

## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

### Die einzelnen Apparaturen - Anleitung zu ihrer Herstellung

#### Aufbau A: Platte für Experimentieraufbauten

(die vorher dargestellten Aufbauten sollten zweckmäßiger Weise auf Platten befestigt werden, damit sie schnell einsatzbereit sind. Die Platten können an Stativen befestigt werden, oder in Plattenständern aufgebaut werden.)

Platte 300x300 z.B: Edelstahl, 1,5 mm		??		
Platte 300x300 z.B: Plexi –Acryl 4 mm			877 006	
Platte 300x100 z.B: Plexi –Acryl 4 mm			877 006	

je nach Aufbau:

Magnetfuß		Welter		
Klammer, 40 mm	?	Opitec	225 133	
Klammer, 16 mm	?	Opitec	225 155	
Klammer, 8 mm	?	Opitec	225 ??	
Schraube M3 x 40 mm				
Schraube M3 x 30 mm				
Schraube M3 x 20 mm				
Mutter M 3	?	Praktiker		

Durchzuführende Arbeiten:

- Löcher für Klammern anzeichnen
- Löcher für Klammern bohren (3,5 mm)
- von Rückseite versenken
- Klammern aufschrauben

#### Aufbau B: Universell Einsetzbarer Ständer

Beschreibung	Anzahl	Bezugsquelle	Bestellnummer	Preis
Einzelteile für den Universellen Plattenständer	1	iselautomation	248 599 0001	

Durchzuführende Arbeiten:

- Ständer nach beiliegender Zeichnung zusammenbauen Bild (MT4/8)

#### Aufbau B-1: Evtl. Separate Plattenbefestigung

Sechskantschraube 8 x 100	1 - 2	Praktiker	lose	
Mutter, M 8	2 - 4	Praktiker	lose	

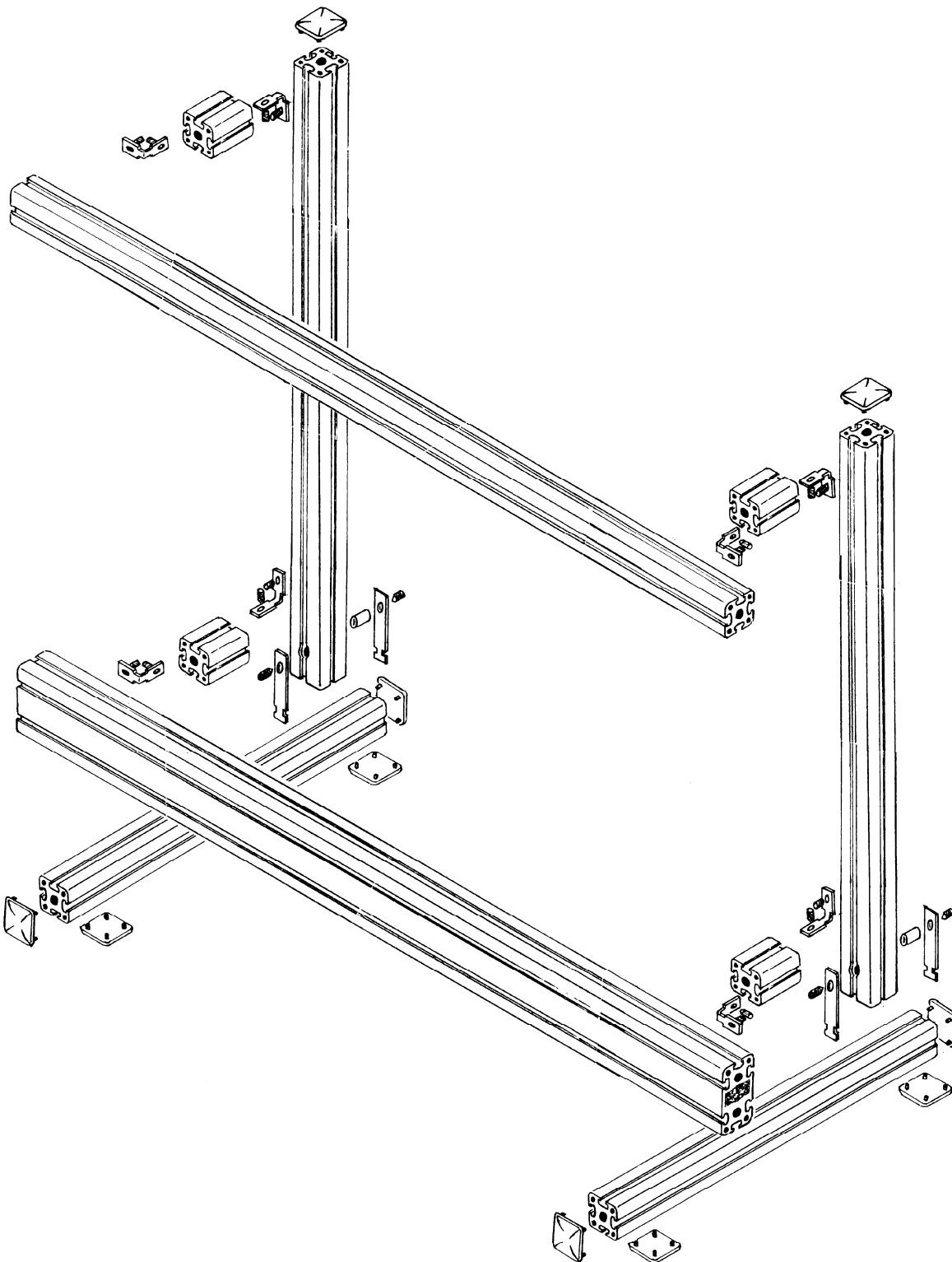
Durchzuführende Arbeiten:

- Löcher für Halterung anzeichnen (mit Schablone)
- Löcher für Halterung bohren (8,5 mm)
- Halterungen mit 2 Muttern aufschrauben

## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

### Universell Einsetzbarer Ständer – Explosionszeichnung



## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

### 1. Herstellen ganz einfacher Hilfsmittel

#### Aufbau 1a) Herstellen deswichtigsten Adapters: Medizintechnik <-> Chemie

Beschreibung	Anzahl	Bezugsquelle	Bestell-Nummer	Preis
Adapter LF6-W	1	Pieper-Filter		
Siliconstückchen (3cm)	1	Labor-Händler		

#### Durchzuführende Arbeiten:

- Das Siliconstückchen wird zugeschnitten und auf den Adapter gesteckt



#### Aufbau 1b) Präparieren einer "Gastüte"

Beschreibung	Anzahl	Bezugsquelle	Bestell-Nummer	Preis
Ersatzbeutel für Flüssigseife / Duschbad	1	Schüler		
Luer/Lock-Adapter m/m	1	z.B. Fleischhacker		
Evt. Hahn zum Verschließen der Tüte		z.B. Fleischhacker		
Sekundenkleber	1	Schreibwaren		

#### Durchzuführende Arbeiten:

- Gastüte gut !! spülen mit Wasser und trocknen lassen
- evtl. Öffnung von innen mit Papier trocknen
- Adapter einseitig von außen mit Sekundenkleber bestreichen
- Adapter schnell mit Druck in die Öffnung einsetzen.

Zeichnung

## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

### Aufbau 1c) Bau einer "Pumpe" zum Befüllen und Entleeren der Gasbeutel

Beschreibung	Anzahl	Bezugsquelle	Bestellnummer	Preis
MT-Spritze 50/60 mL	1	z.B. Fleischhacker		
Rückstromsperre	2	z.B. Fleischhacker		
MT-T-Stück oder Dreiwegehahn	1	z.B. Fleischhacker		

#### Durchzuführende Arbeiten:

- Die "Umfüllpumpe" wird nach Zeichnung zusammengebaut

### Zeichnung

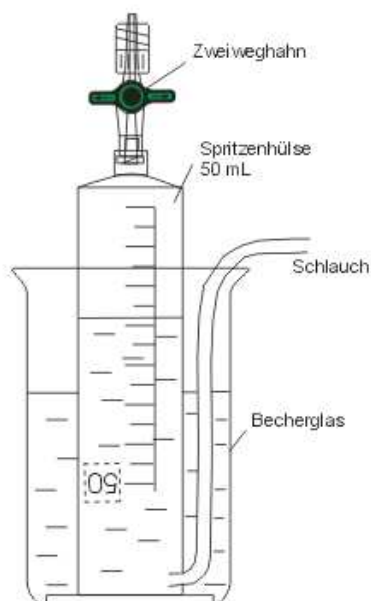
### Aufbau 1d) Bau einer Apparatur zum pneumatischen Auffangen von Gasen

Beschreibung	Anzahl	Bezugsquelle	Bestellnummer	Preis
MT-Spritze 50/60 mL	2	z.B. Fleischhacker		
Siliconschlauch ca. 30 cm	1	Fa. Willers		
Zwei- oder Dreiwegehahn	1	z.B. Fleischhacker		

#### Durchzuführende Arbeiten:

- Der Kolben der Spritze entfernen
- am Ansatz ein Loch bohren (7 mm)

Anm. Die zweite Spritze dient zum Entgasen der Apparatur



## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

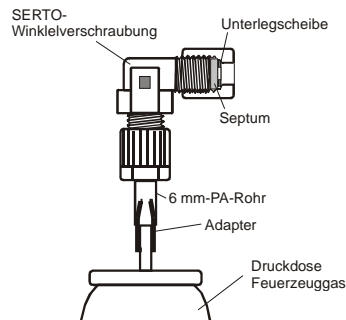
### Aufbau 1e) Gasentnahmeventil für Feuerzeuggas

(einfaches Winkelstück mit Septum)

SERTO-Winkelverschraubung	1	Serto		
Septum	1	Willers		
Unterlegscheibe	1	Berliner Schrauben		
PA-Stück	1	Nolte		

Durchzuführende Arbeiten:

- Schlauchansatz in der Verschraubung einseitig abschneiden
- Mit großem Kreuzschlitzschraubenzieher etwas aufweiten
- Quetschring entfernen, Septum ausstechen und mit Unterlegscheibe dicht einsetzen
- passenden Adapter zur Gaskartusche auswählen und aufsetzen
- evtl. PA-Rohr in die Verschraubung und auf den Adapter aufsetzen



## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

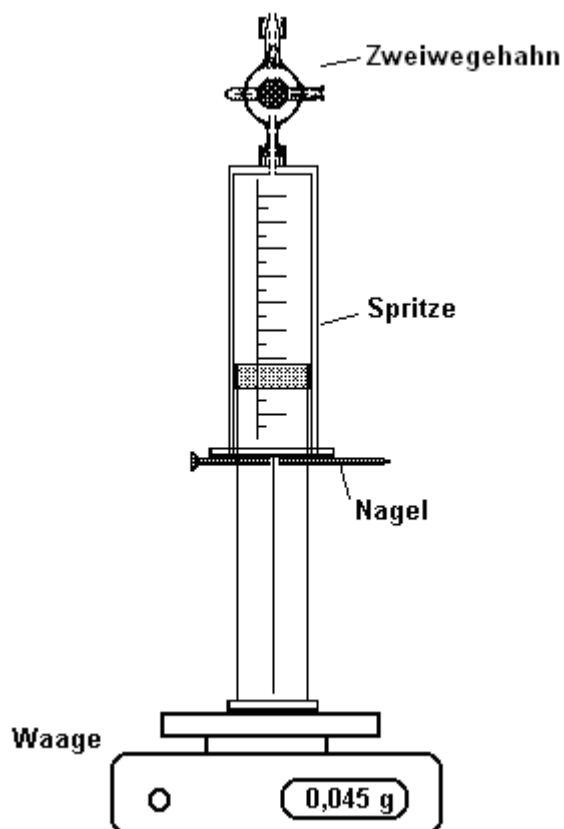
GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

### Aufbau 2: Bestimmung der Dichte bzw. Molmasse von Gasen (Spritze mit arretierbarem Kolben)

Beschreibung	Anzahl	Bezugsquelle	Bestellnummer	Preis
Spritze, 50 mL	1	Fleischhacker	1500 961	
Zweiwegehahn, blau	1	Fleischhacker	1500 485	
Nagel, ca 50 mm lang	1	-		

Durchzuführende Arbeiten:

- Auf Stempel herausziehen und bei 50 mL markieren
- Loch mit Bohrer (oder heißem Nagel) in den Spritzenstempel bohren
- Zweiwegehahn aufsetzen
- Nagel stumpf schleifen



## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

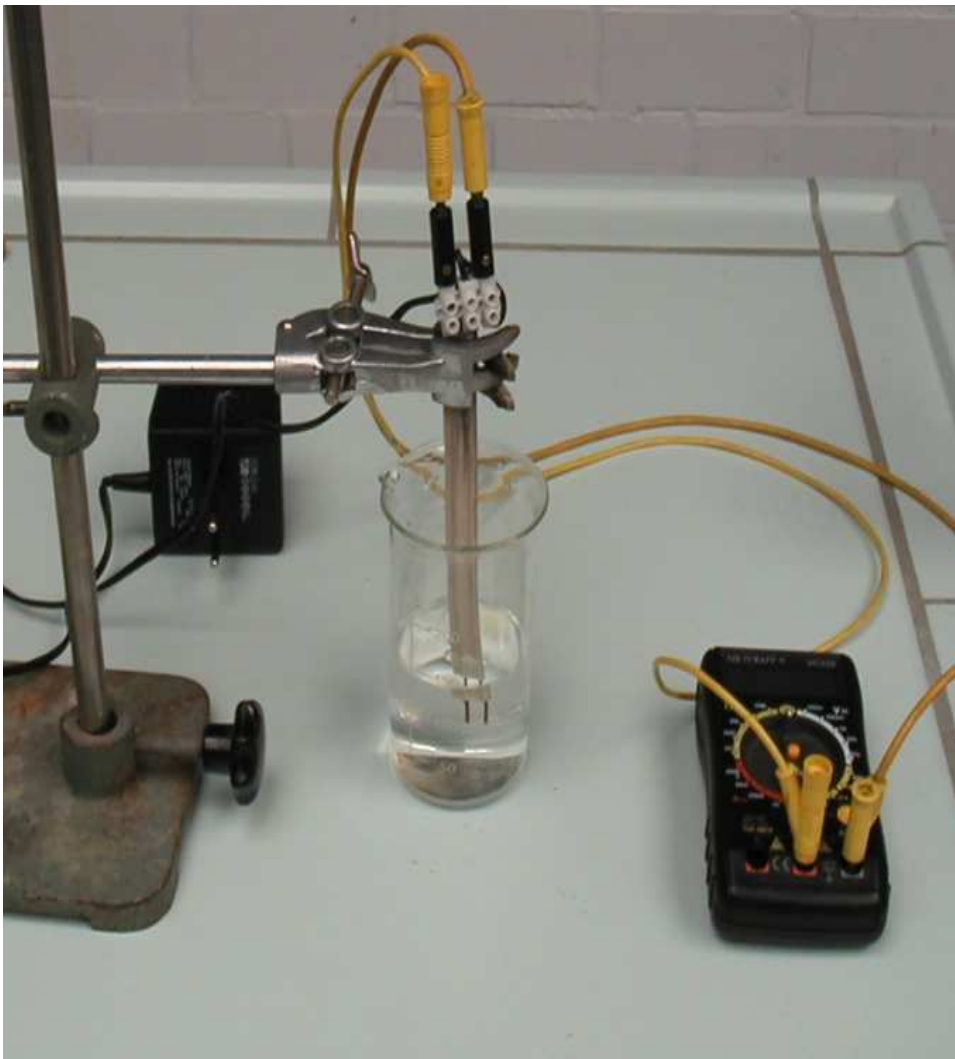
### Aufbau 3: Leitfähigkeitsprüfer

(abisoliertes Unterputzkabel mit Stromversorgung und Buchsen zum Anschluss an ein Multimeter - Wechselstromeingang)

Beschreibung	Anzahl	Bezugsquelle	Bestellnummer	Preis
Halogentrafo	1	Conrad		
Stegleitung, 20 cm	1	Elektrogeschäft		
Bananenverbinder	2	Conrad		
Lüsterklemme	3	Conrad	62 12 93	

Durchzuführende Arbeiten:

- Stegleitung ablängen
- beide Seiten abisolieren (Längen: 13 mm)
- Leitungen am Trafo abisolieren
- 5 cm Schaltdraht (aus Stegleitung) beidseitig abisolieren
- alles in der Lüsterklemme nach Muster verschrauben



## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

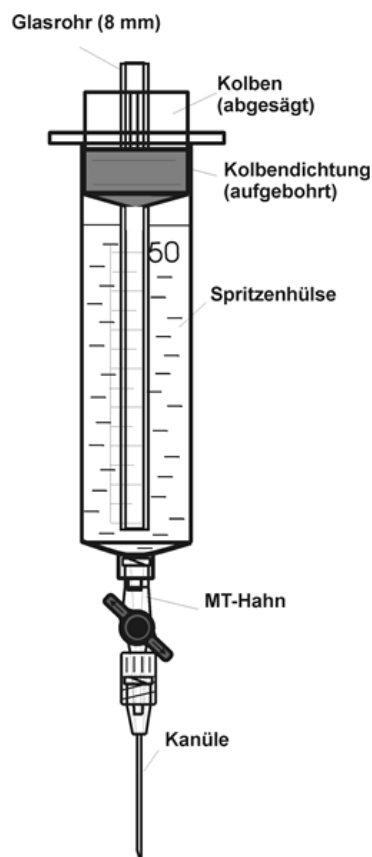
### Aufbau 4a: Gleichlaufbürette

(Spritze mit innerem Rohr zur Druckkonstanz)

Spritze, 50 mL	1	Fleischhacker	1500 961	
Dreiwegehahn	1	Fleischhacker	1500 485	
PA-Rohr, 200 mm (evtl. Glas)	1	Nolte		
Kanüle 0,9 x 40 mm	1	Fleischhacker	1501030	
Kanüle 0,8 x 40 mm			1501031	
Kanüle 0,7 x 30 mm			1501032	

Durchzuführende Arbeiten:

- Stempel auf halber Länge absägen
- Stempel aufbohren (8 mm Bohrer)
- Stempelflügel auf etwa 30 mm mit Seitenschneider abknöpfen
- Glas oder PA – Rohr ablängen und einschieben
- zusammenbauen und Spritzenkanüle aufsetzen





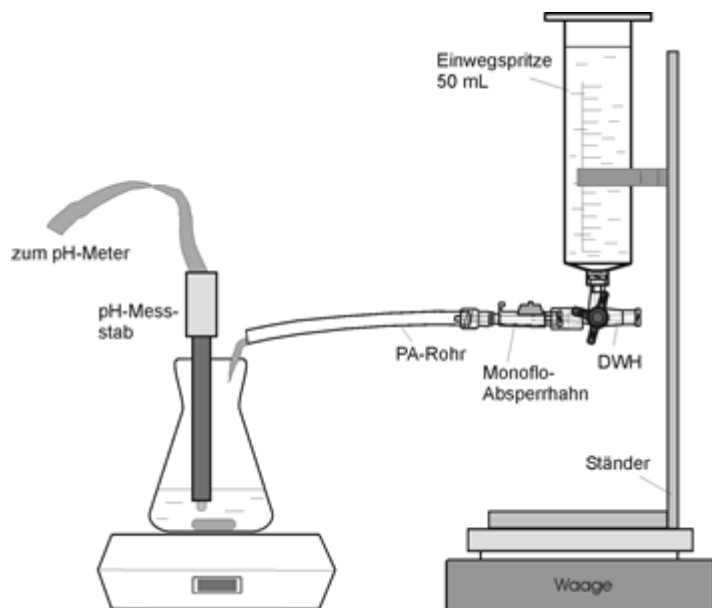
## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

### Aufbau 4b: Waagenbürette frei nach Hartmann

(Spritze mit längerem PA-Rohr zur Vermeidung der Fehler beim Titrationsstart)

Spritze, 50 mL	1	Fleischhacker	1500 961	
Dreiwegehahn	1	Fleischhacker	1500 485	
Uni-Flo	1	Fleischhacker		
PA-Rohr, 250 mm	1	Nolte		
Ständer (Buchstütze)	1	Marktkauf		
Federstahlklammer 40mm	1	Terry		
Schraube 3 x 10	1	Berliner Schrauben		
Mutter M3	1	Berliner Schrauben		



Durchzuführende Arbeiten:

- Stempel abziehen
- PA-Rohr auf 250 mm ablängen mit UNI-Flo und mit DWH Befestigen
- Loch für Klammer anzeichnen und 3,5 mm bohren – Klammer anschrauben

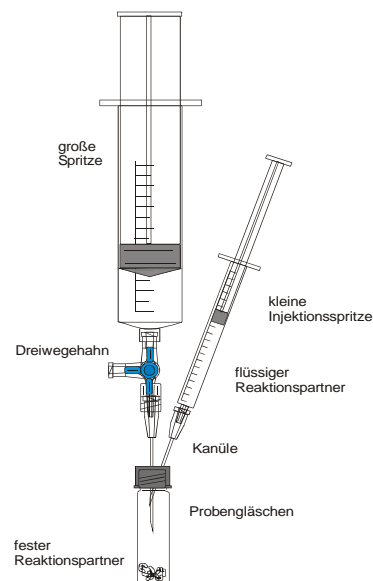
## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

### Aufbau 5: Gasentwicklung

(Kleines Reaktionsgefäß mit kleiner und großer Spritze)

Spritze, 50 mL	1	Fleischhacker	1500 961	
Spritze 2mL	1	Fleischhacker	1500 930	
Kanüle 0,7 x 30 mm	2	Fleischhacker	1500 730	
Dreiwegehahn	1	Fleischhacker	1500 485	
Präparatgläschen	1	Willers		
Schraubdeckel	1	Willers		
Siliconscheibe	1	Willers		



Durchzuführende Arbeiten:

- evtl. Silicondichtung stechen
- evtl. Kanülenadapter herstellen
- Gasentwickler zusammenbauen

### für Plattenaufbau

Platte 100 x 300 mm (Plexi)	1	Voss		
Federstahlklammer 40mm	1	Terry		
Federstahlklammer 20mm	1	Terry		
Federstahlklammer 10mm	1	Terry		
Distanzrolle, 15 mm ?	1	Praktiker		
Distanzrolle, 19 mm ?	1	Praktiker		
Schraube 3 x 25	2	Praktiker		
Schraube 3 x 10	1	Praktiker		
Mutter M3	3	Praktiker		

- Mit Schablone Löcher auf der Platte anzeichnen und 3,5 mm bohren
- Distanzrollen anfertigen
- Apparatur zusammenbauen

## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

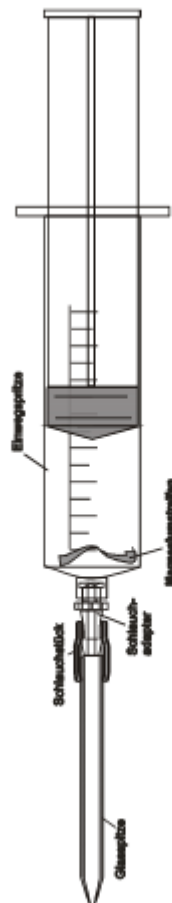
### Aufbau 6: "Einfach- Kipp"

(Spritze mit „breiter“ Kanüle zur Benutzung mit Becherglas)

Spritze, 50 mL	1	Fleischhacker	1500 961	
Glasrohr 8 x 80 mm ausgezogen	1	Willers		
FM -Schlauchadapter	1	Infiltec		
Siliconschlauchstückchen	1	Willers		

Durchzuführende Arbeiten:

- Glasrohr (mit Spitze) anfertigen
- Siliconschlauchstückchen schneiden
- Apparatur zusammenbauen



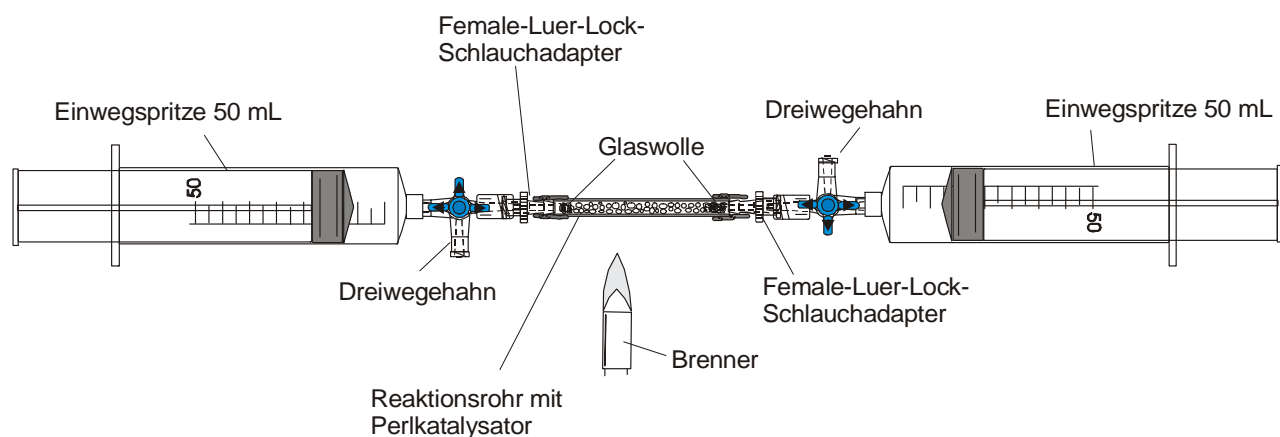
## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

### Aufbau 7: Spritzenbank Universelle "Kolbenproberbank"

(Zwei Spritzen mit Dreivegehahn und Quarzglasrohr)

Spritze, 50 mL	2	Fleischhacker	1500 961	
Quarzrohr 130 mm	1	Willers		
FM Luer-Lock-Schlauchadapter	2	Infiltec		
Siliconschlauchstückchen	2	Willers		
Dreivegehahn	2	Fleischhacker	1500 485	



Durchzuführende Arbeiten:

- Siliconschlauchstückchen schneiden
- Apparatur zusammenbauen

#### für Plattenaufbau

Platte 300 x 300 mm (hart)	1	Voss		
Federstahlklammer 40mm	2	Terry	1500 961	
Federstahlklammer 10mm	2	Terry		
Distanzrolle, 30 mm	2	Praktiker		
Distanzrolle, 15 mm	2	Praktiker		
Schraube 3 x 25	2	Praktiker		
Schraube 3 x 10	2	Praktiker		
Mutter M 3	4	Praktiker		

- Mit Schablone Löcher auf der Platte anzeichnen und 3,5 mm bohren
- Apparatur zusammenbauen

## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

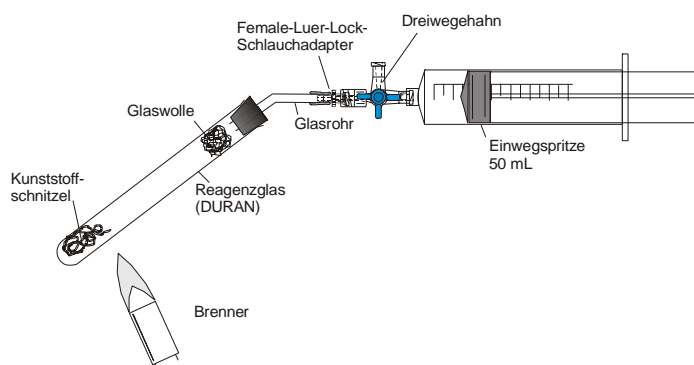
GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

### Aufbau 8: Apparatur zur Pyrolyse bzw. Dehydratisierung von Alkoholen (Reagenzglas mit durchbohrtem Stopfen, Dreiwegehahn und Spritze)

Spritze, 50 mL	1	Fleischhacker	1500 961	
Reagenzglas (Duran)	1	Willers		
FM Luer-Lock-Schlauchadapter	1	Infiltec		
Siliconschlauchstückchen	1	Willers		
Dreiwegehahn	1	Fleischhacker	1500 485	
Siliconstopfen (durchbohrt)	1	Willers		

Durchzuführende Arbeiten:

- Glasrohr biegen und ablängen
- Siliconschlauchstückchen schneiden
- Stopfen Bohren



### für Plattenaufbau

Platte 300 x 300 mm (hart)	1	Voss		
Federstahlklammer 40mm	1	Terry	1500 961	
Federstahlklammer 20mm	2	Terry		
Distanzrolle, 30 mm	1	Praktiker		
Distanzrolle, 15 mm	2	Praktiker		
Schraube 3 x 40	1	Praktiker		
Schraube 3 x 25	2	Praktiker		
Mutter M 3	3	Praktiker		

- Mit Schablone Löcher auf der Platte anzeichnen und 3,5 mm bohren
- Distanzrollen herstellen
- Apparatur zusammenbauen

## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

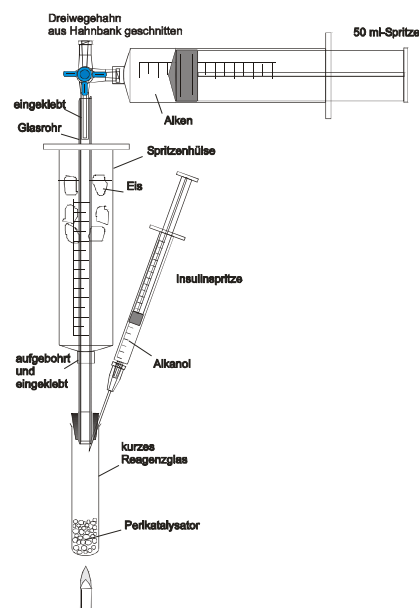
### Aufbau 9: Dehydratisierung mit Kühlfalle

(wie Gasentwickler mit gekühltem „Steigrohr“)

Spritze, 50 mL	2	Fleischhacker	1500 961	
Spritze 1 mL	1	Fleischhacker	1500 930	
Kanüle 7 x 30 mm	2	Fleischhacker	1501 032	
Dreiwegehahn	1	Fleischhacker	1500 485	
Reagenzglas	1	Willers		
Stopfen (durchbohrt)	1	Willers		
Glasrohr 8 mm	1	Willers		
Female Luer-Lock-Schlauchadapter	1	Infiltec		
Sil- Schlauchstück	1	Willers		

Durchzuführende Arbeiten:

- Spritzenhülse aufbohren (8 mm)
- Glasrohr ablängen und einsetzen
- Glasrohr oben mit Adapter verbinden
- Reagenzglas und MT-Teile anbringe
- Stopfen Bohren
- Siliconscheiben stechen
- Halterungen aufschrauben



### für Plattenaufbau

Platte 300 x 300 mm (hart)	1	Voss		
Federstahlklammer 40mm	2	Terry	1500 961	
Federstahlklammer 20mm	2	Terry		
Distanzrolle, 30 mm	1	Praktiker		
Distanzrolle, 15 mm	2	Praktiker		
Schraube 3 x 25	2	Praktiker		
Schraube 3 x 40	1	Praktiker		
Mutter M 3	3	Praktiker		

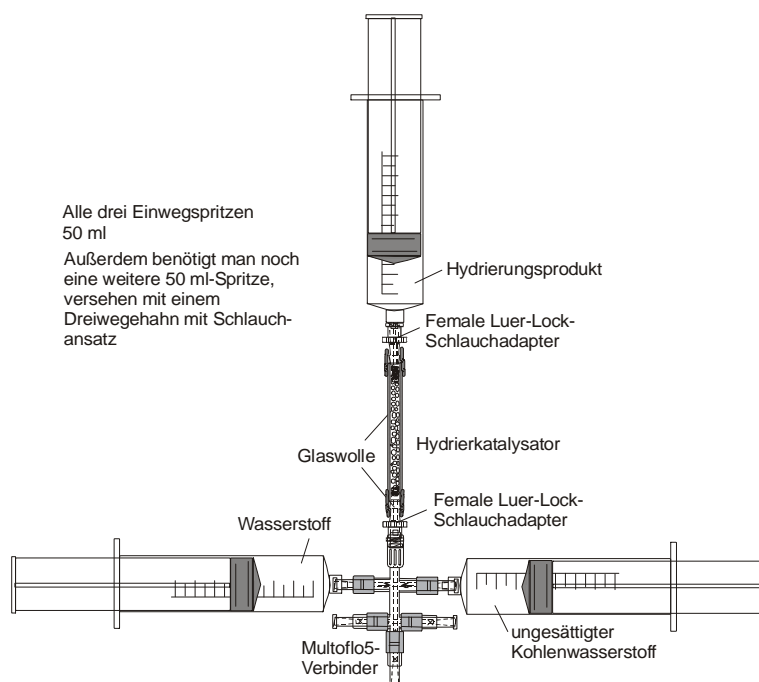
- Mit Schablone Löcher auf der Platte anzeichnen und 3,5 mm bohren
- Distanzrollen herstellen
- Apparatur zusammenbauen

## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

### Aufbau 10: Apparatur zur Hydrierung von ungesättigten Verbindungen (Drei Spritzen mit Fünffach - Hahn und Glasröhrchen)

Spritze, 50 mL	3	Fleischhacker	1500 961	
Glasrohr 8 x 80 mm	1	Willers		
FM Luer-Lock-Schlauchadapter	2	Infiltec		
Siliconschlauchstückchen	2	Willers		
MultiFlo5-Verbinder	1	Fleischacker		
Hydrierkatalysator	5 g	Degussa		



Durchzuführende Arbeiten:

- 80 mm Glasrohr mit wenig Glaswolle einseitig verschließen
- mit Hydrierkatalysator füllen
- mit wenig Glaswolle verschließen
- Siliconschlauchstückchen schneiden
- beidseitig mit Adapterstücken versehen

#### für Plattenaufbau

Platte 300 x 300 mm (Plexi)	1	Voss		
Federstahlklammer 40mm	3	Terry	1500 961	
Federstahlklammer 10mm	1	Terry		
Distanzrolle, 15 mm	1	Praktiker		
Schraube 3 x 10	3	Praktiker		
Schraube 3 x 25	1	Praktiker		
Mutter M 3	4	Praktiker		

- Mit Schablone Löcher auf der Platte anzeichnen und 3,5 mm bohren
- Distanzrollen herstellen.
- Apparatur zusammenbauen

## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

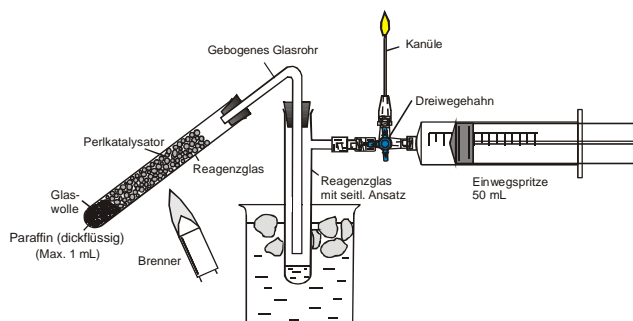
### Aufbau 11: Cracken von Paraffinöl / Pyrolyse von Buchenholzspänen

(wie Pyrolyse mit zusätzlicher Kühlfalle)

Spritze, 50 mL	1	Fleischhacker	1500 961	
Reagenzglas (Duran)	1	Willers		
Reagenzglas mit seitlichem Ansatz	1	Willers		
FM Luer-Lock-Schlauchadapter	1	Infiltec		
Siliconschlauchstückchen	1	Willers		
Dreiwegehahn	1	Fleischhacker	1500 485	
Siliconstopfen (durchbohrt)	2	Willers		
Glasrohr gebogen 8 mm	1	Willers		
Kanüle (dick)		Fleischhacker		

Durchzuführende Arbeiten:

- Glasrohr biegen und ablängen
- Schlauchstück schneiden
- Stopfen bohren
- Gerät nach Zeichnung zusammensetzen



### für Plattenaufbau

Platte 300 x 300 mm(hart)	1	Voss		
Federstahlklammer 40mm	1	Terry	1500 961	
Federstahlklammer 20mm	2	Terry		
Distanzrolle, 30 mm	1	Praktiker		
Distanzrolle, 15 mm	2	Praktiker		
Schraube 3 x 40 mm	2	Praktiker		
Schraube 3 x 25 mm	1	Praktiker		
Mutter M 3	3	Praktiker		

- Mit Schablone Löcher auf der Platte anzeichnen und 3,5 mm bohren
- Distanzrollen herstellen
- Apparatur zusammenbauen



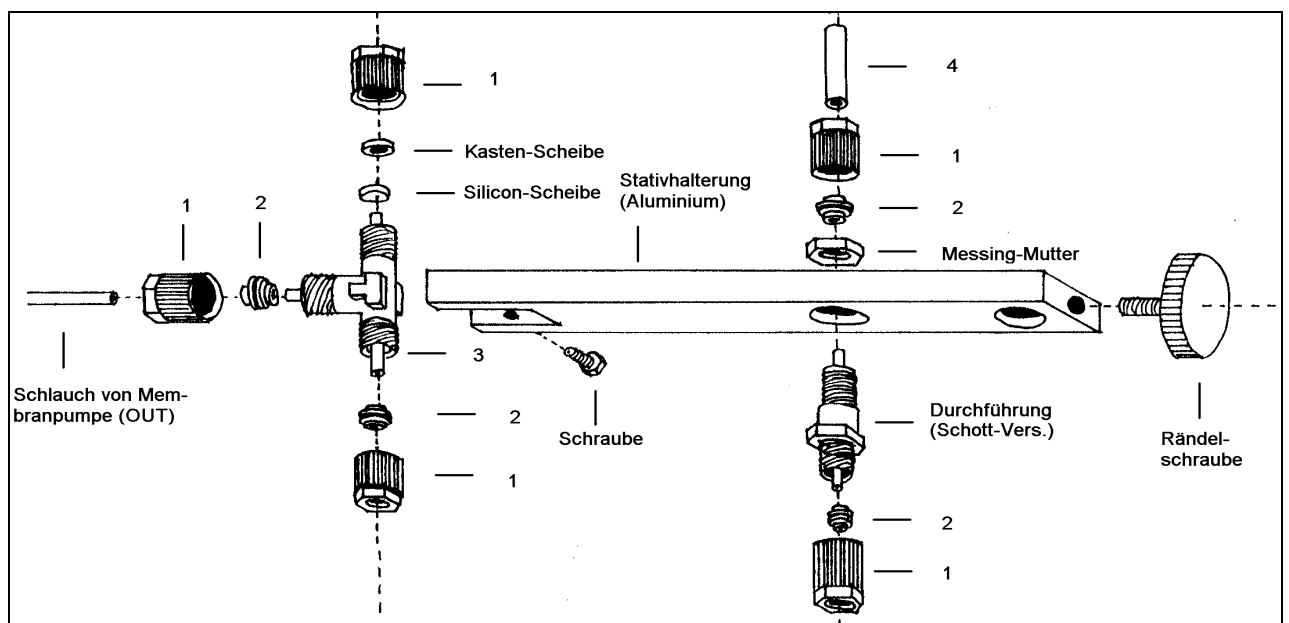
## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

### Aufbau 12: Herstellen der mechanischen Teile eines Gaschromatographen (Konventioneller Aufbau mit Alu-Flachstück und Druckluftteilen)

ALU-Flach-Stück	1	Frewe		
Spritze 2mL	1	Fleischhacker	1500 930	
Serto – T-Stück	1	Serto	SO 33021-6	
Serto Winkel m Zapfen	1	Serto	SO 32621-6	
Serto Schott - Verschraubung	1	Serto	SO 31521-6	
Rändelschraube	1	Bäcker		
Schraube , 4mm		Praktiker		
PVC-Schlauch, 1m	1	Willers		

- In Stativhalterung - Schott - Verschraubung einschrauben
- T-Stück - oberer Anschluss - einseitig überstehendes PA-Rohrstückchen glatt abschneiden
- T-Stück mit großem Kreuzschraubenzieher etwas aufweiten
- T-Stück - Silicon - Septum einlegen, darüber Unterlegscheibe und wieder verschrauben
- T-Stück - in Stativhalterung einschrauben
- 80 cm Siliconschlauch 4 x 6 mm zuschneiden
- Siliconschlauch in T-Stück (Mitte) einschrauben
- PA-Röhrchen 2cm abschneiden und in Schottverschraubung (oben) einschrauben



#### für Plattenaufbau

Platte 300 x 300 mm (Plexi)	1	Voss		
Distanzrolle, 30 mm	2	Praktiker		
Schraube 4 x 40	2	Praktiker		

- Mit Schablone Löcher auf der Platte anzeichnen und 3,5 mm bohren
- In ALU – Flachstück in die Flachseite bohren und 2 x M4 - Gewinde schneiden
- Distanzrollen Herstellen
- Apparatur zusammenbauen

## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

### Aufbau 13: Füllen von Säulen für die Gaschromatographie

Generell:

- Apparatur mit 2 Stativen, Klammern, Woulffscher Flasche, Wasserstrahlpumpe aufbauen
- PA-Rohr auf Länge schneiden oder Heidelberger Verlängerung
- einseitig mit Watte verschließen
- an der Wasserstrahlpumpe die Säule unter ständigem guten Klopfen befüllen
- aufwickeln und mit Kabelbinder verschließen.

Speziell:

Kennzeichnung	Füllung	Länge	Trennungen
Nr.1 <u>weißer Kabelbinder</u>	OV101, 20 % auf Chromosorb WHP 80/100 msh,	1,20 m,	Allgemein, KW bis C4 Alkane, Feuerzeug-Gas
Nr.2 <u>gelber Kabelbinder</u>	OV101, 5 % auf Chromosorb WHP 80/100 msh,	0,60 m	KW bis C6, kleine halogenierte KW , schnelle "Sichtung"
Nr.3 <u>roter Kabelbinder</u>	Kieselgel 60 ohne Belegung,	0,80 m	Wasserstoff, Methan, Ethan, Ethen, Ethin
Nr.4 <u>schwarzer Kabel- binder.</u>	Chromosorb 102 , 60-80 msh,	1,00 m	Wasserstoff, Methan, Kohlendioxid (Erdgas, Biogas)
Nr.5 <u>grüner Kabelbinder</u>	Molekularsieb (Zeolith), Kugelgröße 0,5 A°	0,27 m	Sauerstoff, Stickstoff (Luft)
Nr: 6 Leersäule			

## COMPUTER IM CHEMIEUNTERRICHT

GDCh Fortbildungskurs 799, 6. - 7. 10.2008  
Münster / Westfalen - Gymnasium Wolbeck

### Aufbau 14: Gasbar (im Werkzeugkoffer)

Werkzeugkoffer	1	Praktiker		
Spritze, mL	8	Fleischhacker	1500 961	
Dreiwegehahn	8	Willers		
Alu-Winkel	1	Infiltec		
Platte 400 x 300 mm	1	Praktiker		
Leiste 100 x 450 x 8 mm		Praktiker		

- Einleghilfe entfernen und Druckknopf nicht zu klein ausschneiden
- Druckknopf auf Platte befestigen (bohren, poppen)
- Platte anzeichnen und bohren
- Federstahlklemmen aufschrauben
- Aluwinkel ablängen, anzeichnen und bohren
- Aus den Leisten mit der Lochsäge 5 entsprechende Löcher bohren.
- Kanülenadapter bohren
- Siliconscheibe stechen

