

## Chromatografie:

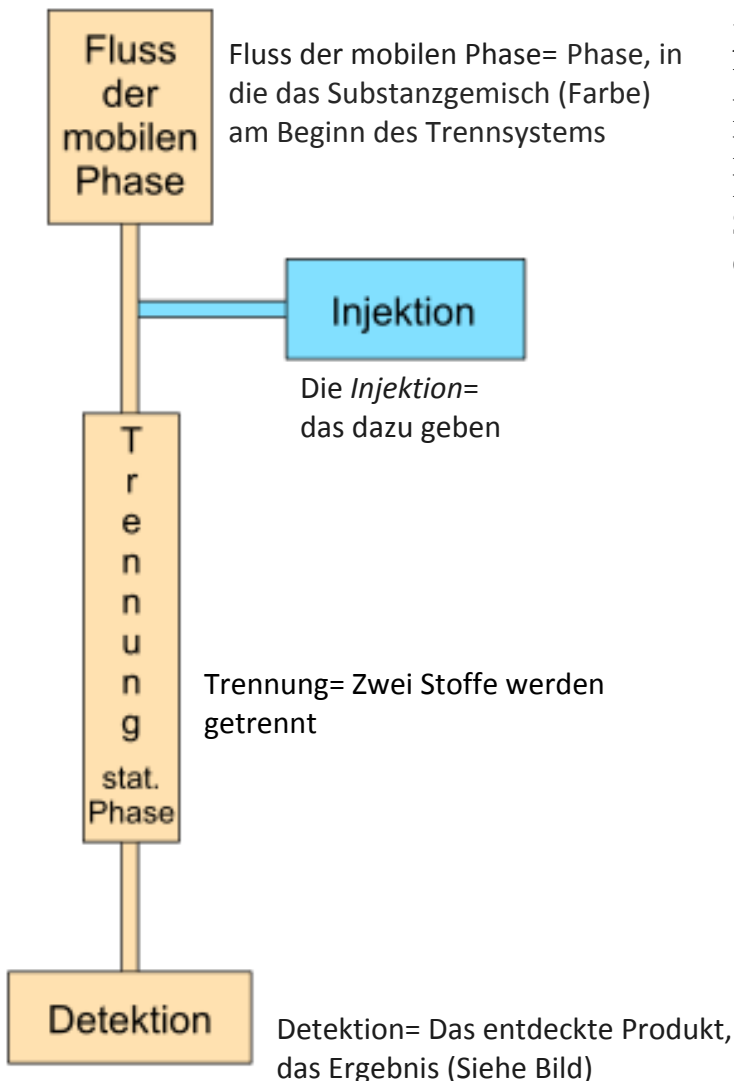
Was ist Chromatografie eigentlich? Chromatografie kommt vom Griechischen und heißt so viel wie zu deutsch Farbenschriften. Chromatografie ist einfach gesagt eine physikalisch-chemische Trennmethode zur Trennung flüssiger und gasförmiger Stoffgemische.

## Trennprinzipien:

Heutzutage gibt es wirklich sehr viele Varianten von LC (Flüssigchromatografie). Die am häufigste eingesetzte Methode ist die Hochleistungsflüssigchromatographie= HPLC die Umkehr Phase ist einer der wichtigsten Trennmethode mit 70% am meist gebrauchte Trennmethode.

## Wo benutzt man die Chromatografie eigentlich?

Die Chromatografie wird auch in der Kriminalpolizei benutzt zum Beispiel wenn jemand einen Scheck ausstellt mit einem ganz gewöhnlichen Kugelschreiber von 200.- und der andere 2000.- draus macht mit einem anderen Kugelschreiber, kann das die Kriminalpolizei mit der Chromatografie heraus finden.



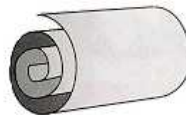
## Experiment Papierchromatografie

Unser Versuch: Papierchromatografie auf einem Rundfilterpapier

Materialien: Zwei Rundfilterpapier, eine Petrischale und wasserlösliche Filzstifte.

Durchführung: Stich in die Mitte des Rundfilterpapier: ein Loch nicht all zu groß, aber auch nicht zu klein. Jetzt male um das Loch herum mit einer Farbe oder mehreren (je mehr Farben und je gleichmäßiger man dies macht desto schöner wird es). Dann drehe aus dem anderen Filterpapier einen Filter

Etwa so:



Jetzt stecke den Filter in das Loch, dass du gemacht hast und stoße den Filter so weit hinein bis er ins Wasser kommt, dass du in die Petrischale gefüllt hast. Dann kannst du warten und zusehen wie sich das Wasser langsam ins Papier frisst und die Farbe sich trennt. Am Schluss kann man sehen, also welchen Farben die einzelne Farbe z. Bsp. Grün zusammengesetzt ist.

So könnte das aus sehen 😊



# Eindampfen

## Was ist eigentlich Eindampfen?

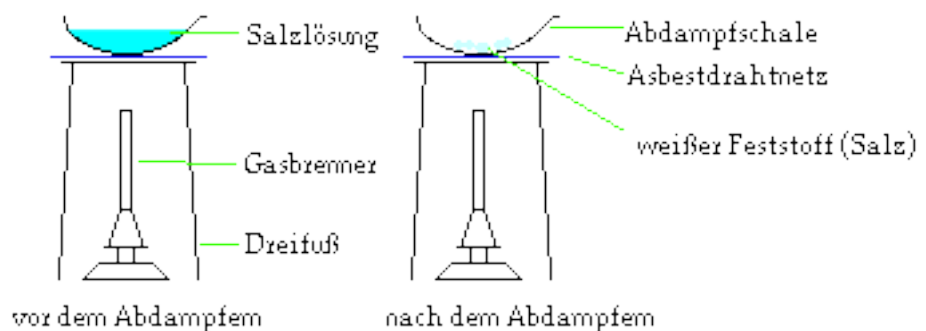
Eindampfen bedeutet eigentlich nichts anderes, als das wenn man etwas bestimmtes erhitzt (zum Beispiel Wasser) und es mit einem anderen Stoff vermischt (zum Beispiel Salz) es wieder trennen kann. Das zurückbleibende Salz bleibt als fester Rückstand zurück. Wenn man dabei aber auf das Erhitzen verzichtet und darauf wartet, dass das Stoffgemisch das in einem offenen Gefäß ist an der Umgebungswärme verdunstet, so spricht man auch vom Eindunsten. Beim Eindampfen geht das eine Lösungsmittel in die Luft, beispielsweise als Wasserdampf. Das Eindampfen gibt es dabei aber auch in der Küche. Die Köche verwenden das Wort „Eindampfen“ beim Kochen. Dies bedeutet dabei aber nicht das gleiche wie bei der Chemie und doch ist es ähnlich. Die Köche nennen es nämlich „Reduzieren“. Bei einer Waschfrau bedeutet dieser Vorgang noch einmal etwas anderes. Die Waschfrau bezeichnet das Eindampfen als trocknen. Was man doch bei all diesen Menschen sieht, das heißt bei einem Chemiker, einem Koch und einer Waschfrau, das der Vorgang überall das gleiche ist. Dies bedeutet also, dass eine bestimmte Flüssigkeit (meistens Wasser) durch das Erhitzen, Verdampfen oder auch Verdunsten es vom Flüssigen Bestandteil nichts mehr am Ende hat.

## Allgemeines

Wenn man etwas Eindampfen will, braucht es immer eine Wärmequelle. Das heißt man braucht zum Beispiel eine Kerze, ein Bunsenbrenner oder andere Wärmesachen. Dazu braucht man auch eine Lösung. Somit werden die Stoffe zuerst gemischt doch danach trennen sich die Wege der beiden. Im Alltag gibt es noch vieles was mit Eindampfen zu tun hat. Zum Beispiel eine Kaffeemaschine. Eine Kaffeemaschine besitzt im inneren Wasser um den Kaffee flüssig zu machen was jedem eigentlich klar ist. Nun verdampft das Wasser während ein Teil des Kalks darin zurück bleibt, dabei wird aber ein kleiner Teil des Kalks durch den schnell aufsteigenden und wieder kondensierenden Dampf mitgenommen. Bei der Salzgewinnung entsteht auch ein Trennverfahren indem man das Meerwasser vom Wasser und Salz trennt. Dann gibt es auch den Schnaps. Schon bei knapp 70° Celsius verdampft der Alkohol. Dabei wird er aber beim Kühlen wieder flüssig. Wie diese Alltags Sachen beschreiben, wird immer eine Flüssigkeit in den gasförmigen Zustand geleitet. Am Schluss wird entweder die Flüssigkeit in reiner Form versucht zu gewinnen oder man versucht die gelösten Feststoffe zu trennen (siehe das Beispiel unten).

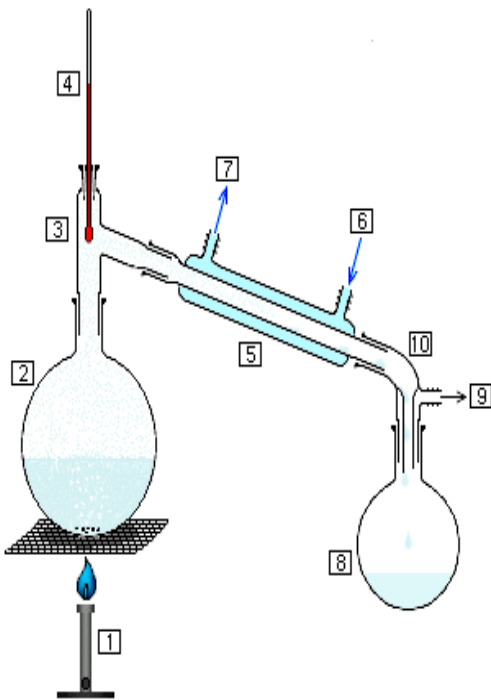
## Beispiel:

Wenn man Wasser und Salz erhitzt verdampft das Wasser und es entsteht eine Rauchwolke. Mit der Zeit fängt das Wasser an zu kochen und kurze Zeit später spritzt es aus dem Behälter heraus. Nach ein paar Minuten bleibt im Behälter nichts mehr außer das Salz, das an der Schüssel haften bleibt. Der Grund für dieses Verfahren ist, dass die Siedetemperatur des einen Stoffes höher ist als die andere. So bleibt der eine Stoff im Behälter (Salz) und der andere verdampft (Wasser). Da man danach nur den einen Stoff verwenden möchte mit der höheren Siedetemperatur wird der Dampf nicht wieder aufgefangen.



# DESTILLATION

Destillation ist eine chemische Trennmethode. Die Destillation hat einer der Vorteile zu den anderen Trennmethode, dass sie in der Regel keine anderen Stoffe oder Lösungsmittel hinzugefügt werden. Das Ausgangsgemisch wird somit zum Sieden gebracht. Der Dampf steigt auf und durch den Kondensator wird es wieder flüssig. Die Flüssigkeit sollte bei der Destillation nicht zersetzt werden. Aber wenn man trocken destilliert ist es anders.



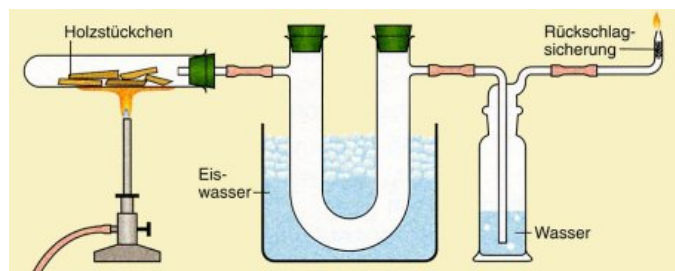
Beispiele:

## 1) Beispiel.

Flüssigkeit D hat den Siedepunkt 50 Grad und die Flüssigkeit F hat den Siedepunkt 100 Grad. Beide flüssig werden vermischt. Zusammen kommen sie in den Destillationsapparat (Auf dem Bild Nummer 2). Durch das Erhitzen wird die Flüssigkeit D zuerst verdampft, weil der Siedepunkt niedriger als bei Flüssigkeit F ist, nämlich 100 Grad. Der Dampf steigt in den Kühler (auf dem Bild Nummer 5) und wird da dann wieder heruntergekühlt. Bis der Stoff wieder flüssig ist. Die Flüssigkeit wird im Kolben (auf dem Bild 8) aufgefangen. Erst wenn man den Kolben auf 100 Grad erhitzt, verdampft die Flüssigkeit F. Aber da wir die Flüssigkeit trennen wollen, bleibt man unter 100 Grad.

## 2) Beispiel.

Für die trockene Destillation von z.B. Holz werden in einem Reagenzglas ein paar Holzstücklein gelegt, wie auf der Abbildung gezeigt wird. Wenn die Luft aus dem Apparat verdrängt ist, wird das Gas an der Düse des Ableitungsrohrs entzündet. Am Ende sind die Holzstücklein zu Holzkohle verglüht. Das dunkle Gas, wo im U-Rohr kondensiert ist, nennt man Biomassekondensat.



# Elektrolyse

Eine Elektrolyse ist die Zersetzung/Umsetzung eines Stoffes durch elektrischen Strom. Das ist eine erzwungene Reaktion. Die Elektroapparatur besteht aus zwei Elektroden, (*elektronische Leiter*) einer aussen liegenden Gleichstromquelle und einem Gefäss zur Aufnahme des Elektrolyten.

Elektrolyten sind wässrige Lösungen (z.B. von Säuren, Basen und Salzen), Salzschmelzen oder ein paar Festkörper, die durch elektrolytische Dissoziation (*Spaltung von Molekülen*) in Ionen elektrisch leitfähig sind.

Die Kathode (*auf der Skizze grün*) ist mit dem negativen Pol der Stromquelle verbunden, von dieser wird sie mit Elektronen versorgt dadurch wirkt sie als Reduktionsmittel. Der Anode (*Auf der Skizze rot*) werden vom positiven Pol Elektronen entzogen, wegen dem kann die Anode Elektronen aufnehmen und wirkt so als Oxidationsmittel.

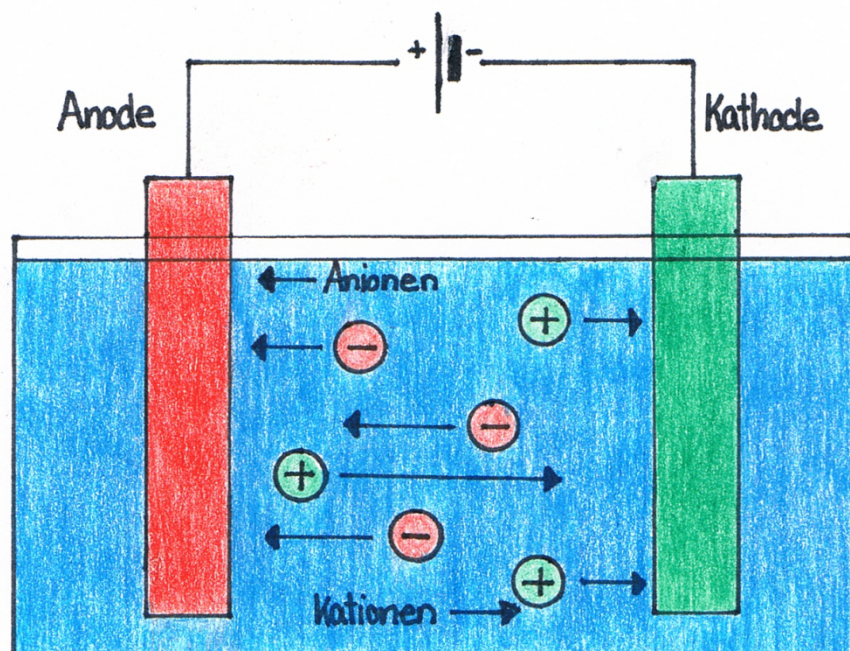
Durch die in der Lösung/Schmelze vorhandenen Kationen und Anionen kann der Ladungstransport erfolgen. Hier können auch Moleküle oxidiert oder reduziert werden. Im wässrigen Medium sieht man häufig kathodische Wasserstoffentwicklung, an der Anode entsteht oft Sauerstoff.

Beispiele:

Man nutzt die Elektrolyse zum Beispiel um Metalle zu gewinnen. Oder zur Herstellung von verschiedenen Stoffen. Die Prozesse um diese Stoffe zu gewinnen wären ohne die Elektrolyse sehr teuer oder gar nicht möglich.

Wichtige Gewinne durch die Elektrolyse sind:

- Wasserstoff
- Aluminium
- Chlor
- Natronlauge



# Extrahieren in der Chemie

Eine Extraktion ist ein Vorgang, dessen Name aus dem lateinischen Wort **extrahieren = herausziehen** gebildet wurde.

Extrahieren nennt man jedes Trennverfahren bei dem mit Hilfe eines festen, flüssigen, gasförmigen Extraktionsmittels ein oder mehrere Stoffe aus einem Stoffgemisch heraus gelöst werden.

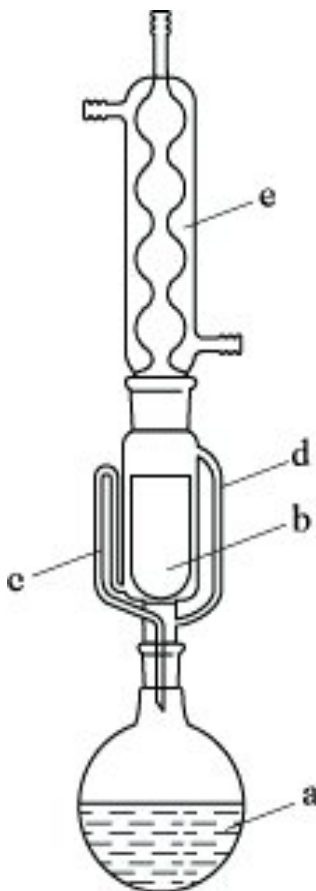
Entsprechend der Löslichkeit der Stoffe werden Lösungsmittel wie Wasser und Wasserdampf, Säuren, Alkohol, pflanzliche Öle verwendet. Druck und Temperatur erhöhen meist wesentlich die Löslichkeit von den Stoffen.

**Der Extrakt** ist das, was das Extrahieren als Ergebnis ergibt.

Beim Extrahieren gibt es ein Chemisches- oder ein Physikalischesverfahren.

Physikalischesverfahren: Beim Trennen wird die chemische Zusammensetzung der Stoffe nicht verändert.

Chemisches Verfahren: Geht der Stoff eine chemische Reaktion ein und ein neuer Stoff entsteht/ chemische Verbindung, so handelt es sich um ein chemisches Verfahren.



← Dies kann man brauchen zum Extrahieren.

← Auslaugen oder auch Auskoch Methode

a. Stoffgemisch: Dies möchte man schlussendlich getrennt haben.

b. Hülse mit Extraktionsgut: Dies braucht man damit man überhaupt extrahieren kann.

c. Rückflussrohr: Ist dafür wenn die Hülse gefüllt ist mit der Lösung das es wieder zurück fließen kann in den Rundkolben.

d. Das Dampfrohr: Dient dazu das der Dampf der entsteht Richtung →

e. Kühlrohr gesteuert wird und da schließlich kondensiert.

Beispiel:

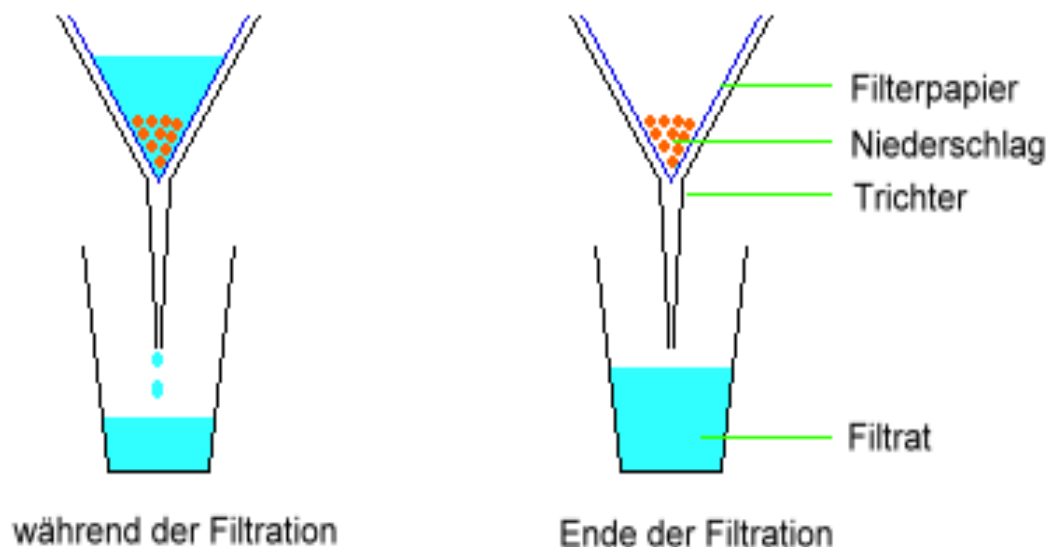
Stellt euch eine Teekanne mit heißem Wasser vor. Da tut ihr einen Teebeutel rein. Nun sieht man das sich eine Farbe löst und riecht vielleicht auch den Geschmack des Tees. Der Tee wird nur Geschmack-voll und meist auch farbig weil das Wasser die Farbe und den Geschmack aus dem Teebeutel zieht.

# Filtration

Mit dieser Trennmethode trennt man die ungelösten Feststoffe von Flüssigkeiten. Um ein Gemisch zu trennen, filtriert man das Gemisch durch ein Filterpapier oder einem Sieb. Ein Filterpapier ist wie ein Sieb mit sehr feinen Poren. Es gibt verschiedene Filterpapiere mit unterschiedlichen Poren grössen. Die Flüssigkeit die aus kleinen Teilchen besteht, kann leicht durch die Poren des Filterpapiers fließen. Wenn man einen ungelösten Stoff reinigt nennt man dies Filtrat. Weil das Filterpapier kleine Poren hat, kann die Flüssigkeit nicht in den ungelösten Feststoff hindurch kommen. Darum bleiben die unlöslichen Teile als Rückstand auf dem Filterpapier.

## Beispiel:

Um Wasser, Sand und Steine von einander trennen zu können, braucht man ein Becherglas, Trichter und ein Filterpapier. Man giesst das Stoffgemisch über den Filterpapier. Das Wasser fließt durch die Poren des Filterpapiers und auch durch den Trichter ins Becherglas. Im Filterpapier bleibt der Sand übrig. Wenn die Poren des Filterpapiers gestopft sind und das Wasser nicht mehr durch fließen kann, sollte man das Filterpapier ersetzen. Die Steine sind nicht mit dem Wasser und Sand ins Filterpapier gerutscht weil sie am dichtesten waren.



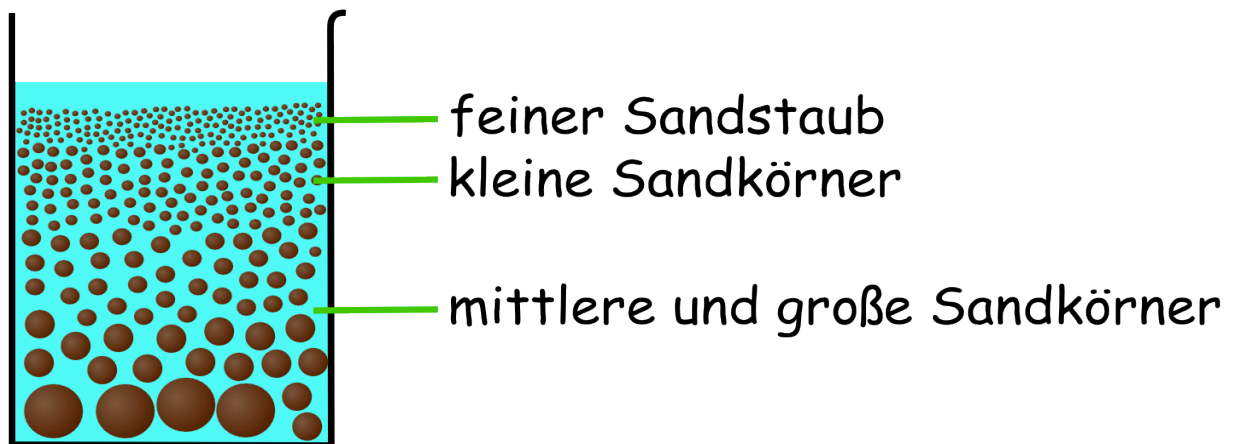
# Sedimentation = Bodensatz

Unter Sedimentieren versteht man das Absinken von feinen unlöslichen Feststoffteilchen (zum Beispiel Sand oder Erde) in einer Flüssigkeit. Sedimentieren kann man, wenn ein fester Stoff in einem flüssigen Stoff nicht aufgelöst ist. Dabei nutzt man die unterschiedliche Dichte der Stoffe. Am Ende hast du 2 Schichten. Der schwerere Feststoff setzt sich am Boden des Gefäßes ab (sedimentiert) darüber bleibt die Flüssigkeit als Überstand.

## Anwendungsbeispiele:

Man macht etwa einen Kaffeelöffel Sand in ein Glas Wasser und rührt es. Danach kann man beobachten, dass in dem hellbraunen Wasser größere Teilchen schneller zu Boden sinken. Wenn man das Wasser einen Tag lang stehen lässt, sinken auch die leichtesten Teilchen auf den Boden. Dieser Vorgang nennt sich Sedimentieren. Die darüber stehende Flüssigkeit ist dann klar.

**Lösung:** Der erste Stoff hat eine größere Dichte als der zweite und setzt sich deshalb am Boden des Behälters ab. Die Substanz mit der kleineren Dichte ist nun oberhalb der Substanz mit der größeren Dichte. Nun kann man den oberen Stoff vorsichtig in einen neuen Behälter abfüllen.



## Wo wird das Sedimentieren angewendet:

- Sedimentation wird in der Kläranlage gebraucht.
- Beim Gold waschen.

# Zentrifugation

Beschreibung: Man benutzt die Zentrifugation um Stoffe zu trennen. Man gibt kleinere Reagenzgläser in einen Behälter wenn man nur einen Stoff will trennen muss man in dem Behälter gegenüber ein Gegengewicht reinmachen, sonst kann das Gerät kaputt gehen. Stoffe mit einer grossen Dichte wandern nach aussen andere mit einer kleineren nach innen. Im Gegensatz zur Sedimentation ist die Zentrifugation, dank der Schwerkraft, schneller. Die Zentrifugation kommt auch ganz normal im Alltag vor sieh Beispiel unten.

Anwendung: Wir nehmen das Beispiel des Salates und des Wassers. Beides zusammen wird in eine Schüssel mit Löchern gegeben. Die Schüssel wird schnell gedreht, dabei bleibt der Salat an der Seite und das Wasser fließt durch die Löcher ab. Das macht man im Labor mit den Geräten unten.

Beispiele: Im Haushalt gibt es eben die Salatschleuder und zum anderen die Wäscheschleuder. Das geht auch mit anderen Stoffen im Labor also mit gefährlichen Stoffen man trennt sie zum Beispiel mit den Maschinen unten. Mit der einen geht es elektronisch mit der anderen muss man von Hand drehen.



Technisches Gerät  
Es kann 6000 Umrundungen  
In der Minute machen.



Handbetriebenes Gerät  
Kann 3000 Umdrehungen  
In der Minute machen

Quelle Bilder und Text: Wikipedia

Von David, Lukas und Oliver