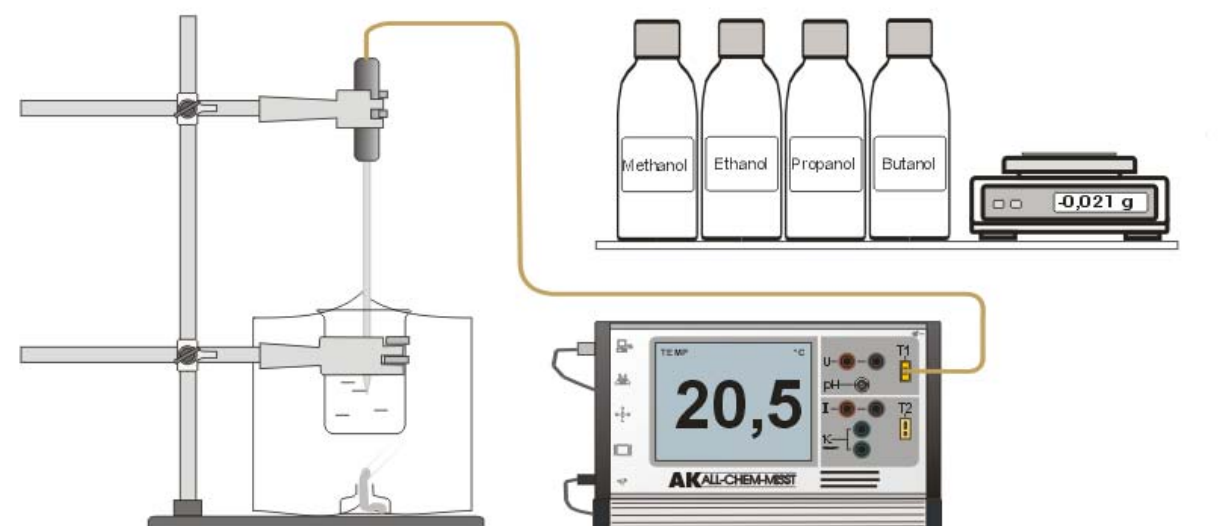









**Prinzip:** In einem einfachen Becherglaskalorimeter wird so viel Alkohol verbrannt, bis die Wassertemperatur um einen gewissen Betrag gestiegen ist. Auf gleiche Weise wird das Kalorimeter mit einem Alkohol bekannter Verbrennungsenthalpie geeicht. Der Versuch lässt sich auch ohne Computer durchführen, dieser kann aber, wie ein Beamer zur Großanzeige der Temperatur dienen.

**Versuchsaufbau:****Materialliste:**Geräte:

- 1 ALL-CHEM-MISST II
- 1 Temperaturfühler
- 1 Waage (mind. 200g/0.01g)
- 1 Greifklemme, groß
- 1 Becherglas, 100 mL

- 1 Stativ
- 2 Muffen
- 2 Greifklemmen
- 1 Petroleumlämpchen
- 1 Heft (als Windschutz)
- evtl. Fön zum Trocknen des Dochtes

Chemikalien:

- Methanol  
- Ethanol 
- Propanol 
- Butanol 
- Pentanol 
- Hexanol 

**Vorbereitung des Versuches:**

- Geräte entsprechend der Zeichnung bereitstellen und aufbauen.
- Das Becherglas zu 2/3 mit Wasser füllen und entsprechend der Zeichnung in einer Höhe von 10 cm über dem Labortisch mit einer großen Greifklemme befestigen.
- Evtl. einen Windschutz bereit halten.
- Den Temperaturfühler eintauchen und sein Kabel mit der Buchse T1 am ALL-CHEM-MISST verbinden.

**Durchführung des Versuches:**

Das Kalorimeter muss zunächst einmal geeicht werden. Dazu füllt man den Brenner mit einer brennbaren Flüssigkeit deren Brennwert bekannt ist (hier: Propanol). Der vorbeigetropfte Alkohol muß abgewischt werden, damit das Ergebnis nicht verfälscht wird. Nun wird der Brenner kurz entzündet, wieder ausgeblasen und mitsamt seiner Kappe mit Hilfe einer Waage gewogen. Die Masse wird in die Tabelle eingetragen. Anschließend stellt man den Brenner mitten unter das Becherglas und zündet ihn an. Die Temperatur wird bei ständigem Rühren beobachtet. Sobald ein Temperaturanstieg um 20°C erreicht ist, wird die Flamme ausgeblasen. Wiederum wird der Brenner (zusammen mit der Kappe) gewogen.

Dieser Versuch wird nun auch mit den anderen Alkoholen durchgeführt. Dazu sollte der Docht gewechselt - zumindest gut trocken gefönt werden.

Ergebnistabelle: Versuch G09						
Wert	Methanol	Ethanol	Propanol	Butanol	Pentanol	Hexanol
Masse des Brenners vorher						
Masse des Brenners nachher						
verbrannte Masse Alkohol						
Verbrennungswärme						

### Auswertung des Versuches:

**Prinzip:** Die Verbrennung von 60 g Propanol (1 mol) liefert 2017.3 kJ. Wenn beispielsweise 0.493 g Propanol das Kalorimeter und das Wasser etc. um 20°C aufheizen, dann werden dazu  $0.493 \text{ g}/60 \text{ g} \cdot 2017.3 \text{ kJ} \approx 16.58 \text{ kJ}$  benötigt.

Die gleiche Wärmemenge müssen auch die anderen Alkohole liefern. Bei dieser Art der Versuchsdurchführung erhält man die Verbrennungswärmen also durch eine Relativmessung

$$x = \frac{\text{Masse}_{\text{Alkohol}}}{\text{Molmasse}_{\text{Alkohol}} \cdot 16.57}$$

Literaturwerte	Methanol	Ethanol	Propan-1-ol	Butan-1-ol	Pentan-1-ol	Hexan-1-ol
molare Verbrennungsenthalpie (kJ/mol)	-726.3	-1366.7	-2017.3	-2674.9	-3322.9	-3976.1

Beispiel: 0.621 g Ethanol erwärmen die Anordnung ebenfalls um 20 °C.

Hier noch die Verbrennungswärmen von Aceton und einigen Alkane:

Literaturwerte	Propanon	n-Hexan	Cyclohexan	n-Heptan	n-Octan	n-Nonan
molare Verbrennungsenthalpie (kJ/mol)	-1687	-4159	-3916	-4812	-5465	--6120

### TIPPS und Tricks:

Sollte die Flamme stark rauchen, reicht es meist schon aus, wenn man durch Hineinschieben des Dochtes die Flamme kleiner macht.

**Literatur:** M. Wainwright, Chemische Energetik, Seite 16 ff, Verlag B. Franzbecker, Bad Salzdetfurth 1979