

# Der Zürcher Baukostenindex am 1. Oktober 1972

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **91 (1973)**

Heft 6

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-71801>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Zu Dank verpflichtet auch das freundliche Interesse und die Diskussionsbereitschaft von Vorgesetzten und Kollegen, von denen *Max Briner*, *Jean-Jacques Chêne* und *Walter Stumpp* erwähnt werden sollen.

Der Firma Gebrüder Sulzer AG und insbesondere der Direktion der Abteilung Forschung und Entwicklung ist die gewährte Unterstützung sowie die Publikationserlaubnis von Untersuchungsergebnissen bestens zu verdanken.

Prof. Dr. *A. Kochendörfer* sei für die letzte Durchsicht des Manuskriptes und seine Bemerkungen gedankt.

Adresse des Verfassers: PD Dr. sc. techn. *T. Varga*, Binzmühlestrasse 389, 8046 Zürich, in Firma Gebr. Sulzer AG, Abteilung 15/1502, 8401 Winterthur.

#### Literaturverzeichnis

- [80] *A.A. Wells*: Notch Ductility, Design and the Specification of Permissible Defect Sizes in Welded Metal Structures. IIW/IIS Doc. X-582-70.
- [81] *J.D. Harrison, F.M. Burdekin and J.G. Young*: A Proposed Acceptance Standard for Welded Defects based upon Suitability for Service. IIW/IIS Doc. X-583-70.
- [82] *J.D. Harrison*: A Critical Review of two Approaches to the Specification of allowable Defect Sizes with Respect of Brittle Fracture. IIW/IIS Doc. X-581-70.
- [83] Document ISO/TC 11/SC 2/WG 15 (Rijswijk-2) 4, February 1970.
- [84] *W.S. Pellini*: Integration of Analytical Procedures for Fracture-Safe Design of Metal Structures. NRL Report 7251, March 26, 1971, S. 35.

## Der Zürcher Baukostenindex am 1. Oktober 1972

DK 69.003

Der vom Statistischen Amt der Stadt Zürich berechnete Baukostenindex ist vom 1. April bis 1. Oktober 1972 um 1,0 Prozent angestiegen. Im vorangegangenen Halbjahr, Oktober 1971 bis April 1972, hatte sich der Zürcher Baukostenindex um 9,0 Prozent, erhöht. Für die Zwölfmonatsperiode Oktober 1971 bis Oktober 1972 resultierte eine Verteuerung um 10,1 Prozent. Der geringere Kostenanstieg im Sommerhalbjahr 1972 hängt vorwiegend mit der Inkraftsetzung von Lohn- und Materialpreiserhöhungen auf Jahresanfang zusammen.

Der Zürcher Baukostenindex, den das Statistische Amt der Stadt Zürich jeweils auf 1. April und 1. Oktober berechnet, ist eine Richtzahl für die Erstellungskosten von Mehrfamilienhäusern (ohne Land), die nach Bauart, Ausstattung und Lage den Indexhäusern entsprechen. Als derartige Typenhäuser dienen drei von einer Baugenossenschaft im Jahre 1954 erstellte Wohnblöcke mit 42 Wohnungen am Letziggraben 209-221 in Zürich-Albisrieden. Im Einvernehmen mit Vertretern des Baugewerbes und mit dem Hochbauamt der Stadt Zürich sind die Baubeschriebe und Pläne der Indexhäuser nachträglich dem 1966 in Zürich üblichen mittleren Standard angepasst worden.

Die Aufgliederung nach Kostenarten auf der Basis 1. Oktober 1966 = 100 erfolgt nach dem Baukostenplan (BKP) 1969 der Schweizerischen Zentralstelle für Baurationalisierung. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die im Baukostenindex auf-

geführten Kostenarten nur einen Ausschnitt aus der umfassenden Systematik des Baukostenplans 1969 bilden.

Um die Bewegung der Baupreise in den grossen Linien auch über einen längeren Zeitraum verfolgen zu können, wurden die Indizes der *Gesamtkosten* für die modernisierten und für die früheren Indexhäuser miteinander verkettet. Die drei nachstehenden Indexreihen mit der Basis Juni 1939 = 100, August 1957 = 100 und Oktober 1966 = 100 beruhen für 1939 und 1946 auf dem früheren Indexhaus Zeppelinstrasse 59, vom August 1957 bis Oktober 1966 auf den drei Blöcken Letziggraben 209-221 in ihrer tatsächlichen Ausführung und ab Oktober 1966 auf den gleichen, jedoch im Baubeschrieb modernisierten Indexhäusern.

Zu *Tabelle 1*: Auf der *Basis Juni 1939 = 100* ergibt sich für Oktober 1972 ein Indexstand von 470,6 Punkten; die Wohnbaukosten haben sich demnach gegenüber der Zeit vor dem Zweiten Weltkrieg mehr als verviereinhalbfacht. Wird vom Zeitpunkt des Übergangs zu den Indexhäusern Letziggraben *August 1957 = 100* als Basis ausgegangen, so ergibt sich für den Oktober 1972 ein Indexstand von 221,0 Punkten, was gut einer Verdoppelung der Wohnbaukosten in den verfloßenen 15 Jahren entspricht. Auf der *Basis Oktober 1966 = 100* resultiert für Oktober 1972 ein Stand von 147,7 Punkten. Demnach sind die Wohnbaukosten innert sechs Jahren um annähernd 50 Prozent gestiegen.

Tabelle 1. Index der Gesamtkosten seit 1939

	Indexhaus Zeppelinstrasse Zürich-Unterstrass		Indexhäuser Letziggraben in Zürich-Albisrieden								
	1. 6. 39	1. 8. 46	1. 8. 57	1. 10. 66	1. 10. 69	1. 4. 70	1. 10. 70	1. 4. 71	1. 10. 71	1. 4. 72	1. 10. 72
Indexbasis	100,0	176,7	212,9	318,6	318,6	374,7	384,2	421,2	427,3	466,0	470,6
Juni 1939 = 100	100,0	176,7	212,9	318,6	318,6	374,7	384,2	421,2	427,3	466,0	470,6
August 1957 = 100	47,0	83,0	100,0	149,6	149,6	175,9	180,4	197,8	200,7	218,8	221,0
Oktober 1966 = 100	31,4	55,5	66,8	100,0	100,0	117,6	120,6	132,2	134,1	146,3	147,7

Tabelle 2. Kubikmeterpreise nach SIA in Franken seit 1939

Indexhäuser	1. 6. 39	1. 8. 46	1. 8. 57	1. 10. 66	1. 10. 69	1. 4. 70	1. 10. 70	1. 4. 71	1. 10. 71	1. 4. 72	1. 10. 72
Zeppelinstrasse 59, Zürich-Unterstrass <sup>1)</sup>	50,25	89,03	110,42	—	—	—	—	—	—	—	—
Letziggraben 209-221, Zürich-Albisrieden <sup>2)</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
tatsächl. Ausführung	—	—	104,38	155,08	—	—	—	—	—	—	—
modern. Baubeschrieb	—	—	—	169,89	184,19	197,96	202,89	221,88	225,06	245,76	248,06

<sup>1)</sup> Eingebautes Sechsfamilienhaus, Baujahr 1932, Baubeschrieb 1948 modernisiert, Kubus 1897,45 m<sup>3</sup>

<sup>2)</sup> Drei Wohnblöcke mit 42 Wohnungen, Baujahr 1954, Baubeschrieb 1966 modernisiert, Kubus 12632,69 m<sup>3</sup>

**Tabelle 3. Zürcher Baukostenindex am 1. Oktober 1972. Entwicklung des Indexstandes, Promilleanteile und Kubikmeterpreise. Indexstand (1. Oktober 1966 = 100) und Verteilung der Gesamtkosten (P) mit prozentualer Veränderung gegenüber der Vorerhebung (%) vom 1. Oktober 1971**

Nr. BKP <sup>1)</sup>	Kostenarten	Gesamtkosten							Gebäudekosten			
		1.4.70	1.10.70	1.4.71	1.10.71	1.4.72	1.10.72	1.10.71- 1.10.72	1.10.66 1.10.72 (=100)	1.10.72	1.10.72	1.10.72
	P	P	P	P	P	P	%	°/oo	°/oo	°/oo	Fr./m <sup>3</sup>	
1	<b>Vorbereitungsarbeiten</b>	107,6	108,5	120,4	120,9	130,8	130,8	8,2	34	30		
17	SPEZIELLE FOUNDATIONEN	107,6	108,5	120,4	120,9	130,8	130,8	8,2	34	30		
171	Pfählungen	107,6	108,5	120,4	120,9	130,8	130,8	8,2	34	30		
2	<b>Gebäude</b>	118,0	121,0	132,3	134,2	146,5	147,9	10,2	887	888	1000	248,06
20	ERDARBEITEN	93,0	95,1	121,2	117,1	125,9	125,8	7,4	10	9	10	2,45
201	Baugrubenaushub	93,0	95,1	121,2	117,1	125,9	125,8	7,4	10	9	10	
21	ROHBAU 1	121,2	125,2	140,0	142,1	157,3	157,7	11,1	342	368	414	102,78
211	Baumeisterarbeiten	121,3	125,4	140,4	142,5	158,1	158,4	11,2	307	331	373	
214	Montagebau Holz (Zimmerarb.)	120,4	123,7	136,2	138,6	149,5	149,9	8,2	20	21	23	
216	Kunststeinarbeiten	119,2	122,0	135,9	138,4	151,4	153,0	10,5	14	16	18	
22	ROHBAU 2	118,0	120,9	131,4	131,9	145,3	146,5	11,1	56	56	62	15,54
221	Fenster, Aussentüren, Tore	117,7	120,7	130,6	131,2	145,5	146,9	12,0	32	31	35	
	Holz (Glaserarbeiten)	118,0	121,1	131,1	131,6	147,2	147,7	12,3	27	27	31	
	Metall (Aussentüren)	115,5	118,1	126,9	127,7	135,0	141,8	10,1	4	4	4	
222	Spenglerarbeiten	114,3	117,6	127,6	128,1	144,0	145,0	13,2	7	7	7	
224	Dachhaut	120,1	122,5	134,3	134,5	145,3	146,3	8,8	18	18	20	
	Ziegeldach	122,2	124,7	136,7	136,7	148,2	149,2	9,1	16	16	18	
	Flachdach	105,6	107,4	118,0	119,3	125,4	127,1	6,5	2	2	2	
23	ELEKTROANLAGEN	102,3	104,6	109,6	112,1	118,5	124,5	11,1	56	44	50	12,35
231-35	Install., App., Leuchten, Tel.	101,6	103,9	108,8	111,3	117,9	124,0	11,4	54	42	48	
236	Radio und Fernsehen	121,5	123,3	132,1	132,8	134,2	139,4	5,0	2	2	2	
24	HEIZUNGS- UND LÜFTUNGSANLAGEN	114,9	117,8	120,7	123,8	132,5	134,7	8,7	57	52	59	14,59
241	Brennstofftanks, Feuerung	99,0	100,7	99,4	101,3	107,5	111,5	10,1	15	11	13	
	Ölfeuerung	98,1	98,9	102,3	104,8	107,4	115,3	10,0	2	2	3	
	Tanklieferung	99,2	101,2	98,7	100,5	107,6	110,6	10,1	12	9	10	
242	Wärmeerzeugung	120,0	121,9	126,2	128,2	131,6	124,9	-2,6	11	9	11	
243	Heizungsanlagen	123,0	127,5	132,7	138,1	152,3	157,8	14,2	26	28	31	
	Heizungsinstalltionen	124,0	128,6	134,0	139,3	153,8	159,5	14,5	25	27	30	
	Isolierung der Heizleitungen	98,9	102,4	102,0	109,4	116,9	116,9	6,8	1	1	1	
244	Lüftungsanlagen	109,1	109,1	109,1	107,2	106,4	106,4	-0,7	5	4	4	
25	SANITÄRANLAGEN	112,6	114,5	119,3	122,0	127,1	128,1	5,0	69	60	68	16,90
251-53	Apparate, Leitungen	112,5	114,5	119,4	122,1	126,9	128,1	4,9	66	57	65	
254	Isolierung der Sanitäranlagen	113,3	113,0	116,9	120,6	131,3	128,3	6,4	4	3	3	
27	AUSBAU 1	117,7	120,1	130,9	132,8	145,4	147,7	11,2	156	157	177	43,81
271	Gipsarbeiten	111,8	113,6	124,1	127,8	143,1	147,0	15,0	53	53	60	
272	Schlosserarbeiten	139,7	141,4	150,2	154,7	161,6	165,4	6,9	16	18	20	
	Fertigbauteile	171,7	170,4	171,3	172,6	173,5	176,5	2,3	4	6	6	
	Allgemeine Schlosserarbeiten	127,4	130,2	142,0	147,8	155,0	161,2	9,0	12	12	14	
273	Schreinerarbeiten	118,1	121,1	134,6	135,0	149,6	149,6	10,8	66	67	76	
275	Schliessanlagen	115,8	115,9	123,9	128,0	128,4	133,5	4,3	1	1	1	
276	Abschlüsse, Sonnenschutz	114,4	117,3	121,6	121,5	125,3	129,5	6,5	20	18	20	
	Rolläden	115,8	118,8	122,7	122,9	124,4	129,5	5,5	16	14	16	
	Sonnenstoren	109,1	111,7	117,5	116,9	128,5	129,2	10,6	4	4	4	
28	AUSBAU 2	111,6	113,1	125,0	126,0	138,1	139,5	10,7	84	79	89	22,08
281	Bodenbeläge	109,3	110,2	119,3	121,8	134,0	135,2	11,0	34	31	34	
	Unterlagsböden	117,5	117,9	131,7	130,9	151,9	154,4	17,9	12	12	14	
	Linoleum PVC	101,2	98,9	100,3	109,7	113,7	114,2	4,1	11	9	10	
	Keramische Platten	114,2	114,9	126,1	126,1	139,1	140,4	11,3	4	4	4	
	Parkettarbeiten	105,1	112,9	125,7	123,5	133,1	133,0	7,7	6	6	6	
282	Wandbeläge	106,0	110,2	123,2	123,0	129,4	131,7	7,0	12	10	12	
	Tapeten	103,6	113,5	132,5	131,9	137,2	140,9	6,8	5	4	5	
	Keramische Platten	107,8	107,8	116,5	116,5	123,8	124,9	7,2	7	6	7	
285	Malerarbeiten	113,9	114,4	128,8	128,8	142,5	142,7	10,8	36	35	39	
	äussere Arbeiten	114,2	114,3	130,4	130,4	144,3	144,5	10,8	14	14	16	
	innere Arbeiten	113,7	114,4	127,8	127,8	141,4	141,6	10,8	22	21	23	
287	Baureinigung	133,1	143,6	152,9	153,0	167,3	183,9	20,1	3	3	4	
29	HONORARE	139,2 <sup>2)</sup>	141,4	153,3	155,2	167,8	167,8	8,1	57	63	71	17,56
291	Architekt	129,6	131,5	142,5	144,4	156,2	156,2	8,2	49	51	57	
292	Bauingenieur	194,5	198,4	215,3	217,2	234,0	234,1	7,8	9	12	14	
3	<b>Betriebseinrichtungen</b>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	<b>Umgebung</b>	107,6	112,9	126,2	128,7	137,5	141,7	10,1	43	42		
41	BAUARBEITEN	94,3	96,2	107,6	109,0	119,9	120,1	10,2	8	7		
411	Baumeisterarbeiten	81,1	82,0	91,5	92,6	101,9	102,0	10,2	2	1		
412	Kanalisationen	98,2	100,3	112,3	113,8	125,1	125,3	10,2	6	6		
42	GARTENANLAGEN	112,5	118,7	133,8	137,1	143,5	150,9	10,1	23	23		
45	HAUSANSCHLÜSSE	115,3	122,3	133,8	135,4	149,6	149,9	10,7	9	9		
	Elektrisch	114,7	114,7	123,2	123,2	143,7	144,1	17,0	3	3		
	Gas	141,5	188,9	214,2	226,0	246,2	260,9	15,4	1	2		
	Wasser	110,6	115,3	126,3	127,2	135,5	132,8	4,4	4	4		
49	HONORARE	88,8	92,3	102,2	104,1	110,2	113,1	8,6	4	3		
491	Architekt	88,8	92,3	102,2	104,1	110,2	113,1	8,6	4	3		
5	<b>Baunebenkosten</b>	130,3	133,2	149,4	152,7	165,2	166,7	9,2	33	38		
51	BEWILLIGUNGEN, GEBÜHREN, BEITRÄGE	92,0	92,0	94,9	102,8	106,7	106,7	3,8	4	3		
53	VERSICHERUNGEN	117,9	120,9	132,2	134,1	146,4	147,8	10,2	0	0		
54	FINANZIERUNGSKOSTEN	138,2	141,6	160,6	163,3	177,3	179,0	9,6	26	32		
541	Notariatsgebühren	112,5	114,3	121,1	125,7	131,2	132,0	5,0	3	3		
542	Baukreditzinsen	141,9	145,5	166,2	168,6	183,9	185,7	10,1	23	29		
52+59	PLANKOPIEN UND ÜBRIGE NEBENKOSTEN	118,0	121,0	132,6	134,5	146,8	148,4	10,3	3	3		
9	<b>Ausstattung</b>	116,8	118,5	131,1	140,2	156,6	166,6	18,8	2	2		
	<b>Gesamtkosten</b>	117,6	120,6	132,2	134,1	146,3	147,7	10,1	1000	1000		

<sup>1)</sup> Gemäss Baukostenplan (BKP) der Schweizerischen Zentralstelle für Baurationalisierung <sup>2)</sup> Infolge geänderter Einstufung in den Honorarordnungen SIA sind die Indexziffern der Honorare ab April 1970 nicht ohne weiteres mit den früheren Erhebungen vergleichbar (diese Feststellung bezieht sich auf die Bauingenieur-Honorare, s. SBZ. 1970, H. 33, S. 745. Red.)

Zu Tabelle 2: Beim Vergleich der Kubikmeterpreise für die früheren und die modernisierten Indexhäuser ist zu beachten, dass im Zeitpunkt des Übergangs zu einer neuen Indexgrundlage, also am 1. August 1957 und 1. Oktober 1966, jeweils die Kubikmeterpreise sowohl für die früheren als auch für die neuen Indexhäuser berechnet worden sind; die dabei auftretenden Unterschiede sind durch die veränderte Bauweise und den gesteigerten Wohnkomfort bedingt.

Die nach den Normen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) ermittelten *Kosten je Kubikmeter umbauten Raumes* stellten sich im Oktober 1972 auf Fr. 248,06, was gegenüber dem Stand von Fr. 245,76 im April 1972 einem Anstieg um 0,9% entsprach.

Die Indexziffern der Hauptgruppen sowie der einzelnen Kostenarten sind in Tabelle 3 ersichtlich.

Zu Tabelle 3: Die aufgeführten Indexziffern der Hauptgruppen bzw. *Kostenarten* zeigen, dass von April bis Oktober 1972 die meisten Hauptgruppen sich um 0–2 Prozent verteuert haben. Um mehr als 2 Prozent stiegen die Gruppen «Honorare-Umgebung» (+2,6 Prozent), «Elektroanlagen», «Gartenanlagen» (je +5,1 Prozent) sowie «Ausstattung» (+6,4 Prozent).

Einen gegenüber der Vorerhebung unveränderten Stand verzeichnen die Gruppen «Vorbereitungsarbeiten» sowie «Bewilligungen, Gebühren, Beiträge», während die «Erdarbeiten» sogar um 0,1 Prozent billiger geworden sind. Bei den einzelnen Kostenarten zeigen sich naturgemäss zum Teil grössere Ausschläge. So erhöhten sich die Kostenarten «Baureinigung» um 9,9 Prozent, «Ölfeuerung» um 7,4 Prozent und «Gas-Hausanschlüsse» um rund 6,0 Prozent. Keine Veränderung gegenüber April 1972 ergaben sich bei den Kostenarten «Isolierung der Heizleitungen», «Schutzraumlüftung» und «Schreinerarbeiten». Eine Verbilligung von April bis Oktober 1972 verzeichnen die Kostenarten «Parkettarbeiten» (–0,1 Prozent), «Fertigbauteile von Schlosserarbeiten» (–1,1 Prozent), «Wasser-Hausanschlüsse» (–2,0 Prozent), «Isolierung der Sanitäranlagen» (–2,3 Prozent) und «Wärmeerzeugung» (–5,1 Prozent). Die relativ starke Verbilligung bei der zuletzt genannten Kostenart hängt mit dem Ersatz der bisherigen, nicht mehr hergestellten Heizkessel durch ein neues Modell zusammen.

In der Tabelle ist die  $0/100$ -Verteilung der Gesamtkosten und der Gebäudekosten aufgeführt. Neu sind die *Kubikmeterpreise* (bzw. deren Anteile) für die Haupt-Indexgruppen enthalten.

## Energiekrise – Eine Folge missbrauchter Geheimhaltung?

DK 620.9 : 621.039.6

Die fossilen Energieträger, Kohle, Erdöl und Erdgas, scheinen auf längere Frist ihre gegenwärtige Bedeutung als Brennstoffe zu verlieren. Dass aber auch der Nutzung der nuklearen Energiereserven ökonomische und andere Grenzen gesetzt sind, ist erst in letzter Zeit klar geworden. Dies gibt zu ernster Besorgnis über unsere zukünftige Energieversorgung Anlass, die im Wort «Energiekrise» immer häufiger zum Ausdruck kommt. Nach den Ausführungen von *Haefele* in «Atomwirtschaft» 17, 1972, reicht bei einem prognostizierten jährlichen Sättigungsenergieverbrauch von  $10^{22}$  J ( $2,8 \cdot 10^{22}$  MWh) alles abbauwürdige Uran und Thorium – selbst wenn man es in den effizientesten Brutreaktoren verbrennen würde – nur bis etwa zum Jahre 2050. Wohl ist bekannt, dass die Menge aller Uranatome in der 16 km mächtigen Erdkruste den Energiebedarf von etwa einer Milliarde Jahren decken könnte. Diese Vorkommen sind aber nur insoweit abbauwürdig, als zu deren Schürfung nicht mehr Energie aufgewendet werden muss, als man aus ihnen gewinnen kann.

Als eine Alternative hierzu wird die Energiegewinnung durch Verschmelzung von Kernen des schweren Wasserstoffes, des Deuteriums, in Fusionsreaktoren diskutiert. Dabei muss das Wasserstoffisotop auf Temperaturen von etwa 100 Mio °C erhitzt werden und bei einer gewünschten Teilchendichte  $n$  eine genügend lange Zeit  $t$  zum Ablauf der thermischen Kernfusionsreaktionen zusammengehalten werden. Nach *Lawson* ist dabei das Produkt  $n \cdot t$  gleich  $10^{14} \text{ s} \cdot \text{cm}^{-3}$ . Ein derartiges Zusammenhalten von Plasma ist nicht mit Wänden aus festem Material möglich, da sich an diesen das Plasma sofort abkühlen würde. Seit etwa 20 Jahren wird zur Erreichung dieses Zieles untersucht, wie man den hocherhitzten Wasserstoff, der dann ionisiert ist und mit Magnetfeldern komprimiert werden kann, in geeigneten Konfigurationen von Magnetfeldern einschliessen kann (welches Problem kürzlich treffend mit dem Versuch verglichen wurde, Quecksilber mit einem Gummnetz in eine bestimmte Form zu bringen und zu halten). Die gegenwärtig erfolgreichste Anordnung dieser Art ist die von *Artsimovitch*, Moskau, entwickelte Apparatur mit ringförmigem Magnetfeld, bekannt unter dem Namen *Tokamak*. Nach optimistischen Schätzungen wird man nach weiteren fünf bis zehn Jahren

intensiver Arbeiten sehen können, ob nach diesem Prinzip eine Kernfusionsmaschine mit positiver Energiebilanz und zu tragbaren Kosten gebaut werden kann (siehe auch «SBZ» 90, 1972, H. 41, S. 1003 bis 1006). Der Hauptnachteil dieser Apparatur wird darin erkannt, dass die Kernreaktionen nicht allein mit Deuteriumkernen erfolgen, sondern mit einem Zusatz von überschweren Wasserstoffatomen, dem Tritium. Denn wie bereits von *Trubnikov*, Moskau, auf der Genfer Atomenergiekonferenz von 1958 gezeigt, emittieren die Plasmateilchen durch das Magnetfeld eine Zyklotronstrahlung von so hoher Intensität, wie sie durch den Energiegewinn der reinen Deuteriumfusion nicht gedeckt werden kann. Erst bei Deuterium-Tritium-Reaktionen wird mehr Energie erzeugt, als durch das Magnetfeld verloren geht. Das Tritium – radioaktiv mit einer Halbwertszeit von 12 Jahren – wird in einem Fusionsreaktor durch die als Reaktionsprodukte anfallenden Neutronen von einigen Millionen Elektronenvolt Energie beim Durchgang durch Lithium «erbrütet». D-T-Reaktoren ohne D-D-Reaktionen werden also immer Lithium als charakteristischen Bregenzungsfaktor voraussetzen. Mit allem abbauwürdigen irdischen Lithium soll, bei gleichem Energiekonsum, der Energiebedarf mit etwaigen D-T-Reaktoren bis etwa 2070 gedeckt werden können – also nur wenig länger, als es die herkömmlichen Spaltreaktoren erlauben würden.

Einen Ausweg bietet nunmehr vielleicht der Laser oder, wie von *Winterberg*, Las Vegas, und anderen gezeigt, der relativistische Elektronenstrahl. Die einzige, bis jetzt auf der Erde verwirklichte, energieliefernde Kernfusionsreaktion, die Wasserstoffbombe, könnte dabei in einer miniaturisierten Weise – und damit als kontrollierbaren Vorgang in einem Kraftwerk – nutzbringend eingesetzt werden. Die genannte Kernfusion verläuft ohne die enorm energiekonsumierenden und nicht ungefährlichen Magnetfelder. Eine Menge Deuterium wird dabei in so kurzer Zeit auf die genannte Zündtemperatur erhitzt, dass die nachfolgende freie Expansion des Plasmas noch genügend langsam erfolgt, um mehr Energie durch Fusionsreaktionen vor der adiabatischen Abkühlung zu erzeugen, als an Energie vorher zum Heizen aufgewendet werden musste. Wie bereits 1964 von *Hora*, München, berechnet wurde, benötigt man hierzu Laserpulse