

BERICHTE — RAPPORTS

Das Brennholzproblem im Rahmen der schweizerischen Wärmeversorgung

Von Ernst Staffelbach, Luzern

I. Einleitung

Diese Arbeit will praktische Vorschläge für den künftigen Absatz des schweizerischen Waldbrennholzes machen. Damit ist einzig die Abgabe zu Feuerungszwecken gemeint, und unter « Brennholz » wird hier allein solches Holz verstanden, das unmittelbar zum Verbrennen dient. Die Frage, ob Teile der Holzernte, wie sie bisher als Brennholz veräussert wurden, zu andern Verwendungsarten geeignet wären, berührt die folgenden Überlegungen nur deshalb, weil je nach der Antwort ein Rückgang des Brennholzangebotes zu erwarten ist.

Die Vorschläge werden aus den Erfahrungen während der Jahre 1923 bis 1949 abgeleitet. Dies gestattet u. a., die Ausgangslage für den künftigen Brennholzabsatz mit dem Sachverhalte vor dem Zweiten Weltkriege zu vergleichen. Das Jahr 1949 dürfte nämlich eher Hinweise auf die zu erwartenden Marktverhältnisse geben als die Zeit der gegenwärtigen, vielleicht bald verebbenden Überbeschäftigung.

Die vorliegende Abhandlung zieht ihre Folgerungen aus Zusammenhängen, die sich zahlenmässig belegen lassen. Mehrere der notwendigen Unterlagen sind lediglich in Summen oder Mitteln für die ganze Schweiz verfügbar. Deshalb wird darauf verzichtet, die Unterschiede nach Landesgegenden darzustellen. Die Verhältnisse in einzelnen Gebieten konnten somit von der beschriebenen, durchschnittlichen Entwicklung abweichen.

Als erstes soll der Absatz des schweizerischen Waldbrennholzes in den Jahren 1923 bis 1949 erörtert werden. Dabei wird sich zeigen, dass er schon vor 1939 befriedigender war, als oft behauptet wurde. Das Ziel für die Zukunft ist daher, dem Waldbrennholz einen mindestens ebenso guten Absatz zu schaffen, wie er damals bestand.

Um die hierzu erforderlichen Einblicke zu gewinnen, wird der Brennholzmarkt im Rahmen der gesamten schweizerischen Wärmeversorgung betrachtet. Nun wäre denkbar, dass Menge und Preis der Brennholzabgabe sich gegenseitig beeinflussen würden, und dass jede dieser Grössen wieder von Menge und Preis der übrigen Brennstoffe abhängig wäre. Werden jedoch folgende drei Ergebnisse der Untersuchungen vorweggenommen, so entsteht ein stark vereinfachtes Bild der zu lösenden Probleme: Einmal erfuhr die Brennholzabgabe aus dem Walde 1923 bis 1939 nur sehr geringe Schwankungen; in der darauf folgenden Notzeit verlangte der Staat bekanntlich von den Waldbesitzern gewaltige Brennholzlieferungen; auch die im Vergleich zu 1923 bis 1939 vorerst noch erhöhte Brennholzproduktion der Nachkriegsjahre fand leicht Abnehmer. Im weiteren stieg die gesamte Wärmemenge, welche unserer Wirtschaft jährlich zur Verfügung stand, von 1924 bis 1939 — durch die Krise der dreissiger Jahre

nur wenig aufgehoben — fast ständig an; nach dem Rückgang während des Krieges nahm diese Wärmemenge bis 1949 nicht mehr ganz auf den Stand von 1938 zu. Demgegenüber zeigten die Preise des Brennholzes und der andern Brennstoffe von 1923 bis 1949 starke Veränderungen, welche zur Hauptsache den allgemeinen Konjunkturverlauf widerspiegeln.

Somit hätte es wenig Sinn zu prüfen, wie weit der mengenmässige Absatz des Waldbrennholzes bei freiem Markte durch die verkauften Mengen der übrigen Brennstoffe oder durch deren Preise beeinflusst worden sei. Ebenso kann davon abgesehen werden, einen Zusammenhang zwischen den Brennholzpreisen und dem Ausmasse der Versorgung mit andern Brennstoffen zu suchen; einzig die Beziehungen zwischen den importierten Brennholzmengen und den Produzentenpreisen des inländischen Brennholzes werden genauer erwogen.

Die Darstellung des mengenmässigen Wärmeverbrauches, die Gegenstand des dritten Abschnittes ist, hat ausser ihrem Beitrag zu den eben genannten Erkenntnissen den Zweck, Anhaltspunkte dafür zu liefern, welche Koordination unter den Brennstoffen im Interesse eines vorteilhaften Brennholzabsatzes erwünscht und möglich wäre. Der vierte und fünfte Abschnitt prüfen nach zwei verschiedenen Gesichtspunkten die Beziehungen zwischen den Preisen der Brennstoffe.

Der sechste Abschnitt enthält die Postulate für das praktische Vorgehen der Waldbesitzer und ihrer Organisationen in bezug auf den Brennholzmarkt. Die Vorschläge, die auf Grund der nachstehenden Untersuchungen gemacht werden, sind zum Teil nicht neu. Mehrere von ihnen wurden schon früher genannt. Ausserdem sind manche der empfohlenen Massnahmen in grösserem oder kleinerem Umfange bereits getroffen worden; doch ist hier nicht beabsichtigt, die Geschichte dieser Vorkehren zu schreiben.

II. Der Absatz des inländischen Waldbrennholzes

1. Mengen: Die Brennholzmengen, welche der Schweizer Wald von 1923 bis 1939 jährlich lieferte, bewegten sich zwischen 2 183 000 Ster (1933) und 2 499 000 Ster (1923); das Mittel lag bei 2 313 000 Ster. Während des Krieges stieg die Brennholzabgabe bis auf 4 475 000 Ster (1945). In der Folge sank sie wegen der vorerst noch andauernden Mehrnutzungen nur allmählich wieder auf den mittleren Stand von 1923 bis 1939; 1949 waren es noch 2 329 000 Ster. Auf Grund verschiedener Zahlen der Schweizerischen Forststatistik darf man annehmen, dass normalerweise die Brennholzabgabe einerseits zu 45 % aus Laubholz und zu 55 % aus Nadelholz, anderseits zu einem Drittel aus Losholz und zu zwei Dritteln aus Verkaufsholz besteht.

Die bedeutende Vertretung als Brennstoff besonders geschätzter Laubhölzer und die Verteilung grosser Mengen Losholz sind wahrscheinlich die Ursachen dafür, dass der Brennholzabsatz in Zeiten eines freien Marktes im Vergleich zum Nutzholzabsatz nur wenig schwankte. Bild 1 zeigt die gesamte Holzabgabe sowie die Abgabe von Nutzholz und Brennholz aus dem öffentlichen Walde von 1923 bis 1939, ausgedrückt in Prozenten ihrer Durchschnitte während dieser Zeitspanne. Die Zahlen sind anhand der Schweizerischen Forststatistik berechnet; darin ist das Papierholz zu nicht genau bekannten Teilen dem Brennholz und dem Nutzholz zugezählt. Setzt man die Mittel 1923 bis 1939 je gleich 100, so ergeben sich als Streuungen der jährlichen Beträge: beim Brennholz ± 3.9 , beim Nutzholz ± 7.2 , bei der gesamten Holzabgabe ± 4.4 .

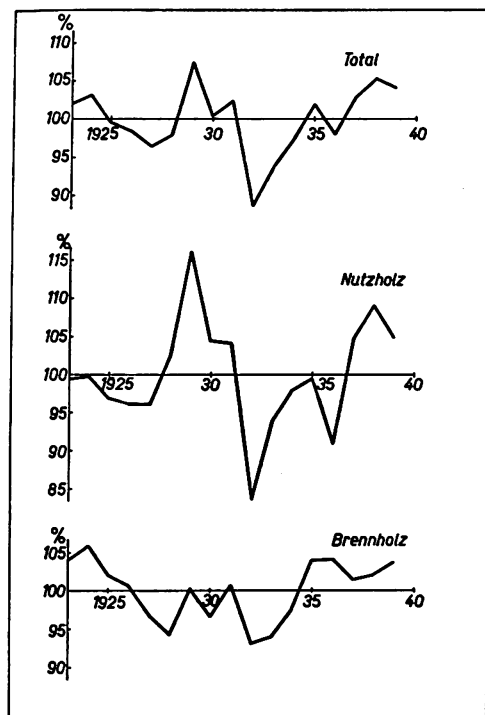


Bild 1: Holzabgabe aus dem öffentlichen Walde in Prozenten der entsprechenden Mittel 1923 bis 1939.

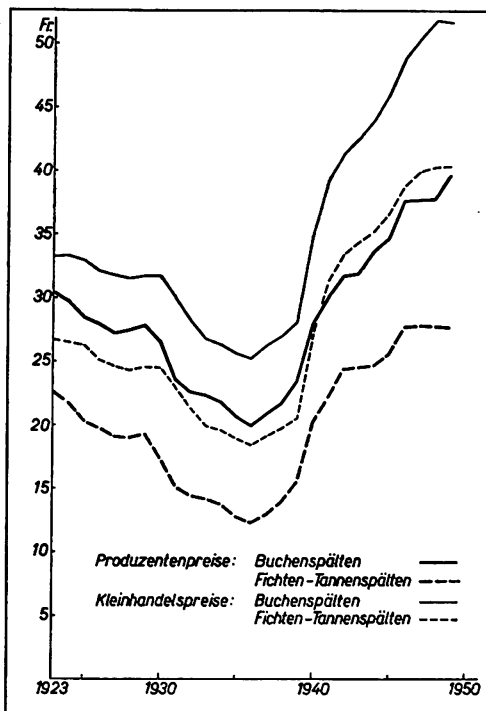


Bild 2: Brennholzpreise in Franken je Ster.

2. **Produzentenpreise:** Aus Bild 2 sind die Produzentenpreise 1923 bis 1949 von Buchenspäalten und Fichten-Tannenspäalten im Durchschnitt der ganzen Schweiz ersichtlich. Die Werte von 1923 bis 1934 stammen aus Angaben der Forstwirtschaftlichen Zentralstelle, des Schweizerischen Bauernverbandes und der Eidgenössischen Preiskontrollstelle. Von 1935 bis 1949 sind die Zahlen der Rohholzpreisstatistik der Eidgenössischen Preiskontrollstelle eingesetzt; sie gelten für Brennholz auf «nächste Bahnstation unverladen».

Die Ansätze für Buchenspäalten entsprachen im Mittel der Jahre 1923 bis 1939 150 % der Preise von Fichten-Tannenspäalten, im Mittel der Jahre 1923 bis 1949 nur 145 %. Dagegen ist der Brennwert eines Sters Buchenspäalten gleich 155 % des Brennwertes eines Sters Fichten-Tannenspäalten. Die Fichten-Tannenspäalten wurden also durchschnittlich, gemessen am Brennwert, teurer bezahlt als die Buchenspäalten. Für die einzelnen Jahre trifft dies aber nicht durchwegs zu.

Die Preise der Buchenspäalten erfuhren relativ kleinere Veränderungen als die der Fichten-Tannenspäalten. In Bild 3 sind die Ansätze für Buchenspäalten und für Fichten-Tannenspäalten in Prozenten ihrer Mittel von 1923 bis 1939 dargestellt. Die Kurve der Buchenspäalten war vor 1930 nicht so hoch angestiegen, sank aber während der Krise der dreissiger Jahre auch nicht so tief wie jene der Fichten-Tannenspäalten, um dann seit dem Kriege erneut einen geringeren Aufschwung zu nehmen.

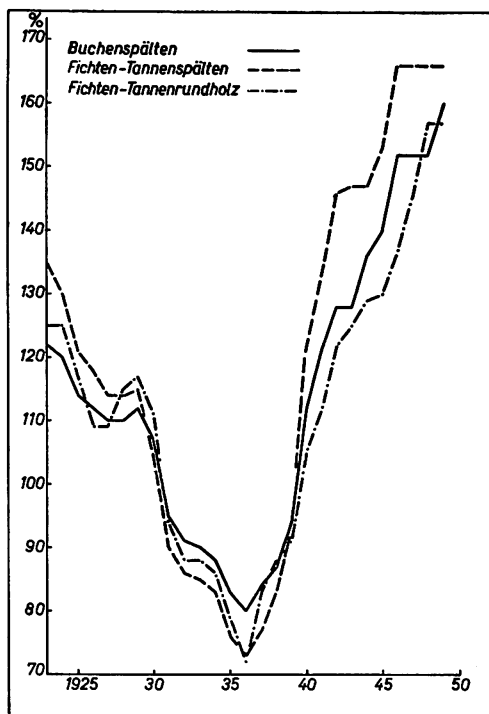


Bild 3: Produzentenpreise von Buchenspäalten, Fichten-Tannenspäalten und Fichten-Tannenrundholz in Prozenten der entsprechenden Mittel 1923 bis 1939.

Bild 3 vermittelt ferner einen Vergleich zwischen der Preisentwicklung für Fichten-Tannenspäalten und jener für Fichten-Tannenrundholz. Als dritte Kurve sind nämlich die Landesmittel der Preise von Fichten-Tannenrundholz (gemäss den gleichen Quellen wie beim Brennholz), ebenfalls ausgedrückt in Prozenten des Durchschnittes 1923 bis 1939, beigelegt. Zwischen 1923 und 1939 verliefen die Kurven für Späalten und Rundholz ganz ähnlich; bei Fichte und Tanne wiesen also die Brennholzpreise zu Zeiten eines freien Marktes nicht erheblich grössere Schwankungen auf als die Rundholzpreise. (1942 wurden die Unterlagen der Rohholzpreisstatistik in bezug auf Fichten-Tannenrundholz etwas verändert, so dass die Kurven für die späteren Jahre nicht mehr streng vergleichbar sind.) Die Brennholzpreise veränderten sich im grossen und ganzen auch im gleichen Sinne wie der Lebenskostenindex und der Grosshandelsindex, jedoch schwächer als dieser und stärker als jener. Werden die Mittel 1923 bis 1939 der folgenden Grössen je gleich 100 angenommen, so betrugen die Streuungen der jährlichen Werte:

beim Preis von Buchenspäalten	± 13.5
beim Preis von Fichten-Tannenspäalten	± 19.6
beim Preis von Fichten-Tannenrundholz	± 16.4
beim Index der Lebenshaltungskosten.	± 10.1
beim Grosshandelsindex	± 22.1

3. Kleinhandelspreise: Das Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit ermittelt die Kleinhandelspreise der Tannenspäalten (offenbar Fichte und Tanne) und Buchenspäalten je Ster bei Lieferung ins Haus des Verbrauchers im Mittel von 34 Städten (bis November 1927 im Mittel von 33 Städten). Die Kleinhandelspreise gelten also für das gleiche Sortiment wie die Produzentenpreise. Jedoch ist wohl das Brennholz, welches durch die Statistik des Bundesamtes für Industrie, Gewerbe und Arbeit erfasst wird, zumeist lufttrocken, während dies für jenes Brennholz, dessen Preise in der Statistik der Eidgenössischen Preiskontrollstelle erscheinen, nur selten zutreffen wird. Die Kleinhandelspreise sind ebenfalls auf Bild 2 wiedergegeben.

Leider ist nicht bekannt, welche Mengen inländischen Waldbrennholzes in den 34 Städten abgesetzt wurden und die Kleinhandelspreise erzielten. Wahrscheinlich gelangte der grössere Teil davon nicht unmittelbar vom Waldbesitzer an den Konsumenten, sondern durch Vermittlung des Handels. Andererseits kam auch Brennholz,

das zu den Kleinhandelspreisen verkauft wurde, aus dem Import. Deshalb kann man die Kleinhandelspreise nicht einfach als Funktion der Produzentenpreise und der Handelsmargen auffassen. Ein Vergleich mit den Produzentenpreisen vermittelt gleichwohl interessante Einblicke.

Einmal war das Missverhältnis zwischen den Preisen für Buchenspäalten und jenen für Fichten-Tannenspäalten bei den Kleinhandelspreisen dauernd vorhanden und viel bedeutender als bei den Produzentenpreisen. Die Kleinhandelspreise der Buchenspäalten entsprachen im Durchschnitt von 1923 bis 1939 132 %, im Durchschnitt von 1923 bis 1949 130 % der Kleinhandelspreise von Fichten-Tannenspäalten. Dieser Wert übertraf in keinem der berücksichtigten Jahre 137 %. Sodann nahm der verhältnismässige Unterschied zwischen den Kleinhandelspreisen und den Produzentenpreisen schon vor dem Kriege allmählich mit Schwankungen zu und stand 1949 weit über dem Mittel der Vorkriegszeit. Die Kleinhandelspreise betrugen in Prozenten der Produzentenpreise:

	1923	1938	1923/39 Mittel	1949
Buchenspäalten	109	125	120	130
Fichten-Tannenspäalten.	118	142	137	146

III. Die Wärmeversorgung der Schweiz

1. *Allgemeines*: Die Fachliteratur enthält Zusammenstellungen über den gesamten Energieverbrauch der Schweiz während mehrerer Jahrzehnte. Dagegen ist meines Wissens der Wärmeverbrauch der Schweiz für ein einziges Jahr veröffentlicht. Die Genossenschaft *Usogas* teilte in der Broschüre «Gas und Elektrizität in der Wärmewirtschaft der Schweiz» eine Übersicht mit, welche dann *U. R. Rüegger*, abgeändert und ergänzt, in der «Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen» 1934 wiedergab.

Der Verfasser hat versucht, die Wärmeversorgung für die Zeit von 1923 bis 1949, getrennt nach folgenden sechs Gruppen von Brennstoffen, zu berechnen: Importkohle und Koks, Inlandkohle und Torf, inländisches Brennholz, Importbrennholz, Heizöl, Gas. Ausserdem ist die Elektrizität als Wärmeerzeuger berücksichtigt worden. Die Berechnung erfolgte nach dem von *U. R. Rüegger* und der *Usogas* aufgestellten Grundsatz: Die Mehreinfuhr (Einfuhr abzüglich Ausfuhr) an Brennstoffen und die von inländischen Produzenten abgegebenen Brennstoffmengen wurden um jenen Anteil vermindert, der zu motorischen Zwecken oder zu chemischen Umwandlungen diente. In Einzelheiten ist das Verfahren von *U. R. Rüegger* und der *Usogas* dagegen nicht genau eingehalten worden. Bei der Elektrizität war nur eine Schätzung möglich.

Die Mengen Gas und Elektrizität, die derart für jedes der Jahre 1923 bis 1949 ermittelt wurden, fanden auch im gleichen Jahre Verwendung. Dagegen steht nicht fest, wieviel feste Brennstoffe und Heizöl jeweils auf Lager gelegt und erst später verbraucht wurden. Sicher handelt es sich bei den sehr grossen Beträgen von Importkohle und Koks, welche die Tabelle auf Seite 66 und Bild 5 für 1939 ausweisen, zu einem schönen Teil um auf die Kriegezeit hin geschaffene Vorräte. Im weiteren darf man vermuten, dass die Angaben der Zeichnung für die Jahre bis 1928, für die unmittelbare Vorkriegszeit und seit 1947 praktisch dem tatsächlichen Verbrauch gleichkommen.

2. *Importkohle und Koks*: Die unmittelbar der Wärmeerzeugung dienenden Mengen von Importkohle, importiertem und inländischem Koks, welche sich für die einzelnen Jahre aus der erwähnten Berechnung ergaben, nahmen 1924 bis 1928 von 12 720 Milliarden WE auf 16 500 Milliarden WE zu. Sieht man von dem besonders hohen Stande

Wärmeversorgung der Schweiz (in Milliarden WE)

Jahr	Import- kohle und Koks	Inland- kohle und Torf	Holz		Heizöl	Gas	Elektrizität	Total
			Inland	Import				
1923	13 850	—	5890	1130	290	570	520	22 250
1924	12 720	—	5900	760	360	610	600	20 950
1925	13 690	—	5680	780	370	650	690	21 860
1926	14 160	—	5630	730	420	690	770	22 400
1927	15 310	—	5500	640	480	740	860	23 530
1928	16 500	—	5500	670	560	780	950	24 960
1929	19 630	—	5820	730	710	840	1030	28 760
1930	17 340	—	5570	570	790	880	1030	26 180
1931	18 110	—	5730	640	970	920	1030	27 400
1932	18 050	—	5410	590	1320	960	1030	27 360
1933	17 700	—	5430	450	1520	960	1120	27 180
1934	17 860	—	5510	400	1630	980	1200	27 580
1935	17 740	—	5880	320	1690	970	1290	27 890
1936	18 130	—	5610	240	1720	970	1380	28 050
1937	19 850	—	5570	230	1630	990	1630	29 900
1938	19 840	—	5590	230	1700	1020	1720	30 100
1939	24 160	—	5590	260	1920	1020	1810	34 760
1940	15 750	80	6410	360	1240	1080	2150	27 070
1941	11 850	450	8520	230	500	1140	2320	25 010
1942	10 200	1460	8140	50	410	1090	2320	23 670
1943	8 690	2180	7750	50	340	1090	2580	22 680
1944	6 880	1480	7920	10	180	1140	2750	20 360
1945	480	2700	8420	10	170	750	3350	15 880
1946	7 250	1050	8000	180	2180	940	3700	23 300
1947	14 280	200	6330	100	4420	1070	3700	30 100
1948	13 260	110	6210	300	4020	1130	4040	29 070
1949	11 560	110	5460	500	5140	1150	3870	27 790

im Jahre 1929 ab, so ging der Anstieg bis 1931 auf 18 110 Milliarden WE weiter. In der Krise der dreissiger Jahre blieb die Versorgung sozusagen konstant, um 1937 erneut zu wachsen. 1938 verzeichnete 19 840 Milliarden WE. Der gewaltige Betrag von 24 160 Milliarden WE im Jahre 1939 beruhte auf der Anlage von Vorräten für die Kriegszeit, während der die Kohleneinfuhr nach und nach zusammenbrach. 1947 erreichte der Verbrauch von Kohle und Koks mit 14 280 Milliarden WE wieder 72 % seines Ausmasses von 1938; bis 1949 sank er auf 11 560 Milliarden WE. Die Nachkriegsjahre waren also im Vergleich zur Vorkriegszeit durch einen sehr geringen Verbrauch an Importkohle und Koks gekennzeichnet.

3. *Inlandkohle und Torf:* Die kleine Produktion der Vorkriegszeit wurde nicht berücksichtigt. Im Kriege hatten diese beiden Brennstoffe einen beachtenswerten Anteil an der Wärmeversorgung der Schweiz. Der grösste jährliche Betrag war 2700 Milliarden WE (1945).

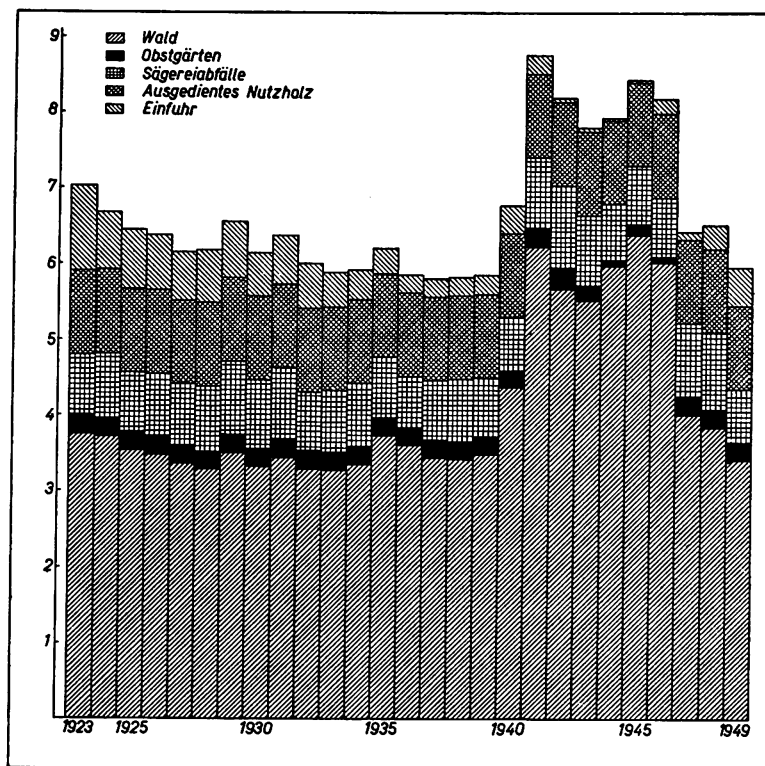


Bild 4: Brennholzversorgung der Schweiz in 1000 Milliarden WE.

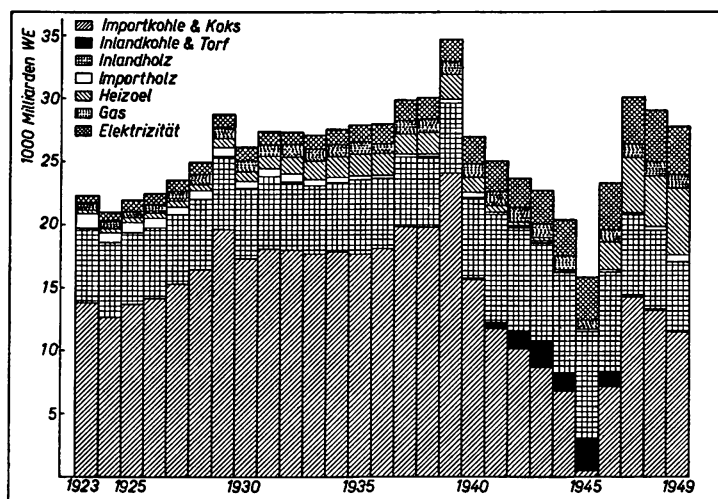


Bild 5: Wärmeversorgung der Schweiz in 1000 Milliarden WE.

4. *Inländisches Brennholz*: Der Verbrauch an *Waldbrennholz* war, wie schon an anderer Stelle ausgeführt, von 1923 bis 1939 sehr gleichmässig. Das Mittel betrug 3469 Milliarden WE, das Maximum 3748 Milliarden WE (1923), das Minimum 3274 Milliarden WE (1933). Das jährliche Ausmass wich also höchstens um 8 % vom Durchschnitt ab. Während des Krieges wurde die Brennholznutzung bekanntlich stark gesteigert. Die grösste zur Wärmeerzeugung bereitgestellte Menge Waldbrennholz verzeichnete das Jahr 1945 mit 6380 Milliarden WE; dies sind 184 % des Standes von 1923 bis 1939. 1947 wurden in Form von Waldbrennholz noch 4012 Milliarden WE verwendet; der Betrag nahm dann bis 1949 auf 3410 Milliarden WE oder 98 % des Vorkriegsmittels ab.

Der Anfall von *Brennholz aus Obstgärten* ist für die Jahre vor und nach dem Kriege mit 238 Milliarden WE angenommen. Die genauer feststellbaren Beträge von 1940 bis 1946 ergeben einen Durchschnitt von 177 Milliarden WE.

Die Produktion an *Sägereiabfällen* veränderte sich mit der Rundholzabgabe aus dem Schweizer Wald und mit der Rundholzeinfuhr. Die betreffenden Zahlen zeigen zwischen 1923 und 1939 verhältnismässig viel stärkere Schwankungen als jene für Waldbrennholz; absolut sind die Schwankungen bei den Sägereiabfällen jedoch geringer. Der mittlere Verbrauch an Sägereiabfällen zur Wärmeerzeugung war 1923 bis 1939 gleich 826 Milliarden WE; der Höchststand wurde 1929 mit 972 Milliarden WE, der Tiefststand 1936 mit 676 Milliarden WE erreicht. Von 1940 bis 1946 ergab die Menge der als Brennstoffe verwendeten Sägereiabfälle durchschnittlich 856 Milliarden WE; sie sank dann nach vorübergehender deutlicher Zunahme 1949 auf 704 Milliarden WE.

Das *Brennholz aus ausgedientem Nutzholz* wurde für die ganze Zeitspanne 1923 bis 1949 auf Grund einer Schätzung einheitlich mit 1103 Milliarden WE im Jahre eingesetzt.

Folgende Übersicht enthält die wichtigsten Zahlen über die Versorgung mit inländischem Brennholz von 1923 bis 1949:

	Mittel 1923/39		Mittel 1940/46		1949	
	Milliarden WE	%	Milliarden WE	%	Milliarden WE	%
Waldbrennholz	3469	61	5740	73	3410	63
Brennholz aus Obstgärten .	238	4	177	2	238	4
Sägereiabfälle	826	15	856	11	704	13
Ausgedientes Nutzholz . . .	1103	20	1103	14	1103	20
	5636	100	7876	100	5455	100

Der Verbrauch von inländischem Brennholz wies als Ganzes von 1923 bis 1939 eine grosse Konstanz auf. Bei einem Durchschnitt von 5640 Milliarden WE bewegte sich die jährliche Menge zwischen 5410 Milliarden WE (1932) und 5900 Milliarden WE (1924). Die Schwankungen zeigen dabei keine eindeutige Gesetzmässigkeit. Während des Krieges stieg der Verbrauch an inländischem Brennholz auf durchschnittlich 140 % seines Vorkriegsmittels, um dann bis 1949 allmählich auf 5460 Milliarden WE zurückzugehen.

5. *Importbrennholz*: Die Mehreinfuhr an Brennholz war 1923 mit 1130 Milliarden WE am grössten. Schon 1924 machte sie nur noch 760 Milliarden WE aus und schrumpfte bis 1938 nach und nach auf 230 Milliarden WE zusammen. Nach einer kleinen Zunahme zu Kriegsbeginn versiegte der Mehrimport 1944 und 1945 fast ganz, stieg aber bis 1949

wieder auf die verhältnismässig ansehnliche Menge von 500 Milliarden WE. Der Anteil des Importbrennholzes, gemessen am gesamten Brennholzverbrauch zur Wärmeerzeugung, belief sich im Mittel 1923 bis 1939 auf 9 %, im Mittel 1940 bis 1946 auf 2 % und 1949 auf 8 %.

6. *Heizöl*: Die in der Tabelle verzeichnete Heizölmenge entsprach 1923 erst 290 Milliarden WE. Sie wuchs dann fast stetig bis auf 1920 Milliarden WE im Jahre 1939. Nach der kriegsbedingten Abnahme (Minimum 1945: 170 Milliarden WE) wurde 1946 bereits ein Ausmass von 2180 Milliarden WE und 1949 der sehr hohe Betrag von 5140 Milliarden WE erreicht.

7. *Gas*: Auch der Verbrauch von Gas verbesserte sich in der Vorkriegszeit allmählich, jedoch nicht so bedeutend wie jener von Heizöl. 1923 waren es 570 Milliarden WE, 1939 dagegen 1020 Milliarden WE. Der Rückgang während des Krieges erscheint überraschend gering. 1947 begann wieder eine vermehrte Gasproduktion, und 1949 wurden aus Gas 1150 Milliarden WE erzeugt.

8. *Elektrizität*: Nach der durchgeführten Schätzung hätte die Verwendung von Elektrizität zu Wärmezwecken von 1923 bis 1949 ohne Rückschläge zugenommen. Die Tabelle verzeichnet für 1923 520 Milliarden WE, 1939 1810 Milliarden WE, 1949 3870 Milliarden WE. Jedenfalls steht fest, dass der Verbrauch elektrischer Energie zur Wärmeerzeugung gegen Kriegsende rund $2\frac{1}{2}$ mal so gross war wie zu Beginn der dreissiger Jahre.

9. *Gesamte Wärmeversorgung*: Die gesamte Wärmeversorgung der Schweiz stieg zwischen 1924 und 1928 von 20 950 Milliarden WE auf 24 960 Milliarden WE. Wenn man auch hier von dem besonders hohen Betrage im Jahre 1929 absieht, so setzte sich der Zuwachs bis 1931 fort (27 400 Milliarden WE). Dann folgte ein unbedeutender Rückschlag und wieder ein kleiner Aufschwung bis 1936 (28 050 Milliarden WE). Die Jahre 1937 und 1938 brachten erneut eine erhebliche Ausweitung (1938: 30 100 Milliarden WE).

Für das Jahr 1939 gibt die Tabelle 34 760 Milliarden WE an. Ein ansehnlicher Teil der entsprechenden Brennstoffe diente wohl als Kriegsvorrat. Deshalb war die Versorgung im Durchschnitt der Kriegsjahre besser, als aus Tabelle und Zeichnung hervorgeht. In den Jahren 1947 und 1948 kam der Wärmeverbrauch knapp wieder dem der unmittelbaren Vorkriegszeit gleich, um 1949 erneut deutlich zu schwinden.

Folgende Zusammenstellung vermittelt einen Überblick für einige charakteristische Jahre:

	1924	1931	1938	1944	1949
<i>Höhe des Verbrauches in Prozenten von 1924:</i>	100	131	144	97	133
<i>Zusammensetzung:</i>	%	%	%	%	%
Importkohle und Koks	60	66	66	34	42
Inlandkohle und Torf	—	—	—	7	—
Inlandholz	28	21	18	39	20
Importholz	4	2	1	—	2
Heizöl	2	4	6	1	18
Gas	3	3	3	6	4
Elektrizität	3	4	6	13	14
Total	100	100	100	100	100

In den bisherigen Angaben ist die Ausnutzung der Brennstoffe nicht berücksichtigt. Der durchschnittliche Wirkungsgrad des einzelnen Brennstoffes in all seinen Anwendungsgebieten liesse sich kaum ermitteln. Dagegen gibt U. R. Rügger das Verhältnis der Ausnutzbarkeit von Elektrizität, Gas, festen und flüssigen Brennstoffen mit 100 : 85 : 80 an. Setzt man diese Zahlen in Rechnung, so bekommt die Übersicht nachstehenden, etwas veränderten Inhalt:

	1924	1931	1938	1944	1949
<i>Höhe des Verbrauches in Prozenten von 1924:</i>	100	131	145	100	136
<i>Zusammensetzung:</i>	%	%	%	%	%
Importkohle und Koks	60	65	65	33	40
Inlandkohle und Torf	—	—	—	7	—
Inlandholz	28	21	18	37	19
Importholz	4	2	1	—	2
Heizöl	2	4	5	1	18
Gas	3	3	4	6	4
Elektrizität	3	5	7	16	17
Total	100	100	100	100	100

Während der Vorkriegsjahre vermochten also Importkohle und Koks ihren verhältnismässigen Beitrag zur Wärmeversorgung von 60 auf 65 % zu steigern. Das Inlandholz bestritt — bei absolut fast unveränderten Mengen — zufolge der Zunahme des Gesamtverbrauches an Wärme einen stets kleiner werdenden prozentualen Anteil; 1924 waren es 28, 1938 noch 18 %. Importbrennholz spielte eine geringe Rolle. Das Heizöl vermehrte seinen Zuschuss von 2 auf 5 % und die Elektrizität den ihren von 3 auf 7 %, während das Gas mit 3 und 4 % nahezu gleich vertreten blieb.

In dem herausgegriffenen Kriegsjahre 1944 lieferten Importkohle und Koks ein Drittel, das Inlandholz 37 % der errechneten Wärmemengen. Neu war die bedeutende Mitwirkung der Inlandkohle und des Torfes mit 7 %. Das Gas war mit 6 %, die Elektrizität mit 16 % beteiligt.

Das letzte der berücksichtigten Nachkriegsjahre zeigt einen im Vergleich zur Vorkriegszeit überraschenden Rückgang der Importkohle und des Kokes. Der Anteil dieser Brennstoffe an der gesamten Wärmeversorgung war seit 1938 von 65 auf 40 % gesunken. Das Heizöl machte nun 18 % und die Elektrizität 17 % aus. Die prozentuale Vertretung von Inlandholz, Importholz und Gas hatte sich seit 1938 kaum verschoben.

IV. Die Energiekosten beim Heizen und Kochen im Haushalt

1. *Allgemeines und Unterlagen:* Um die Entwicklung der Brennholzpreise mit jener der Preise anderer Brennstoffe und der Elektrizität zu vergleichen, werden im vorliegenden Abschnitte die Verhältnisse beim Heizen und Kochen im Haushalte geprüft. Dies ist nämlich das einzige Gebiet unserer Wirtschaft, auf welchem das Holz unmittelbar und in erheblichem Ausmasse mit andern Brennstoffen konkurriert. Zum erwähnten Zwecke ist die Frage zu beantworten: *Was kosten die Mengen verschiedener Brennstoffe und von Elektrizität, welche beim Heizen und Kochen im Haushalt die gleiche ausnutzbare Energie abgeben wie ein Ster lufttrockenes Fichten-Tannenbrennholz?*

Die Untersuchungen stützen sich auf Durchschnittspreise und auf mittlere Wirkungsgrade der Herde und Öfen. Das Ergebnis vermag das hier aufgeworfene Problem

zu beleuchten. Dagegen darf man keine Auskunft darüber erwarten, welcher Brennstoff für den Verbraucher im Einzelfalle am wirtschaftlichsten sei. Die Preise der Brennstoffe, namentlich jene des Holzes, sind nicht überall gleich, ferner haben verschiedene Feuerungsanlagen auch unterschiedliche Wirkungsgrade, und zudem wäre bei einer solchen Auskunft noch die Amortisation der Feuerungsanlage zu beachten.

In die Berechnungen wurden die Kleinhandelspreise folgender Brennstoffe gemäss der Statistik des Bundesamtes für Industrie, Gewerbe und Arbeit eingesetzt: Tannenholz (offenbar Fichte und Tanne), Buchenholz, Gaskoks, Braunkohlenbrikette, Ruhranthrazit, Gas. Es handelt sich um Ansätze bei Lieferung ins Haus des Verbrauchers. Bis November 1927 zog das Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit das Mittel aus den Erhebungen in 33 Städten, seither aus den Erhebungen in 34 Städten. Beim Brennholz gelten die Preise für Spalten, die Kosten für das Aufrüsten zu ofenfertigen Sortimenten und deren zweckmässiges Einlagern sind also nicht inbegriffen. Im weiteren wurden die Preise von «Heizöl leicht» (franko Behälter, im Durchschnitt der sieben grössten Schweizerstädte) — jedoch erst für die Jahre seit 1939 — nach Angaben der Eidgenössischen Preiskontrollstelle berücksichtigt. Bei der Elektrizität sind die mittleren Energiepreise für Kochherde und Warmwasserspeicher in den Jahren 1931, 1935 und 1940 bis 1949 in Betracht gezogen worden. Diese Zahlen stammen aus der Veröffentlichung des Sekretariates des Verbandes schweizerischer Elektrizitätswerke «Der Verbrauch elektrischer Energie in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft in der Schweiz im Jahre 1949» und der gleichen Publikation der beiden Vorjahre. Die Preise der Elektrizität sind also nicht städtische, sondern gesamtschweizerische Mittel und daher leider mit den Angaben für die Brennstoffe nicht streng vergleichbar.

Die berücksichtigten Brennwerte und Wirkungsgrade gehen aus folgender Tabelle hervor:

	Menge	Brennwert WE	Wirkungsgrad beim	
			Heizen	Kochen *
			%	%
Buchenspalten	1 Ster	1 890 000	70	30
Fichten-Tannenspalten. . . .	1 Ster	1 220 000	70	30
Gaskoks	1 kg	7 000	70	—
Braunkohlenbrikette	1 kg	4 800	70	—
Ruhranthrazit.	1 kg	7 800	70	—
Gas	1 m ³	4 000	—	80
Heizöl	1 kg	10 000	75	—
Elektrizität	1 kWh	860	—	70

* Herde ohne Warmwasserspeicher

Bild 6 veranschaulicht die Preise der Mengen Buchenspalten, Gaskoks, Braunkohlenbrikette, Ruhranthrazit und Heizöl, welche beim Heizen die gleiche ausnutzbare Wärmemenge abgeben wie ein Ster Fichten-Tannenspalten. In Bild 7 sind die Preise jener Mengen Buchenspalten, Gas und elektrischer Energie dargestellt, die beim Kochen dieselbe ausnutzbare Wärmemenge liefern wie ein Ster Fichten-Tannenspalten. Die Preise des Fichten-Tannenholzes sind ebenfalls eingetragen. In bezug auf die Energiekosten beim Kochen ist ausserdem ein zweiter, im wesentlichen von der Beratungsstelle für Holzfeuerung des Schweizerischen Verbandes für Waldwirtschaft angeregter Vergleich von Interesse. Kochherde mit Warmwasserspeicher nutzen den Brennwert des Holzes zu 45 % aus. Nun wurde angenommen, dass die Hälfte des verbrannten Holzes zum Kochen, die andere Hälfte zur Warmwasserbereitung diene, und dass der Wirkungsgrad beidemal 45 % betrage. Zum Vergleich mit Gas ist dort der Wirkungs-

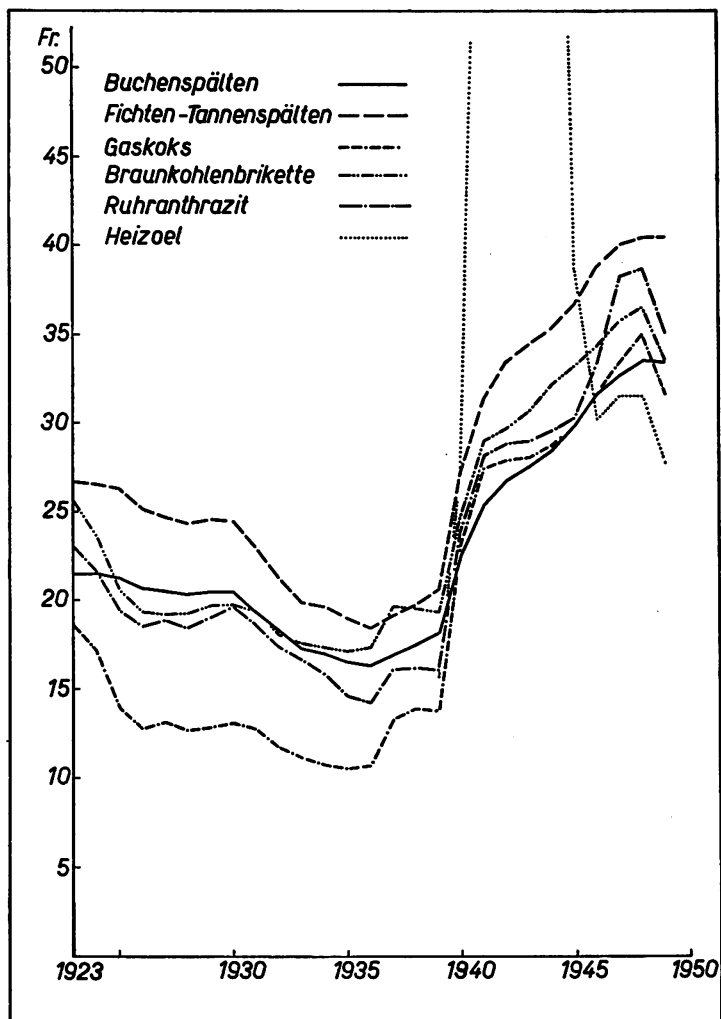


Bild 6: Preise der Brennstoffmengen, welche beim Heizen die gleiche ausnutzbare Wärmemenge abgeben wie ein Ster Fichten-Tannenspäalten.

grad für Kochen und Warmwasserbereitung mit 80 % eingesetzt worden. Dagegen war bei der Elektrizität mit einer Ausnutzbarkeit der Energie von 70 % für den Kochherd, mit einer solchen von 93 % für den Boiler zu rechnen.

2. *Ergebnisse:* Die Energiekosten für das Heizen haben sich bei allen Brennstoffen ungefähr gleichartig verändert. Die entsprechenden Kurven verlaufen allerdings nicht in gleicher Höhe und nur zum Teil und vorübergehend parallel. Sieht man vorerst vom Heizöl ab, so ist im einzelnen folgendes festzustellen: Fichten-Tannenspäalten erwiesen sich durchwegs als am teuersten. (Nur 1937 wurde ihr Preis, bezogen auf gleiche ausnutzbare Energiemengen, von jenem der Braunkohlenbrikette übertroffen.) Die

Buchenspäalten kamen stets billiger zu stehen als die Tannenspäalten. Ausgedrückt in Prozenten der Preise einer Menge Tannenspäalten von gleichem ausnutzbarem Brennwert, schwankten die der Buchenspäalten zwischen 80 und 89. Von 1940 bis 1948 war das Buchenholz überhaupt der billigste Brennstoff. Wie Bild 6 zeigt, wichen die Energiekosten bei Verwendung von Buchenspäalten oder Braunkohlenbriketten oder Ruhranthrazit meistens nicht sehr erheblich voneinander ab. Der Gaskoks wies von 1923 bis 1939 verhältnismässig viel geringere Preise auf als die übrigen Brennstoffe. Seit 1940 fiel diese Ausnahmestellung dahin. Die Energiekosten beim Heizen mit Öl lagen 1939 zwischen jenen des Buchenholzes und des Ruhranthrazits. Während des Krieges war dann das Öl ganz bedeutend teurer als Holz, Kohle und Koks. Doch schon seit 1946 waren die Energiekosten beim Heizen mit Öl am geringsten.

Aus Bild 6 geht hervor, dass die Preise der Brennstoffe 1949 verhältnismässig näher zusammengedrückt waren als in den dreissiger Jahren. Wird das Mittel der in Bild 6 veranschaulichten Preise von Fichten-Tannenspäalten, Buchenspäalten, Braunkohlenbriketten, Ruhranthrazit und Gaskoks für jedes der nachstehenden Jahre gleich 100 angenommen, so betragen die Streuungen der einzelnen Werte:

1924	± 13.8	1938	± 12.8
1931	± 17.4	1949	± 8.6

Beim Kochen auf Herden ohne Warmwasserspeicher ergaben die Buchenspäalten während der ganzen in Betracht gezogenen Zeitpanne deutlich die geringsten Energiekosten. Fichten-Tannenspäalten waren stets teurer als Buchenspäalten, seit 1943 übertraf der Preis der Fichten-Tannenspäalten, bezogen auf Mengen von gleichem ausnutzbarem Brennwert, auch den des Gases und seit 1947 sogar etwas jenen der Elektrizität. Die Energiekosten beim Kochen mit Gas sanken von 1923 bis 1939 gewaltig, um während des Krieges vergleichsweise nur wenig zu steigen. Auch das Kochen mit Elektrizität wurde vor dem Kriege zusehends billiger, seit 1940 schwankte die entsprechende Kurve nur unbedeutend.

Werden Kochen und Warmwasserbereitung in der oben angeführten Art gemeinsam berücksichtigt, so steht das Holz noch vorteilhafter da. Nicht allein Buchenspäalten, sondern auch Fichten-Tannenspäalten führten in der ganzen berücksichtigten Zeit zu geringeren Energiekosten als Gas und Elektrizität. Allerdings war der Unterschied zwischen der Elektrizität und den Fichten-Tannenspäalten 1948 und 1949 nicht mehr gross.

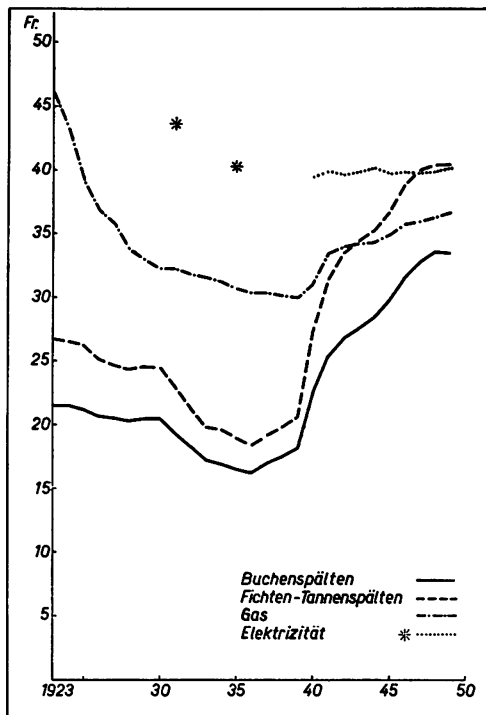


Bild 7: Preise der Brennstoff- und Elektrizitätsmengen, welche beim Kochen die gleiche ausnutzbare Wärmemenge abgeben wie ein Ster Fichten-Tannenspäalten.

Werte der Brennstoffeinfuhr (in Franken je 1,22 Millionen WE)

Jahr	Laub- brennholz Zollpos. 221	Nadel- brennholz Zollpos. 222 b	Steinkohle Zollpos. 643 a	Braunkohle Zollpos. 644	Koks Zollpos. 645	Steinkohlen- brikette Zollpos. 646 a	Braun- kohlen- brikette Zollpos. 646 b	Heizöl Zollpos. 643 b
1923	14.1	—	10.3	10.3	12.9	—	—	13.6
1924	14.1	—	9.5	9.3	12.2	9.1	11.4	16.3
1925	13.2	—	7.9	9.1	9.3	7.1	9.2	16.1
1926	12.0	—	7.3	7.9	8.6	6.3	9.6	14.6
1927	12.7	—	7.5	10.3	8.2	6.6	8.7	15.5
1928	12.2	—	7.0	9.8	8.2	6.4	9.0	14.1
1929	13.0	—	7.4	9.9	8.4	6.6	9.3	13.—
1930	13.0	—	7.4	10.5	8.4	6.7	9.2	13.2
1931	11.8	—	7.1	10.4	8.2	6.4	9.0	10.7
1932	9.7	—	6.1	9.2	7.0	5.5	8.0	8.9
1933	9.2	10.1	5.1	8.4	5.9	5.3	7.9	9.4
1934	8.8	10.3	4.5	8.8	5.5	4.9	7.8	9.2
1935	8.2	10.1	4.0	8.3	4.3	4.7	7.3	8.5
1936	8.2	9.5	4.1	9.6	4.6	4.7	8.0	8.2
1937	8.8	10.3	5.8	10.—	7.4	6.0	9.4	12.7
1938	9.2	12.5	5.9	6.4	7.8	6.1	9.4	11.8
1939	10.5	13.5	6.8	8.3	7.9	7.3	9.5	11.3
1940	18.1	19.7	15.0	17.—	15.9	11.5	14.2	23.4
1941	21.3	22.1	16.8	19.7	19.—	15.6	16.6	44.6
1942	31.9	80.3	15.7	20.—	18.8	15.5	16.7	54.3
1943	27.7	98.7	15.9	20.7	18.3	17.3	16.9	71.9
1944	35.4	15.6	15.8	19.4	18.4	15.1	16.8	69.1
1945	19.0	19.3	22.7	30.6	22.7	21.3	17.8	41.5
1946	21.2	27.7	19.9	19.7	21.4	20.8	16.8	20.3
1947	21.3	23.3	19.8	21.—	20.7	20.4	20.2	17.8
1948	20.6	24.8	18.5	20.8	21.3	21.1	18.9	21.3
1949	17.3	14.7	15.9	21.—	19.4	16.9	17.5	20.2

V. Die Beziehungen zwischen dem Brennstoffimport und den Preisen des inländischen Waldbrennholzes

1. *Gesamte Brennstoffeinfuhr:* Wie in der Einleitung begründet, ist nicht erforderlich, die Preise des inländischen Waldbrennholzes den importierten Brennstoffmengen gegenüberzustellen. Dies soll einzig in bezug auf die Brennholzeinfuhr, die noch besonders erörtert wird, geschehen. Hier wird einstweilen die Entwicklung der Werte aller wichtigen Importbrennstoffe mit den Preisbewegungen beim schweizerischen Waldbrennholz verglichen. Die Tabelle auf dieser Seite enthält die Werte der Einfuhr von Laubbrennholz, Nadelbrennholz, Steinkohle, Braunkohle, Koks, Steinkohlenbriketten, Braunkohlenbriketten und Heizöl. Die Angaben der Aussenhandelsstatistik wurden auf Mengen vom Brennwert eines Sters Fichten-Tannenspalten umgerechnet.

Die Werte der importierten Brennstoffe erfuhren von 1923 bis 1935 ein allgemeines Absinken, das nur von 1926 bis 1931 aufgehalten, z. T. auch rückgängig gemacht wurde. Dann folgte ein allmählicher Anstieg bis zum Kriege. Ausnahmen bildeten die Braunkohle und die Braunkohlenbrikette mit ihrem gleichmässigeren Verlauf. Zur Zeit des freien Marktes entwickelten sich also die Werte der meisten Importbrennstoffe in demselben Sinne wie die Produzentenpreise des inländischen Brennholzes, welche aus Bild 2 bekannt sind. Die Preisbewegungen waren freilich bei den verschiedenen Brennstoffen ungleich stark. Dies zeigen die nachstehenden Streuungen der einzelnen Jahreswerte, bezogen auf die entsprechenden Durchschnitte 1923 bis 1939 (bzw. 1924 bis 1939) gleich 100:

Produzentenpreise für schweizerische Buchenspälten . . .	± 13.5
Fichten-Tannenspälten.	± 19.6
Wert der Einfuhr von Laubbrennholz.	± 18.5
Steinkohle	± 25.1
Steinkohlenbriketten.	± 17.4
Braunkohle.	± 11.5
Braunkohlenbriketten	± 10.6
Koks.	± 27.7
Heizöl	± 21.5

Seit Kriegsausbruch erfolgte bei den Werten der Importbrennstoffe ein starker Aufschlag und dann ein deutlicher Rückgang. Die Produzentenpreise des inländischen Brennholzes nahmen dagegen unter der staatlichen Kontrolle, die bis Ende der Nutzungsperiode 1947/48 dauerte, allmählich zu. Als diese Preise 1949 sich wieder ohne behördliche Vorschriften bildeten, bestand zwischen ihnen und den Werten der meisten Importbrennstoffe ein — für die Konkurrenzfähigkeit des schweizerischen Brennholzes — günstigeres Verhältnis als im Durchschnitt von 1923 bis 1939 und in der unmittelbaren Vorkriegszeit. Die Werte mehrerer Importbrennstoffe lagen nämlich, wie folgende Übersicht dartut, im Jahre 1949, gemessen an den entsprechenden Mitteln 1923 bis 1939, bzw. am Stande 1938, höher als die Produzentenpreise für inländisches Brennholz.

	Stand 1949 in Prozenten	
	der Mittel 1923–1939	des Standes 1938
Produzentenpreise von inländischen Buchenspälten . .	160	183
Fichten-Tannenspälten.	166	199
Wert je Mengeneinheit des Importes von Laubbrennholz	156	188
Nadelbrennholz	—	118
Steinkohle	238	270
Steinkohlenbriketten.	272	277
Braunkohle.	228	328
Braunkohlenbriketten	197	186
Koks.	246	249
Heizöl	166	171

Endlich geht aus der Tabelle auf Seite 74 hervor, dass die Werte der verschiedenen Importbrennstoffe 1949 im gesamten verhältnismässig weniger voneinander abwichen als vor dem zweiten Weltkriege. Setzt man für die folgenden Jahre den Durchschnitt der Werte der Importbrennstoffe, bezogen auf Mengen desselben Brennwertes, je gleich 100, so betragen die Streuungen:

	ohne Einschluss des Nadelbrennholzes	mit Einschluss des Nadelbrennholzes
1924	± 21.6	—
1931	± 20.3	—
1938	± 24.9	± 27.6
1949	± 9.6	± 11.4

2. *Brennholzeinfuhr*: Bild 8 stellt u. a. die Mehreinfuhr von Laubbrennholz den Produzentenpreisen für inländische Buchenspälten gegenüber, beide ausgedrückt in Prozenten ihrer Mittel von 1923 bis 1939. Die Verhältnisse vor dem Kriege beweisen,

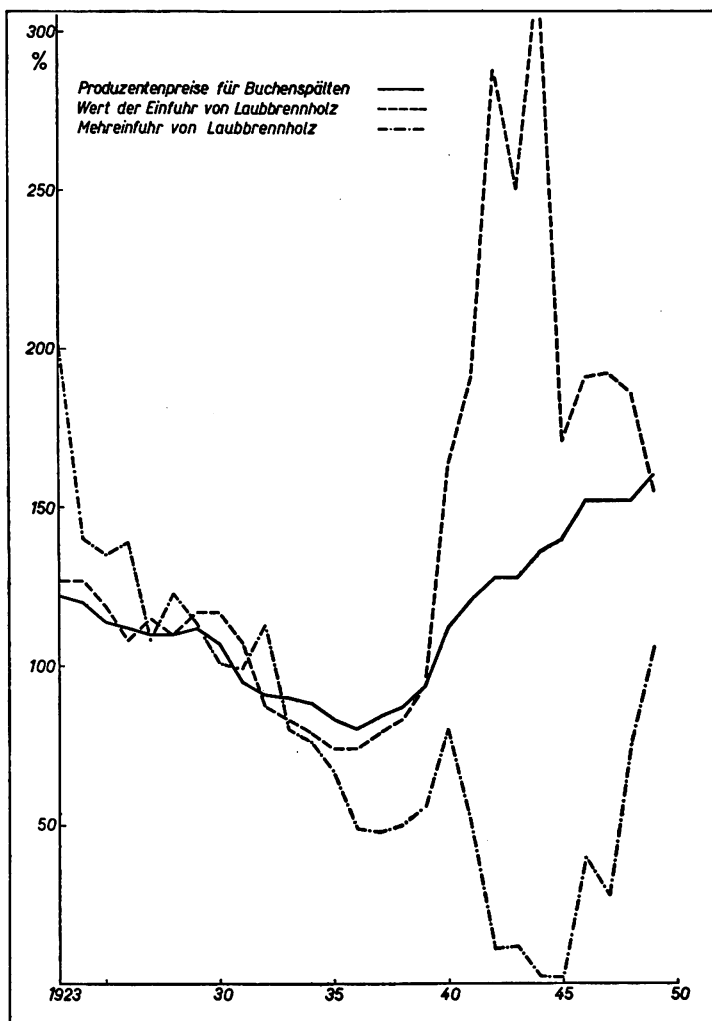


Bild 8: Produzentenpreise für Buchenspälten, Wert der Einfuhr von Laubbrennholz und Mehreinfuhr von Laubbrennholz in Prozenten der entsprechenden Mittel 1923 bis 1939.

dass es irrig wäre, anzunehmen, die Preise des inländischen Brennholzes hätten sich bei freiem Markte im entgegengesetzten Sinne zu den Einfuhrmengen entwickelt. Von 1923 bis 1937 sanken die Einfuhrmengen sehr stark, wenn auch mit verschiedenen Schwankungen; zugleich gingen die Preise inländischer Buchenspälen fast stetig zurück. Die bis Anfang des zweiten Weltkrieges wieder grösser werdende Einfuhr war von einer erneuten Zunahme der Preise für inländisches Laubbrennholz begleitet. Dass die Ursache für den Preisanstieg während des Krieges nicht zu einem nennenswerten Teil im damaligen Rückgang der Laubbrennholzimporte lag, leuchtet nach dem im vorangehenden Kapitel Gesagten ein. Seit dem Kriege wuchsen die Einfuhrmengen bei weiter steigenden Preisen für inländische Buchenspälen wieder an.

Für Nadelbrennholz lässt sich ein derartiger Vergleich nicht durchführen, weil in der Aussenhandelsstatistik Nadelbrennholz und Papierholz erst 1933 voneinander getrennt wurden. Jedoch kann man die Beziehungen zwischen der gesamten Mehreinfuhr von Brennholz (gemäss Tabelle auf Seite 69) und den Produzentenpreisen des inländischen Brennholzes abklären. Dabei erkennt man, dass, was für die Beziehungen zwischen der Mehreinfuhr von Laubbrennholz und den Preisen der inländischen Buchenspälen gilt, auch für die Beziehungen zwischen der gesamten Mehreinfuhr an Brennholz und den Preisen für schweizerische Fichten-Tannenspälen und Buchenspälen zutrifft.

Die vorhandenen statistischen Unterlagen gestatten lediglich beim Laubbrennholz, die Entwicklung der Preise für inländisches Holz und zugleich jene des Wertes der Einfuhr während der hier berücksichtigten Zeitspanne zu verfolgen. Bild 8 enthält die dazu erforderlichen Kurven, welche zur Hauptsache bereits Festgestelltes bestätigen.

VI. Die Folgerungen für den künftigen Brennholzabsatz

1. *Massgebende Erfahrungen:* Die *Wärmeversorgung der Schweiz* weitete sich von 1924 bis 1938 fast ständig aus. Insbesondere vermochte die Krise der dreissiger Jahre diese Entwicklung nur wenig aufzuhalten. 1938 betrug der Wärmeverbrauch 144 % seines Ausmasses im Jahre 1924. Während des Krieges erfolgte ein gewaltiger Rückschlag, und nachher wurde der Stand von 1938 nicht wieder erreicht; 1949 verfügte die Wirtschaft über 133 % der Kalorienzahl von 1924. Der erhöhte Bestand an Wohnungen und der vermehrte Anspruch an Bequemlichkeit sowie die starke Beschäftigung der Industrie lassen jedoch vermuten, dass die Nachfrage nach Brennstoffen und Elektrizität in absehbarer Zeit zumindest nicht geringer sein wird als 1938.

Die *Zusammensetzung nach Energiequellen* änderte sich im Laufe der berücksichtigten Zeitspanne sehr bedeutend. Der Beitrag der Elektrizität hat seit 26 Jahren beträchtlich zugenommen und wächst weiter an. 1949 wurden in der Schweiz insgesamt 9.4 Milliarden kWh elektrische Energie verbraucht (Produktion abzüglich Mehrausfuhr). Die Elektrizitätsproduktion, die bei voller Beanspruchung aller ausnutzbaren Wasserkräfte möglich wäre, wird von Sachverständigen mit 24 Milliarden kWh angegeben. Würde die ganze Differenz von 14.6 Milliarden kWh dereinst zum Heizen und Kochen dienen, so wären dies 12 600 Milliarden WE oder vergleichsweise etwa die Hälfte des gesamten Wärmeverbrauches im Jahre 1949.

Das Inlandholz (aus dem Walde und aus Obstgärten, Sägereiabfälle aus inländischem und importiertem Rundholz sowie ausgedientes Nutzholz), bei dem die jährlich bereitgestellten Mengen von 1923 bis 1939 nahezu gleich blieben, machte damals wegen der Zunahme des Gesamtverbrauches an Wärme einen vorzu kleiner werdenden prozentualen Anteil aus. Nach dem Anstieg während des Krieges sank der Anfall inländischen Brennholzes erst 1949 wieder auf den Stand der Vorkriegszeit.

Bei den bestehenden Aussichten für die künftigen inländischen Holzschläge und für die Rundholzeinfuhr, aus welcher sich ein Teil der Sägereiabfälle ergibt, wird das Angebot an inländischem Brennholz wahrscheinlich auf lange Frist bestenfalls auf dem Stande der Vorkriegszeit verharren. Importholz beteiligte sich innert der beobachteten Zeitspanne nie in bedeutendem Masse an der schweizerischen Brennstoffversorgung.

Das Heizöl spielt die Rolle der Unbekannten. Dieser Brennstoff, dessen ausländischer Markt durch politische Ereignisse stark beeinflusst werden kann, wird vielleicht noch ebenso grosse Überraschungen bieten, wie sie der gewaltige Aufschwung während der letzten Jahre darstellte. Importkohle und Koks haben gesamthaft ihre Vorrangstellung eingebüsst. Dem Angebot an diesen Brennstoffen ist auch für die Zukunft einige Elastizität zuzutrauen. Die Unternehmen des Kohlenimportes und des Kohlenhandels besitzen nämlich eine bedeutende Beweglichkeit, weil dieser Wirtschaftszweig keine besonders hohen Kapitalanlagen erfordert, die sich schwer vermehren, bzw. nur mit Verlusten auflösen liessen. Deshalb würden wohl Kohle und Koks bei einem unerwarteten Rückgang des Angebotes an Heizöl wieder in die Lücke treten. Andererseits werden sie bei grösserer Produktion von Elektrizität und weiterem Vordringen des Heizöls diesen noch mehr den Platz räumen müssen.

Der *Absatz des schweizerischen Waldbrennholzes*, um den es hier hauptsächlich geht, wies von 1923 bis 1939 sehr geringe Schwankungen auf. Für den öffentlichen Wald lässt sich nachweisen, dass die Brennholzabgabe verhältnismässig bedeutend weniger streute als die Nutzholzabgabe. Diese Konstanz des Brennholzabsatzes bei freiem Markte ist offenbar zu einem schönen Teil auf die Verteilung grosser Mengen Losholz und auf die erhebliche Vertretung besonders geschätzter Laubhölzer zurückzuführen. Nach der Zunahme während des Krieges sank der Brennholzabsatz aus dem Schweizer Walde bis 1949 wieder auf den Stand von 1938. Da die gesamte Holzernte künftig für längere Dauer etwa gleich sein dürfte wie vor dem Kriege, und da eher mehr Nutzholz aussortiert wird als damals, kann man für viele Jahre mit einem Angebot an Waldbrennholz rechnen, das höchstens jenem der Jahre 1923 bis 1939 gleichkommen wird.

Im Gegensatz zur abgesetzten Menge veränderten sich die *Produzentenpreise des inländischen Waldbrennholzes* ziemlich stark. Verglichen mit der allgemeinen Entwicklung der Wirtschaftslage und der Preisbewegung beim Rundholz hatte der Verlauf der Brennholzpreise nichts Ausserordentliches. Ihre Bewegungen waren relativ grösser als jene des Lebenskostenindex und kleiner als die des Grosshandelsindex. Das Beispiel des Fichten-Tannenholzes zeigt, dass von 1923 bis 1939 die Spalten keine auffälligeren Preisveränderungen erfuhren als das Rundholz.

Der gleichmässige Brennholzabsatz zu Preisen, die der allgemeinen Wirtschaftslage angemessen waren, erschien in der Vorkriegszeit verschiedentlich gefährdet. Ein Anzeichen dafür waren die aus einzelnen Landesgegenden wiederholt eintreffenden Meldungen über Absatzschwierigkeiten, welche jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden, allein gesamtschweizerische Durchschnitte berücksichtigenden Arbeit sind. Ein zweites Anzeichen ergibt sich aus dem *Vergleich zwischen der Entwicklung der Produzentenpreise für inländisches Brennholz und jener der Werte der Importbrennstoffe*. Zwischen 1923 und 1939 schwankten die Produzentenpreise inländischer Buchenspalten verhältnismässig mehr als die Werte eingeführter Braunkohle sowie Braunkohlenbrikette, jedoch weniger als die Werte der andern Importbrennstoffe. Dagegen wurden die Schwankungen der Produzentenpreise inländischer Fichten-Tannenspalten nur durch jene der Einfuhrwerte von Steinkohle, Koks und Heizöl übertroffen. Gewiss wäre die Vermutung nahegelegen, dass die Preise des inländischen Brennholzes eine grössere Stetigkeit aufgewiesen hätten. Man hätte sich sagen können, beim in-

ländischen Brennholz stünde dem gleichbleibenden Angebot ein bestimmter Kreis auf den Brennholzverbrauch eingestellter Abnehmer gegenüber, während die Importbrennstoffe den rasch wechselnden Einflüssen des Weltmarktes unterworfen seien. Die tatsächlichen Verhältnisse scheinen jedoch darauf hinzudeuten, dass der Kreis der Brennholzverbraucher von 1923 bis 1939 den Absatz des konstanten Brennholzangebotes nur noch knapp zu sichern vermochte, und dass eine ziemlich grosse Neigung vorhanden war, zu andern Brennstoffen überzugehen.

Nach dem Kriege hatte das Brennholz — wie verschiedene Anhaltspunkte vermuten lassen — wohl mehr Kunden als von 1923 bis 1939. Doch fehlen die Unterlagen, um dies einwandfrei darzutun. Ausserdem führt auch die erwähnte Gegenüberstellung des Preisverlaufes des Inlandbrennholzes und jenes der Importbrennstoffe zu einem für den künftigen Brennholzabsatz erfreulichen Ergebnis: 1949 waren die Produzentenpreise des inländischen Brennholzes — ausgedrückt in Prozenten der entsprechenden Mittel 1923 bis 1939, bzw. des Standes von 1938 — weniger hoch als die Werte mehrerer Importbrennstoffe.

Im Jahre 1949 wiesen die Preise der verschiedenen Brennstoffe unter vergleichbaren Voraussetzungen kleinere Streuungen auf als vor dem Kriege. Dies ist vielleicht das Ergebnis eines lebhafteren Wettbewerbes zwischen den Brennstoffen und einer schärferen Kalkulation der Verbraucher. Deshalb werden wahrscheinlich die Brennstoffpreise auf längere Dauer nicht wieder auseinanderdrücken.

Einen tieferen Einblick in die Konkurrenzverhältnisse zwischen Holz, andern Brennstoffen und Elektrizität gewinnt man aus der *Entwicklung der Brennstoffpreise beim Heizen und Kochen im Haushalte*. Die grundlegende Frage lautet: Was kosten jene Mengen verschiedener Brennstoffe, bzw. von Elektrizität, welche beim Heizen und Kochen im Haushalte die gleiche ausnutzbare Energie abgeben wie ein Ster Fichten-Tannenbrennholz? Die vorhandenen statistischen Unterlagen gestatten eine zahlenmässige Antwort für städtische Verhältnisse (Elektrizität siehe Vorbehalt S. 71). Beim Heizen sind Buchenspäalten, Fichten-Tannenspäalten, Gaskoks, Braunkohlenbrikette, Ruhranthrazit und — seit 1939 — Heizöl berücksichtigt. Die Preise der Buchenspäalten lagen vor dem Kriege in der Nähe jener von Braunkohlenbriketten und Ruhranthrazit, aber bedeutend über jenen des Gaskoks. 1949 entsprach der Preis der Buchenspäalten dem Mittel der Preise aller genannten Brennstoffe, stets umgerechnet auf gleiche ausnutzbare Energiemengen. Dagegen waren die Fichten-Tannenspäalten von 1923 bis 1939 und wieder seit 1946 der verhältnismässig teuerste Brennstoff. Beim Kochen sind Fichten-Tannenspäalten, Buchenspäalten, Gas und Elektrizität in Betracht gezogen. Die Buchenspäalten erwiesen sich für die ganze Zeit von 1923 bis 1949 als am billigsten. Die Fichten-Tannenspäalten kamen bei einer Verbindung von Kochen und Warmwasserbereitung vorteilhafter zu stehen als Gas und Elektrizität. In bezug auf das Kochen allein traf dies in den letzten der berücksichtigten Jahre nicht mehr zu (Bild 7).

In halbstädtischen und ländlichen Verhältnissen, wo der Verbraucher das Brennholz vom Waldbesitzer beziehen konnte, kam ihn dieses weit billiger zu stehen, während die Preise der übrigen Brennstoffe kaum viel anders lagen als in der Stadt. Das Brennholz war dann preiswerter, als aus den Darstellungen 6 und 7 hervorgeht. Im weiteren ist zu beachten, dass sich die Preisvergleiche auf Späalten und nicht auf ofenfertiges Brennholz beziehen. Soweit das Brennholz im Lohn zerkleinert oder ofenfertig gekauft wurde, war es — unter sonst gleichen Bedingungen — teurer als oben dargelegt.

Der Vorteil, welchen der Verbraucher beim unmittelbaren Bezug des Brennholzes vom Waldbesitzer geniesst, leuchtet insbesondere bei einem *Vergleich der Produzentenpreise und der Kleinhandelspreise* ein. Die Unterschiede zwischen den Produzenten-

preisen und den Kleinhandelspreisen, ausgedrückt in Prozenten der ersten, nahmen schon in der Vorkriegszeit zu und lagen 1949 erheblich über dem Durchschnitt 1923 bis 1939. Ausserdem waren die Kleinhandelspreise des Fichten-Tannenbrennholzes gegenüber jenen des Buchenbrennholzes mit Rücksicht auf die Brennwerte der beiden Sortimente deutlich zu hoch; bei den Produzentenpreisen bestand dieses Missverhältnis auch, jedoch nicht dauernd und in geringerem Grade.

2. *Vorgehen der Waldbesitzer und ihrer Organisationen:* Die Waldwirtschaft steht vor der erfreulichen Aussicht, dass — im Vergleich zu 1949 — der schweizerische Wärmeverbrauch wahrscheinlich zunehmen, der Anfall an Waldbrennholz dagegen eher zurückgehen wird. Inwiefern sich dies zugunsten des Brennholzabsatzes auszuwirken vermag, hängt vom Grade der Konkurrenz der Elektrizität und der übrigen Brennstoffe ab. Die Elektrizitätsproduktion wächst bestimmt weiter an. Doch sollte eine befriedigende *Koordination der Wärmeerzeugung aus Holz und Elektrizität* möglich sein. Die massgebenden Zusammenhänge zwischen «Forstwirtschaft und Energieversorgung» sind von A. Vaudaux in der «Schweizer Elektro-Rundschau» 1949 dargestellt worden. Die Elektrizitätswirtschaft hat am Gedeihen des Waldes ein bedeutendes Interesse, die richtige Waldpflege aber ist nur beim lohnenden Verkauf des Brennholzes, das 45 % der gesamten Holzernte ausmacht, durchführbar. Bereits ist eine gewisse Verständigung über die Propaganda durch das im März 1951 veröffentlichte Abkommen zwischen dem Verband «Elektrowirtschaft» und der Forstwirtschaftlichen Zentralstelle der Schweiz erzielt worden. Nun fragt sich, ob nicht die Verteilung von Holz und Elektrizität als Wärmelieferanten im Haushalte rayoniert werden könnte. Praktisch wäre dies so denkbar, dass in bestimmt zu umschreibenden Brennholzüberschussgebieten neue Elektroherde in Haushaltungen, Gasthäusern und Anstalten nur angeschlossen würden, falls dem Besitzer die Verwendung von Holz aus ernstlichen Gründen nicht zugemutet werden dürfte. In weitem, ebenfalls zu umschreibenden Gebieten wären kombinierte Herde zulässig, jedoch den Winter über nicht mit Elektrizität zu beliefern.

Elektrizitätswirtschaft und Waldwirtschaft sollten gemeinsam vorgehen, sobald ihre im Interesse des Landes gerechtfertigte Entwicklung durch *Brennstoffimporte* gefährdet wird. Gewiss haben diese beiden wichtigen Wirtschaftszweige Anspruch auf den Schutz des Staates vor übermässiger ausländischer Konkurrenz. Bevor jedoch gegen Brennholzeinfuhrn erneut staatliche Massnahmen verlangt würden, wäre zu prüfen, ob deren schädliche Konkurrenz nicht dadurch auszuschalten wäre, dass der Handel die billigeren Importe zu einem Preisausgleich mit teurerem Inlandbrennholz benützen würde.

Die *Sägereiabfälle und das ausgediente Nutzholz* sind ebenfalls Konkurrenten des Waldbrennholzes. Um ihren Wettbewerb zu vermindern, dienen einmal die allgemeinen technischen und propagandistischen Massnahmen zur Förderung der Nachfrage nach Brennholz. Während in den letzten Jahren der Zeitspanne, auf welche sich die vorliegende Untersuchung erstreckt, bereits bedeutende Mengen Sägereiabfälle für die Verzuckerung beansprucht wurden, zeichnen sich jetzt zudem in verschiedenen Verfahren der Plattenfabrikation Möglichkeiten ab, mehr und mehr Sägereiabfälle vom Brennholzmarkte fernzuhalten. Weiter ist anzustreben, dass die Betriebe der Holzverarbeitung soweit tunlich mit ihren eigenen Abfällen heizen. Endlich wären auch in dieser Hinsicht Methoden der Holzverarbeitung, welche verhältnismässig weniger Abfälle ergeben würden als die heute üblichen Sägereiverfahren, erwünscht.

Der richtigen Koordination mit den übrigen Wärmelieferanten, die vor allem Aufgabe der Verbände und vielleicht auch des Staates ist, müssen Massnahmen jedes einzelnen Waldbesitzers zur Seite treten mit dem Ziele, *dem Brennholz eine treue Kundschaft zu erhalten*. Das Brennholz stellt sich im allgemeinen für jene Verbraucher am

wirtschaftlichsten, die es unmittelbar beim Waldbesitzer in waldgerüsteten Sortimenten kaufen, und welche das Aufarbeiten in offenfertige Form so wenig als möglich kostet. Diese Abnehmer — zur Hauptsache werden es Haushaltungen, Schulen, Anstalten und Gasthäuser auf dem Lande sein — sollte der Waldbesitzer in erster Linie berücksichtigen. Insbesondere bei Brennstoffknappheit ist ihre ausreichende Versorgung sicherzustellen, bevor die Abgabe an Käufer erwogen wird, die sich des Brennholzes nur als Ausweichmöglichkeit bedienen wollen. Freilich kann in eigentlichen Notzeiten das Wohl des Volksganzen Ausnahmen von dieser Regel rechtfertigen.

Zu den treuen Brennholzverbrauchern gehören auch die Bezüger von *Losholz*. Daher ist die Frage, ob etwa Bezugsrechte für Brennholz durch eine andere Leistung abzulösen seien, stets vorsichtig zu prüfen. Diese Frage darf wohl bejaht werden, wenn die Forstverwaltung auf die Dauer aus dem Verkaufe des betreffenden Teils der Holzernte grössere Reinerträge erzielt, als dem Wert der Ersatzleistung entspricht. Trifft die genannte Voraussetzung aber nur vorübergehend zu, so ist alles Notwendige vorzukehren, damit später an Stelle der Ersatzleistung wieder Brennholz an die Berechtigten abgegeben werden kann. Da und dort erweist sich vielleicht die Kürzung von Bürgergaben an Brennholz ohne Gegenleistung des Waldbesitzers als durchführbar. Der Waldbesitzer muss dabei genau erwägen, ob es für ihn nicht auf lange Frist am vorteilhaftesten wäre, die bisherigen Empfänger der Bürgergaben als ständige Käufer zu gewinnen, und gegebenenfalls von Anfang an zweckdienliche Massnahmen treffen. Endlich sollten die Waldbesitzer zum Heizen und Kochen in ihren eigenen Haushaltungen und Betrieben, soweit irgend möglich, Brennholz aus ihren Wäldern verwenden.

Falls in einem Gebiete der Brennholzverkauf deutlichen Schwankungen unterliegt, so ist nach dem Gesagten in erster Linie zu ermitteln, ob sich in der Gegend *weitere Verbraucher als unmittelbare Abnehmer des Brennholzes vom Waldbesitzer* gewinnen liessen. Eine Erweiterung dieses Kundenkreises ist Lieferungen in entferntere Gebiete, etwa noch mit Hilfe des Handels, vorzuziehen. Welche organisatorischen und propagandistischen Massnahmen erforderlich sind, um das genannte Ziel zu erreichen, wird sich erst genau zeigen, wenn für die einzelne Gegend die Absatzverhältnisse während einer längeren Zeit (Abnehmerkreise und Veränderung ihrer Bezüge) festgestellt werden. Ein Blick auf die gegenwärtigen Verhältnisse eines allgemeinen Brennstoffmangels würde nicht genügen.

Im gleichen Sinne ist auch die Frage zu entscheiden, ob öffentliche Waldbesitzer ihr Brennholz oder einen Teil desselben zu *offenfertigen Sortimenten* aufrüsten sollten. Die Forstverwaltungen werden diese Massnahme nur soweit in Betracht ziehen, als sich ihr Brennholz nicht mehr in waldgerüsteten Sortimenten an Verbraucher verkaufen lässt, die es mit geringeren Kosten als die Forstverwaltung in offenfertigen Zustand bringen können. Die *Lagerhaltung von Brennholz durch den Waldbesitzer* ist zum Ausgleich der jahreszeitlichen Schwankungen der Nachfrage in dem Masse notwendig, als die Abnehmer nicht selbst über die erforderlichen Lagerräume verfügen.

Indem die Forstverwaltungen angestammte Käufer, welche das Brennholz selbst verbrauchen, bei der Zuteilung begünstigen und, wenn nötig, versuchen, weitere derartige Kunden zu finden, nehmen die Lieferungen an *Händler* und damit auch der Zufluss von Brennholz in die Städte mehr oder weniger ab. Dies erscheint bei der gegenwärtigen Brennstoffknappheit nicht als dringlich; früher oder später werden aber die Waldbesitzer vielleicht sehr froh darüber sein, heute solche Massnahmen eingeleitet zu haben. Sie werden nämlich dazu führen, dass in erster Linie jene Brennholzmengen in den Handel gelangen, die zu Zeiten eines normalen Brennstoffangebotes auf diesen Absatzweg angewiesen sind.

Sehr wichtig für den künftigen Absatz des Brennholzes ist sein *Preis*. Weiterum veräussern die Waldbesitzer das Brennholz noch an Steigerungen. Diese können im Einzelfalle zu Preisen führen, welche dem allgemeinen Brennstoffmarkte nicht entsprechen. Innert längerer Frist und im Durchschnitt wirkt sich die Konkurrenz der andern Brennstoffe zwar auf die Ergebnisse der Brennholzsteigerungen aus, aber dieser Anpassung geht unter Umständen die Abkehr zahlreicher Verbraucher vom Brennholz voraus. Die Waldbesitzer würden daher das Brennholz besser nicht versteigern, sondern zu festen Preisen zuteilen. Die Preise wären jeweils mit Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse der einzelnen Forstverwaltung und anhand von Richtlinien zu ermitteln, welche die Organisationen der Waldbesitzer entsprechend der Lage auf dem gesamten Brennstoffmarkte aufstellen würden.

Bei den Brennholzverkäufen an Händler verdient die Preisfrage eine besondere Prüfung: Einerseits sollte das vom Handel abzusetzende inländische Waldbrennholz gegenüber den andern Brennstoffen konkurrenzfähig sein; anderseits steht dem Handel selbstverständlich für seine Leistung eine angemessene Marge zu. Dem wäre bei der Festsetzung der Preise für Brennholzverkäufe an Händler, soweit es den Forstverwaltungen möglich ist, Rechnung zu tragen. Zweckmässigerweise würden sich die Organisationen der Waldbesitzer und der Brennholzhändler über diese Preise alljährlich verständigen. Dann müsste aber den Organisationen der Waldbesitzer auch ein Mitspracherecht in bezug auf jene Preise eingeräumt werden, welche die Händler ihrerseits beim Verkaufe des Brennholzes zu verlangen hätten. Bei all den genannten Abmachungen wäre die Brennholzeinfuhr sinngemäss zu berücksichtigen.

Die *technische Verbesserung der Holzfeuerung und die Propaganda für Holzöfen und -herde* ist mit den umschriebenen organisatorischen Massnahmen zu koordinieren. Die erste Sorge der Werbung wird also darin bestehen, dass die bisherigen Verbraucher von Brennholz geeignete Herde und Öfen besitzen, sowie dass diese richtig installiert sind und bedient werden, damit ihre Besitzer nicht etwa aus Unzulänglichkeiten der Feuerungseinrichtungen fälschlicherweise auf Minderwertigkeit des Brennholzes schliessen und sich einem andern Brennstoffe zuwenden. Erst in zweiter Linie käme die Werbung neuer Brennholzverbraucher und wäre vorerst auf Gebiete zu konzentrieren, in denen ein erheblicher Anteil der Brennholzernte vom Waldbesitzer meistens nicht unmittelbar an Verbraucher abgesetzt werden kann. Weil das Brennholz oft durch das Aufarbeiten zu offenfertigen Sortimenten verteuert wird, sind, wo immer möglich, Feuerungseinrichtungen zu empfehlen, für welche das Waldbrennholz nicht oder wenig zerkleinert werden muss. Gerade Zeiten der Brennstoffknappheit, in denen der Verbraucher dem Argument der rationalen Brennstoffverwertung am ehesten zugänglich ist, müssen benutzt werden, um für einwandfreie Herde und Öfen zu werben.

Diese Vorschläge bedeuten zwar für die einzelne Forstverwaltung oder auch für die einzelne Gegend nicht die fertige Lösung des Brennholzproblems. Sie weisen aber den Weg, um zu einer Lösung zu gelangen. Jede einzelne Massnahme des Waldbesitzers, sei es die Verteilung des Brennholzes unter die Kaufsinteressenten, sei es die Preisfestsetzung oder vielleicht der Übergang zur Aufarbeitung offenfertigen Brennholzes, erfordert ein genaues Studium der örtlichen Verhältnisse mit dem Blick auf das hier umschriebene Ganze. Der Waldbesitzer wird jedoch seine Vorkehren nur dann mit voller Wirksamkeit treffen können, wenn die Organisationen der Waldwirtschaft — in Zusammenarbeit mit andern Wirtschaftsgruppen und soweit nötig mit Hilfe des Staates — die Koordination mit den übrigen Brennstoffen und die Orientierung ihrer Mitglieder unternehmen.