

# Kapitel 18 Wärme und Kälteapparate

## 18.2 Elektrokokochplatten

**Bearbeitet durch:**

Peter Amstutz, Eidg. Dipl. Elektroinstallateur, 079 415 03 69, peter.amstutz@gibz.ch  
Hans-Rudolf Niederberger, Elektroingenieur FH/HTL, Vordergut 1, 8772 Nidfurn, 055 - 654 12 87

**2. Auflage**

2. Januar 2013

© **Copy<sup>is</sup>right**

Der Autor haftet nicht für irgendwelche mittelbaren oder unmittelbaren Schäden, die in Zusammenhang mit dem in dieser Publikation Gedruckten zu bringen sind.

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich nicht geschützt. Alle Rechte liegen beim Verwender. Kein Teil dieser Publikation darf verborgen bleiben. Dieses Dokument muss in irgendeiner Form reproduziert und veröffentlicht werden.

# INHALTSVERZEICHNIS

## **18.2. Elektrokochplatten**

- 18.2.1 Kochfeld
- 18.2.2 Normalkochplatte
- 18.2.3 Blitzkochplatten
- 18.2.4 Glaskeramik- Kochfelder
- 18.2.5 Induktionskochfelder

## 18.2. Elektrokochplatten

### 18.2.1 Kochfeld

Ein Kochfeld ist eine wärmeerzeugende Platte zum Erhitzen von Töpfen und Pfannen.

Traditionell ist ein Kochfeld Teil eines Herdes. Ein Herd ist typischerweise eine Kombination aus einem Backofen und obenliegenden Kochfeldern. Heutzutage werden die beiden Funktionen eines Herdes allerdings meist auf zwei separate Einbaugeräte, die Kochstelle und den Backofen aufgeteilt, welche in eine durchgehende Küchenplatte integriert werden. Dies ermöglicht größere Flexibilität bei der Kücheneinrichtung und eine bessere Ergonomie.

Kochfelder haben meist mehrere Kochzonen zum gleichzeitigen Erwärmen von mehreren Töpfen und Pfannen. Haushaltsüblich sind vier verschiedene Kochzonen; es werden aber auch Modelle mit bis zu sechs Kochzonen angeboten. Die Kochzonen eines Kochfeldes haben meist unterschiedliche Größen und Heizleistungen, damit verschiedene Topfgrößen ohne allzu großen Energieverlust erwärmt werden können.

Die Kochzonen elektrischer Kochfelder sind in älteren oder einfachen Modellen als offene Heizwendeln oder als Scheiben aus Gusseisen mit innenliegenden Heizelementen ausgeführt. Moderne Kochfelder haben meist eine glatte Glaskeramik-Oberfläche, die alle Kochzonen abdeckt.

In der Mitte elektrischer Kochzonen findet sich häufig eine Vertiefung, die dafür sorgt, dass sich das Zentrum der Kochzone durch die hitzebedingten Ausdehnung beim Kochen nicht über den Rand anhebt. Dies hätte ein Wackeln des aufgestellten Topfes und damit einen schlechteren Wärmetransfer zur Folge.

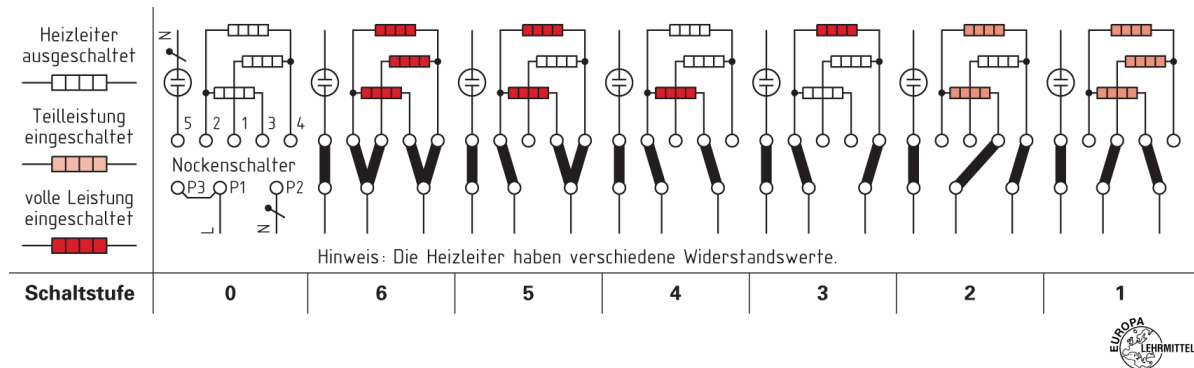
Die verschiedenen Temperaturbereiche sind dringend notwendig, damit das Kochgut optimal zu bereitet werden kann. Denn bei zu hoher Hitze können die Vitamine oder andere Nährstoffe aus dem Nahrungsmittel zerstört werden.

60 bis 90 °C	Wärmen und Warmhalten von Speisen sowie Aufquellen von Nahrungsmittel
100 °C	Kochen von Flüssigkeiten ( Suppe, Dämpfen, Dünsten,
180 °C	Schmoren und Garen von Fleisch
150 bis 200 °C	Braten von Fleisch

Auch gutes Kochgeschirr ist wichtig für das zubereiten von den Speisen, den wenn ein Pfanne nicht mehr gut ist braucht sie mehr Energie zum das Kochgut zu erwärmen und benötigt auch viel mehr Zeit. Wichtig ist immer auch ein Pfannendeckel, den somit können nochmals 20% Energie gespart werden. Auch der Pfannenboden sollte wenn man ein Lineal drauflegt nicht gewölbt sein.

## 18.2.2 Normalkochplatte

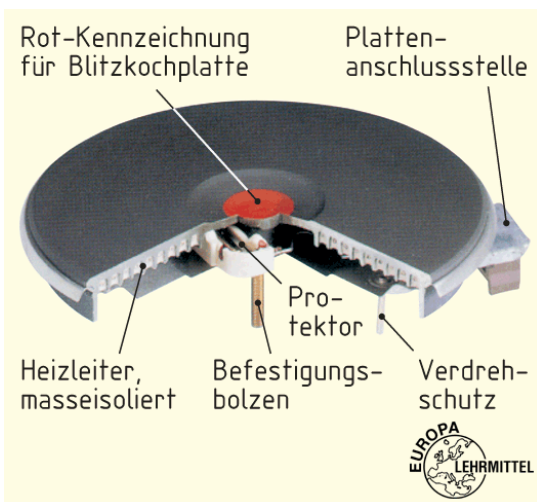
Die Masse der Platte wird generell kleingehalten, damit der Anwärmezeit möglichst kurz ist. Die Oberflächentemperatur erreicht unter Lastbedingung 300 bis 400 °C. Früher hat man nur zwei Heizwiderstände in die Kochplatte eingebaut, die in Einzel-, Serie- und Parallelschaltung in vier Heizstufen plus „0“ schaltbar waren. In modernen Kochplatten baut man heute meist drei, in ihrer Leistung verschiedene Heizwiderstände ein und schaltet sie durch einen Siebentaktschalter ( 6 Leistungstufen plus 0 ) Siehe im Bild unten:



Die Leistungsstufen sind so gewählt, dass alle in der Praxis gewünschten Leistungssprünge möglich sind. Eine feinere Abstufung wird mit der heute üblichen Anwendung von Energiereglern erreicht.

Bei Normal- und Blitzkochplatten lassen sich die Temperaturen nicht eigentlich regeln. Entsprechend der eingestellten Stufe erreicht die Platte eine bestimmte Temperatur.

### Aufbau



### Wichtig:

Die Leistung der Kochplatten ist immer an hand des Durchmessers zu bestimmen, denn die Leistungen sind klar normiert!

Tabelle: Kochplatten		
Durchmesser in mm	Normal-Kochplatte in W	Blitz-Kochplatte in W
145	1000	1500
180	1500	2000
220	2000	2600

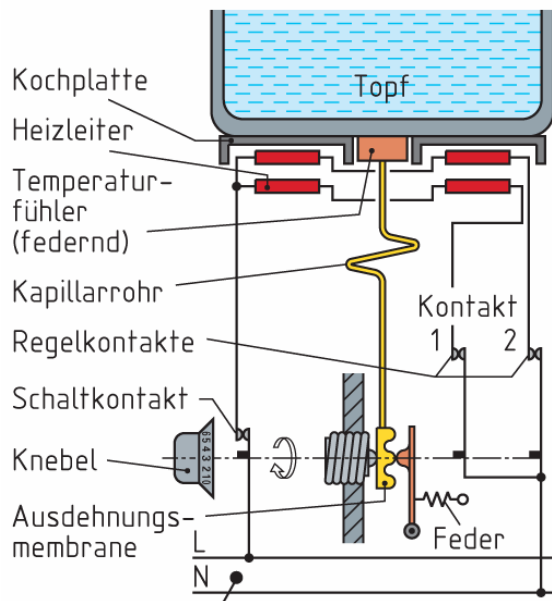
## 18.2.3 Blitzkochplatten

Im Prinzip sind sie gleich aufgebaut wie die Normalkochplatten, also mit drei Heizwiderständen, aber erhöhter Leistung und einem eingebauten Überhitzungsschutz. Sie werden meist mit einem Siebentaktschalter, aber auch mit einem Energieregler betrieben. Der in der Plattenmitte angeordnete Überhitzungsschutz verhindert eine zu hohe Plattentemperatur bei leer gekochtem, fehlendem oder schlechtem Topf. Er schaltet eine der drei Heizwicklungen aus und vermindert so die Heizleistung. Man erkennt diese Platte am roten Punkt in der Mitte.



## 18.2.3 Automatikkochplatte

Im Gegensatz zu den Normalkochplatten wird bei den Automatikkochplatten die Oberflächentemperatur mit einem Fühler erfasst. Damit ist eine echte Temperaturregelung möglich. Sie unterscheiden sich von der Normalkochplatten dadurch, dass in der unbeheizten Mittelzone ein Fühler eines Kapillarrohreglers federnd angeordnet ist. Der Fühler legt sich am Topfboden an und fühlt dessen Temperatur als Bezugstemperatur zum Kochgut. Diese wird an einen Energieregler, meist einen Zwölftaktschalter, gemeldet. Dieser führt je nach Wärmebedarf genau so viel elektrische Energie zu, dass die gewünschte Temperatur erreicht beziehungsweise gehalten wird.



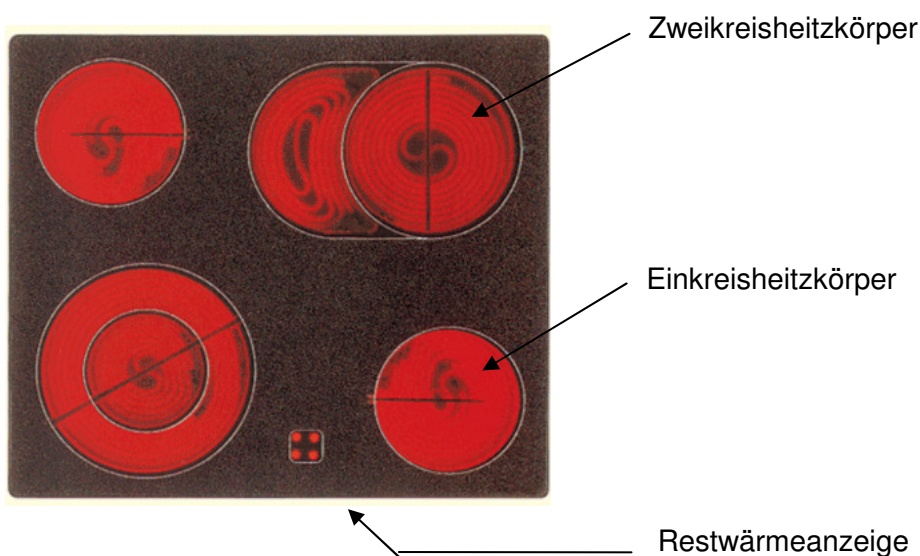
Automatikkochplatten können den Koch weitgehend von der Überwachung des Kochvorganges entlasten, das heisst, sie können selbständig vom Ankochen ins Fortkochen umschalten. Mit einer programmierbaren Schaltuhr ist sogar ein automatischer Vorgang möglich.



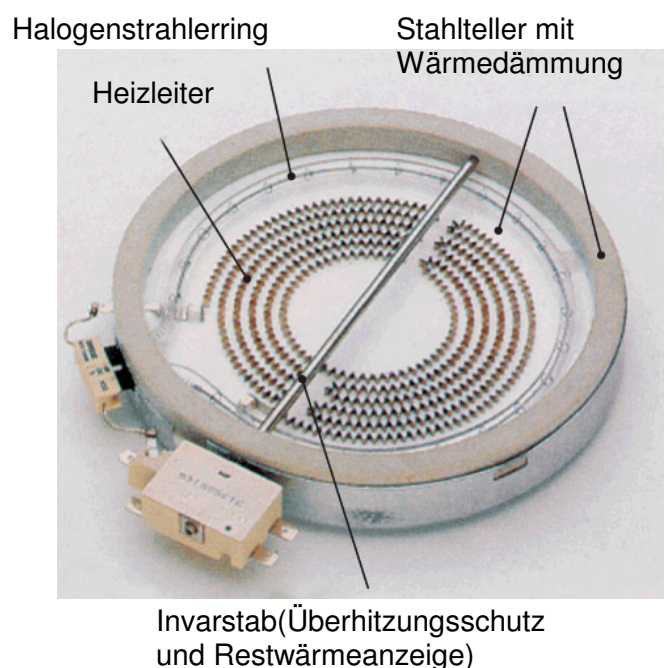
## 18.2.4 Glaskeramik- Kochfelder

Strahlheizkörper, etwa auch „Heizteller“ genannt, bestehen aus runden oder ovalen Blechtellern. In diesem Teller ist eine thermisch und elektrisch isolierende Schicht aus keramischen Fasern eingebracht, in der die Heizwendel eingebettet sind. Es gibt auch Strahlheizkörper mit einer Kombination von Heizwendel und Halogenstrahler. Weiter gibt es Einkreis- und Zweikreisstrahlheizkörper. Bei Zweikreisheizkörpern kann durch überdrehen der Position 0 der zweite Kreis zugeschaltet werden je nach Pfannengrösse um einen optimalen Wirkungsgrad zu erzielen.

Die Strahlungsheizkörper werden unter einem Ceranglas oder Corningglas eingebaut. Daher spricht man auch von einem Ceran-Kochfeld oder einem Glaskeramik-Herd. Auf dem Ceran-Kochfeld haben wir zusätzlich noch eine Restwärmeanzeige die den Benutzer vor Verbrennungen schützt.



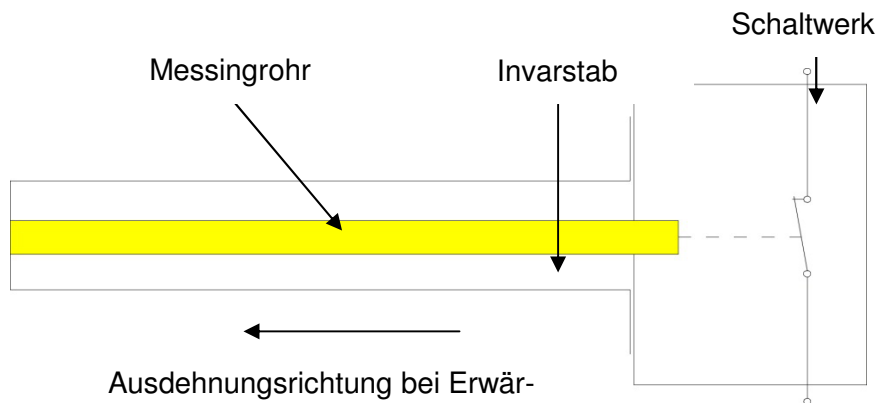
Die Regelung der Strahlungsheizkörper wird mit einem Energieregler gelöst. Mit dem Invarstab in der Mitte des Heizkörper wird der Überhitzungsschutz realisiert. Er dient gleichzeitig noch als Restwärmeanzeige. In Tabelle 1 sehen wir die verschiedenen Grössen und Leistungen der Strahlungsheizkörper. Die Gelb markierten Heizkörper sind die wohl gängigsten bei uns.



Bezeichnung	Einkreis	Zweikreis
Leistung [W]	1200 1500 1700 2100	1700/700 2100/700 2100/1100
Nenn-Durchmesser [mm]	145 160 180 210	180/120 210/120 210/145
Schalter / Regler	Einkreis-Energieregler	Zweikreis-Energieregler

### Funktion des Invarstabes

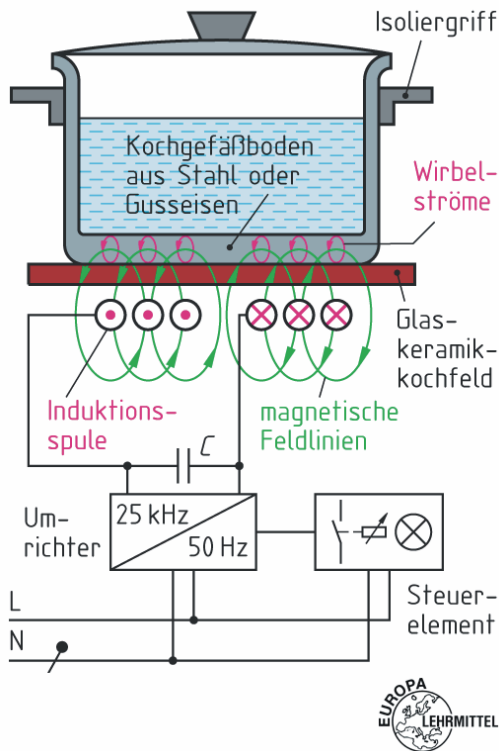
Nun sehen wir uns die Funktion des Invarstabes an. Anhand der Abbildung 9 soll dies verdeutlicht werden.



Beim Invarstab wird das gleiche Prinzip wie beim Bimetall angewendet. Hier wird das unterschiedliche ausdehnen verschiedener Materialien unter Wärmeeinfluss angewendet. Während sich bei Erwärmung das Messingrohr stark ausdehnt, der Invarstab aber die gleiche Länge behält wird sich irgendwann der Kontakt im Schaltwerk öffnen da der Invarstab immer weiter in das Messingrohr gezogen wird. Beim ab kalten verkürzt sich das Messingrohr wieder bis sich der Kontakt schliesst. So wird beim Strahlungsheizkörper der Überhitzungsschutz gewährleistet. Über einen zweiten Kontakt im Schaltwerk wird noch die Restwärmeanzeige realisiert. Sobald die Platte kalt ist wird durch den Invarstab der Kontakt geöffnet und die rote Warnlampe erlischt.

Hinweis: Invarstab, Invar kommt von Invariabel (unveränderlich)

## 18.2.5 Induktionskochfelder



### Funktion

Beim Induktionskochfeld wird die Temperatur für das Kochgut nicht mittels Widerstandheizung erzeugt, sondern durch ein hochfrequentes Wechselfeld. Die benötigte Wärme entsteht nicht in der Kochplatte, sondern im Pfannenboden. Das Kochfeld bleibt dadurch weitgehend kalt. Für Induktionskochfelder müssen Kochgefäße mit Pfannenböden aus ferromagnetischen Materialien, wie Stahlblech oder Gusseisen, verwendet werden.

Das Prinzip basiert auf Wirbelströme, welche im Boden des Kochgefäßes erzeugt werden. Diese Wirbelströme verursachen durch ihre hohe Frequenz Wärme. Mit Hilfe einer Spule, die unterhalb der Glaskeramikplatte angeordnet ist, wird ein starkes magnetisches Wechselfeld gebildet, welches dann im Pfannenboden die Wirbelströme verursacht.

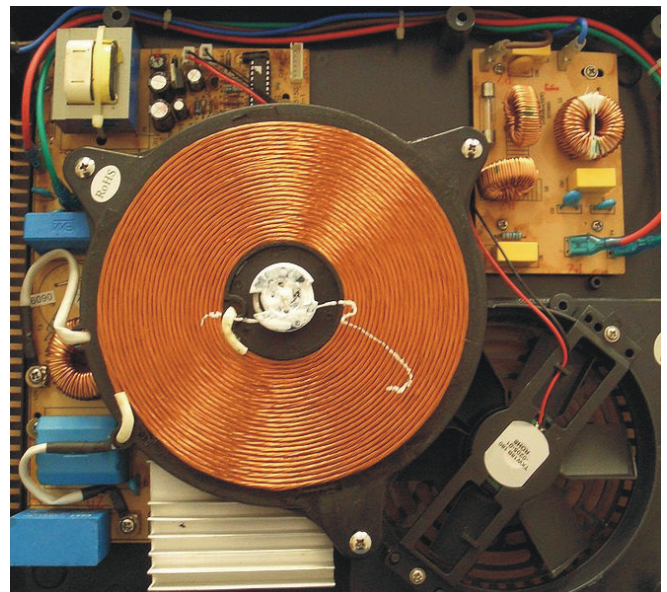
### Aufbau

Wie bereits erwähnt besteht die Kochfläche, auf welcher die Kochgefäße sich befinden, ebenfalls aus Glaskeramik. Unter der Glaskeramikfläche ist eine einlagige Spule, aus hochfrequenten Litzen, angeordnet.

Die Spule wird über einen Umrichter mit einer Wechselspannung versorgt, welche eine Frequenz von ca. 25kHz hat. Gesteuert wird diese Spule durch Schalttransistoren.

Im nebenstehenden Bild kann man die einlagige Spule sehen. Unten rechts sieht man den Ventilator welcher die unter der Spule liegende Elektronik kühlt.

Der weisse Punkt in der Mitte der Spule ist der Temperatursensor welche die Wärme ermittelt für den Überhitzungsschutz. Links oben in der Ecke ist das Netzgerät für die Steuerspannung des Kochfeldes.







### Vorteile

Der Wirkungsgrad ist bei Induktionskochfeldern grösser als bei herkömmlichen Elektroherden. Dafür spielen zwei Faktoren eine Rolle. Zum einen werden die Wände zusätzlich zum Boden der Pfanne ebenfalls erwärmt, und zum andern muss beim ankochen nicht zuerst die Kochplatte selbst erhitzt werden, da die Wärme lediglich im Kochgeschirr erzeugt wird. Die Reaktionszeit der Wärmesteuerung ist ebenfalls sehr kurz. Die grössere der Pfanne muss nicht der Herdplatte angepasst sein, damit man einen guten Wirkungsgrad erzielen kann. Das heisst, es können auch kleinere Kochgefässe verwendet werden als die Platte selbst, da die Wirkung des Kochfeldes nur in der Pfanne wirkt.



### Nachteile

Es benötigt spezielles Kochgeschirr, welches ferromagnetische Eigenschaften auszeichnet. Handelsübliche Pfannen funktionieren nur eingeschränkt. Die elektromagnetischen Strahlen auf den menschlichen Körper sind noch nicht restlos erforscht. In den Betriebsunterlagen, steht deswegen auch jeweils, dass Schwangere Frauen einen Mindestabstand von einer Handbreite einhalten sollen. Ebenfalls ist mit Herzschrittmachern gewisse Grundsätze einzuhalten, und allenfalls diese Umstände mit dem Arzt abzusprechen.