

# Plasmakugel – Blitze zum Anfassen

## Der Blitz – Ein Plasma

Es blitzt, wenn ein elektrisches Feld zwischen zwei Polen stark genug ist, um ein Gas zu ionisieren. Einzelne Elektronen werden von ihren Atomen getrennt. **Ein Plasma entsteht.** Die Ladungsträger – Elektronen und Ionen – werden im elektrischen Feld beschleunigt und können weitere Gasatome ionisieren. **Es bildet sich ein leitender Blitzkanal, in dem die Ladung abfließt.** Im natürlichen Blitz stellen Ladungsansammlungen in den Wolken Pole dar.



Natürlicher Blitz

## Die Plasmakugel

Die Plasmakugel besteht aus **einer kleinen inneren und einer großen äußeren Glaskugel.** Ein **elektrisches Wechselfeld** einer Frequenz von 37 Kilohertz wird in **der inneren, mit Stahlwolle gefüllten Kugel** eingekoppelt. Die hohen Felder an den Kanten der Stahlwolle sind die Startpunkte der Blitze. Nach außen hin nimmt die Feldstärke stetig ab: von 7500 Volt an der inneren bis auf 600 Volt an der äußeren Kugel. Um die zum Durchschlag nötige Feldstärke zu senken, herrscht Unterdruck von 10 Millibar. **Gefüllt ist die Kugel meist mit einer Mischung Neon und Xenon.**

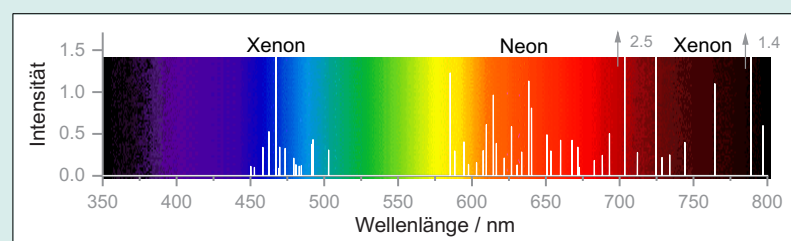


Plasmakugeln von 10 cm - 50 cm Durchmesser

**Technisch ausgedrückt:** Die beiden Kugeln bilden einen Kondensator, der für Wechselstrom durchlässig ist. So kann ein dauerhafter Strom zwischen den beiden Kugeln fließen (5 mA). Die Blitze sind daher langlebig – im Unterschied zu natürlichen Blitzen.

Im Entladungskanal befinden sich **freie Elektronen die mit den Gasteilchen (Neon und Xenon) stoßen** und diese zum Leuchten anregen. Die ausgesendeten **Spektrallinien sind charakteristisch für das Gas.**

Mit einem Spektrometer kann die **Gassorte identifiziert und die Temperatur bestimmt** werden.



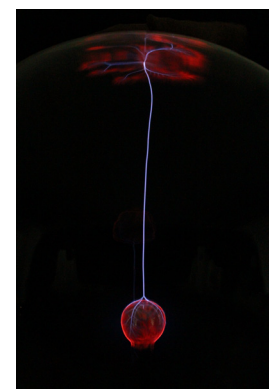
Ein Spektrum der Plasmakugel aufgenommen mit einem Spektrometer

## Der Blitz in der Kugel – Ein kaltes Plasma zum Anfassen

Im Gegensatz zu Blitzen in der Natur, können Blitze in der Plasmakugel gefahrlos berührt werden. Die **Temperatur der Gasteilchen, d.h. der Atome (und Ionen), besitzen etwa Raumtemperatur.** Diese in der Mehrheit vorkommenden Teilchen, geben ihre Temperatur effektiv an die äußere Glaskugel ab, so dass sich diese nicht stark erwärmt. Heiß sind nur die **Elektronen mit 23.000 °C.** Weil sie viel leichter sind als Ionen und Neutralteilchen, können sie der Hochfrequenz folgen und aus dem Feld Bewegungsenergie aufnehmen. **Wegen ihrer kleinen Masse und Menge sind sie jedoch nicht spürbar.**

## Blitze die man „anziehen“ kann

Durch Auflegen der Hand wird die **äußere Kugel lokal geerdet** – der Spannungsunterschied zur inneren Kugel vergrößert sich und ein Blitz zur Hand bildet sich aus. In **hochfrequenten Feldern wird der Strom an die Oberfläche eines Leiters gedrängt** (Skin-Effekt). Bei Berühren der Kugel **fließt der Strom deshalb nicht durch den Körper, sondern an der Oberfläche der Haut ab.**



Blitze zum Anfassen