

# PST-Labo - chemical objects

version 2.04

Denis Girou\*, Christophe Jorssen†, Manuel Luque‡ and Herbert Voß§

10. Dezember 2015

## Zusammenfassung

`pst-labo` stellt Makros für vielfältige Geräte bereit, wie sie im Bereich der Chemie Anwendung finden.[2] Da diese sehr oft eine standardisierte Form haben, erspart die Anwendung von `pst-labo` das manuelle Erstellen bestimmter technischer Geräte. Neben dem Paket `pst-osci` wird hier außerdem gezeigt, wie sogenannte „high level“-Objekte mit `PSTricks` erstellt werden können.[9] Sämtliche Basisobjekte sind in der Datei `pst-laboObj.tex` gespeichert und werden beim Start von `pst-labo` eingelesen. Diese können ohne weiteres für eigene Erweiterungen verwendet werden. Eine Zusammenstellung findet man im Abschnitt 4.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Parameter</b>	<b>3</b>
1.1	<code>glassType</code> . . . . .	4
1.2	<code>bouchon</code> . . . . .	4
1.3	<code>pince</code> . . . . .	5
1.4	<code>tubeDroit</code> . . . . .	5
1.5	<code>tubeCoude</code> . . . . .	5
1.6	<code>tubeCoudeU</code> . . . . .	6
1.7	<code>tubeCoudeUB</code> . . . . .	6
1.8	<code>etiquette</code> und <code>Numero</code> . . . . .	6
1.9	<code>tubePenche</code> . . . . .	7
1.10	<code>tubeSeul</code> . . . . .	7
1.11	<code>becBunsen</code> . . . . .	8
1.12	<code>barbotage</code> . . . . .	8
1.13	<code>substance</code> . . . . .	8

---

\*Denis.Girou@idris.fr

†Christophe.Jorssen@wanadoo.fr

‡ManuelLuque27@gmail.com

§hvoss@tug.org

1.14	solide . . . . .	10
1.15	tubeRecourbe . . . . .	11
1.16	tubeRecourbeCourt . . . . .	11
1.17	doubletube . . . . .	12
1.18	refrigerantBouille . . . . .	12
1.19	recuperationGaz . . . . .	13
1.20	burette . . . . .	13
1.21	niveauReactifBurette und couleurReactifBurette . . . . .	14
1.22	AspectMelange und CouleurDistillat . . . . .	15
1.23	phmetre . . . . .	15
1.24	agitateurMagnetique . . . . .	15
1.25	niveauLiquide1, niveauLiquide2, niveauLiquide3 und aspectLiquide1, aspectLiquide2, aspectLiquide3 . . . . .	16
<b>2</b>	<b>Vordefinierte Farben und Stile</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>Makros</b>	<b>18</b>
3.1	\pstTubeEssais . . . . .	18
3.2	\pstChauffageTube . . . . .	19
3.3	\pstBallon . . . . .	20
3.4	\pstChauffageBallon . . . . .	20
3.5	\pstEntonnoir . . . . .	22
3.6	\pstEprouvette . . . . .	22
3.7	\pstpipette . . . . .	22
3.8	\pstDosage . . . . .	23
3.9	\pstDistillation . . . . .	23
<b>4</b>	<b>Basisobjekte</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>Beispiele</b>	<b>24</b>

# 1 Parameter

Tabelle 1 zeigt eine Zusammenstellung der speziellen, für `pst-labo` geltenden Parameter.

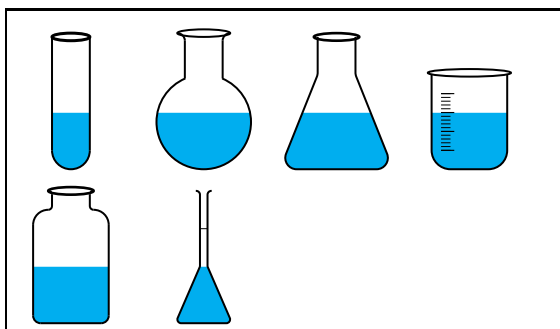
Tabelle 1: Zusammenfassung aller Parameter für `pst-labo`

<i>Name</i>	<i>Werte</i>	<i>Vorgabe</i>	<i>Anmerkungen</i>
<code>glassType</code>	<code>tube ballon  becher erlen  flacon fioleJauge</code>	<code>tube</code>	bezeichnet den Typ des Glasgefäßes
<code>bouchon</code>	<code>&lt;false/true&gt;</code>	<code>false</code>	Gefäß wird mit einem Korken versehen.
<code>pince</code>	<code>&lt;false/true&gt;</code>	<code>false</code>	Holzklammer
<code>tubeDroit</code>	<code>&lt;false/true&gt;</code>	<code>false</code>	Glasröhrchen
<code>tubeCoude</code>	<code>&lt;false/true&gt;</code>	<code>false</code>	abgewinkeltes Glasröhr- chen
<code>tubeCoudeU</code>	<code>&lt;false/true&gt;</code>	<code>false</code>	doppelt abgewinkeltes Glasröhrchen
<code>tubeCoudeUB</code>	<code>&lt;false/true&gt;</code>	<code>false</code>	verlängerte Ausführung, nur für den Glastyp <b>ballon</b> oder <b>erlen</b>
<code>tubeRecourbe</code>	<code>&lt;false/true&gt;</code>	<code>false</code>	
<code>tubeRecourbeCourt</code>	<code>&lt;false/true&gt;</code>	<code>false</code>	Anordnung ohne Bunsen- brenner
<code>tubePenche</code>	<code>&lt;-65...65&gt;</code>	<code>0</code>	Kippwinkel
<code>doubletube</code>	<code>&lt;false/true&gt;</code>	<code>false</code>	pour dégagement gazeux sans chauffage
<code>etiquette</code>	<code>&lt;false/true&gt;</code>	<code>false</code>	
<code>Numero</code>	<code>&lt;Text&gt;</code>	<code>{}</code>	Nummer für die Option <b>etiquette</b>
<code>tubeSeul</code>	<code>&lt;false/true&gt;</code>	<code>false</code>	breite/schmale <b>pspicture</b> -Box
<code>becBunsen</code>	<code>&lt;false/true&gt;</code>	<code>true</code>	mit/ohne Bunsenbrenner
<code>barbotage</code>	<code>&lt;false/true&gt;</code>	<code>false</code>	zusätzliches Reagenzglas, durch Glasröhrchen mit dem eigentlichen Gefäß verbunden
<code>substance</code>	<code>&lt;Makro&gt;</code>	<code>\relax</code>	<code>\pstBullesChampagne,</code> <code>\pstFilaments,</code> <code>\pstBilles,</code> <code>\pstBULLES, \pstClous,</code> <code>\pstCuivre</code>

<i>Name</i>	<i>Werte</i>	<i>Vorgabe</i>	<i>Anmerkungen</i>
solide	$\langle \text{Makro} \rangle$	<code>\relax</code>	<code>\pstTournureCuivre,</code> <code>\pstClouFer,</code> <code>\pstGrenailleZinc</code>
refrigerantBouille	$\langle \text{false/true} \rangle$	false	pour chauffage à reflux
recuperationGaz	$\langle \text{false/true} \rangle$	false	Anordnung zum Auffangen entwichener Gase
couleurReactifBurette	$\langle \text{Farbe} \rangle$	OrangePale	
niveauReactifBurette	20	$\langle 0 \dots 25 \rangle$	Begrenzung auf 25mL
AspectMelange	$\langle \text{Stil} \rangle$	DiffusionBleue	
CouleurDistillat	$\langle \text{Farbe} \rangle$	yellow	
phmetre	$\langle \text{false/true} \rangle$	false	pHMesser anzeigen
agitateurMagnetique	$\langle \text{false/true} \rangle$	true	
aspectLiquide1	$\langle \text{Stil} \rangle$	cyan	definiert als Teil von <code>\newsstyle...</code>
aspectLiquide2	$\langle \text{Stil} \rangle$	yellow	dito
aspectLiquide3	$\langle \text{Stil} \rangle$	magenta	dito
niveauLiquide1	$\langle 0 \dots 100 \rangle$	50	
niveauliquide2	$\langle 0 \dots 100 \rangle$	0	< niveauLiquide1
niveauliquide3	$\langle 0 \dots 100 \rangle$	0	< niveauLiquide2

## 1.1 glassType

`glassType` bezeichnet die Art des Glasgefäßes, wobei das normale Reagenzglas der Standard ist.



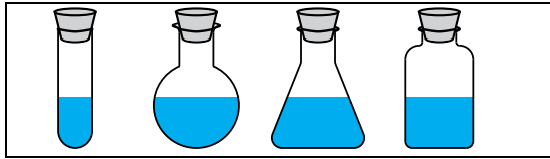
```

1 \psset{unit=0.5cm}
2 \pstTubeEssais
3 \pstTubeEssais[glassType=ballon]
4 \pstTubeEssais[glassType=erlen]
5 \pstTubeEssais[glassType=becher]
6 \pstTubeEssais[glassType=flacon]
7 \pstTubeEssais[glassType=fiolleJauge]

```

## 1.2 bouchon

Mit der `bouchon`-Option kann man die Gefäße mit einem Korken beziehungsweise Stöpsel versehen.



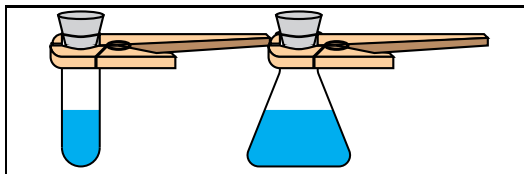
```

1 \psset{unit=0.45cm}
2 \psset{bouchon=true}
3 \pstTubeEssais[glassType=tube]
4 \pstTubeEssais[glassType=ballon]
5 \pstTubeEssais[glassType=erlen]
6 \pstTubeEssais[glassType=flacon]

```

### 1.3 pince

Mit der `pince`-Option kann man die Gefäße mit einer der üblichen Holzklammern versehen.



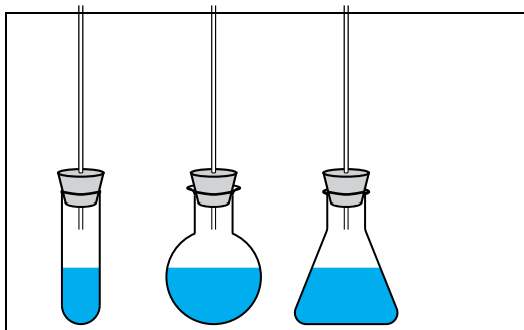
```

1 \psset{unit=0.5cm}
2 \psset{bouchon=true,pince=true}
3 \pstTubeEssais[glassType=tube]\hspace{1cm}
4 \pstTubeEssais[glassType=erlen]

```

### 1.4 tubeDroit

Mit der `tubeDroit`-Option kann man die Gefäße mit einem Glasröhrchen versehen, was nur in der Kombination mit der Option `bouchon=true` Sinn macht, weshalb diese auch intern gleich auf diesen Wert gesetzt wird. Zu beachten ist noch, dass für das Glasröhrchen kein vertikaler Platz berücksichtigt wird, sodass der Anwender selbst dafür sorgen muss, beispielsweise mit `\rule{0pt}{4cm}`.



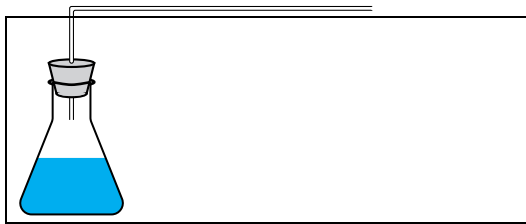
```

1 \psset{unit=0.5cm}
2 \psset{tubeDroit=true}
3 \rule{0pt}{4cm}%
4 \pstTubeEssais
5 \pstTubeEssais[glassType=ballon]
6 \pstTubeEssais[glassType=erlen]

```

### 1.5 tubeCoude

Die `tubeCoude`-Option ist faktisch identisch zur vorhergehenden, nur dass ein rechtwinklig abknickendes Glasröhrchen eingezeichnet wird. Dadurch ist auch der benötigte zusätzliche vertikale Platz weitaus geringer.



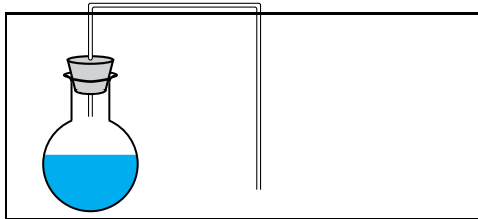
```

1 \psset{unit=0.5cm}
2 \psset{tubeCoude=true}
3 \rule{0pt}{2.5cm}%
4 \pstTubeEssais[glassType=erlen]

```

### 1.6 tubeCoudeU

Die `tubeCoudeU`-Option ist faktisch identisch zur vorhergehenden, nur dass ein rechtwinklig abknickendes Glasröhrchen eingezeichnet wird. Dadurch ist auch der benötigte zusätzliche vertikale Platz weitaus geringer.



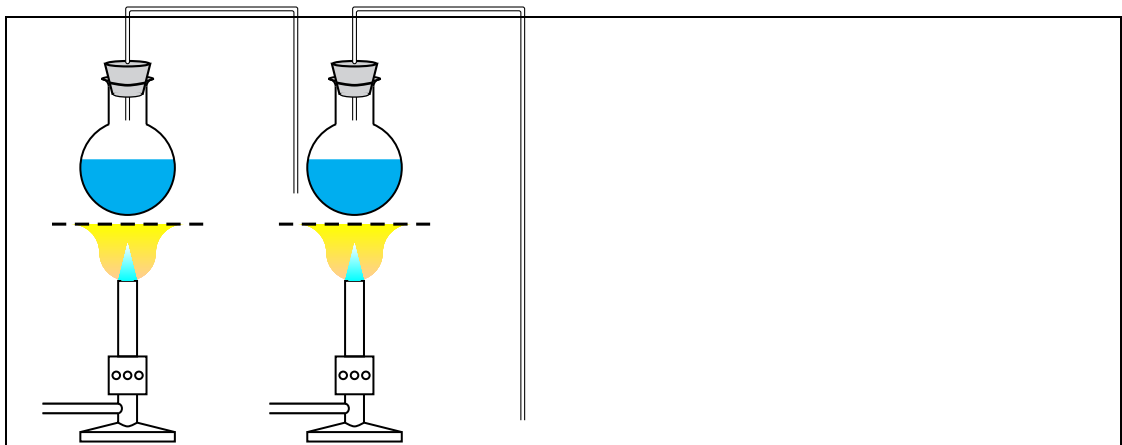
```

1 \psset{unit=0.5cm}
2 \psset{tubeCoudeU=true}
3 \rule{0pt}{2.5cm}%
4 \pstTubeEssais[glassType=ballon]

```

### 1.7 tubeCoudeUB

Die `tubeCoudeUB`-Option ist eine Erweiterung der U-Variante und nur dort anwendbar, wo eine Verlängerung des Glasröhrchens bis zum Boden sinn macht, wie beispielsweise beim Makro `\pstChauffageBallon`.



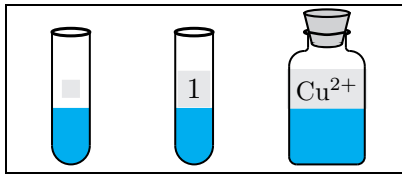
```

1 \psset{unit=0.5cm,glassType=ballon}
2 \pstChauffageBallon[tubeCoudeU] \pstChauffageBallon[tubeCoudeUB]

```

### 1.8 etiquette und Numero

Die `etiquette`-Option ist der Schalter, um mit der Option `Numero` definierte Label darzustellen.



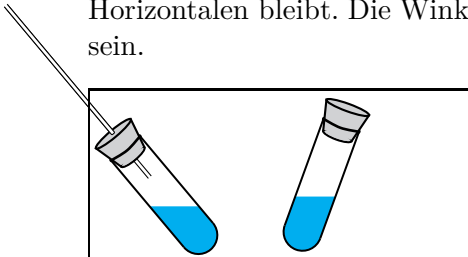
```

1 \psset{unit=0.5cm}
2 \pstTubeEssais[etiquette]
3 \pstTubeEssais[etiquette,Numero=1]
4 \pstTubeEssais[glassType=flacon,bouchon,%
5   etiquette,Numero={\small Cu$^{2+}$}]

```

### 1.9 tubePenche

Die `tubePenche`-Option ermöglicht die Anordnung der chemischen Geräte in nahezu beliebiger Winkellage, wobei der Flüssigkeitsspiegel jeweils in der Horizontalen bleibt. Die Winkelwerte müssen aus dem Intervall  $-65 \dots +65$  sein.



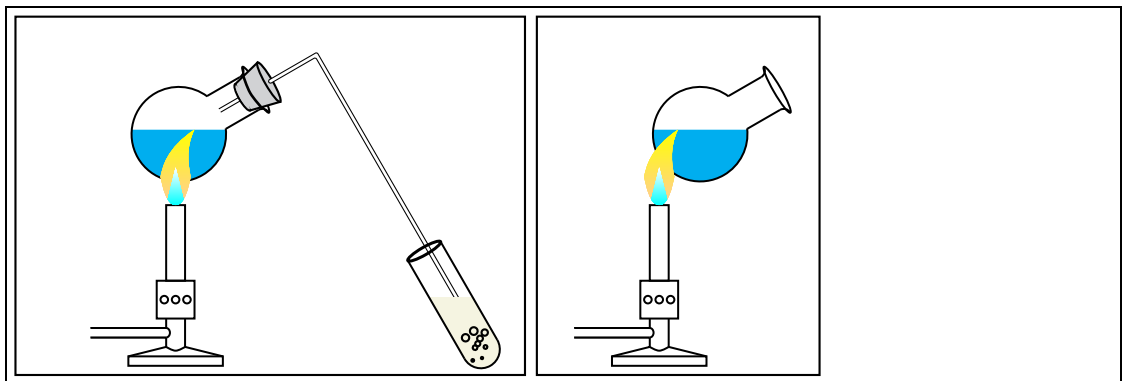
```

1 \psset{unit=0.5cm}
2 \pstTubeEssais[tubeDroit=true,tubePenche=40]
3 \pstTubeEssais[tubePenche=-20,bouchon]

```

### 1.10 tubeSeul

`tubeSeul` hat einen Einfluss auf die gewählte Boxgröße. Dies kann vorteilhaft sein, wenn man wie im folgenden Beispiel durch die Anwendung von `\psframebox` zu sehen ist, kein weiteres Gefäß anordnen will. Ohne `tubeSeul=true` hätte die rechte Box dieselbe Größe wie die standardmäßig vorgegebene linke Box. Die Option hat nur Auswirkungen beim Makro `\pstChauffageTube` und den Glastypen `ballon` und `tube`.



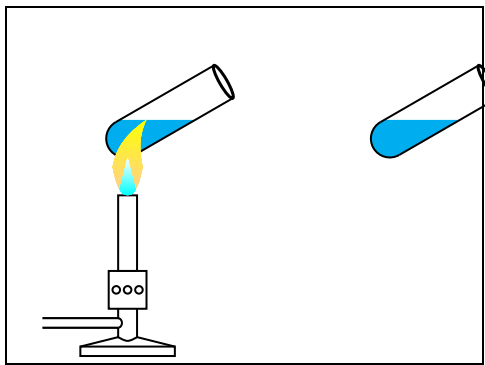
```

1 \psset{unit=0.5cm,glassType=ballon,becBunsen}
2 \psframebox{\pstChauffageTube[becBunsen,barbotage]}
3 \psframebox{\pstChauffageTube[tubeSeul=true]}

```

### 1.11 becBunsen

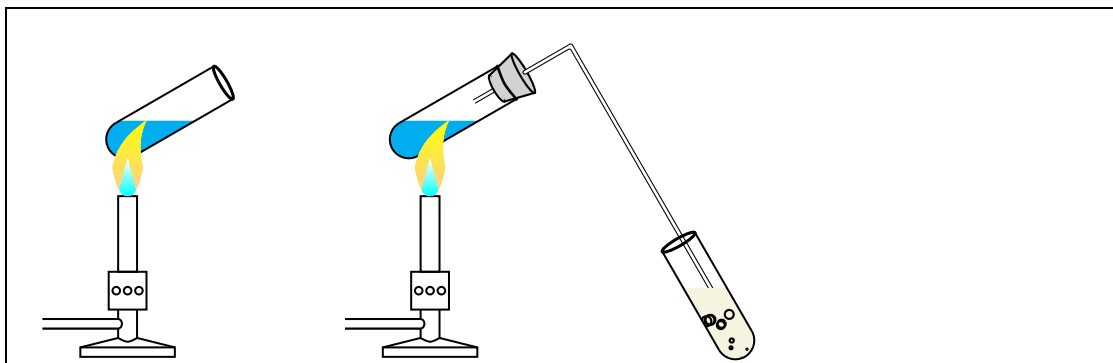
`becBunsen` ist für das Makro `\pstChauffeTube` standardmäßig auf `true` und für das Makro `\pstChauffageBallon` standardmäßig auf `false` gesetzt und aktiviert beziehungsweise deaktiviert das Zeichnen des Bunsenbrenners.



```
1 \psset{unit=0.5cm,tubeSeul=true}
2 \pstChauffageTube
3 \pstChauffageTube[becBunsen=false]
```

### 1.12 barbotage

Die Option `barbotage` erstellt ein zusätzliches Reagenzglas, welches durch ein Glasröhrchen mit dem eigentlichen Gefäß verbunden ist. Um den notwendigen Platz für die Grafik zur Verfügung zu stellen, sollte die Option `tubeSeul` nicht aktiviert sein (vgl. Abschnitt 1.10 auf der vorherigen Seite).



```
1 \psset{unit=0.5cm}
2 \pstChauffageTube[tubeSeul=true]
3 \pstChauffageTube[barbotage]
```

### 1.13 substance

Mit der Option `substance` kann die Art der Substanz in den Gefäßen vorgegeben werden. Die Standardvorgabe ist eine blaue Flüssigkeit (`\pstBullesChampagne`). Zur Auswahl stehen die in Tabelle 2 zusammengestellten Makros. Zu beachten ist, dass es sich bei `\pstFilaments` und `\pstBULLES` um einen verpflichtenden Farb-Parameter handelt.



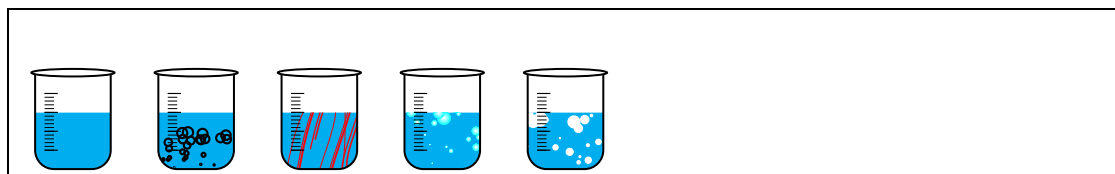
Tabelle 2: Zusammenstellung der Makros für die Option `substance`

<i>Makroname</i>	<i>Vorgabe</i>	<i>Anmerkungen</i>
<code>\pstBullesChampagne[<i>Wert</i>]</code>	25	Standard
<code>\pstFilaments[<i>Wert</i>]{<i>Farbe</i>}</code>	5	
<code>\pstBilles[<i>Wert</i>]</code>	50	zweidimensional
<code>\pstBULLES[<i>Wert</i>]{<i>Farbe</i>}</code>	20	dreidimensional

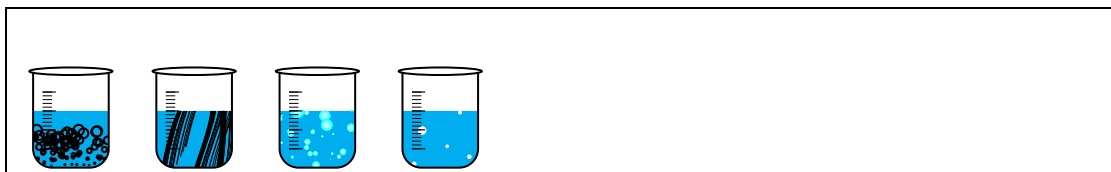
Der optionale Wert stellt die Anzahl der Durchläufe für die interne `\multido`-Schleife dar und ist prinzipiell nicht beschränkt, kann aber dennoch bei Werten größer als 80 zu Problemen mit dem definierten Speicherplatz von  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  führen. Dieser kann durch Modifikation der  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Konfigurationsdatei erhöht werden. Das Verzeichnis der Konfigurationsdatei lässt sich mithilfe von `kpsewhich texmf.cnf` ermitteln:

```
voss@shania:~> kpsewhich texmf.cnf
/usr/local/texlive/2005/texmf/web2c/texmf.cnf
```

Das erste Beispiel zeigt die standardmäßigen Vorgaben, wobei die beiden Farben willkürlich gewählt wurden. Das zweite Beispiel zeigt die Anwendung des optionalen Parameters. Grundsätzlich können die möglichen Makros für `substance` und `solide` beliebig gemischt und auch untereinander vertauscht werden.



- 1 `\psset{unit=0.5cm,glassType=becher}`
- 2 `\pstTubeEssais`
- 3 `\pstTubeEssais[substance=\pstBullesChampagne]`
- 4 `\pstTubeEssais[substance=\pstFilaments{red}]`
- 5 `\pstTubeEssais[substance=\pstBilles]`
- 6 `\pstTubeEssais[substance=\pstBULLES{white}]`



```

1 \psset{unit=0.5cm,glassType=becher}
2 \pstTubeEssais[substance={\pstBullesChampagne[80]}]
3 \pstTubeEssais[substance={\pstFilaments[20]{black}}]
4 \pstTubeEssais[substance={\pstBilles[80]}]
5 \pstTubeEssais[substance={\pstBULLES[20]{white}}]

```

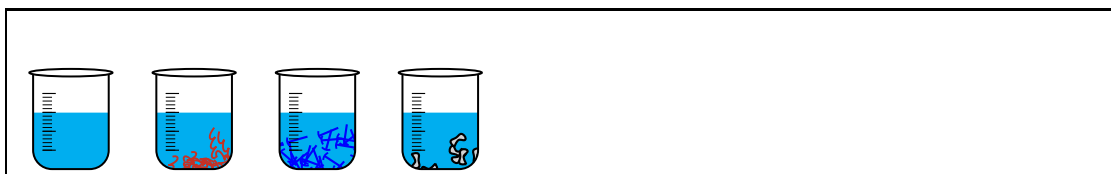
Bei Verwendung des optionalen Parameters für die Schleifenanzahl ist zu beachten, dass dieser selbst Teil eines anderen optionalen Parameters ist und somit in geschweifte Klammern zu setzen ist, wie in obigen Beispiel deutlich zu sehen ist.

### 1.14 solide

Mit der Option **solide** kann die Art der Substanz in den Gefäßen vorgegeben werden. Tabelle 3 zeigt eine Zusammenstellung der verfügbaren Werte. Grundsätzlich gilt hier das bereits im Abschnitt 1.13 Gesagte, so dass hier auf eine Wiederholung verzichtet werden kann.

Tabelle 3: Zusammenstellung der Makros für die Option **substance**

<i>Makroname</i>	<i>Vorgabe</i>
<code>\pstTournureCuivre[<i>Wert</i>]</code>	30
<code>\pstClouFer[<i>Wert</i>]</code>	60
<code>\pstGrenailleZinc[<i>Wert</i>]</code>	25



```

1 \psset{unit=0.5cm,glassType=becher}
2 \pstTubeEssais
3 \pstTubeEssais[solide=\pstTournureCuivre]
4 \pstTubeEssais[solide=\pstClouFer]
5 \pstTubeEssais[solide=\pstGrenailleZinc]

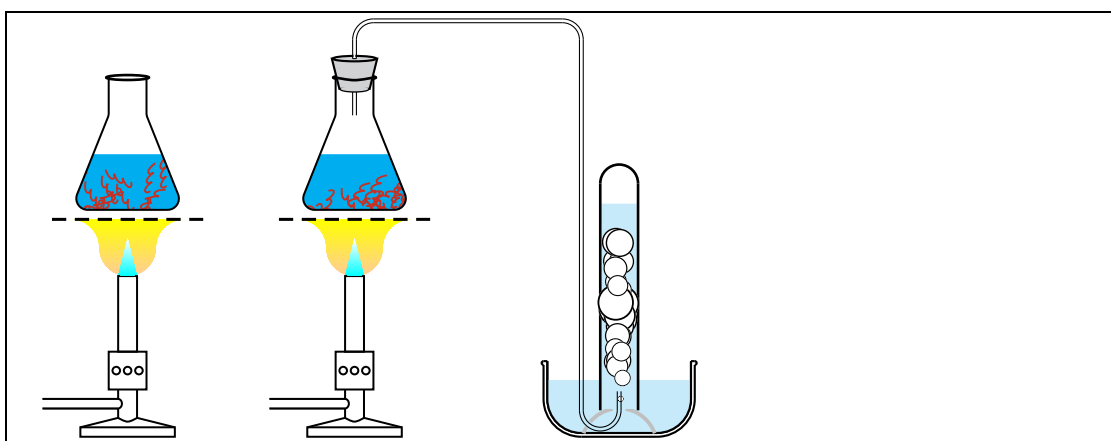
```



- 1 \psset{unit=0.5cm,glassType=becher}
- 2 \pstTubeEssais[solide={\pstTournureCuivre[50]}]
- 3 \pstTubeEssais[solide={\pstGrenailleZinc[80]}]
- 4 \pstTubeEssais[glassType=ballon,solide={\pstClouFer[50]}]

### 1.15 tubeRecourbe

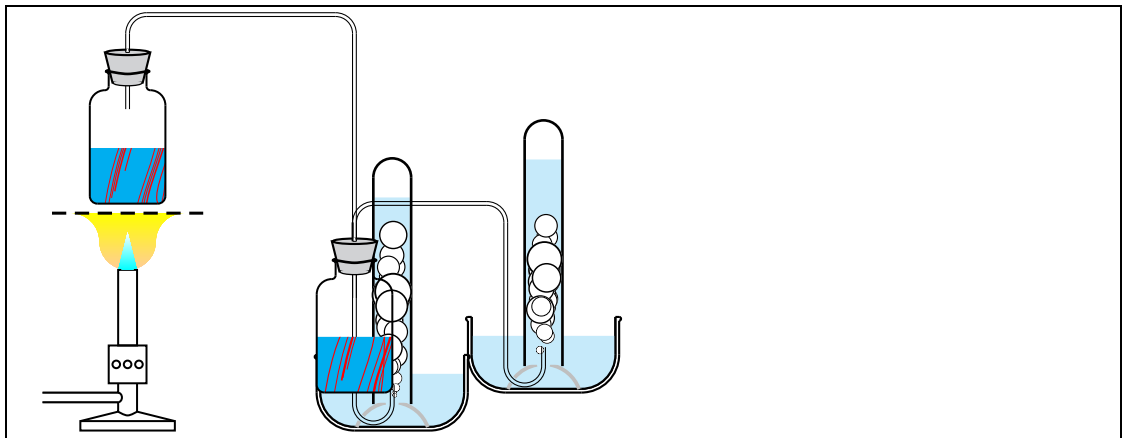
Die Option `tubeRecourbe` erstellt eine Anordnung zum Sammeln des aus dem Glasgefäß entweichenden Gases, wobei es sich hier um die Langversion mit Bunsenbrenner handelt.



- 1 \psset{unit=0.5cm,glassType=erlen,recuperationGaz,substance=\pstTournureCuivre}
- 2 \pstChauffageBallon
- 3 \pstChauffageBallon[tubeRecourbe]

### 1.16 tubeRecourbeCourt

Die Option `tubeRecourbeCourt` entspricht prinzipiell der vorhergehenden, nur das hier sie „Kurzversion“ ohne Bunsenbrenner dargestellt wird.



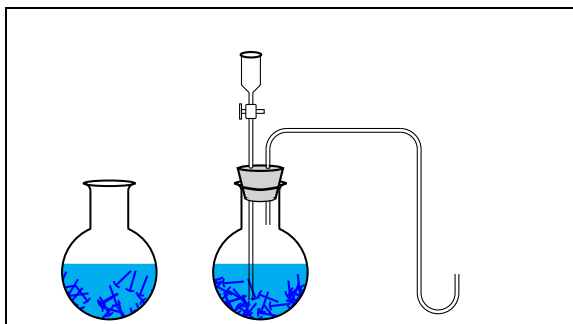
```

1 \psset{unit=0.5cm,glassType=flacon,recuperationGaz,substance=\pstFilaments{red}}
2 \pstChauffageBallon[tubeRecourbe]
3 \pstChauffageBallon[tubeRecourbeCourt]

```

### 1.17 doubletube

`doubletube` ermöglicht die Anordnung zweier Glasröhrchen, wobei das eine mit einem Regler versehen ist.



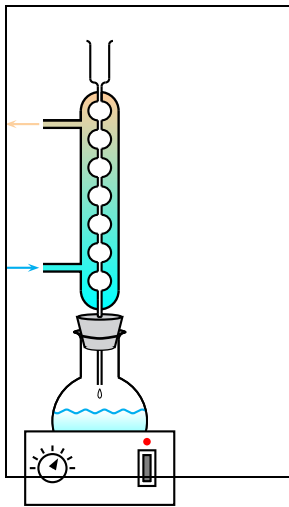
```

1 \rule{0pt}{4cm}
2 \psset{unit=0.5cm,glassType=ballon,%
3   substance=\pstClouFer}
4 \pstBallon
5 \pstBallon[doubletube]

```

### 1.18 refrigerantBouille

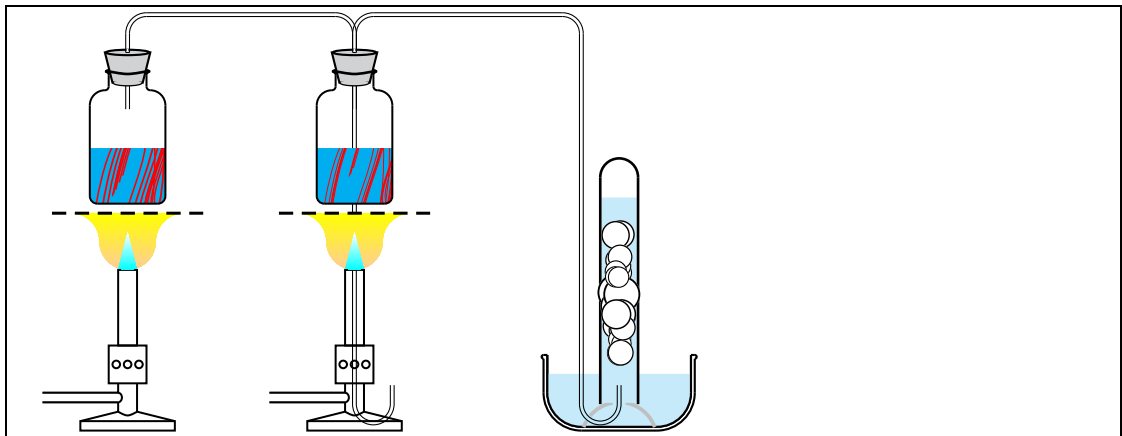
`refrigerantBouille` ist eine der Optionen, die die Ausgabe einer komplexen Apparatur ermöglichen. Zu beachten ist hierbei, dass der geometrische Mittelpunkt in der Mitte der Anordnung liegt. Was allerdings nur von Bedeutung ist, wenn weitere Dinge angeordnet werden sollen.



- 1 \psset{unit=0.5cm}
- 2 \pstBallon[refrigerantBoules ,glassType=ballon,%
- 3 substance=\pstClouFer]

### 1.19 recuperationGaz

recuperationGaz bezeichnet die bereits mehrfach angegebene Anordnung zum Auffangen sich ausdehnender Gase.



- 1 \psset{unit=0.5cm,glassType=flacon,tubeRecourbe,substance={\pstFilaments[10]{red}}}
- 2 \pstChauffageBallon
- 3 \pstChauffageBallon[recuperationGaz]

### 1.20 burette

Standardmäßig ist für das Makro \pstDosage die Darstellung einer Bürette vorgesehen. Mit der Option burette kann dies unterbunden werden.



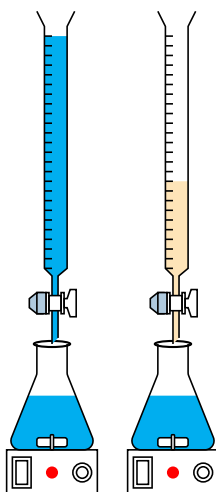
```

1 \psset{unit=0.4cm}
2 \pstDosage[glassType=erlen]
3 \pstDosage[glassType=erlen,burette=false]

```

### 1.21 niveauReactifBurette und couleurReactifBurette

`niveauReactifBurette` und `couleurReactifBurette` kennzeichnen Flüssigkeitsstand in Prozent und die Farbe der chemischen Reaktion in einer Bürette.



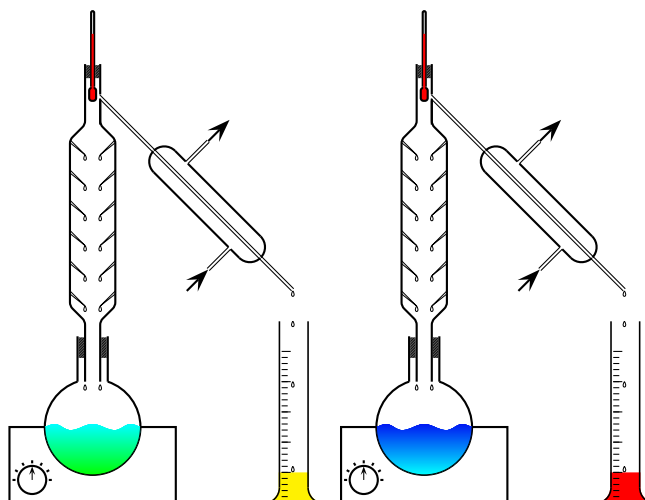
```

\psset{unit=0.4cm,glassType=erlen,niveauLiquide1=60}
\pstDosage[niveauReactifBurette=25,couleurReactifBurette=cyan]
\pstDosage[niveauReactifBurette=10]

```

## 1.22 AspectMelange und CouleurDistillat

`AspectMelange` bezeichnet die Farbe der chemischen Substanz und muss einem definierten Stil entsprechen, so dass auch Farbgradienten möglich sind. Dagegen ist `CouleurDistillat` als reine Farbe für das Destillat definiert.



```
\psset{unit=0.4cm}
\pstDistillation(-3,-10)(7,6)\quad
\pstDistillation[AspectMelange=Diffusion,CouleurDistillat=red](-3,-10)(7,
```

## 1.23 phmetre

`phmetre` aktiviert die Darstellung eines pH-Wert Messgerätes, welches allerdings nur für das Makro `\pstDosage` zur Verfügung steht.



```
1 \psset{unit=0.5cm,glassType=becher,burette=false}
2 \pstDosage
3 \pstDosage[phmetre]
```

## 1.24 agitateurMagnetique

`agitateurMagnetique` ist standardmäßig aktiviert und bezeichnet die Heizplatte. Bei Deaktivierung entfällt lediglich das Einzeichnen der Symbole, das Rechteck bleibt erhalten.



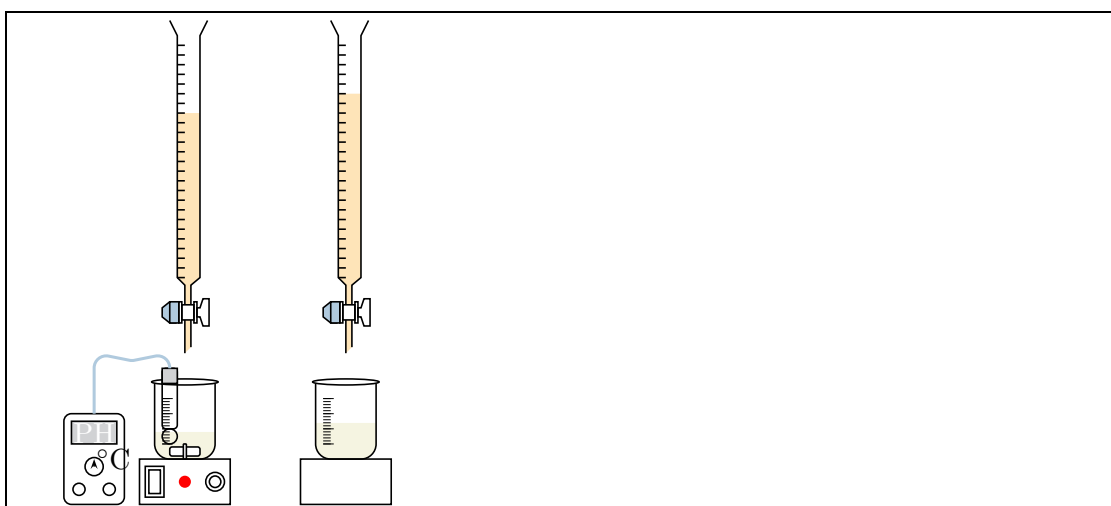
```

1 \psset{unit=0.5cm,burette=false,glassType=becher}
2 \pstDosage
3 \pstDosage[agitateurMagnetique=false]

```

### 1.25 **niveauLiquide1, niveauLiquide2, niveauLiquide3** und **aspectLiquide1, aspectLiquide2, aspectLiquide3**

Diese sechs Optionen kennzeichnen Höhe und Stil der jeweiligen Flüssigkeiten 1, 2 und 3, wobei der Stil einer der vorgegebenen oder ein neu definierter sein kann (siehe Abschnitt 1.13. Je nach verwendetem Makro müssen dabei nicht immer alle Optionen möglich sein.

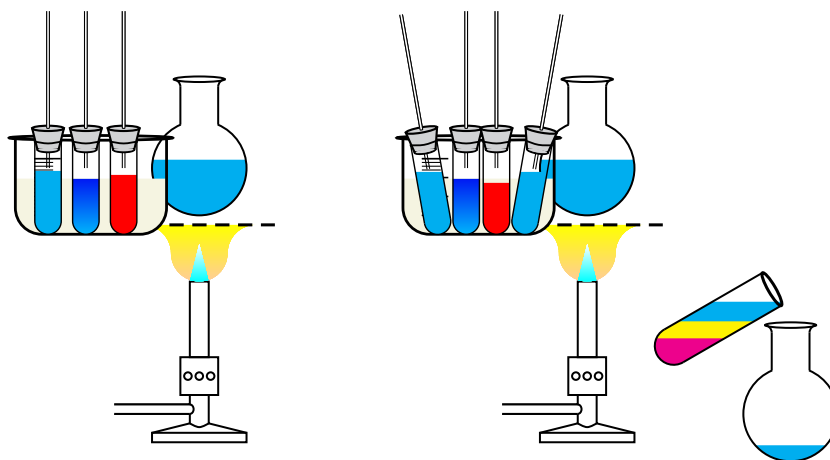


```

1 \psset{unit=0.4cm,glassType=becher}
2 \rule{0pt}{6cm}
3 \pstDosage[niveauReactifBurette=18,niveauLiquide1=30,aspectLiquide1=Champagne,%
4   glassType=becher,phmetre=true]
5 \pstDosage[niveauReactifBurette=20,niveauLiquide1=40,aspectLiquide1=Champagne,%
6   glassType=becher,phmetre=false,agitateurMagnetique=false]

```





```

\begin{pspicture}(0,0)(5,6)
  \rput(4,3){\pstChauffageBallon[becBunsen=true,unit=0.5]}
  \rput(2.5,4){\pstBallon[glassType=becher,xunit=1,yunit=0.5,aspectLiquid]}
  \psset{glassType=tube}
  \rput(2.5,3.7){\pstTubeEssais[tubeDroit=true,unit=0.35,niveauLiquide1=75]}
  \rput(3,3.7){\pstTubeEssais[tubeDroit=true,unit=0.35,niveauLiquide1=75]}
  \rput(2,3.7){\pstTubeEssais[tubeDroit=true,unit=0.35,niveauLiquide1=80]}
\end{pspicture}
\begin{pspicture}(0,0)(5,6)
  \rput(4,3){\pstChauffageBallon[becBunsen=true,unit=0.5]}
  \rput(2.5,4){\pstBallon[glassType=becher,xunit=1,yunit=0.5,aspectLiquid]}
  \rput(2.4,3.7){\pstTubeEssais[tubeDroit=true,unit=0.35,niveauLiquide1=75]}
  \rput(2.8,3.7){\pstTubeEssais[tubeDroit=true,unit=0.35,niveauLiquide1=60]}
  \rput(1.7,3.7){\pstTubeEssais[tubeDroit=true,unit=0.35,niveauLiquide1=80]}
  \rput(3.5,3.7){\pstTubeEssais[tubeDroit=true,unit=0.35,niveauLiquide1=80]}
\end{pspicture}
\begin{pspicture}(1,3)(5,6)
  \rput(2.5,4){\pstBallon[glassType=ballon,unit=0.5,niveauLiquide1=15]}
  \rput(1.3,5.4){\pstTubeEssais[unit=0.5,niveauLiquide1=95,
    niveauLiquide2=60,niveauLiquide3=30,tubePenche=-60]}
\end{pspicture}

```

## 2 Vordefinierte Farben und Stile

Die folgende Zusammenstellung zeigt die bereits mit dem Paket `pst-labo` vordefinierten Farben und Stile, die vom Anwender nach Belieben überschrieben werden können.

```

\definecolor{Beige}{rgb}{0.96,0.96,0.86}
\definecolor{GrisClair}{rgb}{0.8,0.8,0.8}

```

```

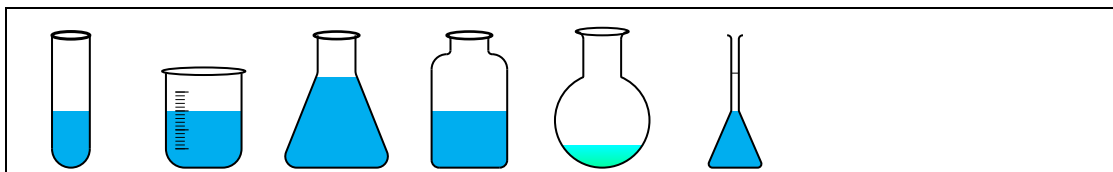
\definecolor {GrisTresClair} {rgb}{0.9,0.9,0.9}
\definecolor {OrangeTresPale}{cmyk}{0,0.1,0.3,0}
\definecolor {OrangePale}   {cmyk}{0,0.2,0.4,0}
\definecolor {BleuClair}    {cmyk}{0.2,0,0,0}
\definecolor {LightBlue}    {rgb}{.68,.85,.9}
\definecolor {Copper}       {cmyk}{0,0.9,0.9,0.2}
\definecolor {Marron}       {cmyk}{0,0.3,0.5,.3}
%
\newpsstyle{aspectLiquide1} {linestyle=none,fillstyle=solid,fillcolor=c}
\newpsstyle{aspectLiquide2} {linestyle=none,fillstyle=solid,fillcolor=y}
\newpsstyle{aspectLiquide3} {linestyle=none,fillstyle=solid,fillcolor=m}
\newpsstyle{Champagne}     {linestyle=none,fillstyle=solid,fillcolor=E}
\newpsstyle{BilleThreeD}   {linestyle=none,fillstyle=gradient,gradmidp}
\newpsstyle{Sang}          {linestyle=none,fillstyle=solid,fillcolor=r}
\newpsstyle{Cobalt}        {linewidth=0.2,fillstyle=solid,fillcolor=bl}
\newpsstyle{Huile}         {linestyle=none,fillstyle=solid,fillcolor=y}
\newpsstyle{Vinaigre}      {linestyle=none,fillstyle=solid,fillcolor=m}
\newpsstyle{Diffusion}     {linestyle=none,fillstyle=gradient,gradmidp}
\newpsstyle{DiffusionMelange2}{fillstyle=gradient,gradbegin=white,gradend}
\newpsstyle{flammeEtGrille} {linestyle=none,fillstyle=gradient,gradmidp}
\newpsstyle{rayuresJaunes} {fillstyle=hlines,linecolor=yellow,hatchcol}
\newpsstyle{DiffusionBleue} {fillstyle=gradient,gradmidpoint=0,linestyl}

```

### 3 Makros

#### 3.1 \pstTubeEssais

Dieses Makro ist die einfachste Variante der chemischen Gefäße und ist auch schon mehrfach in den vorgehenden Beispielen gezeigt worden. Die Standardvorgabe ohne Parameter ist das normale Reagenzglas (`glassType=tube`).



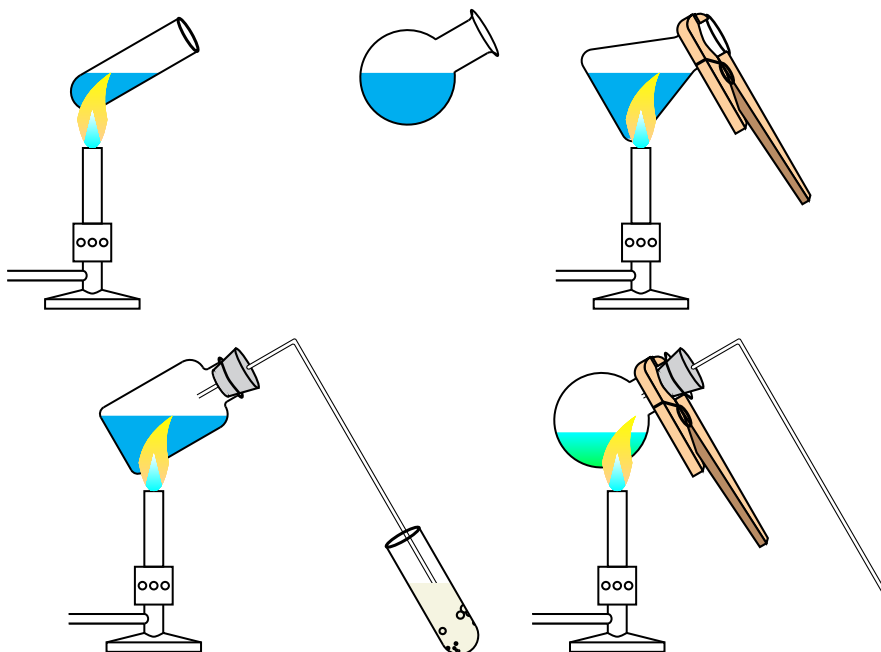
```

1 \psset{unit=0.5}
2 \pstTubeEssais
3 \pstTubeEssais[glassType=becher]
4 \pstTubeEssais[glassType=erlen,niveauLiquide1=80]
5 \pstTubeEssais[glassType=flacon]
6 \pstTubeEssais[glassType=ballon,niveauLiquide1=20,aspectLiquide1=DiffusionBleue]
7 \pstTubeEssais[glassType=fioleJauge]

```

### 3.2 \pstChauffageTube

\pstChauffageTube stellt eine Erweiterung des vorstehenden Makros dar, indem zusätzlich eine Heizplatte, einen Bunsenbrenner oder auch eine zweite Röhre erstellt werden.



```

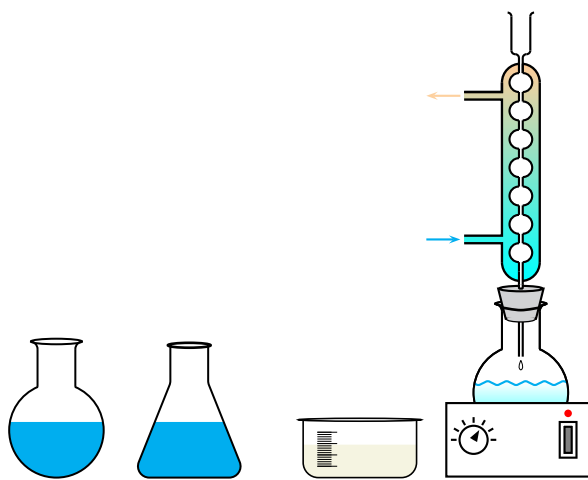
\psset{unit=0.5}
\pstChauffageTube[tubeSeul]
\pstChauffageTube[glassType=ballon, becBunsen=false, tubeSeul]
\pstChauffageTube[glassType=erlen, becBunsen, pince, tubeSeul]
\pstChauffageTube[becBunsen, barbotage, glassType=flacon]

```

```
\pstChauffageTube[becBunsen,tubeCoude,glassType=ballon,niveauLiquide1=20,9
aspectLiquide1=DiffusionBleue,tubeSeul,pince]
```

### 3.3 \pstBallon

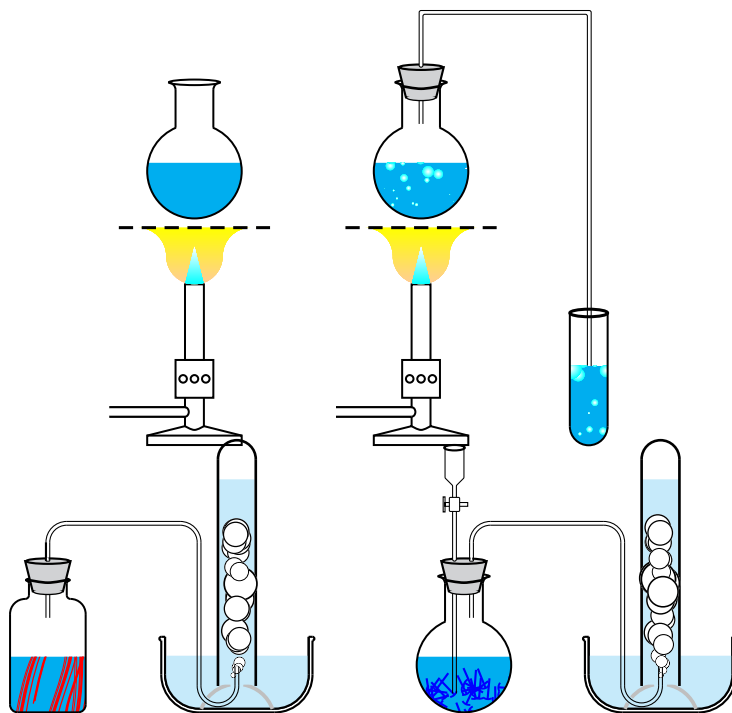
\pstBallon ist faktisch identisch zur Anwendung \pstTubeEssais, erlaubt jedoch weitere Optionen.



```
\psset{unit=0.5cm}
\pstBallon\hspace{-0.5cm}
\pstBallon[glassType=erlen]\hspace{-0.5cm}
\pstBallon[glassType=becher,xunit=0.75cm,yunit=0.25cm,aspectLiquide1=Chan
\raisebox{1cm}{\pstBallon[refrigerantBouilles=true]}
```

### 3.4 \pstChauffageBallon

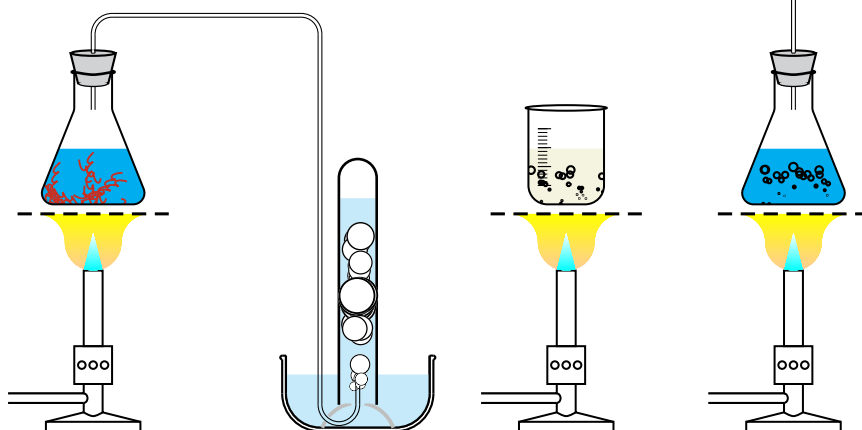
\pstChauffageBallon ist eine Erweiterung des vorhergehenden Makros und hat standardmäßig den Bunsenbrenner vorgesehen.



```

\psset { unit =0.5cm}
\pstChauffageBallon
\pstChauffageBallon [ barbotage , tubeCoudeUB , becBunsen , substance=\pstBilles ]
\pstChauffageBallon [ glassType=flacon , recuperationGaz , tubeRecourbeCourt , su
\pstChauffageBallon [ doubletube , recuperationGaz , substance=\pstClouFer ]

```



```

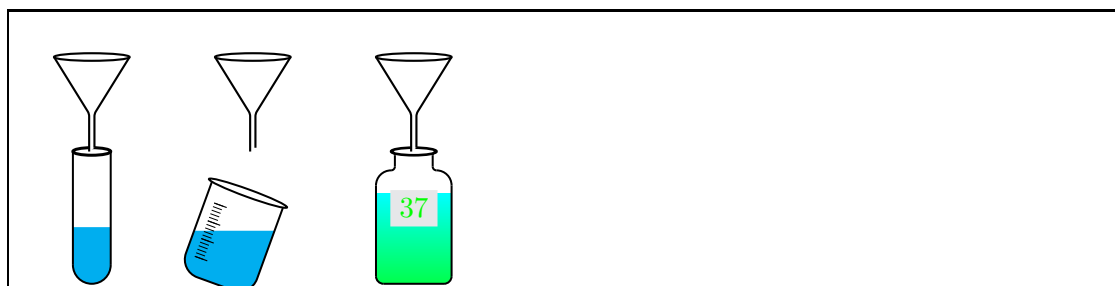
\psset { unit =0.5cm}
\pstChauffageBallon [ glassType=erlen , tubeRecourbe , recuperationGaz , substance

```

```
\pstChauffageBallon [ glassType=becher , aspectLiquide1=Champagne , substance=\
\pstChauffageBallon [ glassType=erlen , substance=\pstBullesChampagne , tubeDro
```

### 3.5 \pstEntonnoir

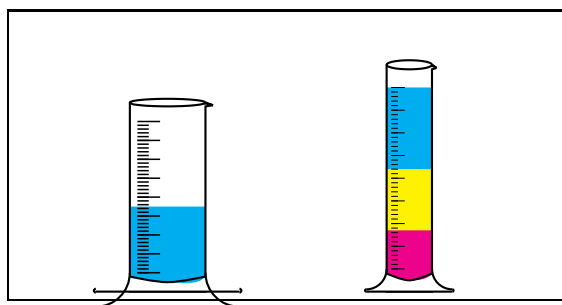
\pstEntonnoir als Trichter wird ohne Parameter automatisch im Zusammenhang mit dem Reagenzglas benutzt. Daneben sind alle anderen Kombinationen möglich und denkbar.



```
1 \psset{unit=0.5cm}
2 \pstEntonnoir
3 \pstEntonnoir[glassType=becher,tubePenche=-20]
4 \pstEntonnoir[glassType=flacon,etiquette=true,Numero={\green 37},%
5 aspectLiquide1=DiffusionBleue,niveauLiquide1=80]
```

### 3.6 \pstEprouvette

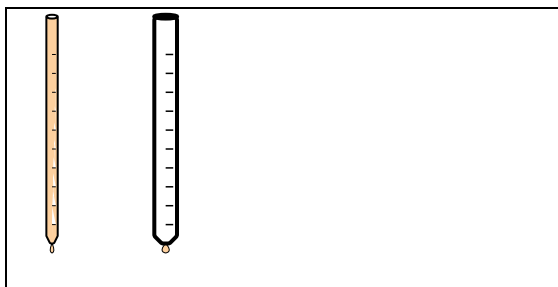
\pstEprouvette stellt den allgemein bekannten Messbecher dar, dessen Größe über die PSTricks-Maßstabsfaktoren verändert werden kann.



```
1 \pstEprouvette[yunit=0.5cm]
2 \pstEprouvette[unit=0.6cm,niveauLiquide1=100,niv
```

### 3.7 \pstpipette

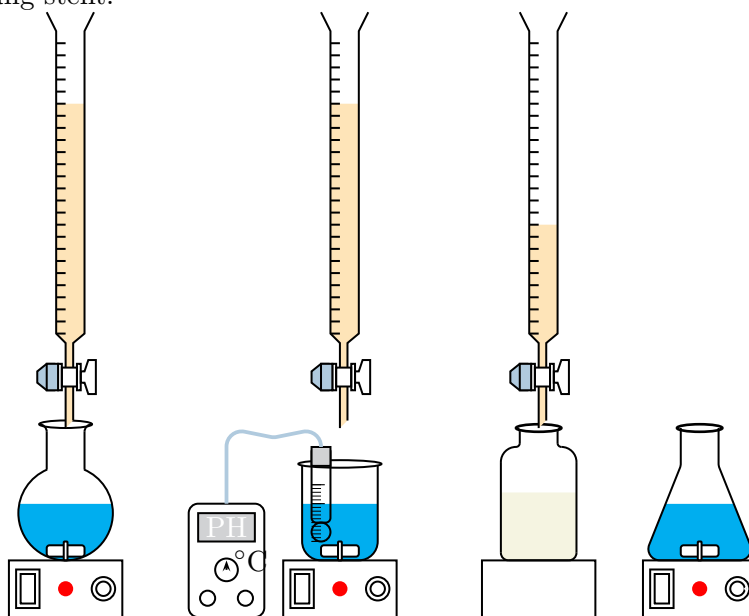
\pstpipette stellt eine normale mit Maßstrichen versehene Pipette dar und kann ebenfalls über die PSTricks-Maßstabsfaktoren verändert werden.



1 \pstpipette[unit=0.5cm,tubePenche=40]  
 2 \pstpipette[yunit=0.5cm]

### 3.8 \pstDosage

\pstDosage wird in der Regel im Zusammenhang mit anderen Geräten angewendet werden. Die Bürette hat eine maximale Kapazität von 25 mL, wobei die aktuelle Höhe und die Art des chemischen Stoffes über Optionen veränderbar sind. Weiterhin sind optional ein PH-Messgerät oder eine Heizplatte wählbar, wobei ersteres nur mit dem Glastyp becher zur Verfügung steht.



```
\psset { unit =0.5cm }
\pstDosage
\pstDosage [ glassType=becher , phmetre=true ]
\pstDosage [ niveauReactifBurette=10,niveauLiquide1=60,aspectLiquide1=Champagne
  glassType=flacon , agitateurMagnetique=false ]
\pstDosage [ glassType=erlen , burette=false ] }
```

### 3.9 \pstDistillation

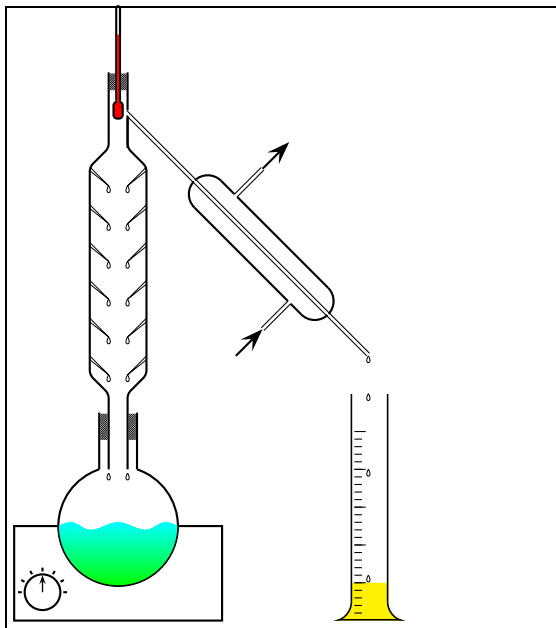
\pstDistillation erwartet als einziges Makro die Maße für die `pspicture`

Umgebung.

`\pstDistillation`

`\pstDistillation(xll, yll)(xur, yur)`

Bei fehlender Angabe der Koordinaten wird ein Rechteck der Größe  $(-4, -10)(8, 7)$  angenommen, was davon ausgeht, dass noch weitere Objecte mithilfe der `\rput`-Anweisung eingefügt werden sollen.



`1 \psset{unit=0.5cm}`  
`2 \pstDistillation(-3,-10)(7,6)`

## 4 Basisobjekte

Die Liste der möglichen Basisobjekte kann man der Datei `pst-laboObj.tex` entnehmen. Aus Platzgründen wird hier darauf verzichtet sie alle explizit anzugeben.

## 5 Beispiele

Das Erzeugen komplexer Beispiele wird erheblich vereinfacht, wenn man sich an einem mit `\psgrid` erzeugten Koordinatengitter orientiert, wie dies bereits in Abschnitt ?? auf Seite ?? im Zusammenhang mit Overlays gezeigt wurde.



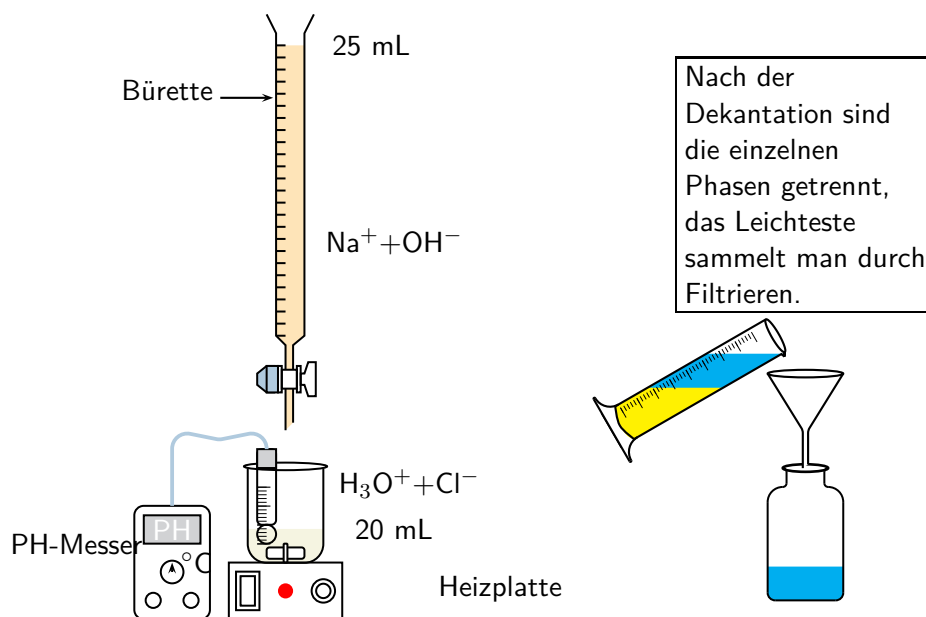


Abbildung 1: Anwendung für `\pstDosage`

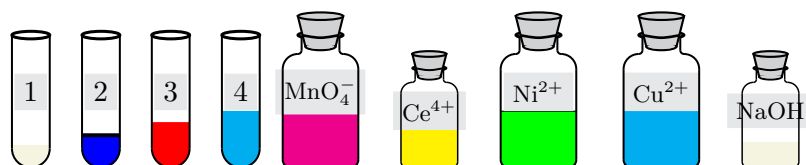


Abbildung 2: Anwendung für `\pstTubeEssais`

## Credits

Patrick Drechsler | Arnaud Schmittbuhl

## Literatur

- [1] Denis Girou. Présentation de PSTricks. *Cahier GUTenberg*, 16:21–70, April 1994.
- [2] Denis Girou, Christoph Jorssen, Manuel Luque, and Herbert Voß. *pst-labo – a PSTricks package for chemical Objects*. CTAN:/graphics/pstricks/contrib/pst-labo/, 2005.
- [3] Frank Mittelbach and Michel Goosens et al. *The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Graphics Companion*. Addison-Wesley Publishing Company, Boston, second edition, 2004.

- [4] Sebastian Rahtz. Most of the pstricks examples of the  $\LaTeX$  graphics companion. CTAN: `graphics/pstricks/doc/lgc/`.
- [5] Sebastian Rahtz. An introduction to PSTricks, part I. *Baskerville*, 6(1):22–34, February 1996.
- [6] Sebastian Rahtz. An introduction to PSTricks, part II. *Baskerville*, 6(2):23–33, April 1996.
- [7] Timothy Van Zandt. *PSTricks - PostScript macros for Generic  $T_{\text{E}}X$* . <http://www.tug.org/application/PSTricks>, 1993.
- [8] Timothy Van Zandt. *PSTricks - PostScript macros for Generic  $T_{\text{E}}X$ , Documented Code*. CTAN: `/graphics/pstricks/obsolete/doc/src/pst-code.tex`, 1997.
- [9] Herbert Voß. *PSTricks Grafik für  $T_{\text{E}}X$  und  $\LaTeX$* . DANTE – Lehmanns, Heidelberg/Hamburg, 6 edition, 2010.
- [10] Timothy Van Zandt and Denis Girou. Inside pstricks. *TUGboat*, 15:239–246, September 1994.