	LNK
510	01	1	546	04	04	582	76	LBL	618	98	ADV
511	69	DP	547	69	DP	583	95	=	619	92	RTN
512	03	03	548	05	05	584	69	DP	620	76	LBL
513	69	DP	549	69	DP	585	00	00	621	10	E'
514	05	05	550	00	00	586	71	SBR	622	22	INV
515	02	2	551	43	RCL	587	28	LDG	623	86	STF



Fortsetzung B i l d 3

624	03	03	648	00	0	672	05	5	696	71	SBR
625	86	STF	649	69	DP	673	00	0	697	53	(
626	04	04	650	04	04	674	00	0	698	71	SBR
627	43	RCL	651	69	DP	675	01	1	699	23	LNK
628	08	08	652	05	05	676	04	4	700	71	SBR
629	69	DP	653	69	DP	677	00	0	701	54	)
630	01	01	654	00	00	678	00	0	702	71	SBR
631	43	RCL	655	01	1	679	69	DP	703	22	INV
632	12	12	656	03	3	680	03	03	704	92	RTN
633	69	DP	657	69	DP	681	69	DP	705	76	LBL
634	02	02	658	01	01	682	05	05	706	36	PGM
635	43	RCL	659	04	4	683	92	RTN	707	71	SBR
636	10	10	660	03	3	684	76	LBL	708	24	CE
637	69	DP	661	01	1	685	29	CP	709	69	DP
638	03	03	662	07	7	686	69	DP	710	00	00
639	02	2	663	02	2	687	00	00	711	01	1
640	06	6	664	04	4	688	71	SBR	712	03	3
641	02	2	665	03	3	689	30	TAN	713	69	DP
642	04	4	666	07	7	690	71	SBR	714	02	02
643	03	3	667	69	DP	691	30	TAN	715	69	DP
644	03	3	668	02	02	692	98	ADV	716	05	05
645	03	3	669	01	1	693	92	RTN	717	98	ADV
646	03	3	670	07	7	694	76	LBL	718	92	RTN
647	04	4	671	03	3	695	30	TAN	719	00	0

## LITERATURVERZEICHNIS

[1] D E R S P I E G E L, Nr. 4/1981

# Space Search

von Dirk Kunz

## 1 Spielidee

Sinn des Spieles ist es, eine gewisse Anzahl von Raumsonden, die verlorengegangen sind, wiederzufinden. Die Anzahl ist frei wählbar. Um die Raumsonden orten zu können, stehen dem Operator Suchstrahlen zur Verfügung.

### 1.1 Spielregeln

In einem Spielfeld der Größe  $X, Y$ , das vom Operator frei wählbar ist, sind die Raumsonden plazierte. Die Suchstrahlen werden mit den Koordinaten eingegeben, die dem Punkt des Eintrittes auf dem Spielfeld entsprechen. Der Suchstrahl hat nun eine besondere Eigenschaft; der Suchstrahl breitet sich nun von dem Punkt der Startkoordinaten -  $X, Y$  - in horizontaler, vertikaler und diagonaler Richtung auf dem Spielfeld aus. Wenn der Sonde auf diesen Linien Raumschiffe begegnen, so merkt sich die Sonde das. Hat die Sonde alle Punkte der Linien abgesucht, so werden dem Operator die Anzahl der georteten Raumschiffe gemeldet. Falls eine Koordinate mit einem Raumschiff mit denen einer Sonde übereinstimmen sollte, so wird dem Operator gemeldet, daß ein Raumschiff gefunden wurde. Hat man alle Raumschiffe gefunden, so ist die Suche beendet und man kann sich noch die Anzahl der verbrauchten Suchstrahlen geben lassen. Je weniger verbraucht wurden, desto besser.

### 1.2 Rechnerbedienung

Zuerst ist es notwendig dem Rechner anzuweisen, wie groß das Spielfeld sein soll. Zu diesem Zweck wird die Größe der  $X$ -Achse in 2ndA und die der  $Y$ -Achse in 2ndB eingegeben. Die Anzahl der zu suchenden Raumschiffe gibt man in 2ndD ein. Damit die Raumschiffe auch zufällig vom Rechner gesetzt werden können, muß man eine Basiszahl die kleiner 1 und größer  $\emptyset$  ist in 2ndE eingeben. Damit ist das Programm initialisiert und es startet automatisch.

Die Koordinaten der Suchstrahlen werden für X in A eingegeben und für Y in B. Die Suchroutine wird mit C gestartet. Der Rechner gibt dann entweder die Anzahl der georteten Raumschiffe aus oder, falls man ein Raumschiff direkt gefunden hat, die Anzeige ist mit der Raumschiffnummer aufgefüllt. Zum Beispiel: man hat das dritte Raumschiff gefunden, so erscheint in der Anzeige:

3333333333

Sind alle Raumschiffe gefunden worden, so blinkt die Anzeige. Will man ein neues Spiel beginnen, so braucht jetzt nur noch die Taste E gedrückt zu werden. Falls man einige Parameter ändern möchte, gibt man sie in die entsprechenden Labels ein. Zu beachten ist dabei, daß die maximale Spielfeldgröße 99 x 99 und die maximale Raumsondenanzahl 9 beträgt. Die Anzahl der verbrauchten Suchstrahlen erfährt man über die Labeladresstaste D.

Tabelle 1 Programmbeispiel

Eingabe	Taste	Ausgabe	Bemerkung
1Ø	A'	1Ø	X-Koordinate
1Ø	B'	1Ø	Y-Koordinate
5	D'	5	Anzahl der Raumschiffe
Ø.25879	E'	Ø	Basis-zahl nur beim ersten mal nötig
5	A	5	X-Koordinate Raumsonde
5	B	5	Y-Koordinate Raumsonde
/	C	1	Anzahl der georteten Raumschiffe
etc.			

## 2 Spielstrategie

Man sollte versuchen, möglichst viele Kreuzpunkte zu erhalten, da man dadurch besser Rückschlüsse ziehen kann, wie die einzelnen Meldungen des Rechners zu interpretieren sind. Übrigens ist eine Ortung, die vom Rechner mit Ø angegeben wird, sehr gut zu gebrauchen, da man alle Linien dieser Abfrage nicht mehr zu berücksichtigen braucht. Am Anfang sollte man es vermeiden, mitten in's Spielfeld zu schießen,

da die Daten vom Rechner keinen hohen Informationsgehalt besitzen,-es sind zu viele Möglichkeiten,die in Betracht kommen-;also am Anfang immer schön in die Ecken.

Tabelle 2 Bemerkungen zum Programm

Schritte von bis	Erklärung
000-009	Abspeichern der Suchkoordinaten in Speicher 16/17
010-014	Abspeichern der Raumschiffe in 15
015-032	Zufallszahlengenerator von 1 bis n
033-042	Abspeichern der Spielfeldgröße X in 21// Y in 22
043-046	Abspeichern der Basiszahl in 10 und Start des Spieles
047-058	Register 11/18 0 setzen Prüfung ob Basis vorhanden
059-120	Auswahl der Raumschiffkoordinaten in den Grenzen von X - Y
121-132	Register 14 0 setzen,Addition von 1 zum Versuchszähler;Speichern der Schiffsanzahl
133-162	Testregister löschen,Vorbereitung der Koordinaten zum Vergleichen
163-182	Vergleich auf Treffer,horiz.,vert., und diag. Ortung
183-192	bei Ortung Addition von 1,testen ob alle Schiffe geprüft,Anzeige der Ortungen.
193-198	Abstellen des blinken,anzeigen der Versuche
199-227	Test ob alle Schiffe gefunden,wenn ja blinken,ansonsten Schiffsanzeige mit 10 Stellen in Display

000	76	LBL	053	18	18	106	73	RC*	159	43	RCL
001	11	A	054	29	CP	107	19	19	160	12	12
002	42	STD	055	43	RCL	108	22	INV	161	95	=
003	16	16	056	10	10	109	67	EQ	162	29	CP
004	92	RTN	057	67	EQ	110	00	00	163	67	EQ
005	76	LBL	058	91	R/S	111	97	97	164	01	01
006	12	B	059	43	RCL	112	61	GTD	165	99	99
007	42	STD	060	15	15	113	00	00	166	43	RCL
008	17	17	061	42	STD	114	63	63	167	12	12
009	92	RTN	062	00	00	115	97	DSZ	168	67	EQ
010	76	LBL	063	43	RCL	116	00	00	169	01	01
011	19	D'	064	21	21	117	00	00	170	83	83
012	42	STD	065	71	SBR	118	63	63	171	43	RCL
013	15	15	066	00	00	119	00	0	172	13	13
014	92	RTN	067	15	15	120	92	RTN	173	67	EQ
015	65	x	068	72	ST*	121	76	LBL	174	01	01
016	53	(	069	00	00	122	13	C	175	83	83
017	43	RCL	070	43	RCL	123	25	CLR	176	32	X:T
018	10	10	071	22	22	124	42	STD	177	43	RCL
019	65	x	072	71	SBR	125	14	14	178	12	12
020	09	9	073	00	00	126	01	1	179	22	INV
021	09	9	074	15	15	127	44	SUM	180	67	EQ
022	07	7	075	55	+	128	18	18	181	01	01
023	54	)	076	01	1	129	43	RCL	182	86	86
024	22	INV	077	00	0	130	15	15	183	01	1
025	59	INT	078	00	0	131	42	STD	184	44	SUM
026	42	STD	079	95	=	132	00	00	185	14	14
027	10	10	080	74	SM*	133	43	RCL	186	97	DSZ
028	85	+	081	00	00	134	16	16	187	00	00
029	01	1	082	73	RC*	135	75	-	188	01	01
030	95	=	083	00	00	136	73	RC*	189	33	33
031	59	INT	084	32	X:T	137	00	00	190	43	RCL
032	92	RTN	085	43	RCL	138	59	INT	191	14	14
033	76	LBL	086	15	15	139	95	=	192	92	RTN
034	16	A'	087	85	+	140	50	I×I	193	76	LBL
035	42	STD	088	01	1	141	42	STD	194	14	D
036	21	21	089	75	-	142	12	12	195	25	CLR
037	92	RTN	090	42	STD	143	43	RCL	196	43	RCL
038	76	LBL	091	19	19	144	17	17	197	18	18
039	17	B'	092	43	RCL	145	75	-	198	92	RTN
040	42	STD	093	00	00	146	73	RC*	199	01	1
041	22	22	094	95	=	147	00	00	200	44	SUM
042	92	RTN	095	42	STD	148	22	INV	201	11	11
043	76	LBL	096	20	20	149	59	INT	202	43	RCL
044	10	E'	097	22	INV	150	65	x	203	15	15
045	42	STD	098	97	DSZ	151	01	1	204	32	X:T
046	10	10	099	20	20	152	00	0	205	43	RCL
047	76	LBL	100	01	01	153	00	0	206	11	11
048	15	E	101	15	15	154	95	=	207	22	INV
049	25	CLR	102	01	1	155	50	I×I	208	67	EQ
050	42	STD	103	22	INV	156	42	STD	209	02	02
051	11	11	104	44	SUM	157	13	13	210	13	13
052	42	STD	105	19	19	158	85	+	211	00	0

## Fortsetzung

212	35	1/X	220	01	1	228	00	0	236	00	0
213	43	RCL	221	01	1	229	00	0	237	00	0
214	11	11	222	01	1	230	00	0	238	00	0
215	65	x	223	01	1	231	00	0	239	00	0
216	01	1	224	01	1	232	00	0	240	00	0
217	01	1	225	01	1	233	00	0	241	00	0
218	01	1	226	95	=	234	00	0			
219	01	1	227	92	RTN	235	00	0			

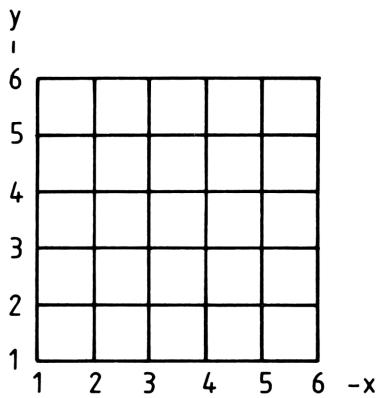


Bild 1 Spielfeldvorschlag

# Solitaire

von Hans Josef Claßen

## 1 PROGRAMMIDEE

### 1.1 Sinn des Spiels

Zu Anfang des Solitaire-Spiels sind in die 33 kreuzförmig angeordneten Löcher des Spielbretts (hier durch 'O' dargestellt) 32 Steinchen ('X') gesteckt, und zwar so, daß nur das mittlere Loch frei bleibt. Nun müssen die Steine nacheinander durch Überspringen mit anderen Steinen eliminiert werden. Es darf nur waagrecht bzw. senkrecht gesprungen werden und zwar nur mit einem Stein über einen anderen hinweg in ein freies Loch ('O') hinein. Nach 31 Zügen darf nur ein Stein übrigbleiben, der im Idealfall in der Brettmitte dort steht, wo vor dem Spiel das einzige freie Feld war.

### 1.2 Fähigkeiten des Programms

Das vorliegende Programm simuliert dieses Spiel. Es erkennt allerdings nicht, ob es noch eine Zugmöglichkeit für den Spieler gibt; dieser kann das Programm aber manuell abbrechen. Das Spielfeld ist in sieben Spalten und sieben Zeilen aufgeteilt. Der Rechner kann nur prüfen, ob Zeile/Spalte in diesem Bereich liegen. Alle anderen Fehler bei der Eingabe (z.B. Richtung) zeigen sich im Ausdruck. Dann muß das Spiel wieder ganz von vorn begonnen werden, da durch die Operationen Alphatext-Register verändert werden.

Wichtig: Das Programm benötigt den Mathematikmodul MU-10 und den Drucker PC 100 C.

## 2 PROGRAMMBESCHREIBUNG

Das Programm belegt 53 Datenregister und 515 Programmschritte.  $R_0$  bis  $R_7$  werden innerhalb Pgm 3 und Pgm 4 des Moduls belegt. In  $R_8$  bis  $R_{47}$  ist der gesamte Alphacode für den Druck abgespeichert,  $R_8$  bis  $R_{35}$  enthält das Spielfeld.  $R_{48}$  wird für die äußere Schleife benötigt,  $R_{49}$  bis  $R_{52}$  sind Arbeitsregister und

werden mit verschiedenen Daten belegt. Durch die Benutzung des Spielfeldausdrucks über MU-03 ist es nötig, daß verschiedene Datenregister zwischen  $R_8$  und  $R_{47}$  gleich Null sind. Das hindert aber keineswegs daran, daß diese Register als Zwischenspeicher genutzt werden, wenn sie vor dem Druck gelöscht werden können. So enthalten folgende Register Zwischenwerte:  $R_8$ : jeweils die Adresse des ersten Registers einer aufgerufenen Zeile;  $R_{12}$ : die aktuelle Zeilennummer;  $R_{15}$ : die aktuelle Spaltennummer;  $R_{28}$  die Richtung;  $R_{32}$  und  $R_{39}$  erhalten die für den Austausch der Alphazeichen im Unterprogramm die jeweiligen Codes;  $R_{35}$  enthält die Zugnummer/100, da dieser Wert nie größer gleich 1 wird, kann er dauernd dort gespeichert werden, da bei den Druckbefehlen (Op 01 bis Op 05) immer nur der Integerwert relevant ist.  $R_{35}$  wird in diesem Fall gleich Null.

Das Unterprogramm D', das den für eine bestimmte Spalte zugehörigen Register ermittelt, wenn die Zeilennummer gegeben ist, bzw. den ersten Register in dieser Zeile, besitzt eine aus dem BASIC bekannte ON...GOTO...-Schleife. Hier wird auch getestet, ob die Spaltennummer zwischen 1 und 7 liegt. Dieser Test wird bei der Eingabe der Zeilennummer sofort durchgeführt. Wird hierbei ein Fehler erkannt, blinkt 9.9999999 99 in der Anzeige, und die Eingabe muß wiederholt werden. Um die Programmgestaltung ein wenig rationeller durchführen zu können, wurden die Eingaben von Zeilen- und Spaltennummer und Richtung des zu bewegenden Steins auseinandergezogen und müssen nacheinander ausgeführt werden. Als Zeilennummern zählen Integer-Werte von 1 bis 7 (von oben nach unten), ebendies Spaltennummern von 1 bis 7 (von links nach rechts), und für die Richtung gilt: 1  $\hat{=}$  rechts, -1  $\hat{=}$  links, 4  $\hat{=}$  unten, -4  $\hat{=}$  oben. Die Eingangsverteilung des Programms ist 479.59, Ausgangsverteilung ist 559.49. Nachdem alle 31 Züge gemacht worden sind, ändert das Programm die Verteilung und geht zur Auswertung über. Da die Register  $R_{53}$  bis  $R_{59}$  immer frei sind, sind also auch die Programmschritte dieser Sektion frei. Dadurch ist die Spielauswertung überhaupt erst möglich geworden. Sie hat allerdings auch einen Nachteil: Wenn vorher über E abgebrochen werden soll, muß man zuerst mit 5 2nd Op 17 manuell ändern, da dich das Label E im dritten Block befindet.



Der Befehl Dsz 05 BST (Code 51) arbeitet genau wie Op 35. Somit können hohe Register (wie im Programm bei R<sub>15</sub>) um eins verkleinert werden, und man spart obendrein noch einen Programmschritt. Das Programm braucht keine Flags und belegt 4 UP-Ebenen.

### 3 ANWENDUNG DES PROGRAMMS

3.1 Mathematikmodul einlegen und Drucker anschließen

3.2 Programm einlesen (4 Kartenseiten)

3.3 Programm starten (Initialisierung und Spielfeld ausdrucken) Taste A

3.4 Eingabe des Steins, der bewegt werden soll

3.4.1 **Zeilennummer** des Steins Z Taste B

3.4.2 **Spaltennummer** des Steins S Taste C

3.4.3 **Bewegungsrichtung** des Steins R Taste D

3.5 Das neue Spielfeld wird ausgedruckt, ebenfalls die Nummer des Zuges.

Schritt 3.4 solange wiederholen, bis nur noch ein Stein im Spiel ist oder abgebrochen wird (siehe 3.6)

3.6 Abbruch, wenn es keine legale Zugmöglichkeit mehr gibt: 5 '2nd' 'Op' 17 'E'

3.7 Für ein neues Spiel Normalverteilung einstellen (479.59) und Kartenseiten 3 und 4 wieder einlesen, bei 3.3 wieder beginnen.

### 4 BEISPIEL

Folgendes Beispiel zeigt den Verlauf eines Spiels:

```

SOLITAIRE
*****          1.   =ZUG          2.   =ZUG

      * * *          * * *          * * *
      * * *          * * *          * * *
 * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
 * * * □ * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
 * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      * * *          * * *          * * *
      * * *          * * *          * * *

```

Beispiel (Fortsetzung):

3.	=ZUG	8.	=ZUG	13.	=ZUG
* * *		* * *		* * □	
* * * *		* * *		* * □	
* * * * * *		* * * □ □ *		* * * * □ □ □	
* * * * * *		* * * * □ □ *		* * □ □ * □ □	
* * * * * □ *		* * * * * □ □		* * □ □ □ * *	
* □ □		* □ *		* □ *	
* * □		□ □ *		□ □ *	

4.	=ZUG	9.	=ZUG	14.	=ZUG
* * *		* * *		* * □	
* * *		* * *		* * □	
* * * * * *		* * * □ □ *		* * * * □ □ □	
* * * * * *		* * * * □ □ □		* * □ □ * □ □	
* * * * * □ *		* * * * * □ *		* * * □ * □ □	
* □ □		* □ *		* □ *	
□ □ *		□ □ *		□ □ *	

5.	=ZUG	10.	=ZUG	15.	=ZUG
* * *		* * *		* * □	
* * *		* * *		* * □	
* * * * * *		* * * □ □ *		* * * * □ □ □	
* * * * * *		* * * * □ □ □		* * □ □ * □ □	
* * * * * □ *		* * * * * □ *		* □ □ * * □ □	
* □ *		* □ *		* □ *	
□ □ *		□ □ *		□ □ *	

6.	=ZUG	11.	=ZUG	16.	=ZUG
* * *		* * □		* * □	
* * *		* * □		* * □	
* * * * * □ *		* * * □ □ *		* * * * □ □ □	
* * * * * □ □ *		* * * * □ □ □		* * □ □ * □ □	
* * * * * □ *		* * * * □ □ *		* □ * □ □ □ □	
* □ *		* □ *		* □ *	
□ □ *		□ □ *		□ □ *	

7.	=ZUG	12.	=ZUG	17.	=ZUG
* * *		* * □		* * □	
* * *		* * □		* * □	
* * * □ □ *		* * * □ □ □		* * * * □ □ □	
* * * * □ □ *		* * * * □ □ □		* * □ □ * □ □	
* * * * □ *		* * * □ □ *		* □ * □ □ □ □	
* □ *		* □ *		* □ *	
□ □ *		□ □ *		□ □ *	

## Beispiel (Fortsetzung)

18.	=ZUG	23.	=ZUG	28.	=ZUG
* * □		* □ □		□ □ □	
* * □		* □ □		□ □ □	
* □ * * □ □ □		□ □ * * * □ □		* □ * □ □ □ □ □	
* □ □ □ * □ □		* □ * □ □ □ □ □		□ □ * □ □ □ □ □	
* * * □ * □ □		* * □ □ □ □ □ □		□ * □ □ □ □ □ □	
* □ □ □		□ □ □ □		□ □ □ □	
□ □ □		□ □ □		□ □ □	
19.	=ZUG	24.	=ZUG	29.	=ZUG
* * □		* □ □		□ □ □	
* * □		* □ □		□ □ □	
* * □ □ □ □ □ □		□ * □ □ □ * □ □		* □ □ □ □ □ □ □	
* □ □ □ * □ □		* □ * □ □ □ □ □		□ □ □ □ □ □ □ □	
* * * □ * □ □		* * □ □ □ □ □ □		□ * □ □ □ □ □ □	
* □ □ □		□ □ □ □		□ □ □ □	
□ □ □		□ □ □		□ □ □	
20.	=ZUG	25.	=ZUG	30.	=ZUG
* □ □		□ □ □		□ □ □	
* □ □		□ □ □		□ □ □	
* * □ * □ □ □ □		□ * * □ □ * □ □		* □ □ □ □ □ □ □	
* □ □ □ * □ □		* □ * □ □ □ □ □		□ □ □ □ □ □ □ □	
* * * □ * □ □		* * □ □ □ □ □ □		* □ □ □ □ □ □ □	
* □ □ □		□ □ □ □		□ □ □ □	
□ □ □		□ □ □		□ □ □	
21.	=ZUG	26.	=ZUG	UEBRIGE STEINE: 2	
* □ □		□ □ □		SPIELEND.	
* □ □		□ □ □			
□ □ * * □ □ □ □		□ □ □ * * □ □ □			
* □ □ □ * □ □		* □ * □ □ □ □ □			
* * * □ * □ □		* * □ □ □ □ □ □			
* □ □ □		□ □ □ □			
□ □ □		□ □ □			
22.	=ZUG	27.	=ZUG		
* □ □		□ □ □			
* □ □		□ □ □			
□ □ * * * □ □ □		□ □ * □ □ □ □ □			
* □ □ □ □ □ □ □		* □ * □ □ □ □ □			
* * * □ □ □ □ □		* * □ □ □ □ □ □			
* □ □ □		□ □ □ □			
□ □ □		□ □ □			

## 5 PROGRAMMLISTING

000	25	CLR	050	44	SUM	100	69	DP	150	25	CLR
001	35	1/X	051	08	08	101	05	05	151	92	RTN
002	91	R/S	052	92	RTN	102	03	3	152	76	LBL
003	76	LBL	053	76	LBL	103	01	1	153	13	C
004	19	D'	054	18	C'	104	42	STD	154	42	STD
005	24	CE	055	03	3	105	48	48	155	15	15
006	04	4	056	02	2	106	93	.	156	25	CLR
007	05	5	057	42	STD	107	00	0	157	91	R/S
008	42	STD	058	32	32	108	01	1	158	76	LBL
009	51	51	059	05	5	109	42	STD	159	53	(
010	07	7	060	01	1	110	35	35	160	65	x
011	42	STD	061	42	STD	111	98	ADV	161	01	1
012	50	50	062	39	39	112	02	2	162	52	EE
013	43	RCL	063	16	A'	113	93	.	163	06	6
014	50	50	064	92	RTN	114	00	0	164	92	RTN
015	67	EQ	065	76	LBL	115	08	8	165	76	LBL
016	40	IND	066	17	B'	116	36	PGM	166	54	)
017	51	51	067	05	5	117	03	03	167	95	=
018	03	3	068	01	1	118	17	B'	168	22	INV
019	22	INV	069	42	STD	119	92	RTN	169	52	EE
020	44	SUM	070	32	32	120	76	LBL	170	92	RTN
021	51	51	071	03	3	121	10	E'	171	76	LBL
022	97	DSZ	072	02	2	122	69	DP	172	16	A'
023	50	50	073	42	STD	123	03	03	173	71	SBR
024	00	00	074	39	39	124	69	DP	174	52	EE
025	13	13	075	16	A'	125	05	05	175	01	1
026	81	RST	076	92	RTN	126	92	RTN	176	22	INV
027	92	RTN	077	76	LBL	127	76	LBL	177	67	EQ
028	68	NDF	078	11	A	128	12	B	178	01	01
029	68	NDF	079	69	DP	129	59	INT	179	85	85
030	69	DP	080	00	00	130	42	STD	180	43	RCL
031	28	28	081	43	RCL	131	12	12	181	32	32
032	92	RTN	082	46	46	132	32	X:T	182	72	ST*
033	69	DP	083	69	DP	133	08	8	183	08	08
034	28	28	084	02	02	134	22	INV	184	92	RTN
035	92	RTN	085	43	RCL	135	77	GE	185	02	2
036	71	SBR	086	47	47	136	00	00	186	22	INV
037	32	X:T	087	10	E'	137	00	00	187	67	EQ
038	92	RTN	088	06	6	138	00	0	188	02	02
039	71	SBR	089	93	.	139	77	GE	189	03	03
040	32	X:T	090	06	6	140	00	00	190	43	RCL
041	92	RTN	091	35	1/X	141	00	00	191	39	39
042	71	SBR	092	82	HIR	142	32	X:T	192	71	SBR
043	32	X:T	093	05	05	143	65	x	193	53	(
044	92	RTN	094	82	HIR	144	04	4	194	75	-
045	69	DP	095	06	06	145	85	+	195	43	RCL
046	28	28	096	82	HIR	146	04	4	196	32	32
047	76	LBL	097	07	07	147	95	=	197	71	SBR
048	32	X:T	098	82	HIR	148	42	STD	198	53	(
049	02	2	099	08	08	149	08	08	199	71	SBR

## Programmlisting (Fortsetzung):

200	54	)	250	68	68	300	74	SM*	350	68	NDP
201	61	GTD	251	43	RCL	301	08	08	351	71	SBR
202	22	INV	252	39	39	302	92	RTN	352	58	FIX
203	03	3	253	65	x	303	76	LBL	353	97	DSZ
204	22	INV	254	01	1	304	14	D	354	15	15
205	67	EQ	255	52	EE	305	42	STD	355	51	BST
206	02	02	256	04	4	306	28	28	356	68	NDP
207	24	24	257	75	-	307	71	SBR	357	68	NDP
208	43	RCL	258	43	RCL	308	52	EE	358	71	SBR
209	39	39	259	32	32	309	19	D*	359	59	INT
210	65	x	260	65	x	310	18	C*	360	61	GTD
211	01	1	261	01	1	311	43	RCL	361	39	CDS
212	00	0	262	52	EE	312	28	28	362	01	1
213	00	0	263	04	4	313	32	X↑T	363	44	SUM
214	75	-	264	71	SBR	314	01	1	364	15	15
215	43	RCL	265	54	)	315	67	EQ	365	68	NDP
216	32	32	266	61	GTD	316	03	03	366	68	NDP
217	65	x	267	22	INV	317	62	62	367	71	SBR
218	01	1	268	06	6	318	94	+/-	368	58	FIX
219	00	0	269	22	INV	319	67	EQ	369	01	1
220	00	0	270	67	EQ	320	03	03	370	44	SUM
221	95	=	271	02	02	321	46	46	371	15	15
222	61	GTD	272	81	81	322	04	4	372	68	NDP
223	22	INV	273	43	RCL	323	67	EQ	373	68	NDP
224	04	4	274	39	39	324	03	03	374	71	SBR
225	22	INV	275	75	-	325	37	37	375	59	INT
226	67	EQ	276	43	RCL	326	22	INV	376	76	LBL
227	02	02	277	32	32	327	44	SUM	377	39	CDS
228	46	46	278	95	=	328	08	08	378	25	CLR
229	43	RCL	279	61	GTD	329	18	C*	379	42	STD
230	39	39	280	22	INV	330	04	4	380	08	08
231	65	x	281	43	RCL	331	22	INV	381	42	STD
232	01	1	282	32	32	332	44	SUM	382	12	12
233	52	EE	283	71	SBR	333	08	08	383	42	STD
234	08	8	284	53	(	334	17	B*	384	15	15
235	75	-	285	95	=	335	61	GTD	385	42	STD
236	43	RCL	286	22	INV	336	39	CDS	386	28	28
237	32	32	287	52	EE	337	44	SUM	387	42	STD
238	65	x	288	72	ST*	338	08	08	388	32	32
239	01	1	289	08	08	339	18	C*	389	42	STD
240	52	EE	290	92	RTN	340	04	4	390	39	39
241	08	8	291	76	LBL	341	44	SUM	391	43	RCL
242	71	SBR	292	52	EE	342	08	08	392	40	40
243	54	)	293	43	RCL	343	17	B*	393	69	DP
244	61	GTD	294	15	15	344	61	GTD	394	00	00
245	22	INV	295	32	X↑T	345	39	CDS	395	69	DP
246	05	5	296	92	RTN	346	97	DSZ	396	04	04
247	22	INV	297	76	LBL	347	15	15	397	43	RCL
248	67	EQ	298	22	INV	348	51	BST	398	35	35
249	02	02	299	22	INV	349	68	NDP	399	65	x

Programmlisting (Fortsetzung):

400	01	1	450	61	GTD	500	09	9
401	00	0	451	05	05	501	36	PGM
402	00	0	452	05	05	502	04	04
403	95	=	453	76	LBL	503	12	B
404	98	ADV	454	57	ENG	504	98	ADV
405	69	DP	455	43	RCL	505	43	RCL
406	06	06	456	12	12	506	44	44
407	93	.	457	32	X:IT	507	69	DP
408	00	0	458	71	SBR	508	02	02
409	01	1	459	01	01	509	43	RCL
410	44	SUM	460	42	42	510	45	45
411	35	35	461	92	RTN	511	10	E'
412	97	DSZ	462	76	LBL	512	98	ADV
413	48	48	463	58	FIX	513	25	CLR
414	01	01	464	71	SBR	514	91	R/S
415	11	11	465	57	ENG			
416	71	SBR	466	71	SBR			
417	01	01	467	52	EE			
418	11	11	468	19	D'			
419	05	5	469	18	C'			
420	69	DP	470	92	RTN			
421	17	17	471	76	LBL			
422	43	RCL	472	59	INT			
423	22	22	473	71	SBR			
424	55	÷	474	57	ENG			
425	01	1	475	71	SBR			
426	52	EE	476	52	EE			
427	08	8	477	19	D'			
428	95	=	478	17	B'			
429	22	INV	479	92	RTN			
430	52	EE	480	76	LBL			
431	59	INT	481	15	E			
432	32	X:IT	482	43	RCL			
433	05	5	483	48	48			
434	01	1	484	85	+			
435	22	INV	485	01	1			
436	67	EQ	486	95	=			
437	15	E	487	32	X:IT			
438	98	ADV	488	01	1			
439	04	4	489	08	8			
440	01	1	490	00	0			
441	42	STD	491	02	2			
442	00	00	492	93	.			
443	69	DP	493	00	0			
444	00	00	494	00	0			
445	36	PGM	495	00	0			
446	03	03	496	09	9			
447	71	SBR	497	36	PGM			
448	03	03	498	04	04			
449	67	67	499	11	A			

Programmlisting (Fortsetzung):  
 Labelliste und Datenregister

004	19	D*		0.	08
048	32	X:T		5100.	09
054	18	C*	5100510000.		10
066	17	B*		0.	11
078	11	A		0.	12
121	10	E*		5100.	13
128	12	B	5100510000.		14
153	13	C		0.	15
159	53	(		51.	16
166	54	)		51005100.	17
172	16	A*	5100510051.		18
292	52	EE		51000000.	19
298	22	INV		51.	20
304	14	D		51005100.	21
377	39	CDS	3200510051.		22
454	57	ENG		51000000.	23
463	58	FIX		51.	24
472	59	INT		51005100.	25
481	15	E	5100510051.		26
				510000000.	27
				0.	28
				5100.	29
			5100510000.		30
				0.	31
				0.	32
				5100.	33
			5100510000.		34
				0.01	35
			4117143524.		36
			2217003637.		37
			1724311762.		38
				2.	39
				64464122.	40
			2416171327.		41
			3332362437.		42
			2432310073.		43
			3633241727.		44
			1731161740.		45
			3632272437.		46
			1324351700.		47

# Star Trek

von Hans Josef Claßen

## 1 SPIELIDEE

Wir schreiben das Jahr 2300. Mit seiner 400 Mann starken Besatzung und mit Ihnen als Captain durchstreift die USS Enterprise Welten, die noch nie zuvor ein menschliches Auge gesehen hat. Plötzlich eine Meldung von der Föderation: LT. UHURA: 'Klingonesische Stoßtrupps sind in die Galaxie eingedrungen. Captain, zerstören Sie sie, damit sich die Flotte der Föderation zum Angriff formieren kann!'

Folgende Mittel stehen Ihnen zur Verfügung:

- Sie befragen den Computer (der leider durch den ersten Phaserangriff etwas abbekommen hat und sich daher um +/- 1 Grad irren kann) um den Winkel, in dem sich ein Klingone befindet. In diese Richtung können Sie dann einen Torpedo abschießen. Ihnen stehen zehn Stück davon zur Verfügung.
- Sie setzen einen Teil Ihrer Gesamtenergie in Phaserenergie um. Die Energie sollte der Entfernung Enterprise-Klingone entsprechen. Wenn der Phaser stark genug ist, haben Sie den Klingonen abgeschossen.

Doch Achtung: Die Klingonen schießen zurück. Sie bekämpfen Sie ebenfalls mit Phasern und Torpedos. Aber Sie haben ja Ihren Schutzschirm. Doch wenn nach einem Angriff die Schirmenergie unter 300 Einheiten absinkt, ist der Schirm nicht mehr stark genug, um Ihr Schiff effektiv zu schützen. Sie können deshalb einen Teil der Gesamtenergie auf den Schirm legen.

Folgende Schwierigkeitsgrade gibt es:

- 1 : Neuling
- 2 : Erfahrener
- 3 : Veteran
- 4 : Profi

## 2 PROGRAMMBESCHREIBUNG

Dieses Star Trek Programm wurde wegen seines Umfangs auf vier Magnetkarten verteilt. Das erste Programm, die Karten A1 bis A4, ist der Vorbereitungsteil. Hier wird der Vortext gedruckt und das Programm initialisiert, indem alle nötigen Speicher



mit wichtigen Daten gefüllt werden, so zum Beispiel die Anzahl der Torpedos, Klingonen,... Desweiteren besteht der letzte Teil des Programms aus Alphatextumspeicherung. Das heißt, daß nichtbenutzte Register im A-Teil Daten aufnehmen, die erst im B-Teil benutzt werden, aber aufgrund der Tatsache, daß Block 4 des B-Teils alle Anfangswerte des Vorbereitungsteils enthält, nicht über die Kartenseite 4 eingelesen werden können. Der B-Teil enthält drei Teile, die auf drei Magnetkartenseiten verteilt sind. Teil 1 (bis PS 111) enthält diverse Unterprogramme für den Alphadruck und für die notwendigen Tests. Das Hauptprogramm reicht bis Schritt 401, danach folgt der Auswertungsteil.

Im ganzen ist das Programm 695 Schritte lang und belegt 148 Datenregister.

### 3 PROGRAMMEINGABE

- 3.1 Programm A-Teil eingeben
- 3.2 Verteilung mit 9 2nd Op 17 auf 239.89 ändern
- 3.3 Datenregister 0-81, 85-89 eingeben
- 3.4 Verteilung mit 6 2nd Op 17 auf 479.59 ändern
- 3.5 auf 4 Magnetkartenseiten aufzeichnen
- 3.6 Programm und Datenspeicher löschen
- 3.7 Programm B-Teil eingeben
- 3.8 Datenregister 30-59 eingeben
- 3.9 Programm in der Verteilung auf drei Magnetkartenseiten aufzeichnen

### 4 SPEICHERBEREICHsverteilungen

- Die Eingangsverteilung ist 479.59.
- Das erste Programm läuft in 239.89 ab.
- Ausgangsverteilung ist 479.59 (wird beibehalten)

### 5 PROGRAMMANWENDUNG

- 5.1 Magnetkarten A-Teil einlesen
- 5.2 Programmstart RST R/S
- 5.3 Zufallszahlen generieren x R/S
- 5.4 Schwierigkeitsgrad eingeben 1 ≙ A
- 2 ≙ B
- 3 ≙ C
- 4 ≙ D

5.5 Zweite drei Magnetkarten einlesen

5.6 Erneuter Programmstart E

5.7 Folgende Möglichkeiten stehen Ihnen zur Verfügung:

5.7.1 Computerdisplay A Winkel

5.7.2 Photon Torpedo Winkel B

5.7.3 Phaser Energie C

5.7.4 Schutzschirm aktivieren Energie D

5.8 Wenn ein unzulässiger Wert eingegeben worden ist, z.B. ein Phaser mehr Energie als vorhanden wegnehmen soll, wird 'ERROR' ausgedruckt, und die Eingabe muß wiederholt werden.

## 6 AUSDRUCKHINWEISE

Innerhalb des 'Status Report' haben die Abkürzungen folgende Bedeutungen:

- PHTT  $\hat{=}$  Photon Torpedo Tubes  $\hat{=}$  Photonentorpedos
- ENER  $\hat{=}$  Energy  $\hat{=}$  Energie
- SHLD  $\hat{=}$  Shield  $\hat{=}$  Schutzschirm
- KLIN  $\hat{=}$  Klingons  $\hat{=}$  Klingonen

## 7 PROGRAMMDETAILS

### 7.1 A-Teil

- Programmschritte: 240
- Flags: -
- CMs-Befehl: -
- UP-Ebenen: 1
- t-Register: ja
- Winkelmodus: Altgrad

### 7.2 B-Teil

- Programmschritte: 455
- Flags: -
- CMs-Befehl: -
- UP-Ebenen: 2
- t-Register: ja
- Winkelmodus: Altgrad

### 7.3 Übersicht über die belegten Register:

#### 7.3.1 A-Teil

R<sub>82</sub>-R<sub>84</sub>: Arbeitsregister, alle anderen alphanumerisch

#### 7.3.2 B-Teil

R <sub>1</sub> - R <sub>11</sub> : Pgm 15	R <sub>12</sub> : Torpedos
R <sub>13</sub> : Energie	R <sub>14</sub> : Schirm
R <sub>15</sub> : belegt	R <sub>16</sub> : Klingonen
R <sub>17</sub> , R <sub>0</sub> : frei	R <sub>18</sub> , R <sub>19</sub> : alphanumerisch

R<sub>20</sub> : Winkel  
R<sub>22</sub> : Index  
R<sub>24</sub> - R<sub>59</sub> : alphanumerisch

R<sub>21</sub> : Strecke  
R<sub>23</sub> : Druckroutine

#### 8 ANMERKUNG

Der A-Teil des Programms kann nur einmal korrekt durchlaufen, weil durch die Initialisierung des B-Teils ein Teil der Datenregisterinhalte zerstört wird.

Für ein neues Spiel Karten A1 und A2 einlesen, Verteilung auf 239.89 umstellen, Schwierigkeitsgrad eingeben und nach dem nächsten Ausdruck alle drei B-Karten einlesen und mit E starten. Der letzte Ausdruck ist verschieden, je nachdem, welchen momentanen Inhalt Register 82 hat.

9 Beispiel:

```

STAR TREK
*****

AS A PRELUDE TO A MASSIVE INVASION, A HORDE OF KLINGON SCOUTS HAS INVADED THE GALAXY. YOU AS COMMANDER OF THE USS ENTERPRISE MUST DESTROY THEM IN ORDER TO GIVE THE FEDERATION-FLEET TIME TO ASSEMBLE. YOUR MISSION IS TO DESTROY THESE KLINGONS

HERE IS A LIST OF YOUR COMMANDS (PRESS LB): COMPUTERDISPLAY (A), PHOTON TORPEDO (B) PHASER (C), SHIELD (D)

ENTER SEED (R/S)

WHAT LEVEL ARE YOU ?
1-A, 2-B, 3-C, 4-D

ENTER CARDS B1-3

KLINGON TORPEDO ATTACK ?-

STATUS REPORT:
  9. PHTT
 4993. ENER
 1363. SHLD
  5. KLIN
COMPUTERDISPLAY
 34.

STATUS REPORT:
  9. PHTT
 4993. ENER
 1363. SHLD
  5. KLIN
PHOTON-TORPEDO
 34.

HIT ?
KLINGON PHASER ATTACK ?-

STATUS REPORT:
  8. PHTT
 5493. ENER
  995. SHLD
  4. KLIN
COMPUTERDISPLAY
 55.
KLINGON PHASER ATTACK ?-

STATUS REPORT:
  8. PHTT
 5493. ENER
  782. SHLD
  4. KLIN
SHIELD-ENERGY
 1500.

STATUS REPORT:
  8. PHTT
 3993. ENER
 2282. SHLD
  4. KLIN
PHOTON-TORPEDO
 55.

HIT ?

STATUS REPORT:
  7. PHTT
 4493. ENER
 2282. SHLD
  3. KLIN
PHASER-
 1500.

HIT ?

STATUS REPORT:
  7. PHTT
 3493. ENER
 2282. SHLD
  2. KLIN
PHASER-
 1500.

HIT ?

```

Beispiel (Fortsetzung)

```
STATUS REPORT:
  7.      PHTT
 2493.   ENER
 2282.   SHLD
  1.     KLIN
COMPUTERDISPLAY
 79.
```

```
STATUS REPORT:
  7.      PHTT
 2493.   ENER
 2282.   SHLD
  1.     KLIN
PHOTON-TORPEDO
 79.
HIT ?
```

```
STATUS REPORT:
  6.      PHTT
 2993.   ENER
 2282.   SHLD
  0.     KLIN
GOOD WORK
KLINGONS LOST??
```

## 1o PROGRAMMLISTING

## 1o.1 Teil A

000	09	9	050	19	D'	100	18	C'	150	69	DP
001	69	DP	051	04	4	101	65	x	151	17	17
002	17	17	052	19	D'	102	08	8	152	25	CLR
003	69	DP	053	25	CLR	103	85	+	153	91	R/S
004	00	00	054	98	ADV	104	08	8	154	76	LBL
005	43	RCL	055	91	R/S	105	95	=	155	18	C'
006	80	80	056	76	LBL	106	59	INT	156	36	PGM
007	69	DP	057	11	A	107	42	STD	157	15	15
008	02	02	058	18	C'	108	16	16	158	71	SBR
009	43	RCL	059	65	x	109	01	1	159	88	DMS
010	81	81	060	02	2	110	00	0	160	92	RTN
011	69	DP	061	85	+	111	42	STD	161	76	LBL
012	03	03	062	02	2	112	12	12	162	19	D'
013	69	DP	063	95	=	113	03	3	163	32	XIT
014	05	05	064	59	INT	114	22	INV	164	69	DP
015	17	B'	065	42	STD	115	28	LDG	165	00	00
016	00	0	066	16	16	116	42	STD	166	01	1
017	42	STD	067	61	GTD	117	10	10	167	42	STD
018	82	82	068	01	01	118	65	x	168	83	83
019	01	1	069	09	09	119	02	2	169	73	RC*
020	01	1	070	76	LBL	120	95	=	170	82	82
021	42	STD	071	12	B	121	42	STD	171	84	DP*
022	84	84	072	18	C'	122	11	11	172	83	83
023	05	5	073	65	x	123	36	PGM	173	01	1
024	19	D'	074	04	4	124	15	15	174	44	SUM
025	97	DSZ	075	85	+	125	13	C	175	82	82
026	84	84	076	04	4	126	59	INT	176	44	SUM
027	00	00	077	95	=	127	42	STD	177	83	83
028	23	23	078	59	INT	128	14	14	178	43	RCL
029	04	4	079	42	STD	129	05	5	179	83	83
030	19	D'	080	16	16	130	00	0	180	22	INV
031	98	ADV	081	61	GTD	131	00	0	181	67	EQ
032	05	5	082	01	01	132	00	0	182	01	01
033	42	STD	083	09	09	133	42	STD	183	69	69
034	84	84	084	76	LBL	134	10	10	184	69	DP
035	05	5	085	13	C	135	07	7	185	05	05
036	19	D'	086	18	C'	136	00	0	186	92	RTN
037	97	DSZ	087	65	x	137	00	0	187	76	LBL
038	84	84	088	06	6	138	00	0	188	17	B'
039	00	00	089	85	+	139	42	STD	189	06	6
040	35	35	090	06	6	140	11	11	190	93	.
041	98	ADV	091	95	=	141	36	PGM	191	06	6
042	04	4	092	59	INT	142	15	15	192	35	1/X
043	19	D'	093	42	STD	143	13	C	193	82	HIR
044	98	ADV	094	16	16	144	59	INT	194	05	05
045	25	CLR	095	61	GTD	145	42	STD	195	82	HIR
046	91	R/S	096	01	01	146	13	13	196	06	06
047	42	STD	097	09	09	147	04	4	197	82	HIR
048	09	09	098	76	LBL	148	19	D'	198	07	07
049	05	5	099	14	D	149	16	A'	199	82	HIR

## Programmlisting (Fortsetzung)

## Datenregister und Labels

200	08	8	1336001300.	00	3221000000.	50
201	69	OP	3335172741.	01	4532413500.	51
202	05	05	1617003732.	02	1532303013.	52
203	98	ADV	13003013.	03	3116360055.	53
204	92	RTN	3636244217.	04	3335173636.	54
205	76	LBL	24314213.	05	2714566200.	55
206	16	A'	3624323157.	06	1532303341.	56
207	98	ADV	1300233235.	07	3717351624.	57
208	43	RCL	1617003221.	08	3633271345.	58
209	85	85	26272431.	09	5513565733.	59
210	42	STD	2232310036.	10	2332373231.	60
211	28	28	1532413736.	11	3732353317.	61
212	43	RCL	2313360024.	12	1632551456.	62
213	86	86	3142131617.	13	3323133617.	63
214	42	STD	1600372317.	14	3555155657.	64
215	29	29	22132713.	15	3623241727.	65
216	43	RCL	4445404532.	16	1655165600.	66
217	87	87	4100133600.	17	1731371735.	67
218	42	STD	1532303013.	18	36171716.	68
219	25	25	3116173500.	19	5535633656.	69
220	43	RCL	3221003723.	20	4323133700.	70
221	88	88	1700413636.	21	2717421727.	71
222	42	STD	1731371735.	22	13351700.	72
223	26	26	3335243617.	23	4532410071.	73
224	43	RCL	3041363700.	24	220135703.	74
225	89	89	1617363735.	25	2014570420.	75
226	42	STD	3245003723.	26	1557052016.	76
227	27	27	1730002431.	27	1731371735.	77
228	03	3	3235161735.	28	15133516.	78
229	03	3	37320022.	29	3614022004.	79
230	02	2	2442170037.	30	36371335.	80
231	03	3	2317002117.	31	37351726.	81
232	03	3	1617351337.	32	81.	82
233	07	7	2432312021.	33	5.	83
234	03	3	2717173700.	34	0.	84
235	07	7	3724301700.	35	3231003732.	85
236	42	STD	3732001336.	36	3533171632.	86
237	24	24	3617301427.	37	3637133741.	87
238	06	6	1740453241.	38	3600351733.	88
239	92	RTN	3500302436.	39	3235376200.	89
			3624323100.	40		
057	11	A	2436003732.	41		
071	12	B	16173637.	42		
085	13	C	3532450000.	43		
099	14	D	3723173617.	44		
155	18	C'	26272431.	45		
162	19	D'	2232313600.	46		
188	17	B'	2317351700.	47		
206	16	A'	2436001300.	48		
			2724363700.	49		

10.2 Programmlisting B-Teil

000	76	LBL	050	21	21	100	00	0	150	32	X:T
001	19	D'	051	92	RTN	101	00	0	151	93	.
002	32	X:T	052	76	LBL	102	77	GE	152	06	6
003	42	STD	053	16	A'	103	04	04	153	77	GE
004	22	22	054	36	PGM	104	15	15	154	01	01
005	69	DP	055	15	15	105	29	CP	155	69	69
006	00	00	056	13	C	106	43	RCL	156	04	4
007	01	1	057	92	RTN	107	16	16	157	05	5
008	42	STD	058	76	LBL	108	67	EQ	158	32	X:T
009	23	23	059	17	B'	109	04	04	159	04	4
010	73	RC#	060	69	DP	110	02	02	160	19	D'
011	22	22	061	00	00	111	92	RTN	161	04	4
012	84	DP*	062	69	DP	112	10	E'	162	08	8
013	23	23	063	04	04	113	32	X:T	163	32	X:T
014	01	1	064	92	RTN	114	93	.	164	03	3
015	44	SUM	065	76	LBL	115	07	7	165	19	D'
016	22	22	066	18	C'	116	77	GE	166	71	SBR
017	44	SUM	067	69	DP	117	01	01	167	00	00
018	23	23	068	00	00	118	49	49	168	81	81
019	43	RCL	069	69	DP	119	43	RCL	169	98	ADV
020	23	23	070	01	01	120	29	29	170	02	2
021	22	INV	071	69	DP	121	17	B'	171	05	5
022	67	EQ	072	05	05	122	43	RCL	172	32	X:T
023	00	00	073	92	RTN	123	45	45	173	04	4
024	10	10	074	76	LBL	124	69	DP	174	19	D'
025	69	DP	075	10	E'	125	02	02	175	43	RCL
026	05	05	076	36	PGM	126	43	RCL	176	24	24
027	92	RTN	077	15	15	127	28	28	177	17	B'
028	00	0	078	71	SBR	128	69	DP	178	43	RCL
029	42	STD	079	88	DMS	129	03	03	179	12	12
030	10	10	080	92	RTN	130	69	DP	180	69	DP
031	01	1	081	02	2	131	05	05	181	06	06
032	05	5	082	00	0	132	04	4	182	43	RCL
033	42	STD	083	00	0	133	08	8	183	31	31
034	11	11	084	42	STD	134	32	X:T	184	17	B'
035	16	A'	085	10	10	135	03	3	185	43	RCL
036	32	X:T	086	05	5	136	19	D'	186	13	13
037	16	A'	087	00	0	137	02	2	187	69	DP
038	22	INV	088	00	0	138	00	0	188	06	06
039	37	P/R	089	42	STD	139	00	0	189	43	RCL
040	59	INT	090	11	11	140	22	INV	190	32	32
041	42	STD	091	16	A'	141	44	SUM	191	17	B'
042	20	20	092	59	INT	142	14	14	192	43	RCL
043	32	X:T	093	22	INV	143	71	SBR	193	14	14
044	65	X	094	44	SUM	144	00	00	194	69	DP
045	05	5	095	14	14	145	81	81	195	06	06
046	00	0	096	43	RCL	146	61	GTD	196	43	RCL
047	95	=	097	14	14	147	01	01	197	33	33
048	59	INT	098	32	X:T	148	69	69	198	17	B'
049	42	STD	099	03	3	149	10	E'	199	43	RCL



---

 Programmlisting (Fortsetzung)

200	16	16	250	12	12	300	15	15	350	32	X!T
201	69	OP	251	29	CP	301	04	4	351	04	4
202	06	06	252	43	RCL	302	00	0	352	19	D*
203	71	SBR	253	12	12	303	32	X!T	353	43	RCL
204	00	00	254	77	GE	304	03	3	354	15	15
205	96	96	255	02	02	305	19	D*	355	99	PRT
206	25	CLR	256	62	62	306	43	RCL	356	98	ADV
207	91	R/S	257	43	RCL	307	15	15	357	32	X!T
208	76	LBL	258	30	30	308	99	PRT	358	43	RCL
209	11	A	259	18	C*	309	98	ADV	359	13	13
210	03	3	260	25	CLR	310	32	X!T	360	22	INV
211	04	4	261	91	R/S	311	43	RCL	361	77	GE
212	32	X!T	262	43	RCL	312	13	13	362	02	02
213	04	4	263	20	20	313	22	INV	363	57	57
214	19	D*	264	32	X!T	314	77	GE	364	32	X!T
215	68	NDP	265	43	RCL	315	02	02	365	22	INV
216	71	SBR	266	15	15	316	57	57	366	44	SUM
217	00	00	267	67	EQ	317	32	X!T	367	13	13
218	28	28	268	02	02	318	22	INV	368	44	SUM
219	02	2	269	76	76	319	44	SUM	369	14	14
220	42	STD	270	43	RCL	320	13	13	370	61	GTD
221	11	11	271	19	19	321	43	RCL	371	02	02
222	94	+/-	272	18	C*	322	20	20	372	91	91
223	42	STD	273	61	GTD	323	29	CP	373	76	LBL
224	10	10	274	01	01	324	67	EQ	374	15	E
225	16	A*	275	12	12	325	03	03	375	02	2
226	59	INT	276	00	0	326	38	38	376	03	3
227	85	+	277	42	STD	327	43	RCL	377	02	2
228	43	RCL	278	20	20	328	21	21	378	04	4
229	20	20	279	05	5	329	32	X!T	379	03	3
230	95	=	280	00	0	330	43	RCL	380	07	7
231	99	PRT	281	00	0	331	15	15	381	00	0
232	61	GTD	282	44	SUM	332	77	GE	382	00	0
233	01	01	283	13	13	333	02	02	383	07	7
234	12	12	284	01	1	334	76	76	384	03	3
235	76	LBL	285	22	INV	335	61	GTD	385	42	STD
236	12	B	286	44	SUM	336	02	02	386	18	18
237	42	STD	287	16	16	337	70	70	387	03	3
238	15	15	288	43	RCL	338	71	SBR	388	00	0
239	03	3	289	18	18	339	00	00	389	02	2
240	07	7	290	18	C*	340	28	28	390	04	4
241	32	X!T	291	68	NDP	341	61	GTD	391	03	3
242	04	4	292	68	NDP	342	03	03	392	06	6
243	19	D*	293	68	NDP	343	27	27	393	03	3
244	43	RCL	294	61	GTD	344	76	LBL	394	06	6
245	15	15	295	01	01	345	14	D	395	01	1
246	99	PRT	296	12	12	346	42	STD	396	06	6
247	01	1	297	76	LBL	347	15	15	397	42	STD
248	22	INV	298	13	C	348	04	4	398	19	19
249	44	SUM	299	42	STD	349	02	2	399	61	GTD

Programmlisting (Fortsetzung)  
 Datenspeicher und Labels

400	01	01	450	69	DP
401	12	12	451	05	05
402	05	5	452	25	CLR
403	00	0	453	98	ADV
404	32	XIT	454	91	R/S
405	03	3			
406	19	D*	001	19	D*
407	05	5	053	16	A*
408	02	2	059	17	B*
409	32	XIT	066	18	C*
410	04	4	075	10	E*
411	19	D*	209	11	A
412	25	CLR	236	12	B
413	98	ADV	298	13	C
414	91	R/S	345	14	D
415	05	5	374	15	E
416	05	5			
417	32	XIT			
418	04	4			
419	19	D*	1735353235.		30
420	43	RCL	17311735.		31
421	58	58	36232716.		32
422	69	DP	26272431.		33
423	01	01	1532303341.		34
424	43	RCL	3717351624.		35
425	59	59	3633271345.		36
426	69	DP	3323323732.		37
427	02	02	3120373235.		38
428	01	1	3317163200.		39
429	06	6	3323133617.		40
430	01	1	3520000000.		41
431	07	7	3623241727.		42
432	03	3	1620173117.		43
433	06	6	3522450000.		44
434	03	3	2627243122.		45
435	07	7	3231003323.		46
436	69	DP	1336173500.		47
437	03	03	1337371315.		48
438	03	3	2600732000.		49
439	05	5	22323216.		50
440	03	3	43323526.		51
441	02	2	2627243122.		52
442	04	4	3231360027.		53
443	05	5	3236377373.		54
444	01	1	3632353545.		55
445	07	7	5715133337.		56
446	01	1	1324315700.		57
447	06	6	1731371735.		58
448	69	DP	3335243617.		59
449	04	04			

# Skatspiel

von Jürgen Ritzenhoff

## 1. Programmbeschreibung

Das vorliegende Programm Skatspiel für den programmierbaren Taschenrechner TI 59 mit und ohne alphanumerischen Drucker PC 100 protokolliert in tabellarischer Form den Spielverlauf und berechnet die Differenzen nach Beendigung des Spiels. Es können wahlweise 3 oder 4 Spieler beim Spiel beteiligt sein.

## 2. Programmaufbau

Jedem Mitspieler wird vor Beginn des Spiels ein direktes Tastenlabel zugeordnet. Der 1. Spieler erhält das Label A, der 2. Spieler das Label B, usw. Sind nur 3 Spieler am Spiel beteiligt, so wird dies dem Rechner durch Drücken von 2nd C angezeigt. Anschließend wird zur Vorbereitung des Programms 2nd E gedrückt. Bei angeschlossenem Drucker erfolgt ein Ausdruck gemäß Bild 1. Sind 4 Spieler beteiligt (also ohne Drücken von 2nd C) erfolgt ein Ausdruck gemäß Bild 2. Nachdem ein Spiel durchgeführt ist, wird das Ergebnis des Einzelspielers über das entsprechende Label des Spielers dem Rechner eingegeben. Der Ausdruck erfolgt in tabellarischer Form. Falls kein Drucker PC 100 angeschlossen ist, kann der

Bild 1 Überschrift bei 3 Spielern

A	B	C	SPIEL
---	---	---	-------

Bild 2 Überschrift bei 4 Spielern

A	B	C	D
---	---	---	---

Spielstand von jedem Einzelspieler angezeigt werden. Nach 2nd D erfolgt die Anzeige des Wertes für den 1. Spieler. Durch Drücken von R/S wird der Spielstand des 2. Spielers angezeigt, usw .

Ist das Spiel beendet, so kann eine Abrechnung erfolgen. Zuerst muß die Wertung, z.B. 0.1 beim Spiel um 1/10 Pfennig nach 2nd A eingegeben werden. Nach Drücken von 2nd B erfolgt dann die Berechnung und der Ausdruck der Abrechnung des Spiels.

### 3. Programmeingabe

Nach Umschalten in den LRN Status werden die einzelnen Programmschritte (siehe Programm- Listing) eingegeben. Ist die Programmeingabe erfolgt, kann nach Umschalten in den RUN Status die Aufzeichnung auf Magnetkarte erfolgen. Da das Programm insgesamt 371 Schritte hat, müssen 2 Blöcke aufgezeichnet werden, d.h. es wird nur eine Magnetkarte benötigt.

000	76	LBL	029	93	.	058	10	10	087	11	11
001	15	E	030	05	5	059	43	RCL	088	92	RTN
002	53	(	031	54	)	060	10	10	089	76	LBL
003	53	(	032	69	DP	061	59	INT	090	11	A
004	42	STD	033	10	10	062	22	INV	091	44	SUM
005	10	10	034	54	)	063	44	SUM	092	01	01
006	50	I×I	035	42	STD	064	10	10	093	61	GTO
007	85	+	036	11	11	065	53	(	094	01	01
008	93	.	037	53	(	066	24	CE	095	14	14
009	05	5	038	43	RCL	067	85	+	096	76	LBL
010	54	)	039	10	10	068	53	(	097	12	B
011	28	LDG	040	50	I×I	069	24	CE	098	44	SUM
012	85	+	041	55	+	070	75	-	099	02	02
013	01	1	042	43	RCL	071	06	6	100	61	GTO
014	54	)	043	09	09	072	93	.	101	01	01
015	59	INT	044	22	INV	073	05	5	102	14	14
016	42	STD	045	28	LDG	074	54	)	103	76	LBL
017	09	09	046	54	)	075	69	DP	104	13	C
018	53	(	047	50	I×I	076	10	10	105	44	SUM
019	01	1	048	42	STD	077	85	+	106	03	03
020	00	0	049	10	10	078	02	2	107	61	GTO
021	75	-	050	01	1	079	54	)	108	01	01
022	01	1	051	00	0	080	44	SUM	109	14	14
023	00	0	052	00	0	081	11	11	110	76	LBL
024	65	×	053	49	PRD	082	97	DSZ	111	14	D
025	53	(	054	11	11	083	09	09	112	44	SUM
026	43	RCL	055	01	1	084	00	00	113	04	04
027	10	10	056	00	0	085	50	50	114	42	STD
028	85	+	057	49	PRD	086	43	RCL	115	19	19

## Fortsetzung

116	77	GE	170	95	95	224	02	02	278	43	RCL
117	01	01	171	00	0	225	69	OP	279	01	01
118	25	25	172	00	0	226	05	05	280	85	+
119	01	1	173	02	2	227	02	2	281	43	RCL
120	44	SUM	174	00	0	228	00	0	282	02	02
121	17	17	175	00	0	229	69	OP	283	85	+
122	61	GTD	176	00	0	230	07	07	284	43	RCL
123	01	01	177	02	2	231	69	OP	285	03	03
124	28	28	178	00	0	232	18	18	286	85	+
125	01	1	179	00	0	233	25	CLR	287	43	RCL
126	44	SUM	180	00	0	234	98	ADV	288	04	04
127	18	18	181	69	OP	235	01	1	289	95	=
128	01	1	182	01	01	236	03	3	290	42	STD
129	44	SUM	183	69	OP	237	03	3	291	05	05
130	16	16	184	02	02	238	01	1	292	69	OP
131	87	IFF	185	69	OP	239	04	4	293	00	00
132	01	01	186	03	03	240	06	6	294	04	4
133	01	01	187	69	OP	241	69	OP	295	42	STD
134	41	41	188	04	04	242	04	04	296	00	00
135	04	4	189	69	OP	243	43	RCL	297	43	RCL
136	42	STD	190	05	05	244	16	16	298	06	06
137	00	00	191	43	RCL	245	69	OP	299	65	x
138	61	GTD	192	15	15	246	06	06	300	73	RC*
139	01	01	193	42	STD	247	03	3	301	00	00
140	48	48	194	14	14	248	03	3	302	75	-
141	43	RCL	195	91	R/S	249	03	3	303	43	RCL
142	19	19	196	76	LBL	250	02	2	304	05	05
143	42	STD	197	17	B*	251	03	3	305	95	=
144	04	04	198	98	ADV	252	06	6	306	65	x
145	04	4	199	69	OP	253	69	OP	307	43	RCL
146	42	STD	200	00	00	254	04	04	308	08	08
147	00	00	201	01	1	255	43	RCL	309	95	=
148	73	RC*	202	03	3	256	18	18	310	87	IFF
149	00	00	203	01	1	257	69	OP	311	07	07
150	15	E	204	04	4	258	06	06	312	03	03
151	84	OP*	205	03	3	259	03	3	313	17	17
152	00	00	206	05	5	260	01	1	314	61	GTD
153	97	DSZ	207	01	1	261	01	1	315	03	03
154	00	00	208	07	7	262	07	7	316	18	18
155	01	01	209	01	1	263	02	2	317	91	R/S
156	48	48	210	05	5	264	02	2	318	15	E
157	69	OP	211	69	OP	265	69	OP	319	84	OP*
158	05	05	212	01	01	266	04	04	320	00	00
159	01	1	213	02	2	267	43	RCL	321	97	DSZ
160	22	INV	214	03	3	268	17	17	322	00	00
161	44	SUM	215	03	3	269	69	OP	323	02	02
162	14	14	216	01	1	270	06	06	324	97	97
163	00	0	217	04	4	271	87	IFF	325	98	ADV
164	32	XIT	218	01	1	272	01	01	326	69	OP
165	43	RCL	219	03	3	273	03	03	327	05	05
166	14	14	220	01	1	274	32	32	328	98	ADV
167	22	INV	221	02	2	275	04	4	329	98	ADV
168	67	EQ	222	02	2	276	42	STD	330	98	ADV
169	01	01	223	69	OP	277	06	06	331	91	R/S

## Fortsetzung

332	03	3	361	86	STF	390	01	1	419	05	05
333	42	STO	362	01	01	391	04	4	420	98	ADV
334	06	06	363	91	R/S	392	00	0	421	04	4
335	43	RCL	364	76	LBL	393	00	0	422	42	STO
336	01	01	365	19	D*	394	00	0	423	14	14
337	85	+	366	43	RCL	395	00	0	424	42	STO
338	43	RCL	367	01	01	396	69	DP	425	15	15
339	02	02	368	91	R/S	397	02	02	426	91	R/S
340	85	+	369	43	RCL	398	01	1	427	03	3
341	43	RCL	370	02	02	399	05	5	428	06	6
342	03	03	371	91	R/S	400	00	0	429	03	3
343	95	=	372	43	RCL	401	00	0	430	03	3
344	42	STO	373	03	03	402	00	0	431	02	2
345	05	05	374	91	R/S	403	00	0	432	04	4
346	69	DP	375	43	RCL	404	69	DP	433	01	1
347	00	00	376	04	04	405	03	03	434	07	7
348	03	3	377	91	R/S	406	87	IFF	435	02	2
349	42	STO	378	76	LBL	407	01	01	436	07	7
350	00	00	379	10	E*	408	04	04	437	69	DP
351	61	GTO	380	69	DP	409	27	27	438	04	04
352	02	02	381	00	00	410	01	1	439	69	DP
353	97	97	382	01	1	411	06	6	440	05	05
354	76	LBL	383	03	3	412	00	0	441	98	ADV
355	16	R*	384	00	0	413	00	0	442	03	3
356	42	STO	385	00	0	414	00	0	443	42	STO
357	08	08	386	00	0	415	00	0	444	14	14
358	91	R/S	387	00	0	416	69	DP	445	42	STO
359	76	LBL	388	69	DP	417	04	04	446	15	15
360	18	C*	389	01	01	418	69	DP	447	91	R/S

4. Programmerläuterung

Zur Erläuterung des Programmes diene das in B i l d 3 abgedruckte Beispiel.

Bild 3 Beispiel

A	B	C	SPIEL
22	0	0	22
22	0	55	55
22	-40	55	-40
22	-40	-65	-120
45	-40	-65	23
Abrechnung			
19	-6	-13	

Da 3 Spieler beteiligt sind, werden 2nd C und 2nd E gedrückt. Anschließend erfolgen die Eingaben der Spielerergebnisse für die Einzelspieler über die entsprechenden direkten Labels A, B oder C. Die Wertung des Spiels wird unter 2nd A mit 0.1 eingegeben. Durch 2nd B erfolgt der Ausdruck der Abrechnung.

# Towers of Hanoi

von Frank Altensen

Dieses Programm bearbeitet eine leicht eingeschränkte - wohl aber die populärste Art - des Spiels TÜRME VON HANOI; nämlich die Version mit drei Türmen. Die Anzahl der Scheiben ist nur durch die Kapazität des Rechners begrenzt.

Der hier verwendete Algorithmus gibt als Ergebniss nur die beiden Türme an, die am nächsten Umlegevorgang beteiligt sind, nicht aber die Umlegerichtung!

Diese ergibt sich aus den Spielregeln.

## 1. Spielregeln

Es gilt, alle Scheiben des ersten Turms, unter zuhilfenahme des zweiten, in der gleichen Reihenfolge auf den dritten Turm aufzustapeln.

Es darf immer nur eine kleinere Scheibe auf eine größere zu liegen kommen! Wird also angezeigt: A CHANGE B, so heißt das, daß die kleinere der obersten Scheiben der Türme A und B umgelegt werden muß, und zwar auf den anderen der beiden Türme.

## 2. Anwendungsbeispiel

Das Spiel "Towers of Hanoi" soll mit drei Scheiben gespielt werden.

```

2.1. Programmstart:      (XEQ↑HANOI)      SCHEIBEN ?
2.2. Eingabe der Anzahl
    der Scheiben:      3 (R/S)          SCHEIBEN:3
                                          ZUGZAHL:7
                                          ZUEGE:
                                          1 CHANGE 3
                                          (R/S)      1 CHANGE 2
                                          (R/S)      2 CHANGE 3
                                          (R/S)      1 CHANGE 3
                                          (R/S)      1 CHANGE 2
                                          (R/S)      2 CHANGE 3
                                          (R/S)      1 CHANGE 3
                                          (R/S)      *****READY*****

```



3. Datenspeicherbelegung

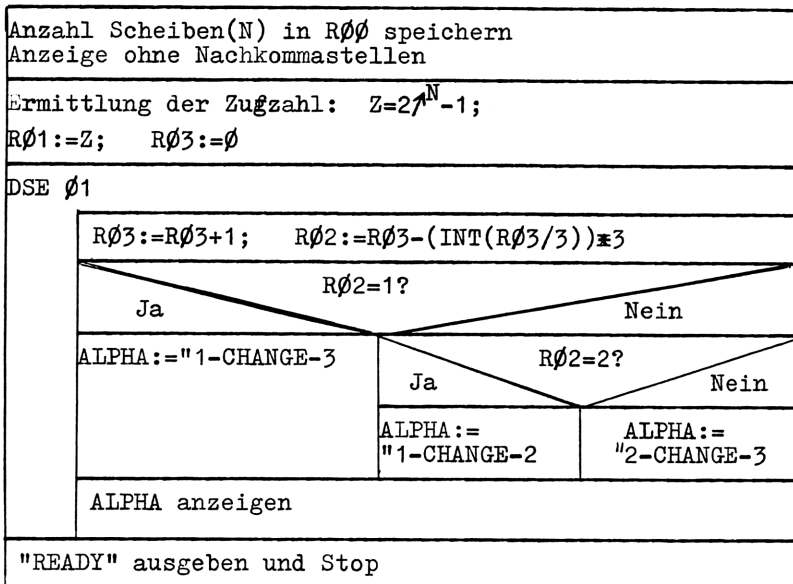
R00 - Anzahl der Scheiben

R01 - Anzahl der Züge

R02 - Belegt

R03 - Zähler

## Towers of Hanoi; Struktogramm



Programmlisting Towers of Hanoi

01 LBL↑HANOI	21 STO 03	41 2
02 FIX 0	22 ↑ZUEGE:	42 RCL 02
03 ↑SCHEIBEN ?	23 AVIEW	43 X=Y?
04 PROMPT	24 PSE	44 GTO 02
05 STO 00	25 LBL 00	45 ↑ 2 CHANGE 3
06 ↑SCHEIBEN:	26 1	46 LBL 04
07 ARCL 00	27 ST+ 03	47 AVIEW
08 AVIEW	28 RCL 03	48 STOP
09 2	29 ENTER↑	49 DSE 01
10 RCL 00	30 ENTER↑	50 GTO 00
11 Y↑X	31 3	51 ↑ <del>****READY****</del>
12 1	32 /	52 PROMPT
13 -	33 INT	53 GTO 04
14 RND	34 3	54 LBL 01
15 STO 01	35 *	55 ↑ 1 CHANGE 3
16 ↑ZUGZAHL:	36 -	56 GTO 04
17 ARCL 01	37 STO 02	57 LBL 02
18 AVIEW	38 1	58 ↑ 1 CHANGE 2
19 PSE	39 X=Y?	59 GTO 04
20 CLX	40 GTO 01	60 END

# NIM – zwei Programmversionen

von Michael Gehret

## 1. DAS SPIEL

Nim wird meist mit Streichhölzern oder gezeichneten Strichen gespielt, die in drei Reihen angeordnet sind. Beide Spieler entfernen abwechselnd aus einer Reihe eine Anzahl von Streichhölzern (im folgenden neutraler Elemente genannt). Gewonnen hat der Spieler, der als letzter "zieht".

Für das Spiel gibt es eine Gewinnstrategie: Es sind stets so viele Elemente zu entfernen, daß - jede Zeile für sich betrachtet - insgesamt eine gerade Anzahl gleicher 2er-Potenzen liegen bleibt. Bild 1 veranschaulicht die Strategie.

Es ist unmöglich, aus einer Gewinnstellung heraus mit einem Zug wieder eine gewinnende Kombination zu erreichen, da ja die Elementanzahl nur einer Reihe vermindert werden darf. Die letzte gewinnende Stellung vor Spielende enthält auch eine gerade Anzahl gleicher 2er-Potenzen. Deshalb gewinnt der Spie-

	4 =	4
	6 =	4 + 2
	9 = 8 +	+ 1
Anzahlen:            1   2   1   1		
→ verlierende Spielstellung		
	4 =	4
	6 =	4 + 2
	2 =	2
Anzahlen:            0   2   2   0		
→ gewinnende Spielstellung		

Bild 1  
Beispiele für Spiel-Strategie

ler, der von einer Gewinnstellung aus stets der Strategie folgt.

Die hier vorgestellten Programme spielen mit maximal 15 Elementen je Reihe. Die beiden Versionen unterscheiden sich nicht in der Strategie. Die zweite Programmfassung verwendet zur Geschwindigkeitssteigerung synthetische Anweisungen <sup>1)</sup>.

## 2. DIE GRÖSSEN

D <sub>1</sub>	Anzahl der Elemente in Reihe 1
D <sub>2</sub>	Anzahl der Elemente in Reihe 2
D <sub>3</sub>	Anzahl der Elemente in Reihe 3
ΣD	Gesamtzahl der Elemente
B <sub>1</sub>	D <sub>1</sub> /2 in binärer Darstellung
B <sub>2</sub>	D <sub>2</sub> /2 in binärer Darstellung
B <sub>3</sub>	D <sub>3</sub> /2 in binärer Darstellung
ΣB	dezimale Summe der binären Äquivalente
u, v, w	Zeiger auf die Reihen (u, v, w ∈ {1, 2, 3}, u ≠ v ≠ w ≠ u)
Q	Quell- und Zufallszahl (Q ∈ [0;1[)
S, T	Hilfsgrößen
ALPHA	Inhalt des ALPHA-Registers des Rechners
BUFFER	Inhalt des BUFFER-Registers des Druckers

## 3. THEORIE

Die Anfangsstellung wird nach Eingabe einer Quellzahl von einem Zufallszahlengenerator erzeugt. Das Programm vermeidet dabei zu kleine Elementanzahlen und den trivialen Fall, daß zwei Reihen gleich viele Elemente enthalten <sup>2)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Synthetische Befehle sind Byte-Kombinationen, die nicht durch normale (im Bedienungshandbuch beschriebene) Operationen programmiert werden können (siehe 4.4.). Sie ermöglichen u. a. den Zugriff auf interne Rechnerregister.

<sup>2)</sup> Die Bedeutung und Funktionsweise des GAGs (SF 09, siehe Programmablaufplan 4.1.) möge der Leser selbst herausfinden.

Ist der Computer am Zug, versucht er, aus der aktuellen Spielstellung eine gewinnende Kombination zu entwickeln. Um Rechenzeit zu sparen, untersucht das Programm erst die Spielstellung auf triviale Positionen. Diese Fälle ließen sich zwar auch nach der o. a. Strategie behandeln, doch sieht man sofort schnellere Lösungen. Die folgende Fallunterscheidung wird in dieser Reihenfolge auch vom Programm vorgenommen. Diese Hierarchie ist wichtig, um die "Kollision" zweier Fälle (z. B. 3.3. und 3.4.) zu vermeiden.

### 3.1. Der Bediener gewinnt

Das Spiel ist beendet, wenn alle Reihen leer sind:

$$\Sigma D = 0 \quad \rightarrow \quad \text{"GEWONNEN"}$$

### 3.2. Der Computer gewinnt

Das Spiel wird mit dem nächsten Zug gewonnen, wenn nur noch eine Reihe existiert:

$$D_u = \Sigma D \quad \rightarrow \quad \text{"VERLOREN"}$$

### 3.3. Gleiche Elementanzahl in zwei Reihen

Beinhalten zwei Reihen dieselbe Zahl von Elementen, handelt es sich um eine gewinnende Stellung, wenn die dritte Reihe leer ist. Da das Programm in diesem Fall keine Gewinnstellung herstellen kann, nimmt es "aus Verlegenheit" ein Element einer der beiden Reihen:

$$D_u = D_w, D_v = 0 \quad \rightarrow \quad D_u := D_u - 1$$

Enthält die dritte Reihe Elemente, entfernt der Rechner diese und erreicht somit eine gewinnende Stellung:

$$D_u = D_w, D_v \neq 0 \quad \rightarrow \quad D_v := 0$$

### 3.4. Eine Reihe ist leer

Sind nur noch zwei Reihen vorhanden (diese enthalten notwendigerweise verschieden viele Elemente, sonst gilt Fall 3.3.), läßt sich sicher eine Gewinnposition erreichen:

$$D_w = 0 \quad \rightarrow \quad D_u := D_v := \min\{D_u, D_v\}$$

### 3.5. Allgemeiner Fall

Das Programm ersetzt sukzessive jede Elementanzahl  $D_u$  durch eine Zahl  $T$ , bis eine Gewinnposition erreicht ist. Gelingt dies nicht, vermindert der Rechner die erste nicht leere Reihe, bis alle Reihen unterschiedlich viele Elemente enthalten. Sind  $D_v$  und  $D_w$  beide gerade oder ungerade, so muß die  $D_u$  ersetzende Zahl  $T$  gerade sein, andernfalls ungerade. So ist bereits die Korrektheit der Anzahl der  $2^0$ -Potenzen sichergestellt.

Die Ziffern der Binäräquivalente  $B_1$  bis  $B_3$  entsprechen den jeweiligen Anzahlen der Potenzen  $2^1$  bis  $2^3$  der Elementanzahlen  $D_1$  bis  $D_3$ . Da die 0-ten Potenzen nicht untersucht werden müssen, werden die letzten Stellen der dualen Darstellungen abgeschnitten (Division der Elementanzahlen durch 2). Die Dualzahlen 000 bis 111 - entsprechend 0 bis 7 bzw. 1 bis 15 - werden bei der Initialisierung in Datenregistern gespeichert; auf sie wird später indirekt zugegriffen.

Nach der Substitution einer Elementanzahl durch  $T$  untersucht das Programm die - dezimale - Summe der Binäräquivalente. Ist eine Ziffer ungerade, ist auch eine Potenzenanzahl ungerade, und  $T$  wird um 2 erhöht. Übersteigt  $T$  die zu ersetzende Elementanzahl  $D_u$ , wird diese zurückgespeichert, und der gesamte Vorgang wiederholt sich mit einer anderen Reihe.

## 4. DIE PROGRAMME

### 4.1. Programmablaufplan

Bild 2 zeigt den Programmablauf, der für beide Versionen fast identisch ist. Wegen der zahlreichen unstrukturierten Schleifenausgänge lassen sich die Programme nicht in Struktogramme umsetzen.

### 4.2. Datenregister

Die Registerbelegung ist in Tabelle 1 angegeben.

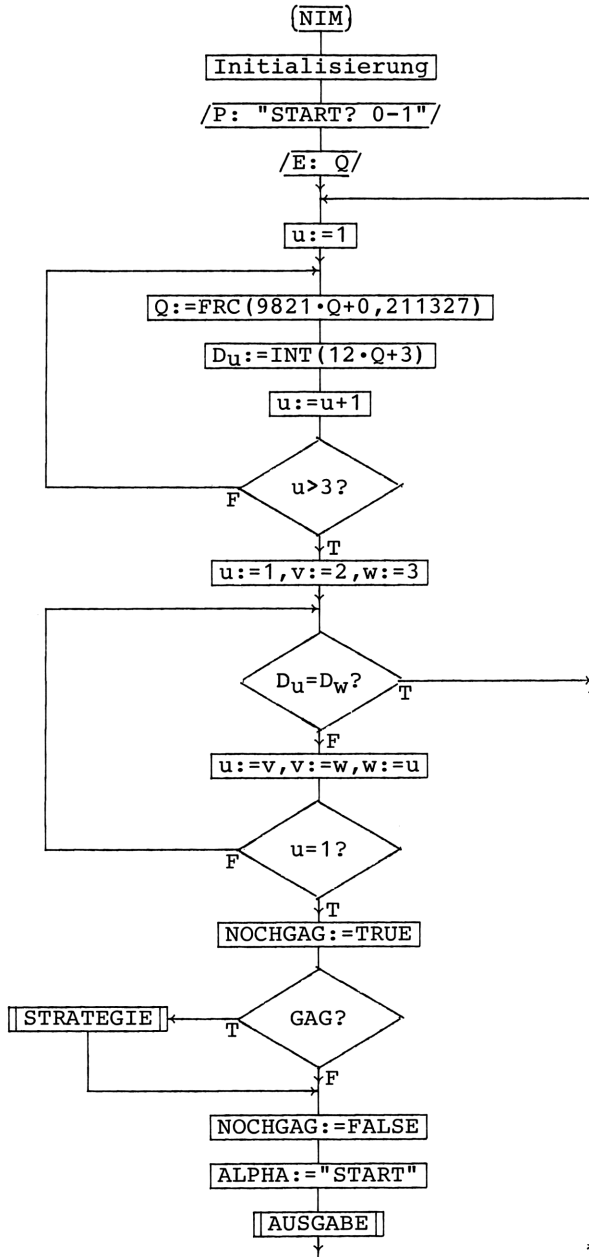


Bild 2/1 Programmablaufplan

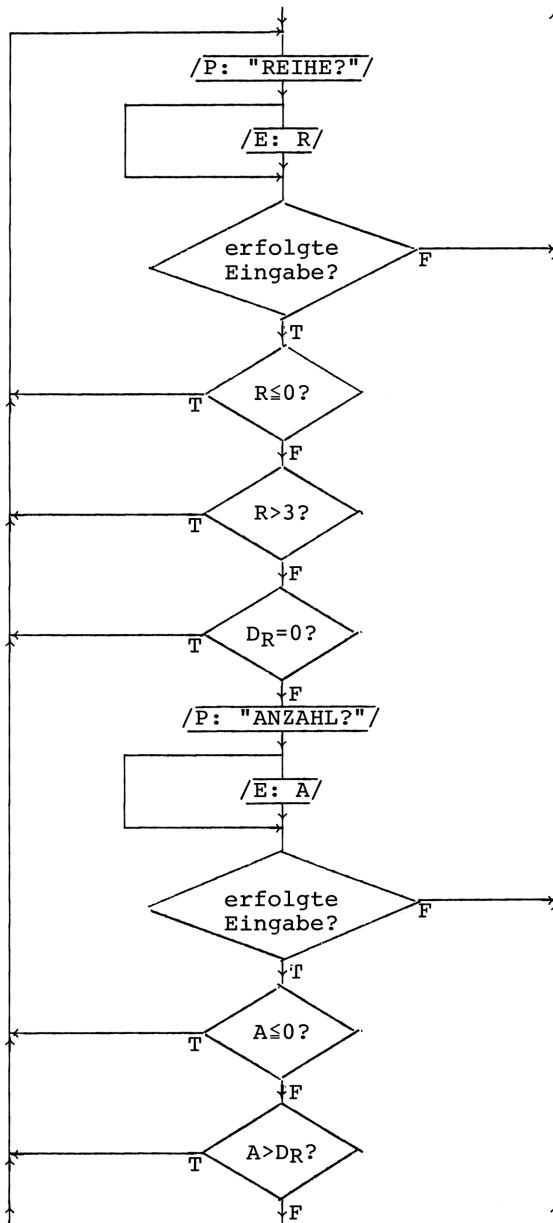


Bild 2/2 Programmablaufplan



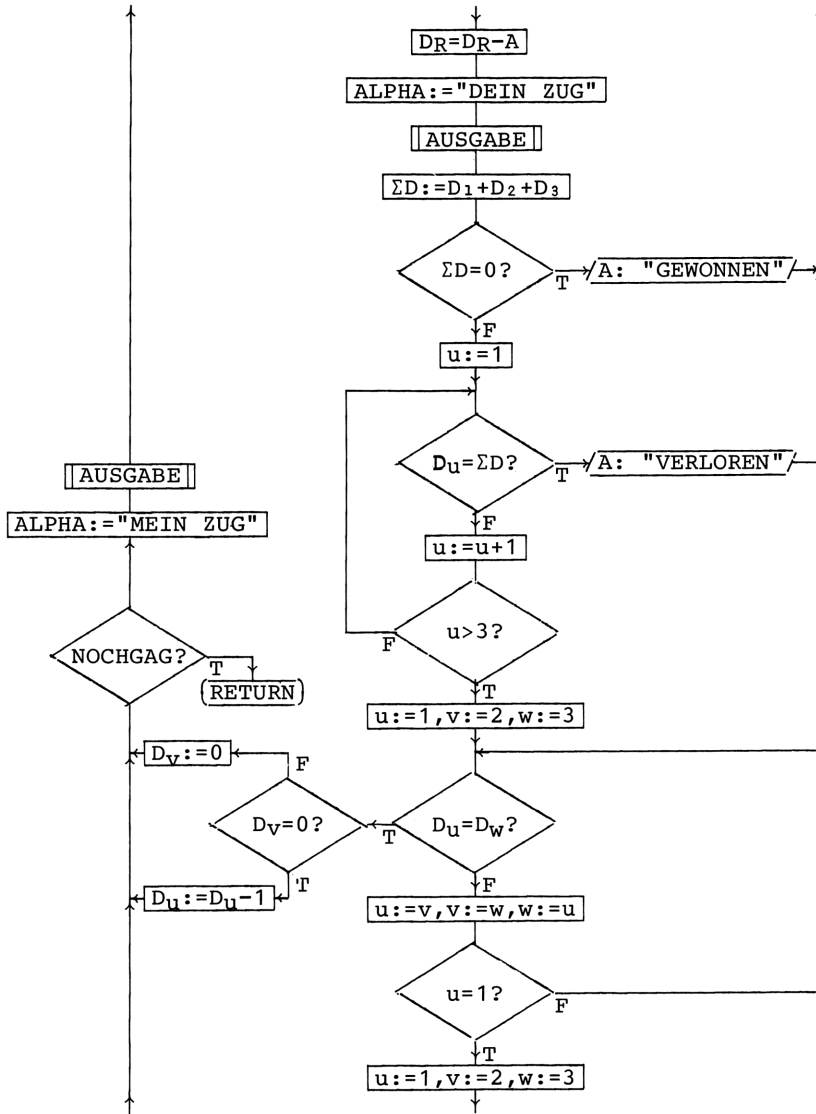


Bild 2/3 Programmablaufplan

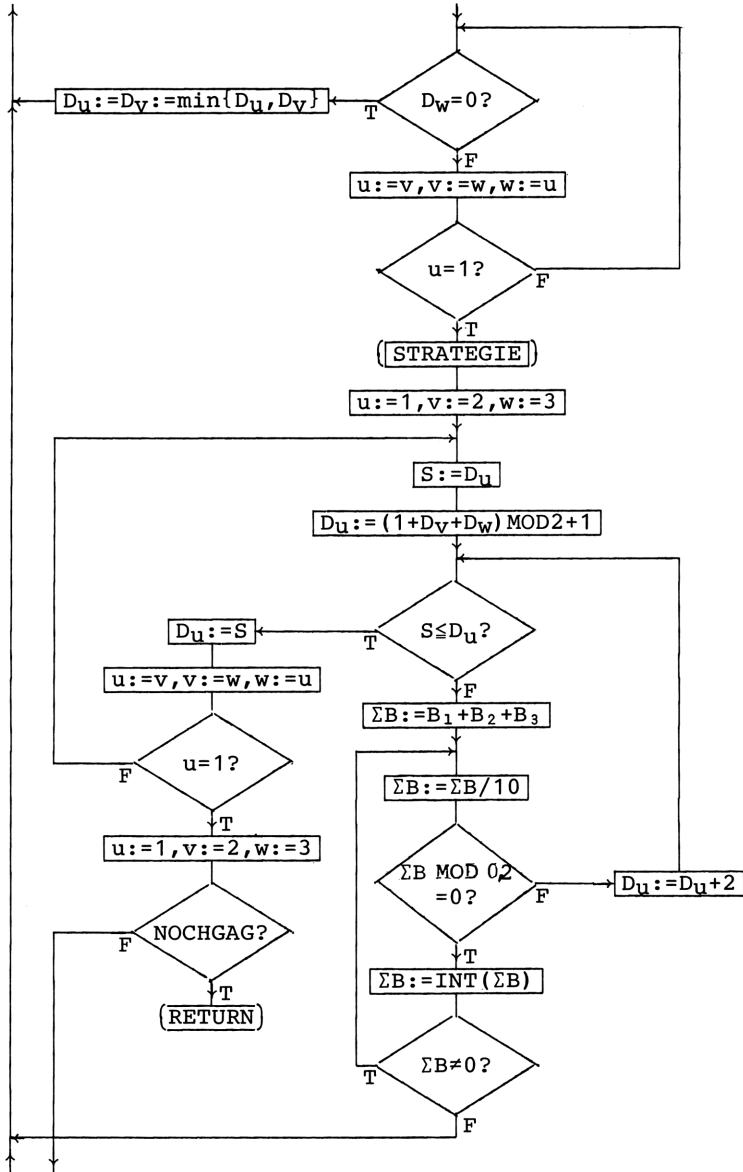


Bild 2/4 Programmablaufplan

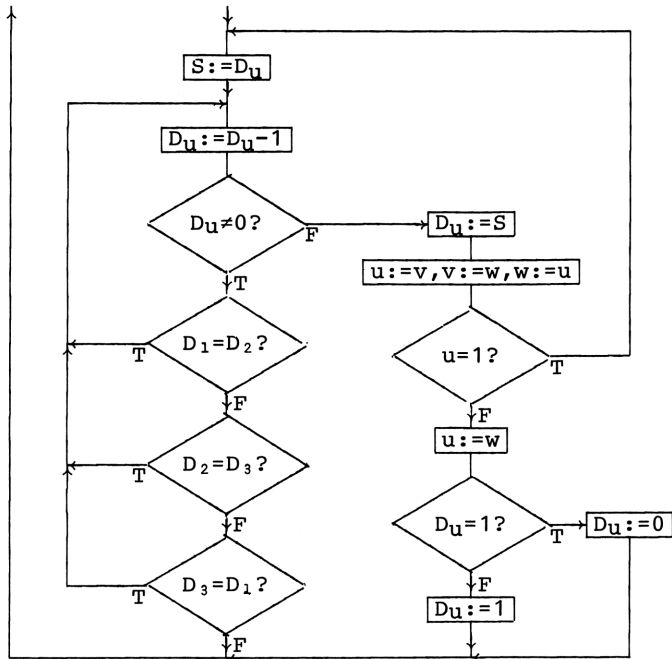


Bild 2/5 Programmablaufplan

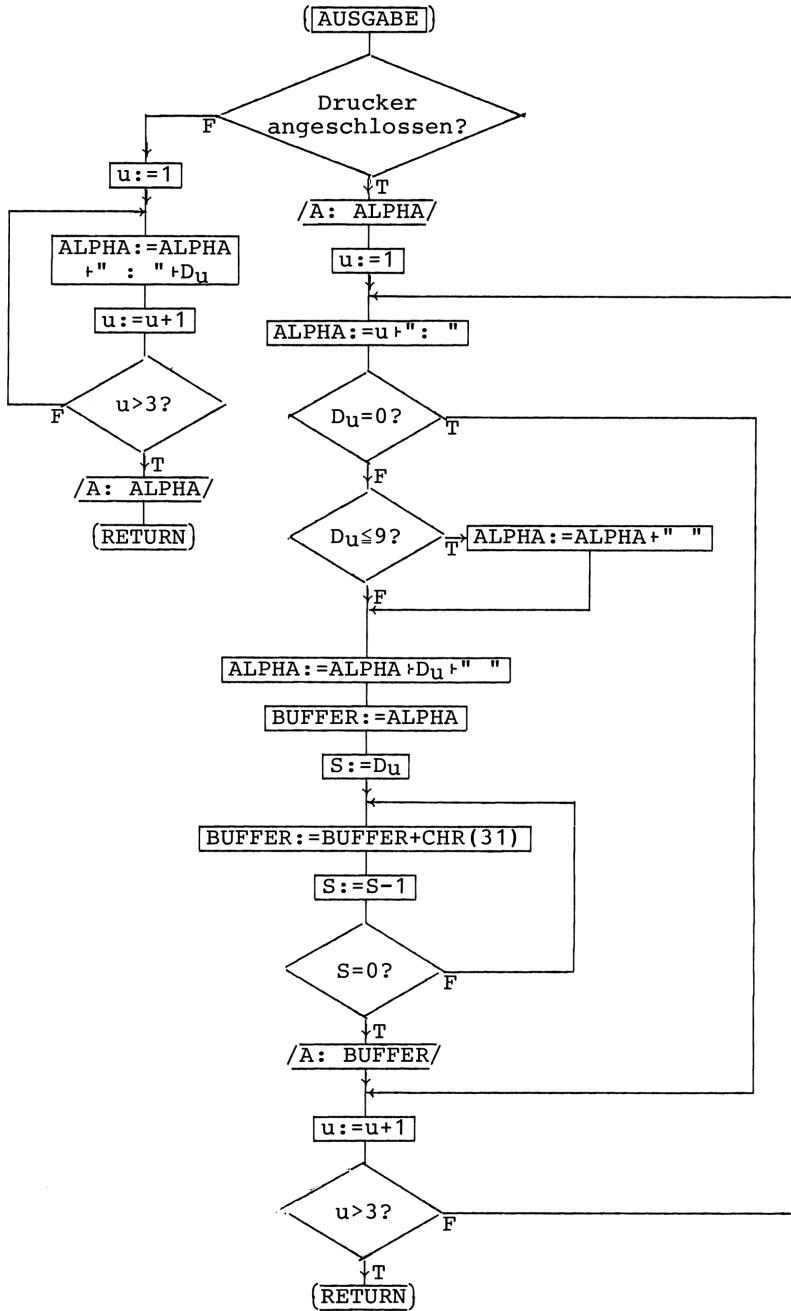


Bild 2/6 Programmablaufplan

Tabelle 1 Datenregisterbelegung

Register	Inhalt
00	000
01	001
02	010
03	011
04	100
05	101
06	110
07	111
08	D <sub>1</sub>
09	D <sub>2</sub>
10	D <sub>3</sub>
11	Q
12	belegt
13	belegt
14	8,01
15	Zeiger (u, v, w)
16	Flagstatus (nur synthetische Version)

#### 4.3. Programmtechnische Besonderheiten

Die folgenden Zeilennummern beziehen sich auf die normale Version.

112, 201 RCL 02  $\equiv$  10 (spart ein Byte und Rechenzeit)  
 234 Nop (No operation)  
 237 X = 1 (aus Zeile 232, da RCL 15 1 - = 0)

#### 4.4. Die synthetische Programmversion

##### 4.4.1. Flagkontrolle

Das interne Register d enthält in 56 Bits die Zustände aller Rechnerflags. Ein gesetztes Flag wird binär durch eine 1, ein gelöschtes durch eine 0 dargestellt. Das Programm unterscheidet zwei Flagzustände. Bild 3 zeigt ihre Verschlüsselung in Binär- und Hex-Darstellung.

<u>Drucker angeschlossen</u>										
Flags:	00				21	26 (→TONES)	36 - 40 (→FIX 0)			55
	↓				↓	↓	↓	↓		↓
Bits:	0000	0000	0000	0000	0000	0100	0010	0000	0000	0000
Bytes:	00	00	04	20	00	80	00			
<u>Drucker nicht angeschlossen</u>										
Flags:	00				21					55
	↓				↓					↓
Bits:	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0010	0000	0000	0000
Bytes:	00	00	00	20	00	80	00			

Bild 3 Die hexadezimale Verschlüsselung der Flagzustände

Die Bytes werden als ALPHA-String gespeichert und bei Bedarf in das Register d geladen. Mit RCLM wird auf das erste ALPHA-Register zugegriffen.

4.4.2. Höhere Rechengeschwindigkeit durch CF 55

Das Druckeranwesenheitsflag 55 wird bei jedem Einschalten des Rechners gesetzt, wenn der Printer angeschlossen ist (er muß nicht eingeschaltet sein), andernfalls gelöscht. Es kann vom Bediener jederzeit abgefragt werden, aber nur mit synthetischen Mitteln beeinflußt werden (siehe 4.4.1.).

Ist Flag 55 gesetzt, "unterhält" sich der Mikroprozessor des Rechners unnötigerweise mit dem Drucker, was natürlich Zeit kostet. Bei gelöschtem Flag 55 laufen Programme bis zu 35 % schneller. Bei den vorliegenden Programmen beträgt die Zeiterparnis je nach Spielverlauf 20 bis 30 %.

Dem Vorteil der Rechenzeitverkürzung stehen jedoch einige Eigenheiten dieses der Printer-Firmware fremden Modus gegenüber:

- Das Druckeranwesenheitsflag wird bei STOP-, PSE-, PROMPT- und VIEW-/AVIEW-Anweisungen aktualisiert. Das Programm löscht deshalb an drei Stellen das Flag.

- PRA und PRX wirken bei gelöschtem Flag 55 ähnlich ACA und ACX in der normalen Betriebsart: die auszugebende Information wird zwar in das BUFFER-Register übernommen, aber nicht gedruckt. Dies geschieht erst mit der nächsten PRA- oder PRX-Anweisung. Das Programm druckt aus diesem Grund die letzte Reihe mit CLA PRA.
- Wird vor einem Druckvorgang ADV ausgeführt, erfolgt der gesamte Ausdruck rechtsbündig, nach PRBUF linksbündig. Daher initialisiert das Programm mit PRBUF.
- VIEW und AVIEW halten den Programmablauf an (wie bei gelöschtem Flag 21). Die synthetische Programmversion führt diese Anweisungen nur aus, wenn der Printer nicht angeschlossen ist.
- Die Befehle ADV, PRBUF, PRFLAGS, PRKEYS, PRREG, PRREGX, PRE, PRSTK sowie alle Plot-Routinen lassen sich nicht ausführen bzw. ihre Resultate sind unbrauchbar.

#### 4.4.3. Synthetische TONES

Der 2-Byte-Befehl TONE kann mit jedem beliebigen Byte kombiniert werden (Bytes Hex 80 bis FF ergeben TONE IND -Anweisungen). Auf diese Weise entstehen sechs neue Frequenzen, die tiefer als die Standard-TONES liegen, und eine Vielzahl unterschiedlicher Tonlängen. Letztere unterscheiden sich je nach ROM-Version. Deshalb ist es möglich, daß die hier verwendeten TONES auf einigen Rechnern nicht die beabsichtigten Effekte zeigen bzw. hören lassen.

#### 4.4.4. Exponentialdarstellung

Das Betriebssystem verarbeitet Zahlen in Exponentialdarstellung wesentlich schneller als solche in Fixkomma-Format. Programmiert man 10 im EEX-Format, so steht 1 E 1 im Programmspeicher. Mittels synthetischer Programmierung läßt sich die überflüssige erste 1 entfernen. so beansprucht E ( $\hat{=} 1$ ) nur ein Byte und E n ( $\hat{=} 10^n, n \leq 9$ ) zwei Bytes.

#### 4.4.5. Nop

Der TEXT 0 -Befehl "" dient als schnelle Nop-Anweisung.

Tabelle 2: Die synthetischen Anweisungen

Zeilennummern	Display	Printer	Hexadezimal	Dezimal
003	T---	"***"	F3 00 00 00	243 0 0 0
007	T---X	"**α"	F3 00 00 04	243 0 0 4
008	T- -E-	"L ***"	F5 7F 20 00 80 00	245 127 32 0 128 0
009,040,100	RCL M	RCL C	90 75	144 117
012,016,041,101	STO d	STO C	91 7E	145 126
014	RCL d	RCL C	90 7E	144 126
017	STO M	STO C	91 75	145 117
019,162,182,192,246	E	E	1B	27
022	E1	E1	1B 11	27 17
027	E2	E2	1B 12	27 18
034,152	TONE 7	TONE 7	9F 57	159 87
199	E3	E3	1B 13	27 19
255	T	" "	F0	240
291	TONE 8	TONE 8	9F 64	159 100
300	TONE 9	TONE 9	9F 4F	159 79
301	TONE 6	TONE 6	9F 2E	159 46
302	TONE 5	TONE 5	9F 2D	159 45
303	TONE 8	TONE 8	9F 3C	159 60
304	TONE 9	TONE 9	9F 3B	159 59
305	TONE 6	TONE 6	9F 1A	159 26
315	TONE 7	TONE 7	9F 39	159 57
316	TONE 8	TONE 8	9F 46	159 70
339	T-E-	"L*"	F3 7F 1F	243 127 31

#### 4.4.6. Nicht programmierbare ALPHA-Zeichen

Mit synthetischer Programmierung lassen sich ALPHA-Strings erzeugen, die auf andere Weise nicht programmiert werden können. Die synthetische Programmversion ersetzt die BUFFER-Funktion ACCHR, indem sie das dem Argument 31 entsprechende ALPHA-Zeichen im ALPHA-Register akkumuliert. Dies hat auch den Vorteil, daß das Flag 55 gelöscht bleiben kann (PRBUF funktioniert nur bei gesetztem Flag 55).

#### 4.4.7. Die synthetischen Codes

Die Hex- und Dec-Codes der Tabelle 2 können als Eingabedaten für ein beliebiges LOAD BYTES-Programm verwendet werden. Außerdem lassen sich fast alle Anweisungen mit dem F7-Byte Jumper (Byte Grabber) herstellen. Die eleganteste Methode ist das Einlesen des Barcodes (Bild 4). Das kurze Programm enthält alle synthetischen Anweisungen in der richtigen Reihenfolge und ist nur noch durch die normalen Befehle zu ergänzen.



Reihe 1, Zeilen 1 - 3



Reihe 2, Zeilen 3 - 6



Reihe 3, Zeilen 7 - 12



Reihe 4, Zeilen 12 - 19



Reihe 5, Zeilen 19 - 25



Reihe 6, Zeilen 25 - 31



Reihe 7, Zeilen 32 - 34



Bild 4 Die synthetischen Anweisungen in Barcode

01*LBL "NIM"	RCL IND Z X<Y? X<>Y	X<> IND 15 ISG 15
CF 27 CF 29 FIX 0	STO IND Z STO IND T	GTO 06 DSE 15 CLA
CLRG 1 STO 01 STO 05	GTO 19	RCL IND 15 X<>Y X=Y?
10 STO 02 STO 06 +		CLX STO IND 15 GTO 19
STO 03 100 STO 04	130*LBL 18	
ST+ 05 ST+ 06 +	tone 5 PROMPT INT	241*LBL 13
STO 07 "START? 0-1"	FC?C 22 GTO 15 X<=0?	X<>Y X=0? GTO 05
tone 5 PROMPT CF 22	GTO 17 RTH	GTO 19
STO 11		
	139*LBL 13	246*LBL 14
25*LBL 15	RCL 15 1 - 3 MOD	STO IND 15 RCL 08
0.01 STO 14 STO 15	RCL 14 + RCL IND X	RCL 09 X=Y? GTO 07
	ST- IND Y X=0?	RCL 10 X=Y? GTO 07
29*LBL 16	DSE IND 15	RCL 08 X=Y? GTO 07
RCL 11 9821 * .211327		GTO 19
+ FRC STO 11 12 * 3	151*LBL 19	259*LBL 20
+ INT STO IND 15	FS? 08 RTH "M" XEQ 20	"HEIN ZUG"
ISG 15 GTO 16 RCL 14	GTO 17	
STO 15 RCL 10		
48*LBL 00	157*LBL 12	261*LBL 21
RCL IND 15 X=Y? GTO 15	RCL 14 STO 15	RCL 14 FS? 21 GTO 14
ISG 15 GTO 00 SF 00		
FS? 09 XEQ 12 CF 00	160*LBL 03	265*LBL 08
"START" XEQ 21	1 X<> IND 15 STO 12	"t: " ARCL IND X
	RCL 08 RCL 09 RCL 10	ISG X GTO 08 TONE 0
60*LBL 17	+ + 2 MOD 1 +	AVIEW PSE RTH
"REIHE?" XEQ 18 3	RCL 12 X<=Y? GTO 14	274*LBL 22
X<>Y X<>Y? GTO 17 7 +	.98 - 1 E3 / +	"VERLOREN" AVIEW
STO 15 RCL IND 15 X=0?	STO 13	tone 2 TONE 1 TONE 0
GTO 17 "ANZAHL?"	182*LBL 04	tone 0 GTO 15
XEQ 18 RCL IND 15 -	RCL 13 INT STO IND 15	
CHS X<0? GTO 17	RCL 08 2 / RCL 09 2	282*LBL 23
STO IND 15 "D" XEQ 20	/ RCL 10 2 /	"GEWONNEN" AVIEW BEEP
RCL 14 STO 15 RCL 08	RCL IND Z RCL IND Z	tone 6 BEEP TONE 9
RCL 09 RCL 10 + +	RCL IND Z + +	GTO 15
X=0? GTO 23		
92*LBL 01	200*LBL 05	290*LBL 14
RCL IND Y X=Y? GTO 22	RCL 02 / INT LASTX	STO 15 PRA
RDN ISG Y GTO 01	.2 MOD X=0? GTO 13	
RCL 10	ISG 13 GTO 04	293*LBL 09
100*LBL 02		CLA RCL 15 7 -
RCL IND 15 X=Y? GTO 13	211*LBL 14	ARCL X "t: " 9
ISG 15 GTO 02 8 9	RCL 12 X<> IND 15	RCL IND 15 X=0? GTO 14
RCL 10 X=0? GTO 14	ISG 15 GTO 03 RCL 14	X<=Y? "t" ARCL X
X<>Y RCL 02 RCL 08	STO 15 FS? 08 GTO 16	"t" ACA 31
X=0? GTO 14 X<>Y 8	220*LBL 06	310*LBL 10
RCL 09 X=0? GTO 12	RCL IND 15 STO 12	ACCCHR DSE Y GTO 10
		PRBUF
121*LBL 14	223*LBL 07	315*LBL 14
RDN RCL IND X	RCL IND 15 1 - X=0?	ISG 15 GTO 09 .END.
	GTO 14 RCL 12	

Bild 5 Programmlisting NIM

```

01*LBL "NIMS"
02 CLRG
*** FS? 21 PRBUF
FS? 21 *** "F **"
RCL [ FC? 09 GTO 14
STO d SF 09 RCL d

15*LBL 14
STO d STO [ ASTO 16
E STO 01 STO 05 E1
STO 02 STO 06 +
STO 03 E2 STO 04
ST+ 05 ST+ 06 +
STO 07 "START? 0-1"
TONE 7 PROMPT STO 11

37*LBL 15
CLA ARCL 16 RCL [
STO d 8.01 STO 14
STO 15

45*LBL 16
RCL 11 9821 * ,211327
+ FRC STO 11 12 * 3
+ INT STO IND 15
ISG 15 GTO 16 RCL 14
STO 15 RCL 10

```

Bild 6/1 Programmlisting  
NIMS

#### 4.5. Programmlistings

Bild 5 zeigt das Listing der normalen Version NIM, Bild 6 das des synthetischen Programms NIMS.

#### 4.6. Anwendungsbeispiel

Bild 7 protokolliert einen Spielverlauf.

64*LBL 00 RCL IND 15 X=Y? GTO 15 ISG 15 GTO 00 SF 08 FS? 09 XEQ 12 "START" XEQ 21	DSE IND 15  172*LBL 19 FS? 08 RTN "M" XEQ 20 GTO 17	267*LBL 14 STO IND 15 RCL 08 RCL 09 X=Y? GTO 07 RCL 10 X=Y? GTO 07 RCL 08 X=Y? GTO 07 GTO 19
75*LBL 17 FC? 21 PSE "REIHE?" XEQ 18 3 X<Y X>Y? GTO 17 7 + STO 15 RCL IND 15 X=0? GTO 17 "ANZAHL?" XEQ 18 RCL IND 15 - CHS X<0? GTO 17 STO IND 15 CLA ARCL 16 RCL I STO d "D" XEQ 20 RCL 14 STO 15 RCL 08 RCL 09 RCL 10 + + X=0? GTO 23	178*LBL 12 RCL 14 STO 15  181*LBL 03 E X< IND 15 STO 12 RCL 08 RCL 09 RCL 10 + + 2 MOD E + RCL 12 X<Y? GTO 14 ,98 - E3 / + STO 13	280*LBL 20 "FEIN ZUG"  282*LBL 21 RCL 14 FS? 21 GTO 14  286*LBL 08 "F : " ARCL IND X ISG X GTO 08 TONE 0 AVIEW RTN
113*LBL 01 RCL IND Y X=Y? GTO 22 RDN ISG Y GTO 01 RCL 10	203*LBL 04 RCL 13 INT STO IND 15 RCL 08 2 / RCL 09 2 / RCL 10 2 / RCL IND Z RCL IND Z RCL IND Z + +	294*LBL 22 "VERLOREN" SF 25 PRA FC?C 25 AVIEW TONE 9 TONE 6 TONE 5 TONE 0 TONE 9 TONE 6 GTO 15
121*LBL 02 RCL IND 15 X=Y? GTO 13 ISG 15 GTO 02 0 9 RCL 10 X=0? GTO 14 X<Y RCL 02 RCL 08 X=0? GTO 14 X<Y 0 RCL 09 X=0? GTO 12	221*LBL 05 RCL 02 / INT LASTX ,2 MOD X=0? GTO 13 ISG 13 GTO 04	307*LBL 23 "GEMONNEN" SF 25 PRA FC?C 25 AVIEW RCL 03
142*LBL 14 RDN RCL IND X RCL IND Z X>Y? X<Y STO IND Z STO IND T GTO 19	232*LBL 14 RCL 12 X< IND 15 ISG 15 GTO 03 RCL 14 STO 15 FS? 08 GTO 16	314*LBL 09 TONE 7 TONE 0 DSE X GTO 09 GTO 15
151*LBL 18 TONE 7 PROMPT INT FC?C 22 GTO 15 X<=0? GTO 17 RTN	241*LBL 06 RCL IND 15 STO 12	320*LBL 14 STO 15 PRA
160*LBL 13 RCL 15 E - 3 MOD RCL 14 + RCL IND X ST- IND Y X=0?	244*LBL 07 RCL IND 15 E - X=0? GTO 14 RCL 12 X< IND 15 ISG 15 GTO 06 DSE 15 "" RCL IND 15 X<Y X=Y? CLX STO IND 15 GTO 19	323*LBL 10 CLA RCL 15 7 - ARCL X "f: " 9 RCL IND 15 X=0? GTO 14 X<Y? "f " ARCL X "f "
	262*LBL 13 X<Y X=0? GTO 05 GTO 19	338*LBL 11 "f" DSE X GTO 11 PRA
		343*LBL 14 ISG 15 GTO 10 CLA PRA END

Bild 6/2 Programmlisting NIMS

START	START	START
1: 7 ██████████	1: 4 ██████	1: 3 █████
2: 12 ████████████████████	2: 9 ████████████████	2: 8 ████████████████
3: 11 ████████████████████	3: 6 ██████████	3: 7 ████████████████
DEIN ZUG	DEIN ZUG	DEIN ZUG
1: 5 ████████	1: 4 ██████	1: 3 █████
2: 12 ████████████████████	2: 2 ████	2: 4 ██████
3: 11 ████████████████████	3: 6 ██████████	3: 7 ████████████████
MEIN ZUG	MEIN ZUG	MEIN ZUG
1: 5 ████████	1: 3 ██████	1: 2 ████
2: 12 ████████████████████	2: 2 ████	2: 4 ██████
3: 9 ████████████████	3: 6 ██████████	3: 7 ████████████████
DEIN ZUG	DEIN ZUG	DEIN ZUG
1: 5 ████████	1: 3 ██████	1: 2 ████
2: 8 ████████████████	2: 2 ████	2: 4 ██████
3: 9 ████████████████	3: 1 ████	3: 6 ████████████████
MEIN ZUG	MEIN ZUG	MEIN ZUG
1: 1 ████	1: 3 ██████	1: 1 ████
2: 8 ████████████████	2: 2 ████	2: 4 ██████
3: 9 ████████████████	DEIN ZUG	3: 6 ████████████████
DEIN ZUG	1: 2 ████	DEIN ZUG
1: 1 ████	2: 2 ████	1: 1 ████
2: 8 ████████████████	MEIN ZUG	2: 4 ██████
3: 8 ████████████████	1: 2 ████	3: 5 ████████████████
MEIN ZUG	2: 1 ████	MEIN ZUG
2: 8 ████████████████	DEIN ZUG	1: 1 ████
3: 8 ████████████████	1: 1 ████	2: 3 ██████
DEIN ZUG	2: 1 ████	3: 5 ████████████████
3: 8 ████████████████	MEIN ZUG	DEIN ZUG
VERLOREN	1: 1 ████	1: 1 ████
	DEIN ZUG	2: 3 ██████
	DEIN ZUG	3: 2 ████
	GEWONNEN	MEIN ZUG
		1: 1 ████
		2: 3 ██████
		3: 1 ████
		DEIN ZUG
		1: 1 ████
		3: 1 ████
		MEIN ZUG
		3: 1 ████
		DEIN ZUG
		GEWONNEN

Bild 7 Anwendungsbeispiel

# Biokurven über dem Datum

von Manfred Schmidt

## 1 ALLGEMEINES

Die Biorhythmus-Theorie besagt, daß der Mensch 3 verschiedenen Zyklen unterliegt, die an seinem Geburtstag alle mit Null beginnen, und zwar ein physischer Rhythmus (P) mit einer Wellenlänge von 23 Tagen, ein seelischer Rhythmus (S) mit 28 Tagen und ein intellektueller Rhythmus (I) mit 33 Tagen. Das vorliegende Programm druckt diese Zyklen monatsweise über den Kalendertagen als Sinuskurven aus. In das Programm sind einige Plausibilitätskontrollen eingebaut, um Fehldrucke bei falschen Eingaben zu vermeiden. Nach Umformen des Datums von der deutschen in die amerikanische Form (MMTT.JJJJ) wird mittels Modul-Pgm 20 die Anzahl der Tage des laufenden Monats für den Kalenderdruck berechnet. Anschließend ermittelt das Programm aus der Anzahl der seit der Geburt vergangenen Tage die Lage der 3 verschiedenen Biokurven mit ihren unterschiedlichen Wellenlängen und druckt diese Kurven und eine Mittelachse mit Hilfe eines Multiplot-Unterprogramms aus. Treffen mehrere Kurven auf einem Punkt zusammen, so werden I von P und S sowie S von P unterdrückt. Desgleichen wird die Achse von den Kurven unterdrückt.

## 2 PROGRAMMBESCHREIBUNG

(Die Zahlen geben die Programmspeicherplätze an.)

### 000-001

Fangschleife für R/S-Taste

### 002-013

Zwischenspeichern der Buchstabenkodes für die Kurven in den HIR-Registern 5 bis 8 (gehört zu SBR 388)

014-023

Eingabe des Geburtsdatums

024-042

Eingabe des auszudruckenden Monats. Flag 1 beendet den Druck bereits nach einem Monat, sonst Ausdruck bis zum Jahresende. Flag 8 hält das Programm bei Fehlerbedingungen an und vermeidet damit u. a. Fehltausdrucke bei falschen Eingaben.

043-056

Datumsumformung des auszudruckenden Monats. Der Test in PSP 048 führt bei Monatseingabe "Null" wegen nicht auffindbarer Adresse "981" zum Blinken (⚡). Die "81" in der Adresse wurde bewußt gewählt; sie bewirkt ein "RST", falls versucht wird, das Programm trotz Fehlermeldung mit der R/S-Taste weiterlaufen zu lassen!

057-085

Ermittlung der Tageszahl des laufenden Monats. Es wird hier mit dem "Nullten" dieses Monats und des Folgemonats gerechnet (Ausnahme: Dezember = 31 Tage).

086-114

Datumsumformung des Geburtsdatums (TTMM.JJJJ → MMTT.JJJJ)

115-125

Tagessumme seit Geburt bis zum 1. des laufenden Monats

126-129

Flag 2 verhindert ein wiederholtes Ausdrucken des nachfolgenden Textes

130-166

Textausdruck mittels Druckroutine SBR 460. Die Zahl gibt jeweils das letzte von 4 zusammenhängenden Alpharegistern einer Druckzeile an.

167-201

Adressenbildung für indirekten Aufruf des Monatsnamens und Ausdruck mit Jahreszahl

202-234

Berechnen der Sinuskurven mit SBR 438 und Laden der Variablenregister 1 bis 3. In Register 4 wird die Lage der Mittel-

achse (hier 11) festgelegt.

### 237-288

Kodierroutine für den Ausdruck der Kalendertage am linken Rand

### 289-334

Multiplotten mittels SBR 388 und PSP 002-013. Jeweils vor Aufruf von SBR 388 steht in T die Variablennummer und in der Anzeige der Buchstabenkode für die Kurven bzw. Achse. Nach Zwischenspeichern der Kodes in den HIR-Registern 5 bis 8 (PSP 002-013) Aufruf der Kodes und Ausdruck über OP 01 bis OP 05.

### 335-336

Erhöhen der Tagessumme um 1

### 337-344

Monatsletzter erreicht? Falls nein:

### 345-349

Erhöhen des Kalendertages um 1 und Sprung zu PSP 210, dort Berechnung der Kurven des nächsten Tages

### 350-353

Falls Flag 1 gesetzt ist: Sprung zu PSP 364, Ende des Drucks

### 354-387

Erhöhen der Monatszahl um 1; Jahr abgelaufen? Dann Ende. Wenn noch nicht abgelaufen, Verzweigung zu PSP 043 und Druckbeginn des nächsten Monats.

### 388-437

SBR des Programmteils 289-334 zur Positionierung der Kurvenpunkte in den Druckbereichen 1 bis 4. Da HIR-Register nicht indirekt ansprechbar, indirekte Adressierung in R 00 mit Sprung zu PSP 002, 005, 008 oder 011.

### 438-459

Sinuskurvenbildung mit Hilfe der Gleichung

$$y = 7,7 \sin \left( \frac{\text{Tage seit Geb.} \times 360}{\text{Wellenlänge in Tagen}} \right) + 11,5$$

### 460-479

Druckroutine für jeweils eine Zeile aus 4 Registern



## 3 BEDIENUNG

1. Eingabe des Geburtsdatums (TTMM.JJJJ) über "A"
2. Eingabe des gewünschten Monats (MM.JJJJ) über "B",  
wenn der Ausdruck bis zum Jahresende gewünscht wird.
3. Eingabe des gewünschten Monats (MM.JJJJ) über "C",  
wenn nur dieser Monat gedruckt werden soll.

Alle Datumseingaben in deutscher Schreibweise!

## 4 PROGRAMMKENNDATEN

Speicherbereichsverteilung: 479.59

Modul: Standard

Magnetkarten: 2

Drucker: ja

Flags: 1, 2 und 8

Registerbelegung: R 00 Adressen für ind. Adressierung

R 01	}	Pgm 20 und Variable
R 02		
R 03		
R 04		

R 05 Tage seit Geburt

R 06 Geburtsdatum

R 07 Monatstage

R 08 Kalendertage

R 09 lfd. Monat und Jahr

ab R 10 bis R 59: Text, siehe gesonderte  
Auflistung

ALPHANUMERISCHE  
REGISTERINHALTE

3624170036. SIE S 10  
 2431160022. IND F 11  
 1714013517. EBORE 12  
 3100133000. N A' 13  
     242335. IHR 14  
     14240135. BIOR 15  
 2345372330. HYTHM 16  
 4136000000. US 17  
 3300640033. P = P 18  
 2345362436. HYSIS 19  
 1523173500. CHER 20  
 4641363740. ZUST. 21  
 3600640036. S = S 22  
 1717272436. EELIS 23  
 1523173500. CHER 24  
 4641363740. ZUST. 25  
 2400640024. I = I 26  
 3137172727. NTELL 27  
 1726374000. EKT. 28  
 4641363740. ZUST. 29  
     3724. TI 30  
 1721000026. EF K 31  
 3524374000. RIT. 32  
     23011523. HOCH 33  
 5151001731. \*\* EN 34  
 1617005151. DE \*\* 35  
     25133141. JANU 36  
 1335000000. AR 37  
     21171435. FEBR 38  
 4113350000. UAR 39  
 3000130017. M R E 40  
     35004600. R Z 41  
 1300330035. A P R 42  
     24002700. J L 43  
     300013. M A 44  
     24000000. I 45  
     25004100. J U 46  
 3100240000. N I 47  
     25004100. J U 48  
 2700240000. L I 49  
     13412241. AUGU 50  
 3637000000. ST 51  
 3617333717. SEPTE 52  
 3014173500. MBER 53  
     1263701. OKTO 54  
 1417350000. BER 55  
 3101421730. NOVEM 56  
 1417350000. BER 57  
 1617461730. DEZEM 58  
 1417350000. BER 59

SIE SIND GEBOREN AM  
102.1980

IHR BIORHYTHMUS

P = PHYSISCHER ZUST.  
 S = SEELISCHER ZUST.  
 I = INTELEKT. ZUST.

FEBRUAR  
1980.

	TIEF	KRIT.	HOCH
1.		P	
2.		'IP	
3.		' SP	
4.		' ISP	
5.		' ISP	
6.		' ISP	
7.		' IP	
8.		' PS	
9.		' P S	
10.		' P SI	
11.		' P SI	
12.		' P S I	
13.		P' S I	
14.		P' S I	
15.	P	S' I	
16.	P	S' I	
17.	P	S' I	
18.	P S	I'	
19.	P S	I'	
20.	P I	'	
21.	S PI	'	
22.	S I P	'	
23.	SI	P'	
24.	S	P'	
25.	I S	' P	
26.	I S	' P	
27.	I S	' P	
28.	I S	' P	
29.	I	S	P

\*\* ENDE \*\*

000	91	R/S	054	95	=	108	59	INT	
001	81	RST	055	42	STD	109	65	×	
▽	002	82	HIR	056	00	00	110	09	9
003	35	35	057	36	PGM	111	09	9	
004	92	RTN	058	20	20	112	09	9	
▽	005	82	HIR	059	11	A	113	09	9
006	36	36	060	01	1	114	95	=	
007	92	RTN	061	02	2	115	36	PGM	
▽	008	82	HIR	062	00	0	116	20	20
009	37	37	063	00	0	117	12	B	
010	92	RTN	064	32	X:IT	118	01	1	
▽	011	82	HIR	065	43	RCL	119	75	-
012	38	38	066	00	00	120	36	PGM	
013	92	RTN	067	77	GE	121	20	20	
014	76	LBL	068	00	00	122	13	C	
015	11	A	069	73	73	123	95	=	
016	58	FIX	070	85	+	124	42	STD	
017	04	04	071	06	6	125	05	05	
018	52	EE	072	09	9	126	87	IFF	
019	22	INV	073	85	+	127	02	02	
020	57	ENG	074	03	3	128	01	01	
021	42	STD	075	01	1	129	65	65	
022	06	06	076	95	=	130	98	ADV	
023	81	RST	077	36	PGM	131	01	1	
024	76	LBL	078	20	20	132	03	3	
025	12	B	079	10	E'	133	71	SBR	
026	22	INV	080	75	-	134	04	04	
027	76	LBL	081	43	RCL	135	60	60	
028	13	C	082	04	04	136	43	RCL	
029	86	STF	083	95	=	137	06	06	
030	01	01	084	42	STD	138	58	FIX	
031	86	STF	085	07	07	139	04	04	
032	08	08	086	01	1	140	99	PRT	
033	58	FIX	087	00	0	141	98	ADV	
034	04	04	088	01	1	142	01	1	
035	52	EE	089	32	X:IT	143	07	7	
036	22	INV	090	43	RCL	144	71	SBR	
037	57	ENG	091	06	06	145	04	04	
038	22	INV	092	22	INV	146	60	60	
039	58	FIX	093	77	GE	147	98	ADV	
040	42	STD	094	09	09	148	02	2	
041	09	09	095	81	81	149	01	1	
042	25	CLR	096	75	-	150	71	SBR	
043	43	RCL	097	53	(	151	04	04	
044	09	09	098	59	INT	152	60	60	
045	85	+	099	75	-	153	02	2	
046	59	INT	100	53	(	154	05	5	
047	29	CP	101	60	DEG	155	71	SBR	
048	67	EQ	102	55	+	156	04	04	
049	09	09	103	01	1	157	60	60	
050	81	81	104	00	0	158	02	2	
051	65	×	105	00	0	159	09	9	
052	09	9	106	85	+	160	71	SBR	
053	09	9	107	22	INV	161	04	04	
						162	60	60	

Fortsetzung

163	86	STF	217	02	2	271	67	EQ
164	02	02	218	08	8	272	02	02
165	98	ADV	219	71	SBR	273	82	82
166	98	ADV	220	04	04	274	32	X:T
167	43	RCL	221	38	38	275	07	7
168	09	09	222	42	STD	276	77	GE
169	59	INT	223	02	02	277	02	02
170	65	x	224	03	3	278	81	81
171	02	2	225	03	3	279	02	2
172	85	+	226	71	SBR	280	85	+
173	03	3	227	04	04	281	01	1
174	04	4	228	38	38	282	95	=
175	95	=	229	42	STD	283	52	EE
176	42	STD	230	03	03	284	06	6
177	00	00	231	01	1	285	22	INV
178	69	DP	232	01	1	286	52	EE
179	00	00	233	42	STD	287	82	HIR
180	73	RC*	234	04	04	288	05	05
181	00	00	235	69	DP	289	01	1
182	69	DP	236	00	00	290	32	X:T
183	02	02	237	43	RCL	291	03	3
184	69	DP	238	08	08	292	03	3
185	20	20	239	55	+	293	71	SBR
186	73	RC*	240	01	1	294	03	03
187	00	00	241	00	0	295	88	88
188	69	DP	242	75	-	296	02	2
189	03	03	243	59	INT	297	32	X:T
190	69	DP	244	82	HIR	298	03	3
191	05	05	245	05	05	299	06	6
192	43	RCL	246	95	=	300	71	SBR
193	09	09	247	65	x	301	03	03
194	22	INV	248	01	1	302	88	88
195	59	INT	249	00	0	303	03	3
196	52	EE	250	85	+	304	32	X:T
197	04	4	251	32	X:T	305	02	2
198	22	INV	252	07	7	306	04	4
199	52	EE	253	77	GE	307	71	SBR
200	99	PRT	254	02	02	308	03	03
201	98	ADV	255	58	58	309	88	88
202	03	3	256	02	2	310	04	4
203	03	3	257	85	+	311	32	X:T
204	71	SBR	258	01	1	312	06	6
205	04	04	259	93	.	313	05	5
206	60	60	260	04	4	314	71	SBR
207	01	1	261	85	+	315	03	03
208	42	STD	262	02	2	316	88	88
209	08	08	263	22	INV	317	82	HIR
210	02	2	264	28	LDG	318	15	15
211	03	3	265	65	x	319	69	DP
212	71	SBR	266	53	<	320	01	01
213	04	04	267	82	HIR	321	82	HIR
214	38	38	268	15	15	322	16	16
215	42	STD	269	85	+	323	69	DP
216	01	01	270	29	CP	324	02	02

Fortsetzung

325	82	HIR		377	69	DP		429	22	INV
326	17	17		378	05	05		430	28	LDG
327	69	DP		379	98	ADV		431	33	X <sup>2</sup>
328	03	03		380	98	ADV		432	65	x
329	82	HIR		381	98	ADV		433	82	HIR
330	18	18		382	98	ADV		434	14	14
331	69	DP		383	98	ADV		435	95	=
332	04	04		384	98	ADV		436	83	GO*
333	69	DP		385	68	NOP		437	00	00
334	05	05		386	68	NOP		SBR	438	35 1/X
335	69	DP		387	81	RST		439	65	x
336	25	25		SBR	388	82	HIR	440	43	RCL
337	43	RCL		389	04	04		441	05	05
338	07	07		390	32	X!T		442	65	x
339	32	X!T		391	42	STD		443	03	3
340	43	RCL		392	00	00		444	06	6
341	08	08		393	73	RC*		445	00	0
342	77	GE		394	00	00		446	95	=
343	03	03		395	32	X!T		447	38	SIN
344	50	50		396	22	INV		448	65	x
345	69	DP		397	97	DSZ		449	07	7
346	28	28		398	00	00		450	93	.
347	61	GTD		399	04	04		451	07	7
348	02	02		400	08	08		452	85	+
349	10	10		401	73	RC*		453	01	1
350	87	IFF		402	00	00		454	01	1
351	01	01		403	22	INV		455	93	.
352	03	03		404	67	EQ		456	05	5
353	64	64		405	03	03		457	95	=
354	69	DP		406	96	96		458	59	INT
355	29	29		407	92	RTN		459	92	RTN
356	43	RCL		408	32	X!T		SBR	460	22 INV
357	09	09		409	55	÷		461	58	FIX
358	32	X!T		410	05	5		462	42	STD
359	01	1		411	75	-		463	00	00
360	03	3		412	59	INT		464	04	4
361	77	GE		413	42	STD		465	42	STD
362	00	00		414	00	00		466	01	01
363	43	43		415	95	=		467	73	RC*
364	98	ADV		416	32	X!T		468	00	00
365	98	ADV		417	03	3		469	84	DP*
366	69	DP		418	49	PRD		470	01	01
367	00	00		419	00	00		471	69	DP
368	43	RCL		420	02	2		472	30	30
369	34	34		421	44	SUM		473	97	DSZ
370	69	DP		422	00	00		474	01	01
371	02	02		423	04	4		475	04	04
372	43	RCL		424	75	-		476	67	67
373	35	35		425	32	X!T		477	69	DP
374	69	DP		426	65	x		478	05	05
375	03	03		427	05	5		479	92	RTN
376	00	0		428	95	=				

# Alle HIR-Operationen über die Tastatur durch indirekte Programmierung des TI-58/59

von Manfred Schmidt

## 1 ALLGEMEINES

Die internen Rechenregister des TI-58/59 (sog. HIR-Register, Kode 82, XX) lassen sich nicht direkt über die Tastatur ansprechen. Für den schnellen Einblick in ein solches Register empfehlen sich folgende Programmbefehle am Ende des eingestellten Programmbereiches (z. B. 479.59):

```
477 76 LBL
478 11 A
479 82 HIR
```

Nach Drücken von "A" blinkt die Anzeige. Gibt man jetzt über die Tastatur noch die Ziffern 1 und 8 ein, so wird der Befehl "HIR 18" ausgeführt. Gibt man vor dem Drücken von "A" noch einen Zahlenwert ein, so läßt sich an den HIR-Registern sogar die Register-Arithmetik durchführen (z. B. SUM, PRD). Achtung! Zahlenwerte < 1 werden dabei nur im EE- oder ENG-Modus richtig verarbeitet!

## 2 PROGRAMMBESCHREIBUNG

Will man sich einmal etwas intensiver mit den HIR-Registern und ihrer rechnerinternen Verwendung (z. B. als Druckspeicher) beschäftigen, so ermöglicht das angegebene Programm das Ansprechen aller HIR-Register mit ihren Rechenfunktionen (SUM, PRD ...) über die Tastatur. Die Labeltasten wurden der Deutlichkeit halber so gewählt, daß sie der jeweiligen Registerarithmetik entsprechen. Selbstverständlich können aber auch die Programmadresstasten A ... E verwendet werden, das erspart sogar einen Tastendruck ("SBR").

Leider sind die HIR-Register nicht indirekt adressierbar (Prinzip: x STO 00; RCL IND 00), sondern jede gewünschte

Operation an jedem der 8 HIR-Register muß einzeln programmiert werden. Mit Hilfe eines einfachen Tricks lassen sich die gewünschten Befehle aber "indirekt programmieren": Die später zur Ausführung des HIR-Befehls benötigten Programmcodes werden zunächst in einem Datenregister (R 59) rein numerisch aufgebaut. Dann wird dieser Datenspeicher mit der Funktion "5 OP 17" ( $\cong 559.49$ ) in einen Programmspeicher (PSP 480-487) umgewandelt. Die damit zum Programm gewordene Ziffernkombination wird als Unterprogramm "SBR 485" aufgerufen, dabei wird die programmierte HIR-Operation durchgeführt. Mit der Anwahl der entsprechenden Labeltaste bestimmt man die Zehnerstelle des HIR-Befehls und damit die Rechenoperation. Eventuell eingegebene Zahlenwerte werden in T zwischengespeichert. Nach Halt des Programms gibt man die Registernummer ein, die dem Kode als Einerstelle addiert wird, wenn sie zwischen 1 und 8 liegt.

### 3 PROGRAMMBEDIENUNG

Die Bedienung entspricht weitgehend der der normalen Datenregister, lediglich nach Eingabe der Registernummer ist der Programmablauf mit R/S fortzusetzen. In der Anzeige erscheint nach Programmablauf bei "RCL" der Inhalt des angesteuerten Registers, bei allen anderen Operationen der Operand.

Beispiel für Speichern des Wertes 4 in Register 7:

normal:	4	STO	07	Anzeige:	"4"
HIR:	4	<u>SBR STO</u>	7	R/S	Anzeige: "4"
		oder "A"			

Weitere Operationen:

"SBR RCL"	für Aufruf eines	HIR-Registers
"SBR +"	für Addition in ein	HIR-Register
"SBR -"	für Subtr. aus einem	HIR-Register
"SBR x"	für Multipl. in ein	HIR-Register
"SBR ÷"	für Division eines	HIR-Registers

Inhalt von R 59 nach

"SBR RCL 5"

a) als Datenspeicher:

9215.82      59

b) als Pgm-Speicher:

480 30 TAN  
 481 00 0  
 482 00 0  
 483 00 0  
 484 00 0  
 → 485 82 HIR  
 486 15 15  
 487 92 RTN

000 91 R/S	032 61 GTD	064 93 .
001 81 RST	033 71 SBR ↘	065 08 8
002 76 LBL	034 76 LBL ↘	066 02 2
003 42 STD	035 55 ÷	067 44 SUM
004 32 X!T	036 32 X!T	068 59 59
005 00 0	037 06 6	069 22 INV
006 61 GTD	038 76 LBL	070 58 FIX
007 71 SBR ↘	039 71 SBR ↘	071 05 5
008 76 LBL ↘	040 52 EE ↘	072 69 DP
009 43 RCL	041 01 1	073 17 17
010 25 CLR	042 42 STD	074 52 EE
011 01 1	043 59 59	075 43 RCL
012 61 GTD	044 25 CLR	076 00 00
013 71 SBR ↘	045 91 R/S	077 71 SBR
014 76 LBL ↘	046 59 INT	078 04 04
015 44 SUM	047 32 X!T	079 85 85
016 76 LBL	048 42 STD	080 32 X!T
017 85 +	049 00 00	081 06 6
018 32 X!T	050 08 8	082 69 DP
019 03 3	051 22 INV	083 17 17
020 61 GTD	052 77 GE	084 25 CLR
021 71 SBR ↘	053 35 1/X ↘	085 32 X!T
022 76 LBL ↘	054 00 0 ↘	086 81 RST
023 65 ×	055 77 GE	087 76 LBL
024 32 X!T	056 35 1/X ↘	088 35 1/X ↘
025 04 4	057 32 X!T ↘	089 00 0 ↘
026 61 GTD	058 44 SUM	090 35 1/X
027 71 SBR ↘	059 59 59	091 00 0
028 76 LBL ↘	060 09 9	092 32 X!T
029 75 -	061 02 2	093 81 RST
030 32 X!T	062 00 0	094 00 0
031 05 5	063 00 0	



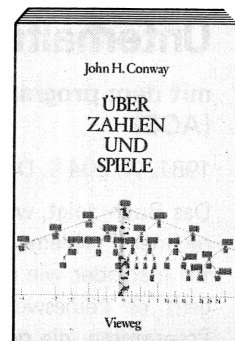
# Spielspaß für die ganze Familie

John H. Conway

## Über Zahlen und Spiele

(On Numbers and Games, dt.) (Aus dem Engl. übers. von B. Kunisch.)  
1983. VII, 205 S. DIN C 5. Kart.

Dieses Buch erfüllt einen doppelten Zweck: Während in der ersten Hälfte eine originelle und einleuchtende Theorie der Zahlen entwickelt wird, werden in der zweiten Hälfte eine Reihe interessanter Zwei-Personen-Spiele im Hinblick auf die Gewinnchancen des ersten bzw. zweiten Spielers analysiert. Nur wenige Notationen sind erforderlich, um dem Leser eine reichhaltige Palette von Zahlen (reelle Zahlen, Ordinalzahlen, infinitesimale Zahlen ...) und von Spielen (Domino, Nimm, Col, Snort, Hackenbush ...) vorzuführen.



Marco Meirovitz und Paul I. Jacobs

## Spielschule des Denkens

1982. V, 241 S. 15,5 X 22,3 cm. Kart.

- Dieses Buch bietet Ihnen Spiele für viele Stunden voller Vergnügen.
- Die Spiele lehren Sie den Gebrauch Ihrer natürlichen Denkanlagen. Sie entwickeln die im Alltag wichtigen geistigen Fähigkeiten: Strategie, Logik, Erinnerungsvermögen und Kreativität.
- Sie entdecken das für Sie geeignete Spielniveau. Dadurch steigern Sie Ihre Fähigkeiten allmählich von einfachen zu komplizierteren Anforderungen.
- Man braucht keine spezifischen Vorkenntnisse über Spiele oder andere Wissensbereiche. Jeder von 8 bis 80 kann mitspielen.
- Ein Buch für die ganze Familie, zum Spielen, Lernen und Zeitvertreib.



Hans-Heinrich Gloistehn

## Mathematische Unterhaltungen und Spiele

mit dem programmierbaren Taschenrechner  
(AOS)

1981. X, 204 S. DIN A 5. Kart.

Das Buch zeigt, wie der programmierbare Taschenrechner Probleme aus der Unterhaltungsmathematik löst oder wie er zum „Mitspieler“ wird. Dabei geht es keineswegs um eine Sammlung fertiger Programme, die der Leser nur einzutasten braucht. Vielmehr wird der größte Wert auf das Verständnis für das Zustandekommen der Programme gelegt. Die Beschreibungen und Formulierungen der Aufgaben sind daher so gewählt, daß im allgemeinen keine weitgehenden mathematischen Vorkenntnisse vom Leser erwartet werden. Ein „Mitdenken“ beim Lösen der Probleme ist allerdings unerlässlich. Ist der Leser hierzu bereit, so wird er neben dem Spaß an den Spielen und den Unterhaltungsaufgaben, ohne es zu merken, auch noch etwas Mathematik lernen. Weiterhin werden manche Aufgaben, die in diesem Buch mit dem programmierbaren Taschenrechner gelöst werden, das Interesse des Lesers an mathematischen Fragestellungen und deren Lösungen wecken.



Inhalt: Würfelspiele  
– Diophantische Probleme – Ratespiele –  
Einige Probleme mit Zufallszahlen –  
Zahlen- und Anordnungsbeispiele – Der  
Taschenrechner als Simulant.



# Vieweg Programmbibliothek Taschenrechner 5

Die Bände der Programmbibliothek erscheinen getrennt für programmierbare Taschenrechner und Mikrocomputer und enthalten ausgetestete Programme zu jeweils einem ausgewählten Themenschwerpunkt, der in einem einführenden Beitrag vorgestellt wird, oder für einen aktuellen Rechner. Dabei wird der jeweilige Entwicklungsstand der Rechner-technik berücksichtigt.

Die Programmbibliothek ist mithin als Ergänzung der Programmsammlung im Taschenrechner + Mikrocomputer Jahrbuch anzusehen.

Die Programme sind, ausgehend von einer konkreten Aufgabenstellung, in der Regel in ihrem Ablauf beschrieben und durch ausgeführte Beispiele ergänzt. Wenn es nötig scheint, sind auch theoretische Grundlagen für die Programmierung erläutert.

Durch die graphischen, tabellarischen oder in Textform gegebenen Ablaufbeschreibungen wird die Übertragbarkeit auf andere Rechner-typen erleichtert, so daß die wirtschaftliche Nutzung der einzelnen Bände möglich ist. An Hand gleichartiger Aufgabenstellungen wird fallweise auch die unterschiedliche Arbeitsweise verschiedener Rechner-typen aufgezeigt.

Die Herausgeber bemühen sich ständig um eine sorgfältige Auswahl und Begutachtung der eingesendeten Programme. Trotzdem kann keine Gewährleistung für vollständige Fehlerfreiheit übernommen werden. Programme zeigen ja oft erst nach vielen Testläufen mit wechselnden Parametern und Grenzbedingungen logische Fehlreaktionen und Sack-gassen.

Für die Fälle, die zu Anregungen oder Kritik führen, sind in jedem Band die Anschriften der einzelnen Autoren angegeben. Wir erhoffen uns dadurch einen regen Gedankenaustausch zwischen Autoren und Benutzern der Programmbibliothek, der sich für beide Seiten als nützlich erweisen dürfte.