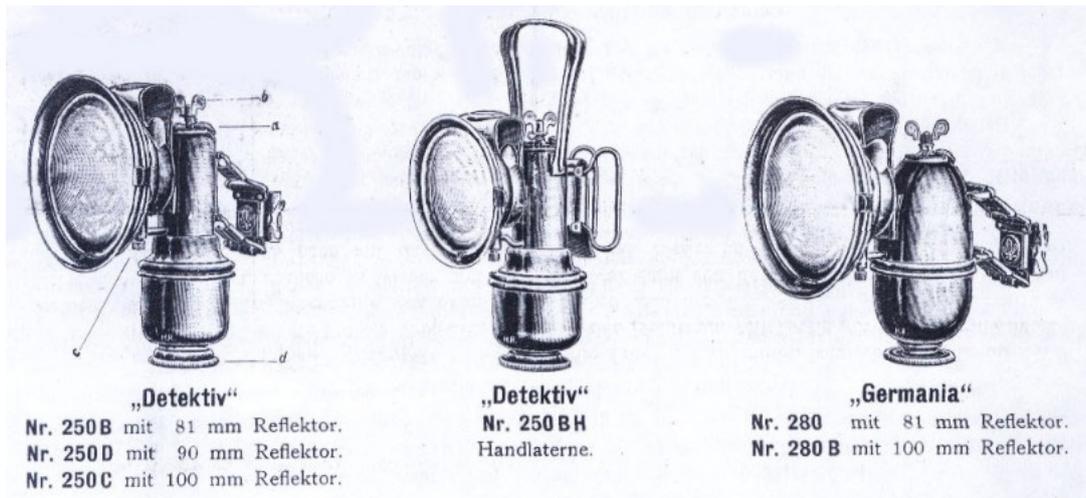


# Die Carbidlampe

Die Carbidlampe lässt sich im Modell nachbauen, besonders reizvoll ist die Demonstration einer echten Carbidlampe in Betrieb.

## Hintergrund

Vor Einführung des elektrischen Lichts waren Carbidlampen eine wichtige Lichtquelle, ob am Fahrrad, im Haushalt oder im Bergwerk. Bis heute werden Carbidlampen in der Höhlenkunde verwendet (Bezugsquelle Lit. 1, es sind aber auch sehr viele historische Modelle über ebay auf dem Markt).



## Gefahren



## Signalwort: Gefahr

Calciumcarbid entwickelt mit Wasser entzündbare Gase, die sich spontan selbst entzünden können. Ethin ist ein extrem entzündbares Gas und bildet mit Luft explosionsfähige Gemische („Acetylen-Knallgas“). Calciumhydroxid verursacht Hautreizungen und schwere Augenschäden. Kann die Atemwege reizen.



Schutzbrille und Handschuhe tragen. Da das entstehende Ethin insbesondere durch Verunreinigungen giftig ist, muss unter dem Abzug gearbeitet oder gut gelüftet werden.

## Entsorgung

Wenn die Reaktion abgeklungen ist, wird die Calciumhydroxidaufschlämmung neutralisiert und über den Ausguss entsorgt.

# Die Carbidlampe

## Chemikalien

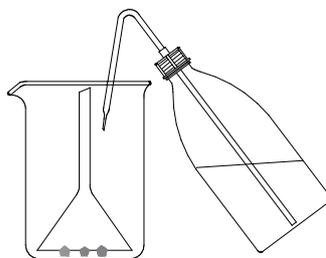
Calciumcarbid (3 - 5 mm Korngröße) , Roth H 260  P223 P231+P232 P370+P378 P422  
Wasser, entionisiert

## Materialien

Becherglas, 250 ml, niedrige Form  
Trichter  
Löffelspatel  
Reagenzglas mit Seitenansatz  
Gummistopfen mit Loch, dazu passend 3 ml Plastikpipette  
Glasrohr, gewinkelt, 8 mm, zur Düse ausgezogen  
Carbidlampe  
Streichhölzer oder Gasanzünder

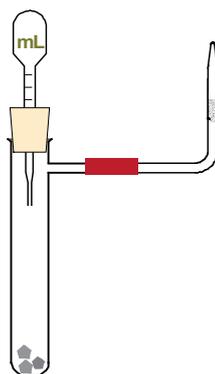
### Durchführung 1: Freihandversuch

1. In das Becherglas 3 - 4 Körnchen Carbid geben, Trichter darüberstülpen, etwas Wasser daraufspritzen, Ethin am Auslass des Trichters sofort entzünden.
2. Flamme und Rußbildung (Flitterchen) beobachten.
3. Vorsicht: Flamme kann zurückschlagen, unter kleiner Explosion.



### Durchführung 2: Modellversuch

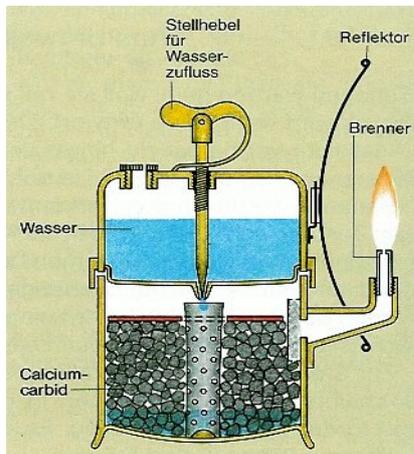
1. Versuch nach Abb. 2 aufbauen. Glasrohr mit Rückschlagsicherung aus Kupfer- oder Stahlwolle versehen.
2. Wasser aus der Pipette kontinuierlich zutropfen und Gas entzünden.



# Die Carbidlampe

## Durchführung 3: Betrieb der Carbidlampe

1. Carbid in den unteren Teil der Lampe füllen, Wasser in den oberen. Beide Teile miteinander gasdicht verschrauben.
2. Wasser durch Aufdrehen des Stellhebels zutropfen und Gas anzünden.



## Beobachtung

Das gebildete Ethin verbrennt mit stark rußender, leuchtender Flamme. Man bemerkt einen unangenehmen, leicht knoblauchähnlichen Geruch.

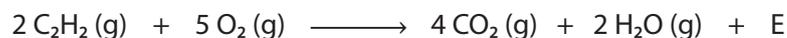
## Erklärung

Calciumcarbid reagiert mit Wasser unter Bildung von Ethin und Calciumhydroxid:



Diese Reaktion ist exergonisch, so dass die Reaktion freiwillig abläuft.

Ethin verbrennt mit Sauerstoff zu Kohlendioxid und Wasser, die Verbrennung ist z.T. unvollständig, dadurch leuchtet die Flamme durch glühende Rußteilchen, auch sind Rußfitterchen zu beobachten:



Früher wurde das so gewonnene Gas wegen seiner hell leuchtenden Flamme zum Betrieb von Gruben-, aber auch von Fahrradlampen benutzt, und auch heute noch wird es wegen seiner hohen Verbrennungstemperatur zum Schweißen eingesetzt.

Der charakteristische „Carbidgeruch“ wird allerdings nicht vom Ethin verursacht, sondern stammt von Phosphin, das aus dem als Verunreinigung enthaltenen Calciumphosphid bei dessen Reaktion mit Wasser entsteht. Reines Calciumcarbid bildet farblose, durchsichtige Kristalle.

Das jedoch meist im Handel erhältliche technische Produkt besteht aus grauschwarzen oder braunen Brocken, deren Farbe auf Verunreinigungen durch Kohlenstoff oder Eisenoxid zurückzuführen ist. Daneben kann es noch geringe Mengen an Calciumoxid, dem bereitserwähnten Calciumphosphid, Calciumsulfid, Calciumnitrid und Siliziumcarbid enthalten (übernommen aus Lit.2).

## Literatur

- (1) <http://www.speleo-concepts.com>
- (2) <http://www.job-stiftung.de/pdf/versuche/Karbidlampe.pdf>