

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 72 (1981)

Heft: 21

Artikel: Aus der Geschichte des Elektroherdes

Autor: Imhof, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-905166>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Aus der Geschichte des Elektroherdes

Von A. Imhof

64-83;

Die verschiedenen Stadien der elektrischen Kochgeräte werden dargestellt, von den grundlegenden physikalischen Untersuchungen um 1840 bis zur architektonischen Entwicklung vollständiger Küchenarbeitszentren. Ein Schlusskapitel ist der schon rund 90 Jahre alten Geschichte des Mikrowellenherdes gewidmet.

Les stades de l'évolution des appareils électriques de cuisson sont exposés, depuis les recherches fondamentales en physique vers 1840, jusqu'au développement architectonique de centres de travail complets de cuisines. L'auteur termine en décrivant l'évolution du four à micro-ondes depuis près de 90 ans.

1. Die Gasküche als Vorläufer der elektrischen Küche

Im «Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien» [1] aus dem Jahr 1886 liest man: «Jedenfalls liegt es heutzutage den Gastechnikern ob, für die Anwendung des Gases zum Heizen und Kochen in derselben Weise zu sorgen, wie dies bereits mit Rücksicht auf die Beleuchtung geschehen ist. Nach beiden Richtungen hin sind neuerdings bemerkenswerte Fortschritte gemacht worden.» Bis zum Aufkommen der ersten elektrischen Kochgeräte hatte die Gasküche denn auch beträchtliche Verbreitung erfahren, soweit es die Gasleitungen ermöglichten, die schon der Gasbeleuchtung wegen in den Städten unter vielen Strassen verlegt waren. Die elektrische Küche musste in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht der Gasküche mindestens ebenbürtig sein.

2. Erste Erkenntnisse über Elektrowärme

Bezüglich der ersten Erkenntnisse über Elektrowärme sei auf [2] verwiesen. Hier sei nur wiederholt, dass die Wärmewirkung des Stromes erstmals in den Jahren 1837 und 1838 von Riess anhand von Entladungen von Leydener-Flaschen-Batterien untersucht wurde. Die bedeutungsvolle quantitative Untersuchung auf diesem Gebiet geschah 1841 durch den Engländer James Prescott Joule [30]. Das nach ihm benannte Gesetz lautet $Q = 0,24 \cdot J^2 \cdot R \cdot t = 0,24 J \cdot U \cdot t$, mit $Q =$ Wärmemenge (cal), $J =$ Stromstärke (A), $R =$ Widerstand (Ω) und $t =$ Zeitdauer des Stromdurchflusses (s). Auf diesem Gesetz beruhen sämtliche elektrischen Kochgeräte mit Ausnahme des unter «Mikrowellenherd» genannten Systems.

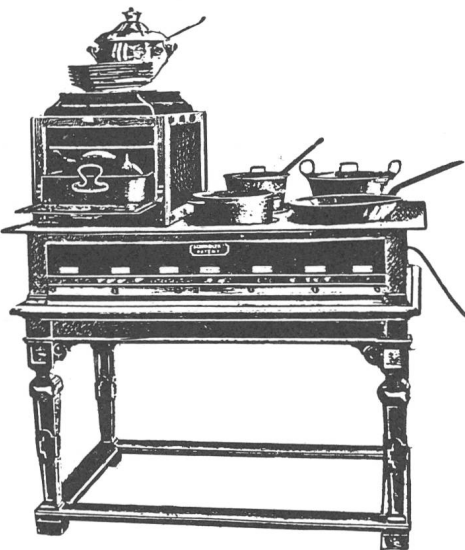


Fig. 1 Grosser Herd aus dem Jahre 1892
Anschlusswert 7,7 kW [4]

3. Aus der Frühgeschichte des elektrischen Kochherdes

Einige Episoden aus der Frühgeschichte berichtet die unter [3] erwähnte Schrift. Sie erzählt, dass der Amerikaner G.B. Simpson im Jahre 1859 ein USA-Patent für einen «Electro-heater» erhielt. In seinem Apparat war ein schraubenförmig gewickelter Platindraht in den Nuten einer isolierenden Unterlage aus Kreide oder Speckstein gelagert. Diese Erfindung konnte sich damals noch nicht auswirken, weil die leistungsfähige Dynamomaschine erst später erfunden wurde und die ersten Elektrizitätswerke mit Stromverteilnetz erst etwa zwanzig Jahre danach entstanden. Das Prinzip der Erfindung aber blieb bis heute die technische Grundlage der Elektroherd-Heizplatten, wenn auch das für solche Zwecke unerschwinglich teuer gewordene Platin längst durch Chromnickellegierungen ersetzt wurde.

In den achtziger Jahren tauchten in verschiedenen Ländern neue Patente für elektrische Heizgeräte auf. An der elektrischen Ausstellung in Wien 1883 gab es, freilich in noch sehr primitiver Ausführung, unter Geräten mit elektrischer Beheizung auch Kochplatten und Tauchsieder. Ein Retortenkocher war mit Vorrichtungen zur Begrenzung der Temperatur versehen. Indes fehlte das breite Bedürfnis, eine genügend entwickelte elektrische Energieverteilung mit genormter Spannung, aber auch die genügend sichere Ausführung der Geräte.

Im Jahre 1891 erwirkte der Glarner Fr. Schindler-Jenny [30] in der Schweiz und in Österreich ein Patent auf einen elektrischen Chamotte-Heizkörper [3]. Nach vielen Versuchen gelang ihm die Herstellung eines brauchbaren Heizkörpers für Kocher, bestehend aus Chamotte mit Rillen, in welchen auf Asbestfäden gewickelte Platindrähte eingelegt waren. Der Leser mag hier einen Vergleich mit dem ähnlich lautenden USA-Patent von Simpson ziehen. Schindler zeigte dann 1893 an der Weltausstellung in Chicago eine elektrische Küche. 1896 gründete er zur industriellen Auswertung seiner Erfindungen die Firma Grimm & Co., ein Unternehmen, das 1898 in die Elektra Wädenswil umgewandelt wurde. Die AEG Berlin begann 1896 mit der Fabrikation von Kochgeräten; im selben Jahr wurde in Frankfurt am Main die Prometheus G.m.b.H. gegründet, um die fortschrittlichen Konstruktionen des Deutschen Heinrich Vogt auszuwerten. Diese Firma errichtete 1899 in Liestal die Kommanditgesellschaft «Prometheus».

Die ersten, noch recht unförmigen elektrischen Kochherde bestanden grossenteils aus Gusseisen und wirkten dadurch sehr schwer. Später traten an die Stelle von Gusseisen gezo-gene Bleche.

Die ersten schweizerischen Kraftwerke sind in den Jahren 1882 (Lausanne) bis 1886 (Cormoret, Davos-Dörfli und Thorenberg) entstanden. Bis 1893 gab es ihrer 50 mit einer Gesamtleistung von etwa 15000 kW. Diese Zahlen seien hier mitge-

teilt, weil die praktischen Anfänge und Versuche, die mit der elektrischen Küche gemacht wurden, in die Jahre 1890...1892 fallen.

Die Figuren 1 und 2 zeigen Haushaltsherde aus den Jahren 1890...1893. Schon näher an den heutigen Bauarten ist der Herd nach Figur 3 aus dem Jahre 1907. Der Herd nach Figur 1 auf dem damals üblichen verzierten Tisch umfasst 4 Kochplatten, 2 Back- und Bratöfen, ein Warmwasserschiff und 2 Wärmebehälter. Es ist zu bedenken, dass zu jener Zeit die Elektro-Warmwasserboiler noch nicht üblich waren. Der Haushalterd aus dem Jahre 1893 (Fig. 2) für einen Anschlusswert von 2,8 kW war in Amerika schon recht verbreitet. Die in Figur 1 und 2 schwach sichtbaren Schalthebelchen waren abwechselnd in weisser und schwarzer Farbe gehalten. Die in Figur 2 links sichtbare Kurbel dient zum Heben und Senken der Heizplatten. Ein separater Heizkörper diente zum Warmhalten und Weiterkochen der vorgekochten Gerichte. Links seitlich befindet sich ein Schnuranschluss für kleine Siedegefässe. Sämtliche Kochplatten und Heizkörper waren auswechselbar. Der Anschlusswert des Herdes nach Figur 2 betrug 2,8 kW, jener des grossen Herdes nach Figur 1 7,7 kW. Zum Vergleich: Ein heutiger 4-Platten-Herd mit Backofen hat einen Gesamtanschlusswert von etwa 9 kW.

Nach und nach verloren die elektrischen Herde ihr ursprüngliches Aussehen der Holz- und Kohleherde und nahmen mehr und mehr die Form der Gasherde an. Die Steckerregulierung wurde durch die gefahrlosere Schalterregulierung verdrängt (Fig. 3, 4, 7). Die beheizten eingebauten Wasserschiffe verschwanden, als die separaten Boiler aufkamen. Die Konstruktion der Kochplatten blieb jedoch während etwa zwanzig Jahren unverändert (Fig. 5).

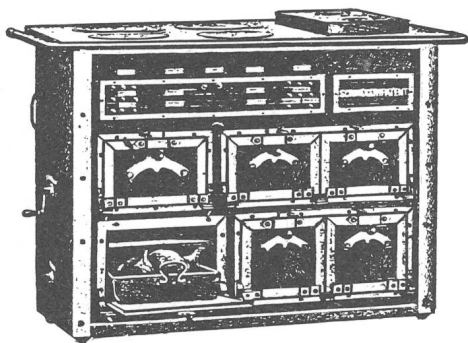


Fig. 2 Haushaltsherd aus dem Jahre 1893
Anschlusswert 2,8 kW [4]

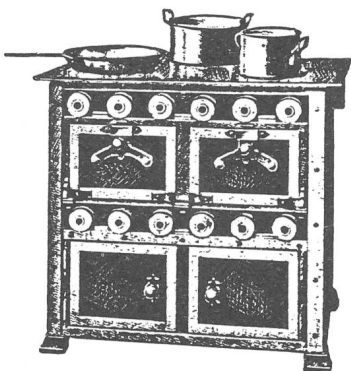


Fig. 3 Herd mit Schalterregulierung aus dem Jahre 1907 [4]

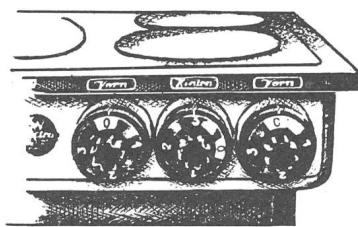


Fig. 4 Regulierschalter an einem Herd des Jahres 1926 [4]

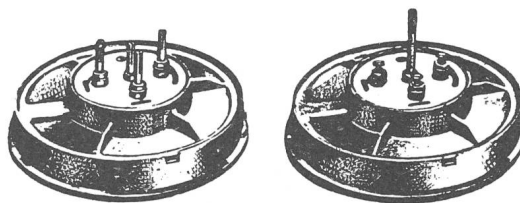


Fig. 5 Kochplatten aus den zwanziger Jahren, links mit Steckkontaktanschluss, rechts mit abschraubbarem Anschluss [4]

4. Chromnickeldraht, Hochwattplatten

Die elektrische Küche war vor dem Ersten Weltkrieg der damals sehr verbreiteten Gasküche in bezug auf Raschheit des Kochens nicht gewachsen. Als Widerstandsdraht wurde anfänglich, wie erwähnt, Platindraht verwendet, der freilich damals viel billiger war als heute. Nach dem Krieg kamen dann die Widerstandslegierungen auf, vor allem die zuerst aus Amerika bezogenen Chromnickeldrähte, die nun sehr rasch Eingang fanden. Die Leistung der Platten wurde, bei gleichem Durchmesser, wesentlich erhöht, so dass zum Beispiel die Siedezeiten dreimal kürzer wurden als im Jahre 1895. Dadurch konnten die Kochzeiten des damaligen Gasherdes sogar unterschritten werden. Zudem schätzte man den grossen Vorteil des Elektroherdes, kein Kondenswasser zu erzeugen, so dass die Küchen wesentlich trockener blieben. Die Hochwattplatten erreichten etwa ab 1920 spezifische Belastungen von 42 bis 53 W/cm² Oberfläche. Die Gussfläche, welche die Wärme vom Heizelement an die Plattenoberfläche zu übertragen hat, war wesentlich grösser geworden als bei den früheren Systemen, und dies bei hoher mechanischer Festigkeit. Die Herdmulden wurden ferner aufklappbar gemacht.

Nach diesen Verbesserungen fand der elektrische Herd schnell sehr grosse Verbreitung. Dabei wurde er fortlaufend weiter verbessert. Um 1925 war er in Konstruktion, Werkstoffqualität und Aussehen dem heutigen Herd bemerkenswert nahegerückt. In bezug auf das «schöne Aussehen» sind seither freilich weitere Fortschritte zu verzeichnen gewesen.

Ende 1928 waren in der Schweiz rund 120000 elektrische Kochstellen angeschlossen.

Die elektrische *Grossküche* entwickelte sich langsamer. Ende 1928 gab es ihrer in der Schweiz erst etwa 200 (Fig. 6, 7). Diese Zurückhaltung erklärt sich wohl dadurch, dass die Industrie noch nicht solche Kochherde entwickelt hatte, welche die volle Leistungsfähigkeit oder Überlegenheit gegenüber jeder andern Feuerungsart aufwiesen.

5. Der Speicherherd

Fast vergessen ist heute der elektrische Speicherherd, der einst eine grosse Rolle spielte (Fig. 8). Im «Electrician» 1911 ist ein «Thermal Cooker» beschrieben, der mit 300 W Ladeleistung Wärme in einem Eisengussblock speichert. 1913 entstand ein Speicherherd bei General Electric, und 1912 erschien in der ETZ die Beschreibung eines Speicherherdes von Westinghouse. Zur selben Zeit wurden auch in Norwegen Speicherherde gefertigt, solche mit einem Eisenspeicherklotz bereits im Jahre 1911, ferner der Saxegaard-Speicherherd mit Heisswasserspeicherung anno 1914. F. Marti (Langenthal), der sich auf einer Studienreise nach Schweden und Norwegen über Speicherherde genau orientiert hatte, äusserte sich am Schluss seiner diesbezüglichen, sehr eingehenden Betrachtungen [9] mit den Worten: «Ich war erstaunt, konstatieren zu müssen, dass wir Schweizer in dieser Richtung wieder einmal schwer hintennach hinken und mit ein paar Phrasen eine Sache von allergrösster Wichtigkeit abtun.»

Später hat sich dann freilich erwiesen, dass dieses Beiseite- stehen richtig war, denn der Speicherherd verschwand nach und nach wieder und überliess allgemein dem direkt wirkenden Herd das Feld.

6. Stand der Technik zur Zeit der Schweizerischen Landesausstellung 1939

Über den technischen Stand nach fast einem halben Jahrhundert der Entwicklung gibt eine Darstellung von E. Stiefel in «Elektrizität an der Landesausstellung 1939» Auskunft [18]:

«Der geschlossene Kochplattentyp mit ebener Abstellfläche war schon in der Landesausstellung 1914 die allgemein gebräuchliche Ausführung. Sie ist es auch heute noch, aber in vervollkommener Bauart. Wohl erschwerte die Notwendigkeit, Spezialkochgeschirr in schwerer Ausführung verwenden zu müssen, die Verbreitung des elektrischen Kochens. Der heutige Stand beweist aber, dass unsere Hausfrauen dies kaum als Nachteil empfinden. Die spezifische Heizleistung einer Hochwatt-Kochplatte ist so gross, dass mit Elektrizität ebenso rasch gekocht werden kann wie mit irgendwelchem Brennstoff. In dieser Beziehung ging die Entwicklung über die früheren Erwartungen hinaus, indem die Heizkraft der Platten dermassen gesteigert werden konnte, dass der Einbau eines *Temperaturbegrenzers* sinnvoll erschien, später aber wieder verlassen wurde. Bei den ausgestellten Hochleistungsplatten war das Bestreben zu beobachten, solche mit immer geringerer Wärmespeicherung und hohem Wärmeleitvermögen herzustellen. Dies führte zur kernlosen Ringplatte. Die leichte 'Doppelringplatte' und andere 'Strahlungs-Kochplatten', bei denen auf Spezialgeschirr verzichtet wird, fanden aber in der Schweiz wenig Eingang.»

Die Kochplatten entsprechen hinsichtlich Durchmesser und Steckbarkeit den Normen der Schweizerischen Normalien-Vereinigung (SNV) und im übrigen den Anforderungen des SEV. Sie sind mittels Schalter vierfach regelbar. In der aufklappbaren Herdplatte befinden sich Plattenlöcher mit einheitlichem grösstem Durchmesser, die bei Einsatz kleinerer Kochplatten durch Zwischenringe ausgefüllt werden. Durchwegs ist die Tendenz bemerkbar, unter den grossen Platten eine sog. Hochwattplatte, z.B. 22 cm Durchmesser, 1800 W und mehr, und ferner eine kleine Platte mit hoher spezifischer Leistung, z.B. 14,5 cm, 1400 W, zu verwenden, während die weitem ein bis zwei Kochplatten mittlere Durchmesser und Leistungen aufweisen. Die Backöfen sind innen emailliert, die Heizkörper oben und unten angeordnet, und zwar ausserhalb des dadurch leicht zu reinigenden Backraumes. Gewöhnlich wird der Backofen unter den Kochplatten angeordnet, bei teureren Modellen seitlich.

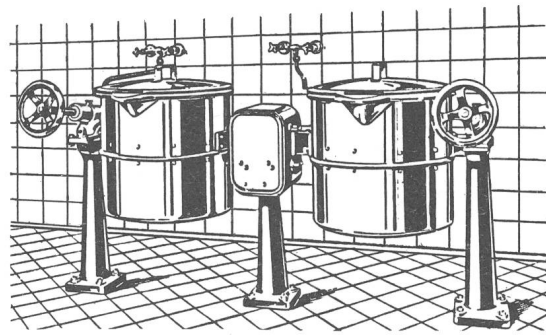


Fig. 6 Kippkesselanlage aus dem Jahre 1929 [5]

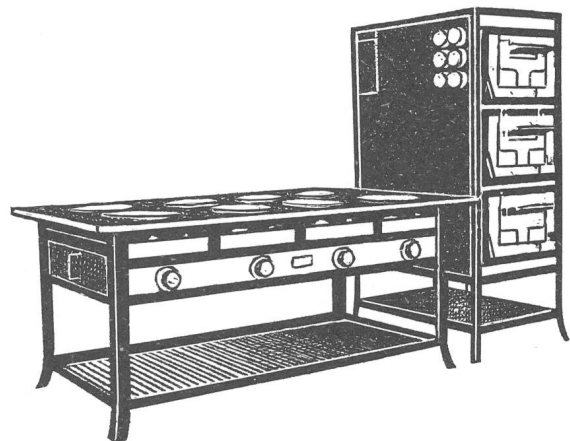


Fig. 7 Achtplatten-Hotelherd mit Back/Brat-Ofen aus dem Jahre 1929 [5]

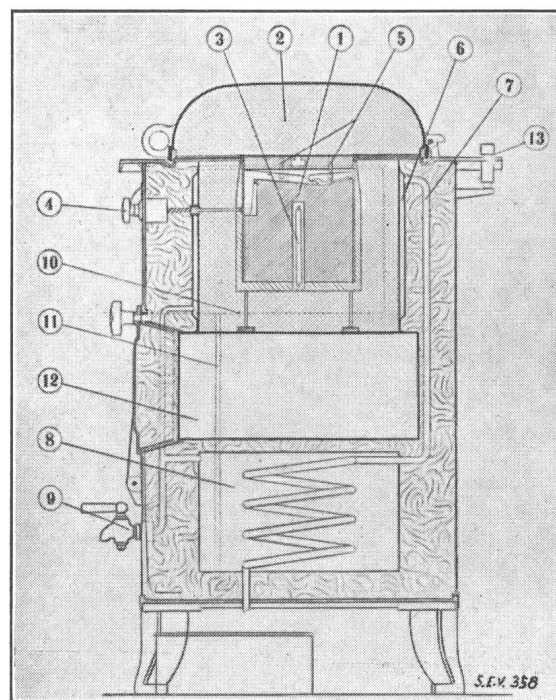


Fig. 8 Schnitt durch den Seves-Speicherherd um 1928 [9]

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 Eisenkern | 6 Wassermantel |
| 2 Deckel | 7 Wasserrohr |
| 3 Heizelement | 8 Warmwasserbehälter |
| 4 Regulierknopf | 9 Warmwasserhahn |
| 5 Distanzstifte zur Regulierung der Wärmeabgabe | 10 Kaltwasserbehälter |
| | 11 Wasserrohr |
| | 12 Kochraum |

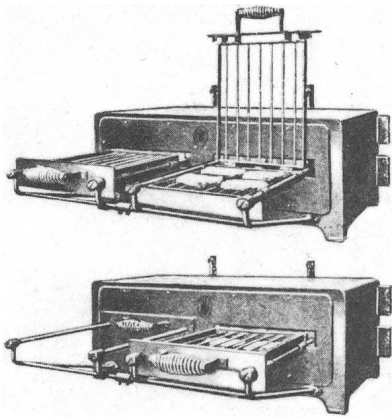


Fig. 9 Elektrischer Brotröster aus dem Jahre 1929 [5]

Während einiger Jahrzehnte, etwa von 1910...1960, verwendete man neben oder anstelle des Kochherde in vielen Küchen auch elektrisch beheizte Kochtöpfe. Sie sind nicht vergessen worden, haben aber in der letzten Zeit an Verbreitung eingebüsst. Sehr beliebt wurden jedoch der elektrische Brotröster, die Kaffeemühle und die Kaffeesieder, ferner verschiedene Spezialbratgeräte (Fig. 9).

7. Stand der Technik um 1950

Um die Mitte des Jahrhunderts hat der elektrische Kochherd im wesentlichen den heutigen technischen Stand erreicht, wenn auch die Beschreibungen immer noch Verbesserungen zu erwähnen wissen. Anlässlich der Basler Mustermesse 1950 sprach man von umwälzenden Neuerungen im konstruktiven Aufbau, bestechender Formschönheit sowie einer Reihe arbeitserleichternder und qualitätserhöhender Verbesserungen. In bezug auf Reinigung und Unterhalt sind neue Wege beschritten worden. Unter Vermeidung von Rinnen und Schubladen ergibt die Verwendung von mobilen Chromstahlringen im Zusammenwirken mit der Wärmeausdehnung der Kochplatten einen Abschluss gegen das Herdinnere. Der Chromstahlring ist im kalten Zustand kaum sichtbar vom Kochplattenherd distanziert. Entsprechend dem Ausdehnungskoeffizient der Gussplatte wird der minimale Luftspalt beim Aufheizen geschlossen, so dass jedes Eindringen von überfließendem Kochgut ins Herdinnere vermieden wird. Die Kochplatten in normalisierter, steckbarer Ausführung sind gut auswechselbar. Allfällig übergelaufenes Kochgut kann aus der Oberplatte entfernt werden. Deren Reinigung wird durch ihre niedrige Temperatur erleichtert. Eine grosse, auf Rollen laufende Schublade dient zum Versorgen von Backblechen und Kochutensilien. Aus dem Rückwandrahmen ist die Wand durch Lösen von zwei Schrauben wegnehmbar, so dass die Verbindungen und Anschlüsse zugänglich sind. Der Backofen aus nickelplattiertem Stahlblech ist dampfdicht, rasch aufheizbar und besitzt eine gleichmässige Wärmeverteilung. Eine eingebaute Signallampe dient zur Kontrolle. Der Kochherd kann mit der neuen Ultrarapidplatte ausgerüstet werden, die durch einen eingebauten Regler gegen Überhitzung geschützt ist. Erwähnt wird auch die stufenlose Kochplatte. Die Emaillierung in hellen Tönen ist säurebeständig und schlagfest.

Eine bemerkenswerte Entwicklung, die ungefähr in der Mitte des Jahrhunderts begann, zunächst vereinzelt, dann von

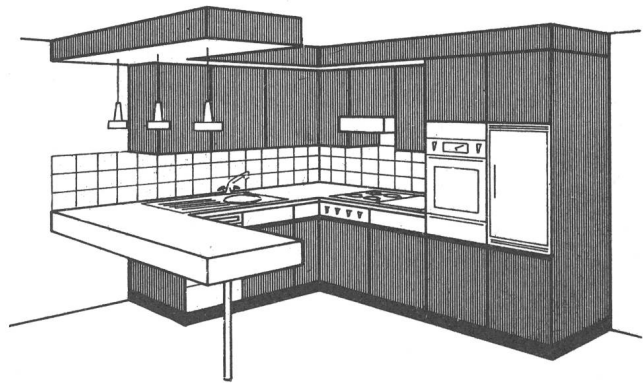


Fig. 10 Elektrische Küche aus dem Jahre 1967, mit Bartisch, in Hochbauten eingefügtem Backofen und Kühlschrank, Dampfabsaughaube über dem Herd (Merker AG) [26]

etwa 1960 an sich rasch zur fast selbstverständlichen Küchenarchitektur entwickelnd, war die Schaffung vollständiger *Küchen-Arbeitszentren*. In diesen werden sämtliche Küchenapparate, -schränke und Schubladen in mannigfacher Weise aneinandergereiht. Anfänglich geschah dies noch vornehmlich aufgrund von Entwürfen der Architekten, bald aber wurden solche Küchenausstattungen in wandelbarer Weise durch die spezialisierten Küchenfirmen genormt. Ein Beispiel zeigt Figur 10.

Der Herd der *Elektrogrossküche* enthält ausser runden Kochplatten meist auch eine rechteckige. Zu den für Haushalt-herde üblichen Plattengrössen kommen solche von 30...40 cm Durchmesser mit Belastungen bis über 4 kW. Zum Herd gesellen sich die Spezialkochgeräte, wie Kochkessel für Suppen, Gemüse, andere für Milch, Bratpfannen, Kartoffeldämpfer und anderes mehr.

8. Stand der Technik um 1970

Zwanzig Jahre später (1970) entsprechen die Küchenherde der inzwischen geschaffenen «Küchennorm». Man liest [26]:

«Das Kochherdsortiment ist vollständig erneuert worden. Die Form der Herde wurde moderner gestaltet. Einzelne Modelle besitzen die attraktive Chromstahl-Schalterfront. Die Kochherde weisen je nach Komfortstufe folgende Merkmale auf: Sichtfenster mit Doppelverglasung, Synchronzeitschaltuhr mit Tageszeitangabe, Kurzzeitwecker und Zeitschaltautomatik, alternativ für den Backofen oder eine Kochplatte verwendbar, Backofen-Innenbeleuchtung, Infrarotgrill mit Grillspiessantrieb, Signal- und Funktionslampen, aufklappbare Oberhitze zwecks leichter Reinigung, Hochleistungskochplatten als temperaturbegrenzte Megaplatten oder temperaturgesteuerte «Megastatplatten», selbstreinigender Backofen. Ferner gibt es immer noch ein Sortiment der kombinierten Holz-elektrisch-Herde» (Fig. 11).

Leistungsaufnahme elektrischer Kochplatten [25]

Tabelle I

Kochplattendurchmesser (cm)	Schalterstellungen bei Siebentaktschalter oder stufenloser Regelung (W)					
	3	.	2	.	1	.
14,5	1000	740	500	240	165	100
18	1200	900	600	300	250	120
18	1500	1160	800	300	220	140
14,5	1500					Stufenlos bis 100
REGLA-Platte 18 cm	2100					Stufenlos regelbar
REGLA-Platte 22 cm	2000	1400	950	450	300	200

Über die Leistungsaufnahme elektrischer Kochplatten um 1960 unterrichtet Tabelle I [25].

Man sollte nun annehmen, dass weitere Fortschritte kaum mehr möglich gewesen seien. Doch schon drei Jahre später melden die Fabrikanten die Rohrkochplatten, die Glaskeramik-Kochfläche (Fig. 12), einen Einbaubackofen mit Konvektor, in welchem Mahlzeiten mit mehreren Komponenten und unterschiedlich langer Brat- oder Garzeit gleichzeitig zubereitet werden, dann das katalytische Selbstreinigungssystem. Eine neue Entwicklung der letzten Zeit ist der konventionelle Backofen mit zusätzlichem Konvektorteil, der das gleichzeitige Backen von Grilladen oder Kuchen, im Konvektorteil von ganzen Tiefkühlgerichten möglich macht. Oder es können einzelne Menüteile aufgetaut und fertiggekocht werden. Die Luftumwälzung erübrigt das Vorheizen und reduziert die Zubereitungszeit. Der Backofen hat eine eingebaute Luftabsaugung sowie ein Fleischthermometer mit Sonde zur präzisen Steuerung und Ermittlung der Brattemperaturen im Innern des Fleisches. Nochmals drei Jahre später gibt es Grillautomaten, welche einen Hitzeschock erzeugen und durch die damit erreichten hohen Temperaturen die Garzeiten um ca. 25% verkürzen.

Die Zahl der Spezialgeräte für einzelne Koch- oder Backfunktionen und ihre Ausführungsart ist gross geworden, unter ihnen Milcherhitzer, Brezeleisen, Grillapparate, Kaffeeautomaten verschiedenster Art und Grösse, darunter auch Hochleistungsmodelle im Haushaltformat für eine Leistung von 80 bis 100 Tassen Kaffee pro Stunde. Für Kleinbedarf schuf Therma um 1967 Kochtafeln, die gelenkig am Tisch befestigt und dadurch nach Gebrauch aufklappbar sind.

Bei der Erwähnung der vielen Feinheiten soll aber auch daran erinnert werden, dass noch vor etwa 25 Jahren die Schalter von Kochherden bekannter Fabrikate nicht erkennen liessen, für welche von den z. B. 4 Platten sie galten.

9. Mikrowellenherde

Fünzig Jahre nach der Publikation des Jouleschen Gesetzes über die Wärmewirkung des elektrischen Stromes in einem Ohmschen Widerstand begann die Geschichte der Wärmewirkung durch elektrische Mikrowellen. Während aber die Joulesche Wärme schon 18 Jahre nach dem ihr zugrundeliegenden Gesetz zur technisch höchst einfachen Anwendung für Heiz- und Kochzwecke führte, entwickelte sich die Mikro-

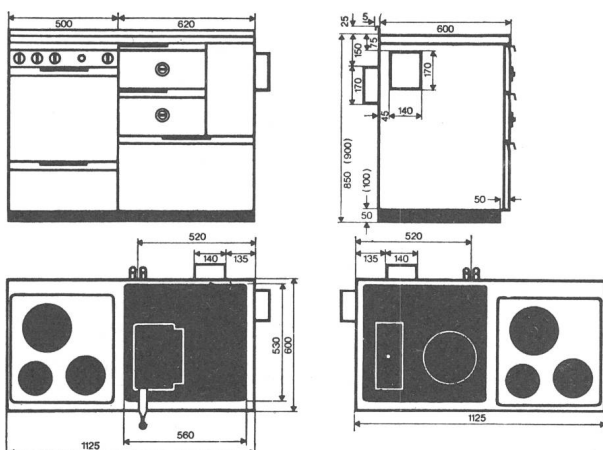


Fig. 11 Kombiherd für Holz und Elektrizität um 1965 [26]

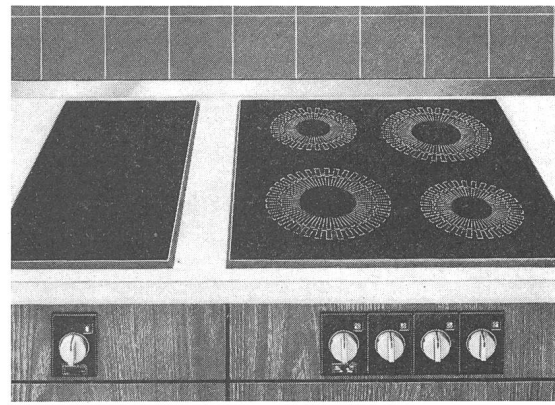


Fig. 12 Glaskeramik-Kochfläche mit markierten Kochfeldern. Daneben Fischplatte bzw. Fortkochplatte

wellen-Wärmetechnik viel langsamer, entsprechend ihrer komplizierteren Art. Sie betraf zunächst nicht das elektrische Kochen, sondern die «Diathermie», eine neue ärztliche Heilmethode. Nachfolgend die Hauptstadien der Geschichte der ersten zwanzig Jahre [26]:

1891 wird die Wärmewirkung durch Mikrowellen im Innern von menschlichen und tierischen Geweben aufgrund von Beobachtungen an Menschen beschrieben und zur Behandlung empfohlen von *N. Tesla* [24], dessen Name durch den nach ihm benannten Hochfrequenztransformator berühmt wurde. Seine Empfehlungen blieben unbeachtet.

1892 und später wird diese Wärmewirkung von *d'Arsonval* [30] als störender Nebenfund bei seinen physiologischen Untersuchungen erwähnt.

1899 erwähnt *von Zeyneck* die Wärmewirkung durch Hochfrequenzströme in einer Publikation der Göttinger Wissenschaftlichen Gesellschaft.

1907 deponiert *von Berndt* bei der Akademie in Wien ein versiegeltes Kuvert, in dem er die Priorität der Entdeckung der «Thermopenetration» (später Diathermie genannt) beansprucht.

1908 publizieren *von Berndt* und *von Preiss* gemeinsam mit *von Zeyneck* die Methode der «Temperatur-Penetration» zur Behandlung kranker Gelenke.

1909 bespricht und demonstriert *Nagelschmidts* aus Wien auf dem Internationalen Ärztekongress in Budapest die chirurgische Diathermie (d. h. das Entfernen von Geschwülsten, kleineren Fibromen der Haut, kleineren Gewächsen, dies anstelle der «Fulgurisation» und der «Voltalisation bipolaire» nach *Doyen*. Im Gegensatz zu diesem Arzt bestritten von *Zeyneck* und seine Mitarbeiter in Wien die Priorität *Nagelschmidts*).

Anfänglich wurden mit der Diathermie die verschiedensten Krankheiten nutzlos oder suggestiv behandelt; heute heilt man damit nur noch rheumatische Zustände.

Periodisch sich wiederholende Funkenentladungen wurden etwa bis 1932 zur Erzeugung hochfrequenter Schwingungen in der drahtlosen Telegraphie viel benutzt, und so auch für die Heilgeräte. Das erste europäische Röhren-Kurzwellengerät «Ulthatherm» (Siemens) entstand im Jahre 1932. In Amerika sind schon in den Jahren 1930...1950 Mikrowellenherde industriell hergestellt worden, fanden aber noch keine grosse Verbreitung. In Europa begann damals ein eifriges Erforschen und Entwickeln von Apparaten zur Erwärmung von Metallen durch elektromagnetische Induktion von Wirbelströmen im Arbeitsstück und auch für die Erwärmung von elektrisch isolierenden Stoffen durch dielektrische Verluste im elektrischen Hochfrequenzfeld. Beiden Verfahren ist die Erzeugung von Wärme im Innern des Arbeitsgutes selbst gemeinsam. Die dazu

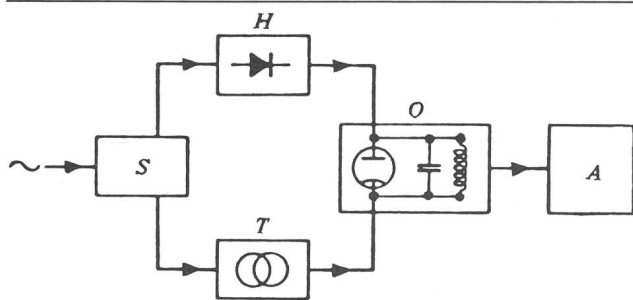


Fig. 13 Blockschema eines Hochfrequenzgenerators um 1950 [20]

verwendeten Wellenlängen liegen im Bereich von 300 m bis 30 cm.

Nun entstanden zahlreiche Hochfrequenzgeneratoren für industrielle Zwecke in robustem Aufbau [20], u.a. zur Pressstoffverwärmung, zur Heissverleimung von Holz, von Radiogehäusen und Zierleisten, Stühlen, furnierten Kunstholztüren, zur Garntrocknung, zur Mehlsterilisierung im Durchlaufverfahren, zum Töten von Mehlmotten (Fig. 13). In der Zuckerindustrie benötigte man zum Entziehen der letzten Reste Wasser bisher viele Stunden bis Tage, während der Prozess mit Hochfrequenzenergie auf wenige Minuten verkürzt werden konnte. Interessante Resultate ergaben sich beim Backen: Die Hochfrequenzerwärmung heizt den Teig von innen, wodurch er aufgeht und durchbackt. Ein solcher Versuchsofen wurde 1951 in der Schweizerischen Bäckereifachschule Luzern aufgestellt und mit einem eingebauten 4-kW-Hochfrequenzgenerator betrieben.

Die den Küchen gewidmeten Mitteilungen der Fachzeitschriften enthalten in den Jahrgängen zwischen etwa 1945 und 1960 immer wieder Beschreibungen und Bilder von «Elektroherden» für Leistungen von einigen kW bei z. B. 2400 MHz (Wellenlänge 12,5 cm). Im Jahre 1961 bauten die japanischen Eisenbahnen einen Mikrowellenherd in einen Buffetwagen ein. Dieses System erwies sich als derart praktisch, dass alle Buffetwagen, ob neu oder alt, mit Mikrowellenherden ausgerüstet wurden. Trotz der guten Resultate blieb die Anwendung der Mikrowellenherde dann aber noch längere Zeit weitgehend auf Eisenbahn- und Hotelküchen beschränkt, in denen die Raschheit der Speisebereitung eine erste Rolle spielt. Nach Weiterentwicklung praktischer, gefahrlos bedienbarer und zu mässigem Preis lieferbarer Haushaltstypen von schönen und wenig Raum beanspruchenden Mikrowellenherden scheint nun seit mehreren Jahren ein deutliches Vordringen in Wohnungsküchen stattzufinden. Die Lieferanten nennen als Vorteile dieser Kochherde: Vitaminschonendes, sehr schnelles Garkochen; das Kochgut wird nicht gebräunt, es bilden sich keine Krusten; Vitamine und Mineralstoffe bleiben erhalten. Es braucht weder Wasser noch Öl noch Fett; die Speisen behalten ihr natürliches Aroma. Eine besonders gleichmässige Erwärmung des Gargutes garantiert der Rotorteller, der sich nach dem Einschalten des Gerätes ständig dreht.

Die Industrie der elektrischen Kochherde hat in neuerer Zeit dem Haushaltbedarf angepasste, besonders auch auf Gefährlosigkeit durchkonstruierte und zu mässigem Preis lieferbare Mikrowellenherde entwickelt. Aus der Marktstatistik für Elektro-Haushaltgeräte betreffend das Jahr 1980 ergibt sich die interessante Tatsache, dass die Mikrowellengeräte mit

einer Jahreszunahme von 3300 Stück (+ 83,3%) nach den Glaskeramikkochfeldern die zweitstärkste Zunahme unter 13 Elektro-Haushaltgeräten erfahren haben [28].

Radiobeobachtungen können durch Mikrowellenherde empfindlich gestört werden. Zu diesem Ergebnis kam eine Gruppe englischer Radioastronomen, welche die Störstrahlung von zwei neuen und einem 10 Jahre alten Mikrowellenherd untersuchte [28]. Die Sollfrequenz britischer Mikrowellenherde beträgt 2,45 GHz, doch vagabundierende Abstrahlung wurde im ganzen Bereich 1...6 GHz gemessen. Als besonders störend erwies sich die erste Oberwelle bei 4,9 GHz, welche Frequenz praktisch das astronomisch wichtige 6-cm-Band überdeckt. Die neuen Herde erwiesen sich keinesfalls störungsfreier als der alte. Legt man die Empfangseigenschaften der 80-m-Jodrell-Bank-Antenne zugrunde, so stört ein Mikrowellenherd bei 2,65 GHz (11-cm-Band) noch in 27 km Entfernung, bei 4,9 GHz (6 cm) im Umkreis von 8 km; ein in bis zu 1 km Entfernung vom Teleskop aufgestellter Herd stört bei allen radioastronomisch interessanten Frequenzen. Die grosse Breite des abgestrahlten Frequenzbandes ist durch das Magnetron im Herd bestimmt und wird schwer zu beseitigen sein.

Literatur

- [1] F. Reuleaux: Die Chemie des täglichen Lebens. In: Das Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien. 8. Auflage. Leipzig, O. Spamer, 1886; Band VII, S. 395.
- [2] A. Imhof: Zur Geschichte der elektrischen Raumheizung. Bull. SEV/VSE 71(1980)7, S. 352...358.
- [3] 50 Jahre Therna AG Schwanden 1907...1957. Schwanden, Therna AG, 1957.
- [4] Die Entwicklung des elektrischen Kochherdes seit dem Jahre 1893. STZ 23(1926)28, S. 491...494.
- [5] A. Härry: Die elektrische Grossküche. Bull. SEV 20(1929)7, S. 191...195.
- [6] H. Knecht: Die günstige Einheitsspannung im Hinblick auf den Anschluss von elektro-thermischen Apparaten für den Haushalt. Bull. SEV 10(1919)4, S. 79...80.
- [7] Die dritte schweizerische Mustermesse und die Elektrizitätsindustrie. Bull. SEV 10(1919)5, S. 144...147.
- [8] P. Schläpfer und J. Rutishauser: Vergleichende Untersuchungen an häuslichen Heiz- und Kocheinrichtungen. Bull. SEV 12(1921)10, S. 259...270.
- [9] F. Marti: Die elektrische Küche. Bull. SEV 19(1928)1, S. 1...30.
- [10] A. Härry: Statistik des Verkaufs elektrischer Wärmeapparate für den Haushalt in der Schweiz im Jahre 1928. Bull. SEV 20(1929)6, S. 174...175.
- [11] J. Opacki: Untersuchungen an Elektro-Kochplatten. Bull. SEV 20(1929)14, S. 445...453.
- [12] H. Wüger: Die elektrische Küche, ihr Energiebedarf mit und ohne Heisswasserspeicher und ihr Einfluss auf die Belastungskurve des Werkes. Bull. SEV 20(1929)24, S. 816...829.
- [13] H. Hofstetter: Die elektrische Küche. STZ 27(1930)21, S. 360...362.
- [14] W. Pfister: Gas und Elektrizität in der Schweiz, mit gleichzeitigem Bericht über den Stand der elektrischen Haushalteküche mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Versorgungsgebiet der Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals (A.E.K.). Bull. SEV 21(1930)1, S. 9...23.
- [15] M. Baumann: Die Elektrizität an der XVI. Schweizer Mustermesse Basel. Bull. SEV 23(1932)12, S. 302...306.
- [16] F. Tank: Überblick über den gegenwärtigen Stand der Hochfrequenztechnik. Bull. SEV 26(1935)13, S. 337...342.
- [17] A.T. Gross: Zeittafel zur Entwicklung der Elektrizitätsversorgung. Technikgeschichte 25(1936), S. 126...138.
- [18] E. Stiefel: Elektrizität im Haushalt. In: Elektrizität. Technisches Zeitbild aus der Schweizerischen Landesausstellung 1939. Zürich, Elektrowirtschaft, 1940; 112...114.
- [19] N.G. Neuweiler: Grundlagen und Anwendungen der Hochfrequenzheizung. STZ 47(1950)12, S. 165...170, und Nr. 13, S. 181...188.
- [20] A. Goldstein: Dielektrische Hochfrequenz-Erwärmung. Bull. SEV 43(1952)25, S. 1005...1015.
- [21] H. Müller: Elektrowärme. ETZ-A 75(1954)18, S. 616...619.
- [22] R. Czepek, H. Heinbuch und P. Woll: Elektrowärmetechnik. ETZ-A 76(1955)12, S. 422...427.
- [23] K.-H. Brokmeier und P. Woll: Elektrowärmetechnik. ETZ-A 79(1958)12, S. 426...433.
- [24] M.K. Landolt: Aus dem Leben und Werk von Nikola Tesla. Bull. SEV 50(1959)19, S. 933...947.
- [25] AEG-Hilfsbuch. 8. Auflage. Essen, W. Girardet Verlag, 1960.
- [26] A. Imhof: Moderne Haushaltsküchen. STZ 66(1969)36, S. 741...751.
- [27] 40 Jahre «Jura» 1932...1972. STZ 69(1972)39, S. 796...797.
- [28] B. Anderson, R. Pritchard and B. Rowson: Spurious radiation from microwave ovens. Nature 282(1979)5739, p. 594...596.
- [29] Elektro-Haushaltgeräte im Jahre 1980. Bull. SEV/VSE 72(1981)7, S. 357...358.
- [30] Pioniere der Elektrotechnik. Rubrik im Bull. SEV/VSE. Jacques Arsène d'Arsonval, 1851...1940. 56(1965)16, S. 669. Samuel Blumer, 1881...1959. 72(1981)7, S. 350. James Prescott Joule, 1818...1889. 55(1964)13, S. 642. Friedrich Wilhelm Schindler-Jenny, 1856...1920. 61(1970)6, S. 260.

Adresse des Autors

Prof. Dr. Ing. h.c. Alfred Imhof, Winzerstrasse 113, 8049 Zürich.