



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung  
(IMST-Fonds)**

**S5 „Entdecken, Forschen und Experimentieren“**

---

# **NEUE ARBEITSBLÄTTER**

**Irene Kurmanowytsch**

**PKMS/HS St. Ursula**

Wien, Juli 2010

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>4</b>
1.1 Ziele des Projekts .....	4
<b>2 ABLAUF DES PROJEKTS</b> .....	<b>4</b>
2.1 Ausgangssituation.....	4
2.2 Beginn des Projektjahres 2009/10 .....	4
2.3 Arbeit mit den Pioniergruppen.....	4
2.4 Experimentierdoppelstunde mit Arbeitsblättern.....	5
2.5 Referate und Experimente .....	5
2.5.1 Zusammenfassung der Beurteilungskriterien.....	6
2.6 Einsatz der Arbeitsblätter im Unterricht.....	6
2.7 Entscheidungskriterien im Zweifelsfall .....	9
<b>3 EVALUATION</b> .....	<b>10</b>
3.1 Beobachtungen.....	10
3.2 Evaluation und Ergebnisse .....	10
3.2.1 Pioniergruppe.....	10
3.2.2 Arbeitsblätter als Experimentieranleitung und zur Wiederholung.....	10
3.2.3 Formen der Arbeitsblätter und ihre Ergebnisse.....	11
3.3 Rückfrage bei den Schülerinnen und Schülern nach einem Arbeitsblatt.....	12
3.4 Interview mit meiner Kollegin .....	13
3.5 Informeller Test am Ende des Schuljahres .....	13
3.6 Abschließende Erhebung.....	14
3.6.1 Schlussfolgerung aus dem Informellen Test und der abschließenden Befragung .....	18
<b>4 REFLEXION UND AUSBLICK</b> .....	<b>19</b>
<b>LITERATUR</b> .....	<b>21</b>

# ABSTRACT

*Die Doppelstunden, in denen die Schülerinnen und Schüler Experimente machen, werden von der Lehrkraft gemeinsam mit einer „Pioniergruppe“ vorbereitet.*

*Nach den Experimenten, deren Besprechung und der Zusammenfassung des Unterrichtsstoffes, erhalten alle Schülerinnen und Schüler ein Arbeitsblatt. Darauf steht eine Zusammenfassung sowie Fragen zum eben gehörten und erlebten Unterricht. Diese Fragen werden am Ende der Stunde schriftlich beantwortet.*

*Die Note wird zu einem großen Teil aus dieser schriftlichen Mitarbeit gewonnen. Außerdem hält jede Schülerin und jeder Schüler ein Referat pro Semester. Im zweiten Semester sogar mit Vorzeigen eines Experiments oder zumindest eines Plakats.*

*Prüfungen oder Tests sind in diesem Schuljahr nicht vorgesehen.*

Schulstufe: 4. Klasse KMS/HS

Fächer: Physik / Chemie

Kontaktperson: Kurmanowysch Irene

Kontaktadresse: 2601 Sollenau, Matzendorferstr. 69

# 1 EINLEITUNG

Im vorigen Schuljahr führte ich das Projekt „Arbeitsblätter“ mit der 4. Klasse KMS durch. („Arbeitsblätter“, Siehe Literaturliste )

Dabei lag mein Hauptaugenmerk auf der Motivation meiner Schüler und Schülerinnen. Im Projekt „Neue Arbeitsblätter“ möchte ich eine möglichst förderliche Leistungsfeststellung ausprobieren.

## 1.1 Ziele des Projekts

Ich möchte, dass meine Schülerinnen und Schüler in Physik und Chemie mit Freude und Interesse an der Arbeit sind und möglichst viel lernen. Das heißt: Sie sollten die wichtigsten Zusammenhänge verinnerlichen und verstehen. Physik und Chemie sollten nicht „schwierige“, sondern „interessante“ Fächer sein, die nicht durch überhöhte Ansprüche abschreckend wirken.

Weiters möchte ich, dass die Leistungsfeststellung für die SchülerInnen förderlich und verständlich ist.

# 2 ABLAUF DES PROJEKTS

## 2.1 Ausgangssituation

Die Arbeitsblätter mit den Anleitungen für die Schüler/innenexperimente und Fragen dazu hatte ich schon im Vorprojekt entwickelt. Ich modifizierte jedes einzelne von ihnen für dieses Nachfolgeprojekt. Sehr hilfreich waren auch die Schriften der Arbeitsgruppe Prüfungskultur des Projekts IMST „Prüfungskultur“ und von Thomas Stern „Förderliche Leistungsbewertung“. (Siehe Literaturliste)

## 2.2 Beginn des Projektjahres 2009/10

Am Beginn des Projektjahres stand ein Elternbrief, in dem erklärt wurde, was an Neuerungen für dieses Schuljahr geplant war und was mit diesem Projekt erforscht werden sollte, nämlich, ob mit dieser Form des Unterrichts die Schülerinnen und Schüler Wissen erwerben und Fähigkeiten entwickeln.

Die Schüler/innen bereiteten in Kleingruppen, den „Pioniergruppen“, mit mir die Doppelstunde mit den Experimenten gemeinsam vor, probierten die Experimente aus und machten auch Vorschläge für die Gestaltung des Arbeitsblattes.

Die Klasse teilte sich in Gruppen zu 3 – 4 Schüler/innen ein. Jede Gruppe wählte aus der Jahresplanung 3 Themen aus. Es wurde ein Plan aufgestellt, in dem für jede Experimentierstunde die Pioniergruppe festgelegt wurde.

## 2.3 Arbeit mit den Pioniergruppen

Die Vorbereitungsstunde fand in der Regel während der Klassenvorstandsstunde oder während einer Turnstunde statt, sodass die Schüler/innen keine zusätzliche Arbeitszeit in der Schule verbringen mussten und jede Schülerin und jeder Schüler diese Stunden maximal dreimal im Jahr mitmachen sollten.

Von Beginn an wurde einmal wöchentlich mit einer „Pioniergruppe“ die nächste Experimentierdoppelstunde vorbereitet. Der Stoff wurde besprochen, die Experimente wurden an Hand der bereits vorhandenen Arbeitsblätter durchgeführt und von den Jugendlichen bewertet („Ja, das ist toll!“ oder „Was soll da passieren? Das geht eh nicht!“) und auch für die Arbeitsblätter wurden Anregungen gegeben.

Ich fragte auch jedes Mal nach, welche Form der Vertiefung und Wiederholung sie sich für diese Einheit wünschten.

Die Mitarbeit in der Projektgruppe war eine erste Aufgabe für die Schülerinnen und Schüler, die aber hauptsächlich zur Motivation diente. Als Grundlage für eine Leistungsbewertung wurde diese Arbeitseinheit nicht genutzt.

## **2.4 Experimentierdoppelstunde mit Arbeitsblättern**

In den Experimentierdoppelstunden wurden zunächst gemeinsam die Anleitungen durchgelesen, dann führten die Schüler/innen die Experimente durch und trugen nach Bedarf ihre Beobachtungen ein. Dann wurde der Stoff zusammengefasst und ich lieferte weitere Hintergrundinformationen. Dabei hatte die Klasse Gelegenheit, nachzufragen und Zusammenhänge zu erkennen.

Zu Beginn teilte ich die vollständigen Arbeitsblätter schon vor den Experimenten aus, sodass die Jugendlichen die Fragen gleich ausfüllen konnten. Später bekam jede Gruppe zunächst nur die Experimentieranleitungen, führten die Versuche durch und erst nach der gemeinsamen Zusammenfassung erhielten sie die vollständigen Arbeitsblätter: Auf der Vorderseite waren alle Experimente angeführt, auf der Rückseite dann die Wiederholung und Vertiefung in Form von Fragen, Lückentexten, multiple choice und ähnlichen Aufgaben. Am Ende der Doppelstunde wurden die Arbeitsblätter abgesammelt und kontrolliert.

Das Ausfüllen der Arbeitsblätter war das erste Messinstrument, welches das Verständnis für den soeben durchgenommenen Stoff sowohl überprüfen wie auch vertiefen sollte.

## **2.5 Referate und Experimente**

Das zweite Messinstrument war ein Referat, das jede Schülerin und jeder Schüler pro Semester zu halten hatte. Bei diesen Referaten sollte die Klasse das Wichtigste in Stichworten mitschreiben, was dann auch noch bewertet werden sollte.

Dieses Verfahren erwies sich schon nach der ersten Stunde als zu zeitraubend. Das Mitschreiben überforderte die Jugendlichen, weil sie kaum Wesentliches vom Unwesentlichen unterschieden und sich den Text (meistens auch nur vorgelesen) ansagen ließen. Die Klasse hörte einfach zu, ohne etwas mitzuschreiben. (Im Vorjahr waren die Arbeitsblätter anders strukturiert – es gab eines pro Gruppe – und die schriftliche Mitarbeit beschränkte sich auf eine Mitschrift während der Referate.)

Im zweiten Semester fielen unerwartet viele Doppelstunden aus (verspätete Rückkehr aus England wegen Flugverbots, zwei pädagogische Konferenzen, kurzfristig angesetzte und nicht verschiebbare Lehrausgänge). Ich änderte die Experimente so ab, dass sie in einer 50 Minuteneinheit durchgeführt werden konnten. Insgesamt wurde uns viel Zeit entzogen. Es war einfach unmöglich, den Lehrstoff nur halbwegs durchzunehmen.

Ich änderte die Bedingungen: Jede Schülerin und jeder Schüler musste sich innerhalb des eigenen Referates ein Experiment aussuchen, vor der Klasse zeigen und erklären. Ich besprach diese Änderung nicht mit der Klasse. Ich erklärte aber, warum ich sie traf: Ich hatte für den Bericht zu wenige Fotos vom Unterricht in den Experimentierstunden gemacht.

### 2.5.1 Zusammenfassung der Beurteilungskriterien

Für ein „Sehr gut“ auf das Referat mussten folgende Punkte zusammenkommen:

- 1) Das Referat muss zum ausgemachten Zeitpunkt stattfinden.
- 2) Für die Klasse soll ein selbst verfasstes Handout von maximal einer A4 Seite zum Kopieren vorgelegt werden.
- 3) Der Inhalt des Referates soll den ausgemachten Stoffumfang umfassen.
- 4) Der Stoff soll vorgetragen und nicht vorgelesen werden.
- 5) Das Experiment oder Plakat soll vorgezeigt und erklärt werden.

## 2.6 Einsatz der Arbeitsblätter im Unterricht

Der Lehrstoff begann mit dem Thema „**Magnete**“. Ein Stationenbetrieb wurde vorbereitet. Bei jeder der elf Stationen lag eine folierte Anleitung. Nachdem alle die Stationen abgearbeitet hatten, wurde eine Zusammenfassung gemacht und dann die Arbeitsblätter ausgeteilt. Auf der Vorderseite waren die Versuchsanleitungen der eben gemachten Versuche, auf der Rückseite mussten dann die Beobachtungen eingetragen werden (22 Punkte).

Es folgten die „**Elektromagnete**“ und deren Anwendung – bis zu den Elektromotoren. Es lief wie in der ersten Doppelstunde ab, mit Stationenbetrieb, Zusammenfassung und der Wiederholung mittels Arbeitsblatt (13 Punkte).

Dann kam die „**Induktion**“ dran. Auch hier ein Stationenbetrieb. Lediglich die Eigenschaften eines Transformators wurden als Lehrerexperiment gezeigt (17 Punkte).

Nach diesen ersten 3 Experimentierstunden im September 09 folgte eine Einheit (50 Minuten, Doppelstunde ausgefallen), in der die Schüler/innen ein Konzept – map über die ersten drei Themen (Magnete, Elektromagnete, Induktion, 6 Punkte) anfertigten.

Wechsel in die Chemie.

Zunächst war in Partnerarbeit ein Blatt mit „**Sicheres Arbeiten im Chemiesaal**“ auszufüllen (20 Punkte). Das machten wir in der Einzelstunde in der Klasse.

Im Chemiesaal wurden in den nächsten Doppelstunden die Arbeitsblätter „**Reinstoff und Gemenge**“ schon zu Beginn der Experimentierdoppelstunde ausgeteilt (20 Punkte), ebenso bei „**Chemische Vorgänge**“ (32 Punkte) und „**Wasser**“ (30 Punkte).

Beim Thema „Wasser“ war in junger Kollege (Musik und Geschichte) mit dabei. Ihm war der Lärmpegel während der Experimente zu hoch. Ich wies ihn darauf hin, dass die Forderung nach mehr Ruhe einem Kampf gegen Windmühlen gleichkomme. Es ist mir aber bewusst, dass ruhiges Arbeiten anders aussehen sollte.

Für die nächste Stunde „**Luft, Sauerstoff**“ waren weniger Schüler- und mehr Lehrerexperimente (die von der Pioniergruppe gezeigt wurden) vorgesehen und daher das Aufmerksamkeits - Problem kleiner.

Beim Arbeitsblatt „Luft“ (24 Punkte) versuchte ich eine Kombination aus Schüler/innenexperiment, Stationenbetrieb und Lehrerdemonstration.

Im Dezember entfielen viele Experimentierdoppelstunden und alle Schülerinnen und Schüler hatten schon ein Referat gehalten. Ich nutzte die Zeit, um meinen Schüler/innen die Gelegenheit zu einer **vertiefenden Wiederholung** sowohl in **Physik** als auch in **Chemie** zu geben.

Jede/r erhielt einen (zweiseitigen dinA4, je 40 Punkte) Fragebogen, der mit Hilfe des Physik- oder Chemiebuches und der eigenen Mappe auszufüllen war. Die Schüler/innen hatten für jedes Fach eine Unterrichtsstunde Zeit. Anschließend kontrollierte ich die abgegebenen Blätter.

Wir besuchten auch wieder das **Technische Museum Wien**. Ich setzte dieselben Arbeitsblätter wie beim Vorgänger – Projekt ein, ließ aber pro Kopf jeweils nur ein Museumsexperiment beschreiben und erklären (18 Punkte).

In der letzten Stunde vor Weihnachten – es war nur eine 50´ Einheit – machten wir das Thema „**Indikatoren**“ (21 Punkte) durch. Obwohl alle schon geistig mehr in den Ferien als im Unterricht waren, gefiel diese Stunde der Klasse recht gut.

In der ersten Doppelstunde nach den Ferien kam das Thema „**Radioaktivität**“ dran. Hier habe ich drei Filme vom Schulfernsehen aus dem Jahr 1988 (?). Trotz ihres Alters zeigen sie wesentliche Vorstellungen und Modelle über den radioaktiven Zerfall, seine Auswirkungen und, wie sie von Menschen genutzt werden. Besonders gut ist das empfohlene Verhalten im Fall eines radioaktiven Unfalls beschrieben (27 und 21 Punkte).

Die nächste Woche war der Entstehung und „**Ausbreitung des Lichtes**“ (25 Punkte) gewidmet. Diese Arbeitsblätter wertete ich schon für das zweite Semester. Wir haben acht Koffersets für Schülergruppenexperimente. Es ist immer eine besondere Herausforderung für mich, wenn eine Klasse das erste Mal mit diesen Koffern arbeitet. Der Arbeitslärm ist ziemlich hoch, besonders, wenn ich das erste Mal das Licht abdrehe. Es ist auch mühsam, bei allen acht Arbeitsgruppen helfend beim Aufbau und der Beobachtung der Experimente dabei zu sein. Meine Kollegin ist Deutschlehrerin und fühlt sich leider nicht berufen, mit den Schüler/innen der einzelnen Gruppen die Arbeitsanleitungen durchzustudieren.

Weil wieder eine Doppelstunde ausfiel, nützte ich die Einzelstunde, ein weiteres Arbeitsblatt zur geradlinigen Lichtausbreitung einzusetzen (14 Punkte).

Wieder Chemie: „**Kohlenstoffdioxid**“ (21 Punkte). Mit der Pioniergruppe arbeitete ich mit CO<sub>2</sub> aus Sodawasserpatronen, mit der Klasse dann mit Trockeneis. Auf diese Stunde freuen sich alle Klassen – viele haben ältere Geschwister, die das auch schon bei mir gemacht haben.

Dann wieder die Optik: „**Reflexion am ebenen Spiegel**“ (20 Punkte). Hier waren Fragen und die Antworten in geschüttelter Reihenfolge vorgegeben. Ich erwarte mir immer wieder dann lauter „sehr gut“ ausgefüllte Blätter- enttäuscht schrieb ich ein weiteres Arbeitsblatt, wobei wir dieses dann gemeinsam mit dem Overhead als Hilfe ausfüllten (11 Punkte, die auch nicht alle erreichten.).

„**Reflexion an gekrümmtem Spiegeln**“ (15 Punkte) und „**Bildkonstruktion**“ (16 Punkte, gemeinsam erarbeitet) folgten.

„**Wichtige Säuren und Salze**“ (10 Punkte). Hier waren nur 5 Schülerexperimente zu machen. Gefährliche Versuche mit Schwefelsäure und Salpetersäure zeigte ich vor. Das Arbeitsblatt war dann nur mit multiple choice auszufüllen.

„**Lichtbrechung, optische Linsen**“ (15 Punkte) und „**Strahlengang bei optischen Medien**“ (14 Punkte, gemeinsam ausgefüllt) war in der Zeit vor Ostern dran.

In der letzten Woche vor Ostern entfiel zur Abwechslung wieder die Experimentierdoppelstunde. In der Einzelstunde teilte ich die Chemiebücher aus und ließ die Schülerinnen und Schüler ein Mind – map zu wichtigen Säuren und Salzen ausfüllen. Hier hatte ich ungeschickterweise nicht die zu erwartenden Punkte vorgegeben, es war auch ein wenig zu umfangreich für eine 50 Minuten Einheit. Als Maß für ein „Sehr gut“ legte ich nach der Durchsicht dann 46 Punkte fest.

Nach Ostern entfiel die Doppelstunde, weil die Klasse länger in England festgesessen war. Ich wollte nicht noch eine Theoriestunde halten und bereitete für 50 Minuten „**Baustoffe**“ (13 Punkte) vor. Ich konnte es auch noch mit der Pioniergruppe durchmachen.

„**Basen – Laugen**“ (14 Punkte) war als nächstes vorgesehen – leider wieder wegen einer kurzfristig eingeschobenen Konferenz abgesagt. In der Einzelstunde zeigte ich die gefährlichen Experimente mit Natrium usw. vor und ließ die Jugendlichen ihre Beobachtungen auf einem vorgegebenen Blatt aufschreiben.

Die SchülerInnen – Experimentierstunde zu „**Basen / Laugen**“ (14 Punkte) fand erst eine Woche später statt. Auch hier lag die Wiederholung in Form von Multiple – choice vor.

„**Bilder mit optischen Linsen und optische Geräte**“ (30 Punkte) Multiple – choice und Zuordnung

„**Organische Chemie - Alkane**“ (18 Punkte) Die Experimente waren im Stationenbetrieb abzuarbeiten. Nach der mündlichen Zusammenfassung gab es das Arbeitsblatt: Auf der Vorderseite alle Experimente mit den Erklärungen, auf der Rückseite ein Lückentext. Die einzusetzenden Wörter waren unterhalb in gemischter Reihenfolge angegeben.

Wieder einmal wurde die Doppelstunde wegen eines Lehrausganges abgesagt. Als Ersatz gab es eine Einzelstunde. Schweren Herzens fügte ich das Kapitel „**Alkohole**“ ein (In der Doppelstunde konnten die Schüler/Innen immer ein Stück Gebäck selber machen. Das fiel leider weg.) Ich konnte allerdings die Besprechung mit der Pioniergruppe durchführen.

„**Alkohole**“ (17 Punkte) Es wurde problemlos in einer 50 Minuten – Einheit durchgeführt. Voraussetzung war allerdings, dass alles für die Arbeitsgruppen vorbereitet war.

„**Organische Säuren**“ Das war die letzte Doppelstunde in diesem Schuljahr und fand schon nach dem Eintragen der Noten statt. Die Mitarbeit war aber erfreulich gut.

Das Ausfüllen der Arbeitsblätter war dann völlig freiwillig und der Vergleich diente nur zur Selbstbestätigung der eigenen Leistung.

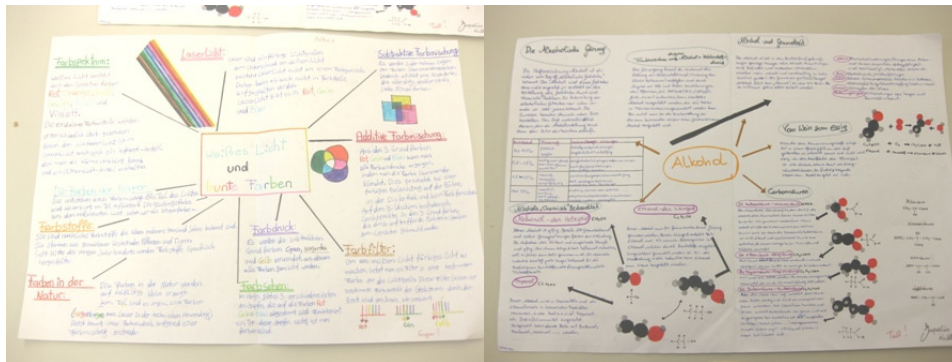


## 2.7 Entscheidungskriterien im Zweifelsfall

Sowohl im ersten Semester als auch zu Jahresschluss ergaben die gesammelten Punktbewertungen und auch die Beurteilung der Referate bei einigen Schülerinnen und Schülern keine eindeutige Note. Zum Erreichen der besseren Note gab es die Chance, ein Mind Map zu zeichnen.

Diese Mind Maps wurden zum Teil sehr schön gestaltet und trugen auch zum Behalten des Erlernten bei.

Hier zwei Mind Maps, die besonders schön gestaltet wurden:



## **3 EVALUATION**

### **3.1 Beobachtungen**

Von meiner Kollegin hörte ich (nach meiner Rückfrage), dass ich die Schüler/innen mit enormem Wissen überhäufen würde.

Ich selber war in vielen Doppelstunden mit besonders heiklen Schüler/Innen - Experimenten am Lehrertisch oder mit unterstützendem Eingreifen bei ungeschickten Gruppen beschäftigt und konnte so die Mitarbeit der Schüler/innengruppen nicht mit verfolgen.

Auf meine Nachfrage hin sagte mein Kollege, dass einige Gruppen super mitgearbeitet hätten und andere nur von den anderen abschrieben. Er sagte auch, dass meine Anleitungen zu Beginn der Stunde an vielen Schüler/innen vorbeigegangen wären und viele dann nicht mehr gewusst hätten, was zu tun sei.

### **3.2 Evaluation und Ergebnisse**

#### **3.2.1 Pioniergruppe**

Bei den Experimenten waren die meisten Schülerinnen und Schüler gerne dabei. Sie arbeiteten auch sehr gerne in der Pioniergruppe mit, wo wir im kleinsten Rahmen alles besprachen und sie die Experimente ausprobierten. Sie zeigten sich stolz darauf, mir Vorschläge für die Arbeitsblätter zu machen, vor allem, wenn ich sie aufnahm.

#### **3.2.2 Arbeitsblätter als Experimentieranleitung und zur Wiederholung**

Zu Beginn des Schuljahres hatten noch nicht alle Schüler und Schülerinnen die Bedeutung der Arbeitsblätter wahrgenommen und sie zum Teil sehr nachlässig ausgefüllt. Im Laufe des Jahres änderte sich das und gegen Ende des Projektjahres arbeiteten alle sehr konzentriert mit.

Eine weitere Schwierigkeit war, dass einige Schülerinnen und Schüler einfach von den anderen abgeschrieben haben. Das habe ich später unterbunden, indem ich die Arbeitsblätter erst nach den Experimenten herausgegeben und die Arbeitsanleitungen an die Tafel geschrieben oder mit dem Overhead projiziert habe.

Im Prinzip verlangte ich Mitarbeit, die gleich bewertet wurde. Als Test, für den man lernt, kann diese Bearbeitung der Arbeitsblätter nicht gesehen werden. Der Lehrstoff war ja auf den Arbeitsblättern nachzulesen und es gab Hilfe, was einzusetzen oder anzukreuzen war.

### **3.2.3 Formen der Arbeitsblätter und ihre Ergebnisse**

#### **3.2.3.1 Stationenbetrieb**

Am leichtesten ging es mit einem Stationenbetrieb, wo bei jeder Station die Experimentieranleitung auflag und die Schüler/innen bei jeder Station nachlasen, was zu tun war.

Hatten sie einen Zettel in der Hand, der beidseitig bedruckt war, beobachtete ich, dass vielen die Lust verging, alles genau durchzulesen.

Es gab auch Schülerinnen und Schüler, die nur teilweise mitarbeiteten und gegen Ende der Experimentphase die Ergebnisse von anderen abschrieben.

Der Stationenbetrieb wurde schließlich nur mit folierten Anleitungen bei jedem Experiment durchgeführt. Anschließend wurden Lehrerexperimente gezeigt, der Stoff mündlich zusammengefasst und die Arbeitsblätter ausgegeben.

Ich bin im Laufe des Projektjahres immer mehr dazu übergegangen, die Erklärungen und das Hintergrundwissen zu den einzelnen Experimenten auf das Blatt dazu zu schreiben. Das konnten sich die Jugendlichen noch einmal genau durchlesen und dann beim Ausfüllen der Fragen oder dem Zuordnen von Fakten ausnützen.

#### **3.2.3.2 Schriftliche Wiederholung anhand von Lehrbüchern**

Bei den schriftlichen Wiederholungen durften die Schüler/innen das Lehrbuch verwenden. Die Ergebnisse der schriftlichen Wiederholungen in Physik und in Chemie waren für mich etwas überraschend. Es ergab sich ein deutlicher Gender – gap.

Fast alle Mädchen schrieben viel zu viele Einzelheiten ab und verloren viel Zeit. Offensichtlich waren sie zu unsicher um sich mit den Zusammenfassungen zu begnügen.

Bei einigen Burschen, besonders bei denjenigen, die sonst im Unterricht eher gute Noten erzielen, fand ich auch das Phänomen, dass sie nicht das Wesentlichste aus dem Text der Bücher herauslasen, sondern auch so wie die Mädchen mit vielen unnötigen Beispielen das Blatt füllten. Andere Burschen konnten aber doch die Frageblätter in der vorgesehenen Zeit mit den zutreffenden Antworten ausfüllen.

Auch hier stellt sich die Frage: Warum? Haben diese Schüler den Stoff besser verstanden oder trauen sie ihren eigenen Formulierungen mehr (als die Mädchen)?

Auf alle Fälle musste ich für eine halbwegs gerechte Punktebewertung von je 40 Punkten stark herabsetzen. Wenn für beide Arbeitsblätter die Summe von 50 Punkten erbracht wurde, wertete ich das schon als „Sehr gut“.

#### **3.2.3.3 Gemeinsam mit Hilfe des Overheadprojektors ausgefüllte Arbeitsblätter**

Die beste Punkteleistung erzielten die Schülerinnen und Schüler, wenn das Arbeitsblatt gemeinsam mit Hilfe des Overhead - Projektors ausgefüllt wurde. Man könnte meinen, dass dann alle die volle Punkteanzahl erreichen sollten, was aber leider nicht der Fall war.

Bei den Arbeitsblättern im Bereich „Optik“ waren nur sehr enttäuschende Arbeitserfolge zu verbuchen. Ich schrieb noch ein zweites Blatt, auf dem wir gemeinsam noch einmal die Erscheinungen beschrieben und aufzeichneten.

Diese Blätter dienten nicht nur zur Wiederholung, sondern auch als Gelegenheit, mehr Punkte zu erreichen.

### **3.2.3.4 Lückentexte**

Recht gute Ergebnisse gab es auch, wenn ein Lückentext vorgegeben war. Die einzusetzenden Wörter oder Sätze waren in geschüttelter Reihenfolge angegeben.

Gegen Ende des Schuljahres ließ die Leistungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler nach. Bei Lückentexten wurden die Ergebnisse schlechter. Mögliche Gründe: Allgemein zuviel Stress durch das Nahen des Abschlusszeugnisses, wenig verbliebene Aufnahmefähigkeit, mit den Gedanken schon in den Ferien oder in der nächsten Schule, ....?

### **3.2.3.5 Multiple Choice**

Wenig zufrieden stellend verliefen die Multiple - Choice Aufgaben, besonders wenn von vier Möglichkeiten zwei richtige anzukreuzen waren. Da erzielten die besten Schülerinnen und Schüler maximal zwei Drittel der zu erreichenden Punkte.

Meine Schülerinnen und Schüler bevorzugten allerdings diese Form, weil da nichts zu schreiben war.

### **3.2.3.6 Mindmaps**

Mindmaps: Das erste (Magnete, Elektromagnete, 6P.) wurde gemeinsam an der Tafel erstellt und von den Schülerinnen und Schülern abgezeichnet und mit Hilfe des Lehrbuches vertieft. Hier vergab ich die sechs Punkte für das vollständige Abschreiben von der Tafel und für das genaue Beschreiben von Elektromotoren anhand des Lehrbuches.

Für das zweite (Wichtige Säuren und Salze, 46 P.) verfasste ich eine Vorlage. Ich gab aber leider nicht die zu erreichenden Punkte an – das hätte das Korrigieren stark vereinfacht.

### **3.2.3.7 Lernzielkontrolle**

Wir besprachen auch, was jede/r für eine optimale Bewertung erbringen sollte und so selber eine Übersicht über die erbrachten Leistungen zu erwerben.

Diese Selbstkontrolle schief aber ein. Das eigene Lernen in die Hand zu nehmen ist offensichtlich nicht wirklich die Sache von Schülern der KMS/HS. Ich selbst vergaß auch darauf. Die ständige Kontrolle der Arbeitsblätter war mühsam genug.

## **3.3 Rückfrage bei den Schülerinnen und Schülern nach einem Arbeitsblatt**

Nach dem Arbeitsblatt „Organische Chemie“, das meinem Dafürhalten nach von jedem, der auch nicht in der Stunde dabei war, mühelos richtig ausgefüllt hätte werden können, fragte ich einige der Schüler/innen über ihre Einschätzung des Arbeitsblattes.

Ein Bursche und ein Mädchen, die beide nur 8 von 18 Punkten erreichten, gaben an, sie hätten einfach „nach Gefühl“ eingesetzt. Auf die Frage, was an der Fragestellung

zu verbessern wäre, kam von beiden unabhängig die Antwort: „Ich bin wahrscheinlich zu dumm für Physik.“ (!!)

Solche, die mehr Punkte erreichten, meinten, die Zeit wäre zu kurz gewesen, sie hätten die Texte nicht genau durchgelesen, es seien zu schwierige Fachausdrücke vorgekommen und sie hätten nicht genug aufgepasst.

Ein Mädchen sagte, dass sie es am Besten gefunden hatte, als alle gleich die vollständigen Arbeitsblätter erhalten hatten und diese gleich während der Experimente ausfüllen konnten. Sie räumte allerdings ein, dass dabei sehr viel geschwindelt worden war.

Die Schüler/Innen, die 14 oder mehr Punkte erreicht hatten, gaben an, dass sie diese Form des Wiederholens leicht gefunden hätten und die Fragen (Lückentexte) für sie in Ordnung gewesen wären.

### **3.4 Interview mit meiner Kollegin**

Brigitta war bei fast jeder Experimentierdoppelstunde dabei und half mit, dass alles ordentlich und in Ruhe ablief.

Ich: „Ganz allgemein, wie findest du meine Art, zu unterrichten?“

Brigitta: „Du bist sprachlich auf einem universitären Niveau, sodass es den Kindern schwer fällt zu verstehen, was du erzählst.“

Ich: „Sind die Schülerinnen und Schüler motiviert und zerstöre ich nicht ihre Motivation?“

Brigitta: „ Sie sind gut motiviert. Vor allem die Experimente wirken motivierend.“

Ich: „Wie gefallen dir die Arbeitblätter?“

Brigitta: „Sie sind sehr aufwändig und gut gestaltet, spielerisch und sehr gut und eindeutig formuliert.“

Ich: „Haben die Jugendlichen bei mir etwas gelernt?“

Brigitta: „Ja, vor allem durch die Selbsttätigkeit und die Abwechslung, die im Unterricht geboten wird. Sie müssen zuhören, machen selber die Experimente, lesen den Text und füllen die Fragen aus.“

Ich: „Lasse ich meine Schüler/Innen zu Wort kommen oder interessiere ich mich nur für meine eigene Meinung? Rege ich sie zum selbständigen Denken an?“

Brigitta: „Es ist gut, so wie du es machst.“

Ich: „Hast du in diesem Jahr etwas Neues gelernt?“

Brigitta: „Nein. Physik und Chemie waren und sind für mich entsetzliche Fächer, der Stoff ist eine Qual.“

Ich: „War es ein verschwendetes Jahr für dich?“

Brigitta: „Nein. Es war interessant, vor allem dass die Schülerinnen und Schüler so toll mitgearbeitet haben.“

### **3.5 Informeller Test am Ende des Schuljahres**

Nach der Notenkonferenz legte ich der Klasse einen Test über den Stoff des Jahres vor. Es waren meistens Sätze, bei denen jeweils ein Schlüsselbegriff (von zwei) zur

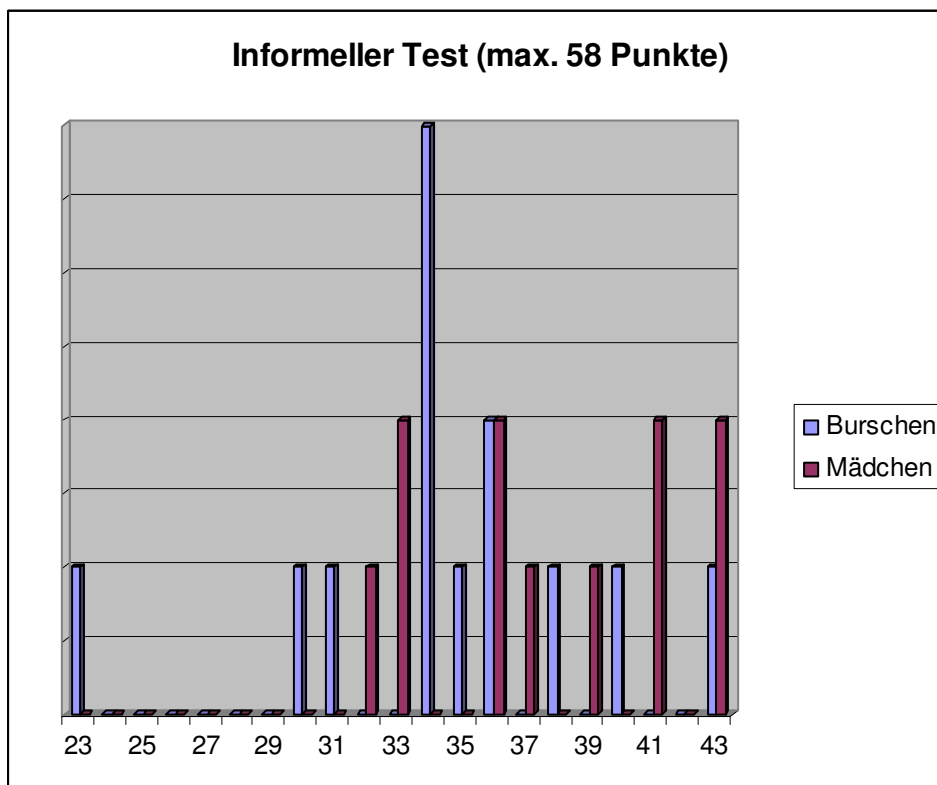
Auswahl stand. Außerdem gab es einige Zuordnungen und einige Male waren auch zwei oder drei Begriffe als richtig zu kennzeichnen.

Die Klasse wusste, dass sie noch einen Test zu erwarten hätten. Es war aber nicht verlangt dafür speziell zu lernen. Die Frage war lediglich, ob ein gewisser Lernerfolg und Nachhaltigkeit zu messen wäre.

Der Test war drei Seiten lang und es gab maximal 58 Punkte zu erreichen. Die Klasse hatte Zeit genug und die Jugendlichen bewältigten den Test binnen 30 Minuten. Die Auswertung erfolgte gleich anschließend.

Das Testergebnis zeigte, dass, alle bis auf den schwächsten Schüler, mehr als die Hälfte richtig angezeichnet hatten. Selbst bei der Annahme, dass einige richtige Ergebnisse nur Zufallserfolge waren, zeichnete sich ein befriedigender bis guter Lernerfolg ab.

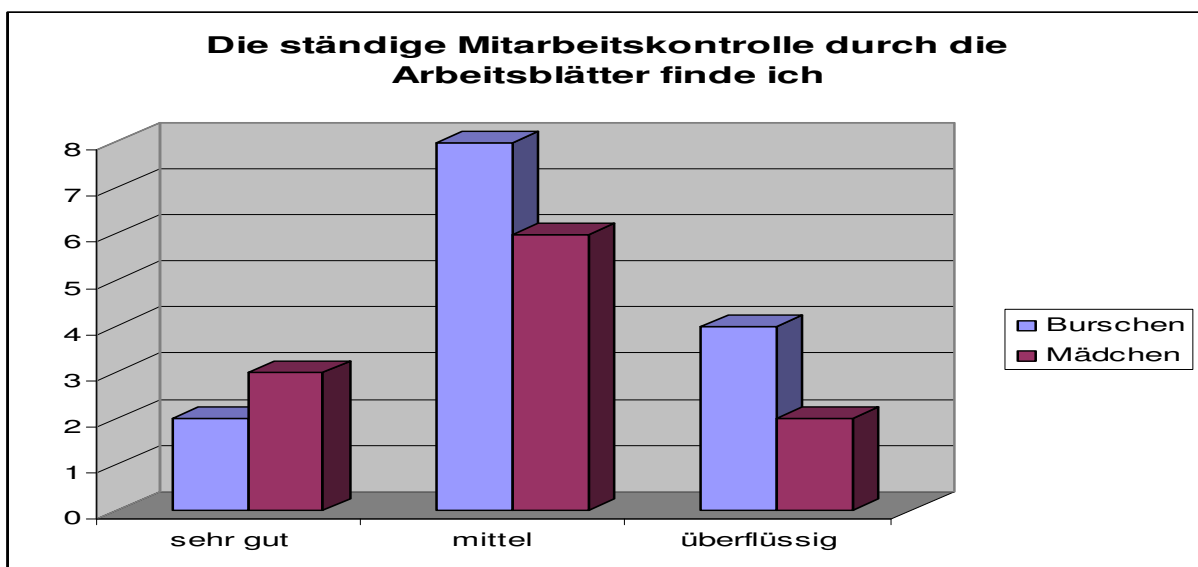
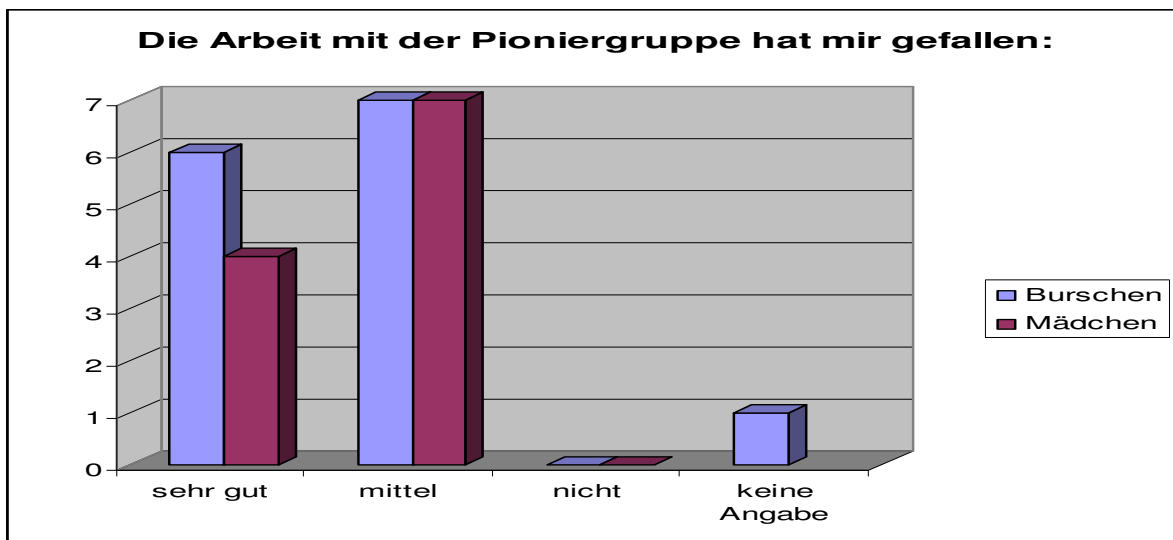
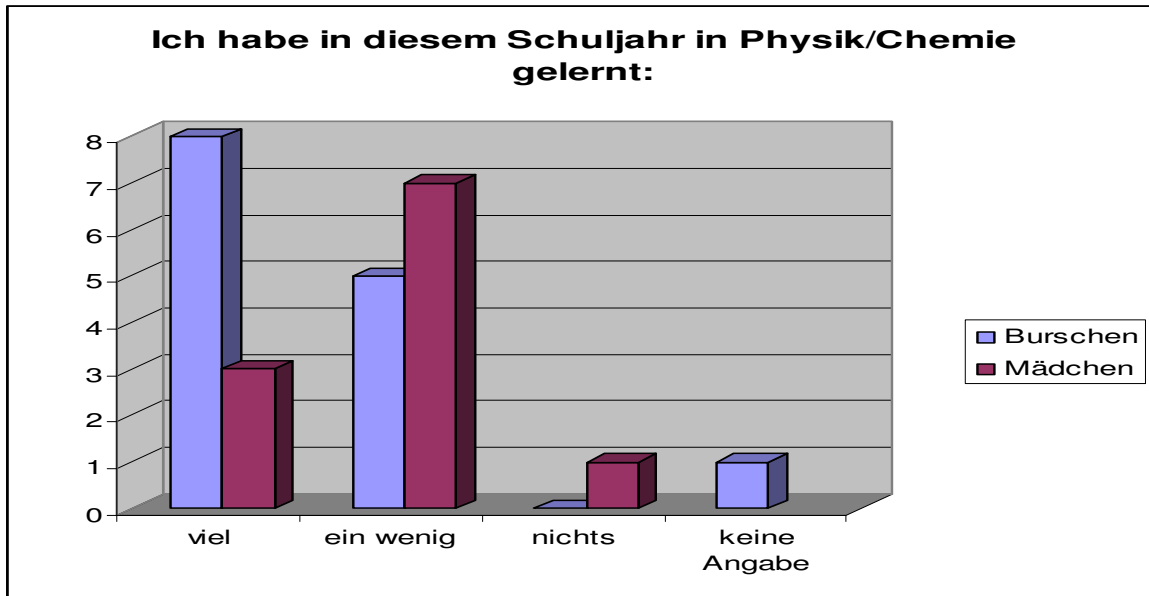
Es zeigte sich allerdings auch, dass die Mädchen insgesamt besser als die Burschen abschnitten. Ein Grund dafür dürfte sein, dass die Mädchen sich im Allgemeinen mehr bemühen, eine gute Leistung zu erbringen, auch wenn sie keine bessere Note zu erwarten haben. Der andere Grund könnte aber auch sein, dass bei ihnen mehr vom Unterrichtsstoff „hängen geblieben“ ist.

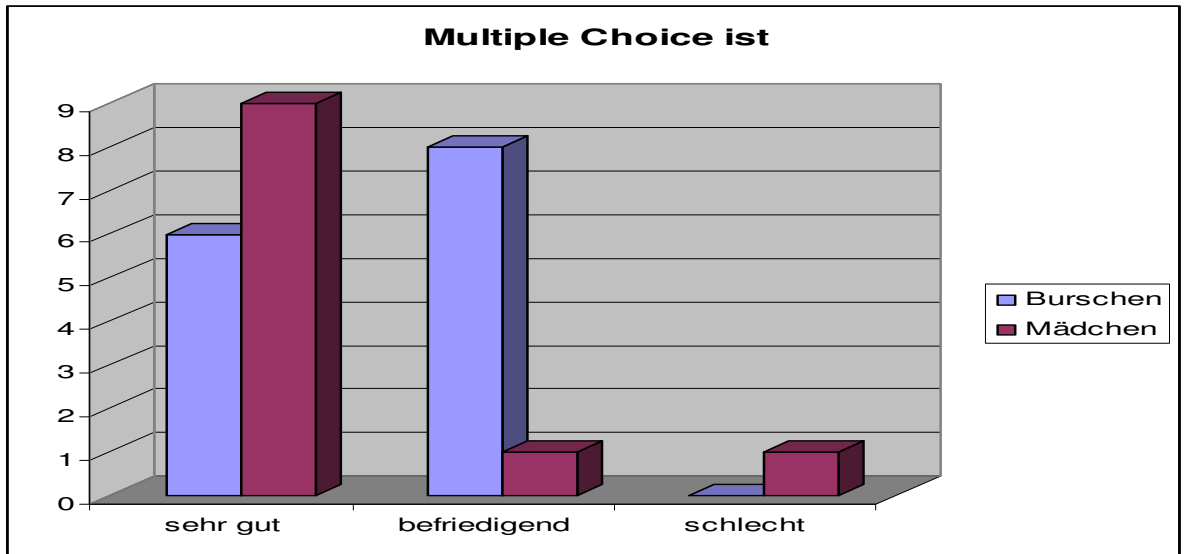
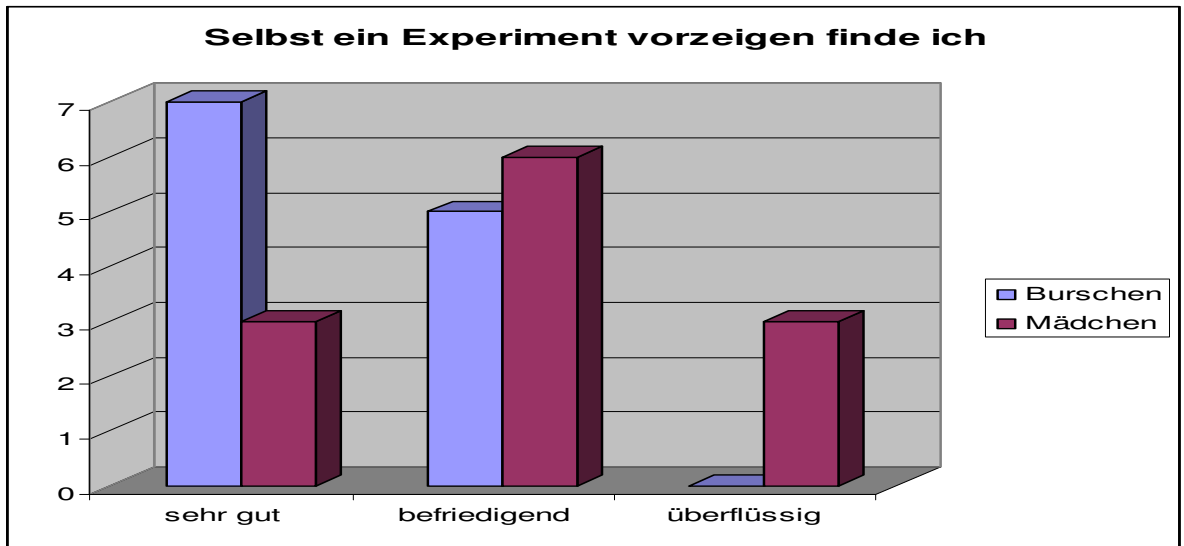
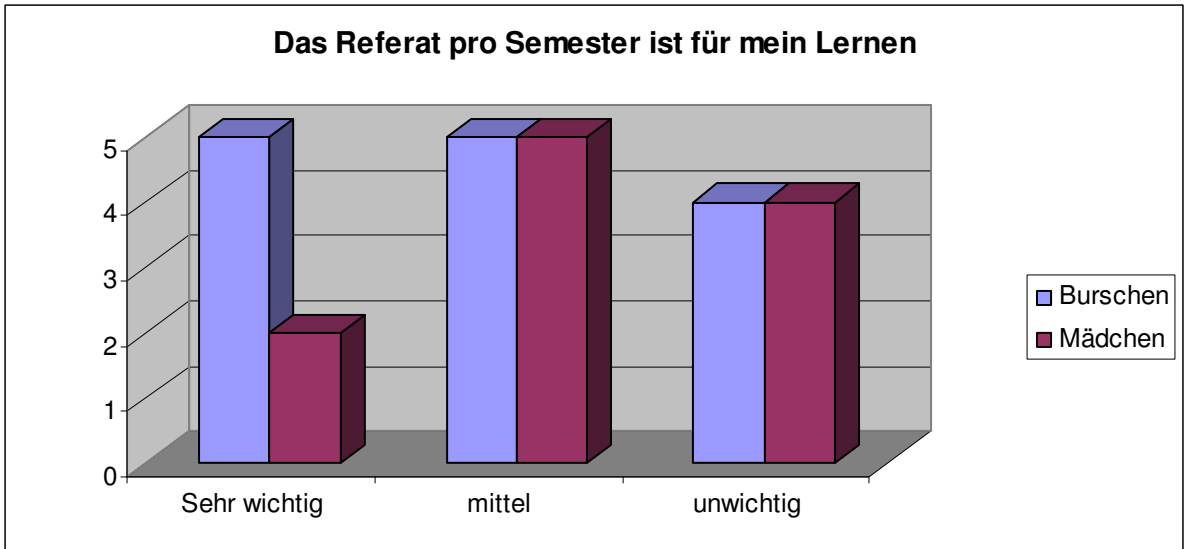


### 3.6 Abschließende Erhebung

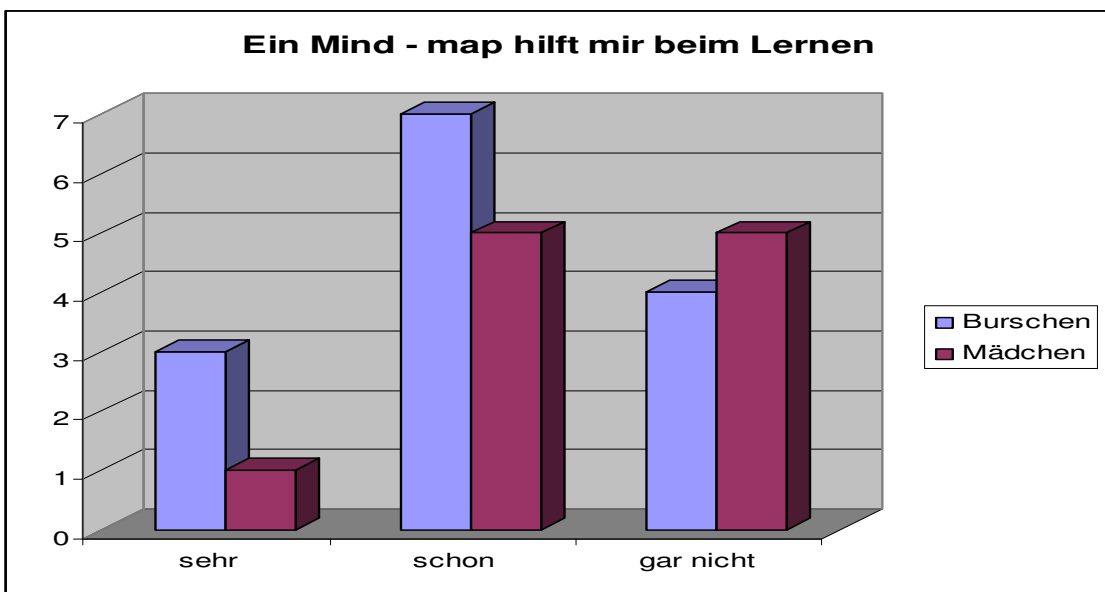
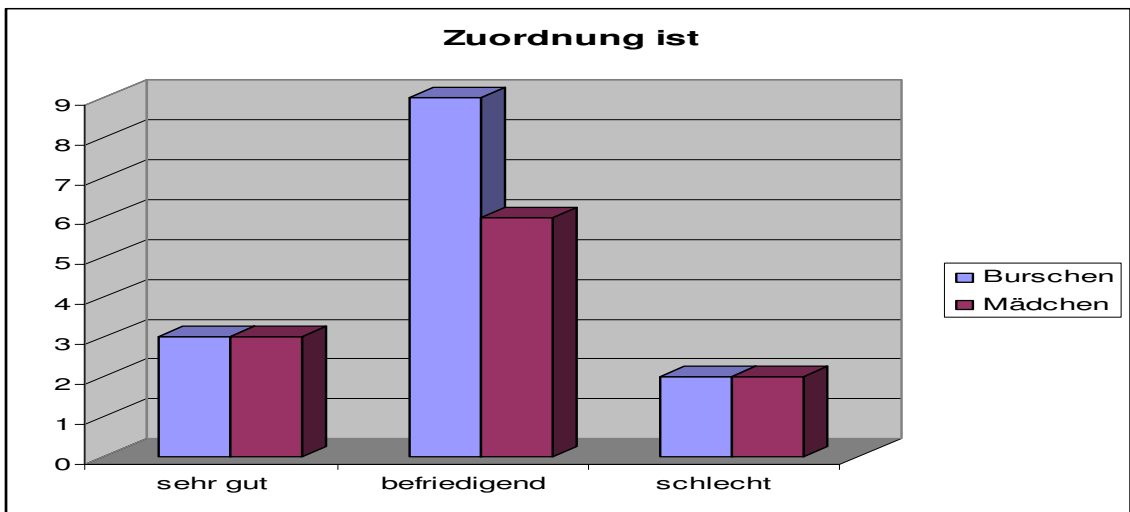
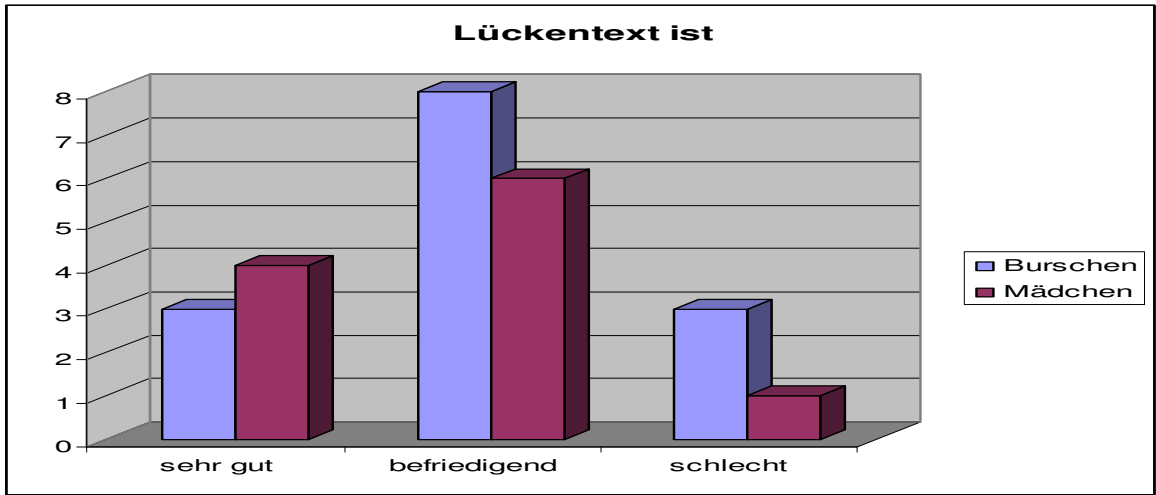
In der letzten Physik/Chemiestunde legte ich der Klasse einen Fragebogen vor, in dem sie selbst ihren Lernerfolg in diesem Schuljahre einschätzen und auch die verschiedenen Formen der Arbeitsblätter bewerten sollten.

Der Fragebogen begann mit der Angabe männlich oder weiblich und schloss mit der Beurteilung des Physik/Chemieunterrichts.









Letzter Punkt im Fragebogen:

Meine Meinung zu Physik/Chemieunterricht:

Fünf Schüler gaben keinen Kommentar, sechs fanden den Unterricht interessant und auch lehrreich, zwei gaben an, es war langweilig und zwei fanden die Arbeitsblätter zu schwer. Acht Schüler betonten, dass die Experimente das Beste waren, besonders in Chemie. Für einen war speziell die Optik besonders fad.

Ein Schüler gab an, er hätte doch lieber einen Test pro Semester gehabt.

Bei den Mädchen enthielt sich nur eine des Kommentars, eine fand Physik sehr langweilig und nur Chemie etwas spannender. Die anderen fanden den Unterricht interessant. Ein Mädchen schrieb, dass das alles sehr gut gewesen wäre, aber bei ihr dann schon die Konzentration – es war ja schon Nachmittag – nachgelassen habe.

### **3.6.1 Schlussfolgerung aus dem Informellen Test und der abschließenden Befragung**

Besonders interessant ist der Vergleich, wie unterschiedlich sich Burschen und Mädchen selbst einschätzen: Mehr Burschen als Mädchen gaben an, viel in diesem Schuljahr gelernt zu haben, während der informelle Test ein umgekehrtes Bild bietet.

Es zeigt sich auch, dass die Mädchen weniger gern selbst etwas vorzeigten als die Burschen.

Wenig überraschend war die Arbeit in der Pioniergruppe recht beliebt, während die ständige Kontrolle abgelehnt wurde.

Insgesamt zeigte sich, dass die Klasse auch ohne Prüfungsstress in Physik und Chemie etwas gelernt und gerne mitgearbeitet hat.

## 4 REFLEXION UND AUSBLICK

Die Aufmerksamkeit der Schülerinnen und Schüler bei den Erklärungen zu Beginn der Experimente zu erhalten ist eines der größten Probleme bei diesen Doppelstunden am Nachmittag.

Die Einrichtung einer Pioniergruppe ist eine gute Erfindung. Sie hat allerdings einige Nachteile: Kolleginnen und Kollegen lassen drei oder zwei SchülerInnen manchmal nur ungern aus ihren Stunden (Klassenvorstandsstunde oder Bewegung und Sport) in eine private Besprechung mit mir. Als Druckmittel hilft nur ein offizielles IMST - Projekt. Außerdem kostet das eine weitere Stunde Freizeit.

Die Art der Arbeitsblätter ist ein weites Feld für die Erforschung, wie der Unterrichtsstoff am besten wiederholt, vertieft – mit einem Wort: gelernt wird.

Meiner Erfahrung nach ist es für die Lehrenden wie auch die Lernenden umso einfacher, je weniger Freiraum für das Ausfüllen gegeben wird. Das mag an der Tatsache liegen, dass die Schülerinnen und Schüler einer Kooperativen Mittelschule/Hauptschule in Wien bei offenen Aufgaben schnell überfordert sind.

Es war für meine Schülerinnen und Schüler Aufgabe genug, die Versuchsanleitungen zu befolgen und erfolgreich durchzuführen, sodass sich das gewünschte Ergebnis einstellte.

Bei der Verfassung der Arbeitsblätter sollte die zu erreichende Punktezahl auch gleich vorgegeben werden, weil es die Korrektur stark vereinfacht.

Besonders wichtig ist das gemeinsame Verbessern der Arbeitsblätter, wobei offene Fragen geklärt werden können und Hintergrundwissen dazu notiert werden kann.

Die in diesem Schuljahr von mir erstellten bzw. angepassten Grundlagen für Experimente, das Zusammenfassen des Lehrstoffes und seine Wiederholung werde ich sicher weiter verwenden und wahrscheinlich auch im nächsten Schuljahr auf Prüfungen und Teste verzichten.

Die ständige Kontrolle der Arbeitsblätter ist arbeitsaufwändig. Sie bietet aber eine objektive Beurteilung der Mitarbeit.

Die Jahresnoten waren allerdings nicht sehr gut: Nur zwei, ein Bursch und ein Mädchen, erwarben ausreichend Punkte für ein Sehr gut. Die meisten schnitten mit einem Gut ab, einige mit Befriedigend. Genügend gab es nur für einen Schüler.

Ein Referat halten und ein passendes Experiment dabei vorzeigen ist auch eine gute Option für die Zukunft. Wenn keine Tests oder Prüfungen angeboten werden, ist ein solches Referat die optimale Gelegenheit, die Note zu verbessern.

Ich konnte feststellen, dass auch dies eine Herausforderung für die Jugendlichen ist, die sie gerne annehmen.

Zuletzt möchte ich dem Betreuerteam danken, das trotz gekürzter Budgetmittel mit ungekürzter Professionalität und persönlichem Einsatz dieses Projekt begleitet hat.

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit (=jede digitale Information, z.B. Texte, Bilder, Audio- und Video Dateien, PDFs etc.) selbständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Alle aus gedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere Quellenangaben gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Diese Erklärung gilt auch für die Kurzfassung dieses Berichts, sowie den Anhang.

# LITERATUR

KURMANOWYTSCH, „Arbeitsblätter“, imst.uni-klu.ac.at/imst/wiki/.../7/.../1419\_Langfassung\_Kurmanowysch.pdf

KONRAD KRÄINER, BARBARA HANFSTINGL & STEFAN ZEHETMEIER (Hrsg.), Fragen zur Schule – Antworten aus Theorie und Praxis, Studien Verlag Innsbruck, Wien, Bozen, 2009

THOMAS STERN, Förderliche Leistungsbewertung, ozeps, Herausgegeben vom Österreichischen Zentrum für Persönlichkeitsbildung und soziales Lernen, Wien August 2008

ARBEITSGRUPPE PRÜFUNGSKULTUR DES PROJEKTS IMST; Prüfungskultur; <http://ius.uni-klu.ac>.

BRIGITTE KOLIANDER, Input: Öffnen von Aufgabenstellungen, insbesondere von Experimentieraufgaben, Schreibworkshop, Salzburg 2010

# ANHANG

V1: Licht und Schatten, V2: Mondphasen, V3: Sonnen- und Mondfinsternis, V4: Unsichtbares Licht, V5: Lochkamera, V6: Kernschatten, Halbschatten

Name \_\_\_\_\_

Fragen (25 Punkte)

1) **Wie breitet sich Licht aus?**

Von der \_\_\_\_\_ ausgehend geradlinig nach allen Seiten.

2) **Wie ist das mit der Beleuchtung der Himmelskörper?**

Die \_\_\_\_\_ und die Sterne sind Lichtquellen, die selbst \_\_\_\_\_ aus-senden. Die Planeten und Monde \_\_\_\_\_ nur das Sonnenlicht.

Binnen 24

\_\_\_\_\_ dreht sich die Erde einmal um sich selbst ( \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ ), einmal im \_\_\_\_\_ um die Sonne ( \_\_\_\_\_ ) und der Mond um-läuft in 28 \_\_\_\_\_ die Erde ( \_\_\_\_\_ ). Wir sehen den Mond je-den Tag an einer anderen Stelle am Himmel und jeden Tag ist er etwas an-ders \_\_\_\_\_.

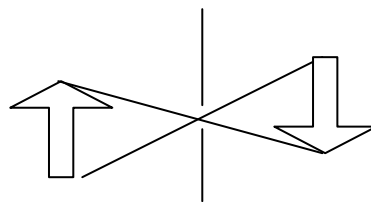
3) Bei Neumond kann der Mond seinen Schatten auf die Erde wer-fen: \_\_\_\_\_ . Bei Vollmond kann der Mond in den Erd-schatten tauchen: \_\_\_\_\_ .

4) **Wann sehen wir Licht?**

Wenn es \_\_\_\_\_ von der Lichtquelle in unser \_\_\_\_\_ fällt oder von einem \_\_\_\_\_ in unsere Richtung hin abgelenkt wird.

5) **Wieso sieht man bei der Lochkamera die Kerzenflamme auf dem Kopf stehen?**

Weil sich das Licht nur \_\_\_\_\_ ausbreitet. Es kommen nur wenige Lichtstrahlen durch das kleine Loch. Ein Lichtstrahl vom unteren Teil der Flamme ist \_\_\_\_\_ auf dem Schirm zu sehen, einer von der Spitze der Flamme \_\_\_\_\_.



6) **Wieso gibt es Schatten und wie sieht dieser aus?**

Weil das Licht von alleine \_\_\_\_\_ um einen undurchsichtigen Ge-genstand herumläuft.

Bei einer punktförmigen Lichtquelle wird der vom Licht abgewandte Teil des Gegenstandes nicht beleuchtet, sodass sich hinter dem Gegenstand ein scharf begrenzter \_\_\_\_\_ bildet. Dort, wo kein Lichtstrahl hin trifft, spricht man vom \_\_\_\_\_.

Bei einer ausgedehnten Lichtquelle bilden sich \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_.

# Ausbreitung des Lichts – Arbeitsblatt 2

Name \_\_\_\_\_

Bei den Antworten sind Mehrfachnennungen möglich! 14 Punkte

1) Licht ist eine elektromagnetische Wellenstrahlung, die sich im luftleeren Raum mit der höchsten erreichbaren Geschwindigkeit, der Lichtgeschwindigkeit  $c$  ausbreitet.

Wo entsteht diese Strahlung? 0

- A in den Atomkernen      B in den Elektronenhüllen der  
 Atome      C zwischen den Atomen      D zwischen den Molekülen

2) Anhand welcher Beobachtung bemerkte Olaf Römer, dass Licht für seine Ausbreitung auch Zeit benötigt? 0

Bei der Beobachtung

- A der Sterne      B des Planeten Mars  
 C der Sonne      D  
 des Planeten Jupiter und seines Mondes Io

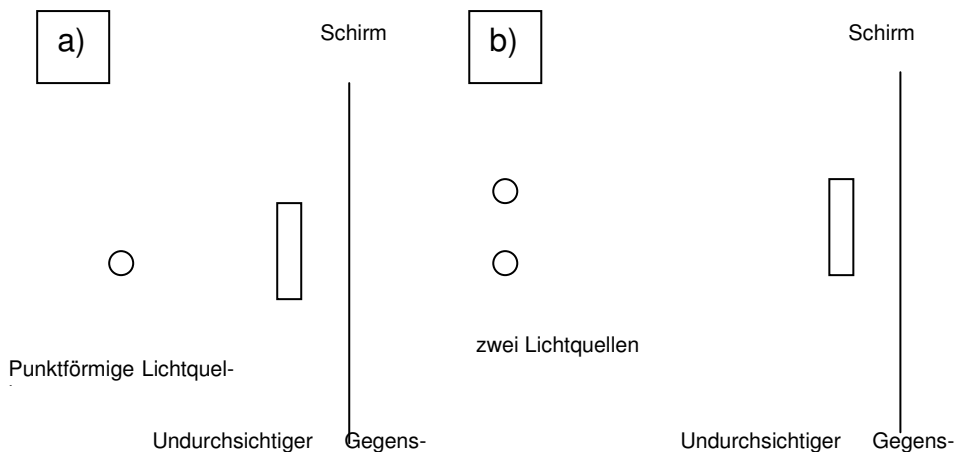
3) Wie schnell breitet sich Licht aus? 0 Mit

- A 300000m/s      B 1000000km/s  
 C 300000km/s      D 1000000m/s

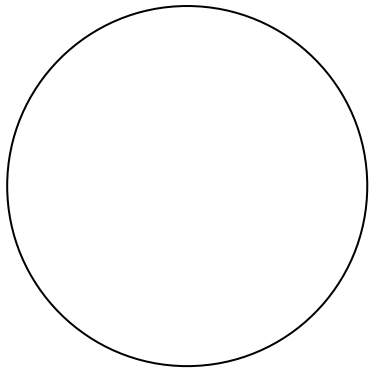
4) Wann können wir Licht sehen? 00 Wenn es

A in großer Menge da ist.      B von etwas in unser Auge reflektiert  
 wird.      C direkt in unser Auge fällt.      D direkt vor uns ist.

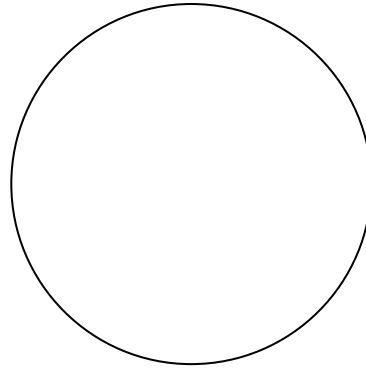
4) Zeichne mit einem Lineal den Verlauf der Lichtstrahlen und die Schattenbildung ein! Beschrifte mit: Schlagschatten, Halbschatten, Kernschatten!  
0000000



Bastelt eine Lochkamera! Ihr benötigt Karton und Transparentpapier.



Runde Scheibe aus Karton, außen noch Klebefalze dazuschneiden!



Runde Scheibe aus Transparentpapier, außen noch Klebefalze dazuschneiden!

Außer den beiden Scheiben braucht ihr noch zwei rechteckige Kartons, die zu einer Röhre mit dem Durchmesser der Kreise zusammengedreht werden können.

Der erste Karton soll eine ca. 10cm lange Röhre ergeben, der zweite soll über den ersten geschoben werden können und länger als dieser sein.

Schneide die Kartonscheibe aus, mache mit dem Zirkel ein 2mm großes Loch in die Mitte und klebe sie an das eine Ende der kleineren Kartonröhre!

Verschließe die Röhre am anderen Ende mit Transparentpapier!

Klebe die längere Kartonröhre auf die kürzere, sodass das Transparentpapier in der Mitte der Röhre liegt!

Halte die Scheibe mit dem Loch in Richtung einer brennenden Kerze und blicke durch die lange Röhre auf das Transparentpapier!

Wie siehst du die Kerzenflamme? 00

A heller      B dunkler      C Kopf stehend      D aufrecht

5) Warum funktioniert eine Lochkamera? 0      Weil sich das Licht

A immer geradlinig ausbreitet.      B im Loch verändert.

C umdreht.

D auf dem Schirm spiegelt.



## Basen – Laugen

SV1: „**Elektrolyse von Kochsalz**“ Gib in eine Glasschale zwei Kohleplatten und als Elektrolyt Kochsalzlösung, die mit Phenolphthalein versetzt wurde. Halte **kurz** die Pole einer Batterie an die beiden Kohleelektroden! Was seht ihr und was riecht ihr?

*An der Kathode (-) färbt sich das Wasser rosa: Nachweis für eine Lauge. An der Anode ist das Wasser völlig farblos und es riecht nach Chlor. Bei beiden Platten steigen Gasblasen auf.*

*Im Wasser haben sich die Kochsalzionen  $\text{Na}^+$  und  $\text{Cl}^-$  voneinander getrennt. An der Kathode nimmt  $\text{Na}^+$  ein Elektron auf, verwandelt sich in metallisches Natrium, das sich wieder sofort mit Wasser zu Natronlauge  $\text{NaOH}$  verbindet. An der Anode gibt  $\text{Cl}^-$  ein Elektron ab und verwandelt sich in elementares Chlor.*

SV2: „**Lauge aus einem Metalloxid**“ Gib in einen Erlenmeyerkolben einige Zentimeter hoch Wasser und einen Tropfen Phenolphthalein. Halte ein Stück Magnesiumband mit einer Tiegelzange, zünde es an der Gasbrennerflamme an und lass die Asche ins Wasser des Erlenmeyerkolben fallen. Schüttle gut und erwärme ein wenig mit dem Gasbrenner. Was zeigt die Farbe der Flüssigkeit an?

*Die Rosafärbung zeigt eine Lauge an. Metalloxide und Wasser ergeben Laugen. Laugen leiten den elektrischen Strom, sind ätzend, lösen Fette und Eiweißstoffe auf, haben eine OH- Gruppe (Hydroxidion) und ihr pH-Wert liegt zwischen 7 und 14.*

SV3: „**Springbrunnen**“ Gib in eine Proberöhre ein wenig Ammoniakwasser (=Salmiakgeist), verschließe mit einem Stopfen mit Injektionsnadel und erwärme die Flüssigkeit. Sobald Gasblasen aufsteigen, drehe die Proberöhre um und halte sie mit dem Stopfen nach unten in ein Glas mit einem Tropfen Phenolphthalein. Was geschieht?

*Das Wasser steigt in die Proberöhre auf und färbt sich rosa. Salmiakgeist löst sich sehr gut im Wasser und verstärkt die Springbrunnenwirkung. Ammoniakwasser ist eine Lauge aus Ammoniak  $\text{NH}_3$  und Wasser. Ihre Formel lautet  $\text{NH}_4^+ \text{OH}^-$ .*

SV4: „**Kalkbrennen und Kalklöschen**“ Gib in ein Becherglas kaltes Wasser und einen Tropfen Phenolphthalein. Nimm mit der Tiegelzange ein kleines Stück Marmor (Kalkstein) und erhitze es in der Gasflamme, bis es glüht. Wirf es dann in das Becherglas! Was ist zu sehen?

*Dort, wo das Wasser mit dem gebrannten Kalk in Berührung gekommen ist, färbt es sich rosa: Laugennachweis. Beim Brennen von Kalk  $\text{CaCO}_3$  entweicht  $\text{CO}_2$  und Branntkalk  $\text{CaO}$  bleibt übrig. Verbindet er sich mit Wasser, bildet sich eine Lauge: Löschkalk (Calciumhydroxid)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Mit Sand vermischt wird er als Mörtel verwendet. Frisch gelöschter Kalk ist ätzend, daher bieten die Baustoffproduzenten schon fertig gelöschten Kalk an. Mörtel nimmt beim Abbinden  $\text{CO}_2$  auf und gibt Wasser ab.*

LV4: „**Das schwimmende Metall**“ Ein Stück Natrium wird ins Wasser geworfen.

*Na löst sich schnell auf und bildet mit Wasser die Natronlauge. Wasserstoff entweicht. Liegt das Na auf einem nassen Filterpapier, kann das Wasser nicht mehr so gut kühlen und der Wasserstoff entzündet sich von alleine. Die gelbe Flamme kommt vom Na.*

LV5: „**Die rosafarbene Zeichnung**“ Auf ein Filterpapier wird mit dem Pinsel mit Phenolphthalein etwas gezeichnet. Das Papier wird befeuchtet und innen an die Wand eines Glasbehälters geklebt. Auf ein Stück Watte wird etwas Ammoniakwasser getropft und der Behälter verschlossen.

*Die unsichtbare Zeichnung färbt sich rosa, weil die Ammoniakdämpfe sich mit dem Wasser verbinden.*

LV6: „**Auflösung**“ Einige Haare werden in 10%iger Natronlauge gekocht. Was geschieht?

*Natronlauge löst Eiweißstoffe auf. Es ist Bestandteil von „Rohrfrei“ und Geschirrspülttabletten oder –pulver. Daher **Vorsicht!***

LV7: „Explosiv“

8 Plätzchen Natriumhydroxid werden in ein kleines festes Glas gegeben, 20ml Wasser dazu und 8 x 8 cm<sup>2</sup> Alufolie. Eine Blechdose mit einem kleinen Loch in der Mitte wird verschlossen darüber gestülpt, zugehalten und das Gas, wenn die Reaktion aufgehört hat, angezündet. Was geschieht?

*Bei der Zersetzung von Al wird Wasserstoff frei, brennt und explodiert schließlich.*

Einzel – Demonstrationsexperimente für Laugen und Basen

Name \_\_\_\_\_ (24 Punkte)

**V1:** Ein Stück Natrium wird ins Wasser (mit Phenolphthalein versetzt) geworfen.

Aufgaben:

1) Beschreibe das Metall Natrium 000 :

2) Was geschieht, wenn das Natriumstück aufs Wasser fällt? 000

3) Welche Lauge bildet sich bei diesem Versuch? 0

**V2:** Das Natriumstück wird auf ein Filterpapier im Wasser gesetzt. Was geschieht? 0

Welcher Stoff entzündet sich da? 0

**V3:** Die unsichtbare Zeichnung färbt sich rosa, weil die Dämpfe von \_\_\_\_\_ 0 mit Wasser eine basische Lösung bilden.

Ammoniakwasser (=Salmiakgeist) entsteht, wenn sich Ammoniak  $NH_3$  mit Wasser \_\_\_\_\_ 0 (Formel) verbindet.

Setze die fehlende Zahl in der Formel ein! Ergänze die Wortgleichung! 000



Ammoniak + \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ wasser

**V4:** Einige Haare werden in 10%iger Natronlauge gekocht. Was geschieht? 0

Natronlauge löst Eiweißstoffe, Fette und Aluminium. Sie ist eine sehr **gefährliche Lauge**.

**V5:** Kochsalz setzt sich aus Ionen von zwei sehr gefährlichen Elementen zusammen: Natrium und Chlor. Wenn man auf Kaliumpermanganat etwas Salzsäure  $HCl$  tropft, wird der Wasserstoff gebunden und Chlor freigesetzt. Beschreibe das Gas Chlor! 000

---

**V6:** 8 Plätzchen Natriumhydroxid (=eingedampfte Natronlauge) werden in ein kleines festes Glas gegeben, 20ml Wasser dazu und  $8 \times 8 \text{cm}^2$  Alufolie. Die Natronlauge löst sich auf und zersetzt die Alufolie. Wasserstoff wird frei und sammelt sich in der Blechdose. Der ganze Versuchsaufbau ist \_\_\_\_\_.

Alle basischen Lösungen färben Phenolphthalein \_\_\_\_\_, haben in ihrer Formel ein  $H^+$  ion  $OH^-$ , leiten elektrischen \_\_\_\_\_ und greifen Eiweißstoffe und F \_\_\_\_\_ an.

Sie sind daher in vielen \_\_\_\_\_ enthalten.

Name \_\_\_\_\_ -

## Baustoffe

Pro Gruppe braucht ihr 3 leere Zündholzschachteln. Beschriftet sie gleich mit eurer Gruppennummer!

V1: „**Mörtel**“ Rühre je einen Esslöffel Mörtel und Sand mit etwas Wasser an und fülle den Brei in eine Zündholzschachtel! Beschrifte die Schachtel mit: „Mörtel“

V2: „**Beton**“ Rühre jetzt genauso viel Zementpulver mit Sand und Wasser an und fülle den Brei in eine Zündholzschachtel! Beschrifte die Schachtel mit: „Beton“

V3: „**Gips**“ Rühre zwei Esslöffel Gips mit etwas Wasser an und fülle den Brei in eine Zündholzschachtel! Beschrifte mit „Gips“!

Beobachtet die drei Schachteln bis zum Ende der Stunde! Gips sollte bis dahin abbinden. Er sollte sich dabei leicht erwärmen.

Mörtel und Beton sollten bis zur nächsten Woche abbinden. Dabei sollte Beton fester und härter als Mörtel werden. Beim Mörtel sollte sich auch noch Feuchtigkeit zeigen, weil sich die Kalklauge (Calciumhydroxid) unter Kohlenstoffdioxidaufnahme in Kalkstein verwandelt und dabei Wasser abgibt.

Zement enthält zusätzlich noch Tonminerale. Beim Abbinden bilden sich unter Wasseraufnahme Kristallnadeln, die miteinander verfilzen und so dem Beton seine Festigkeit geben. Beton braucht zum Abbinden Wasser, wird also auch unter Wasser fest.

Gips ist das Calciumsalz der Schwefelsäure: Calciumsulfat. Er bildet in der Natur Kristalle:  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Durch Erhitzen wird das Kristallwasser entzogen und der Gips wird bröselig. Beim Abbinden nimmt Gips wieder Kristallwasser auf und dehnt sich dabei aus.

V4: „**Kristallwasser**“ Auch Kupfersulfat enthält Kristallwasser. Erhitze einige Kristalle  $\text{CuSO}_4$ , bis ihre Farbe verschwindet! Jetzt ist das Kristallwasser verdampft. Füge einige Tropfen Wasser hinzu! Die Flüssigkeit wird in einer Flasche gesammelt.

Aufgaben: (10 Punkte)

1.) Beschrifte die Formeln! 0000  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

C\_\_\_\_\_hydroxid + K\_\_\_\_\_d  $\rightarrow$  K\_\_\_\_stein + W\_\_\_\_\_

2) Warum wird Beton so fest und auch unter Wasser hart? 000

---

---

3) Warum dehnt sich Gips beim Abbinden aus? 00

---

4) Was ist Kristallwasser? 00

---

5) Was bewirkt Kristallwasser bei den Kristallen? 00

---

## Bilder bei optischen Linsen – Optische Geräte

Es können mehrere Antworten richtig sein! Kreuze **alle** richtigen Antworten an! 30 Punkte

Name \_\_\_\_\_

V1: **Bilder bei optischen Linsen:** Auf der optischen Bank wird vor der runden Öffnung der Experimentierlampe die L – Blende aufgesteckt. In 15cm (20cm, 30cm) Entfernung wird die +100 Linse aufgestellt. Dahinter wird mit dem Schirm das scharfe Bild gesucht.

- a) In welcher Entfernung ist das scharfe Bild zu sehen? 00
- A** Je größer die Gegenstandsweite, desto größer die Bildweite.
  - B** Je näher die Linse steht, desto näher ist das scharfe Bild.
  - C** Je weiter weg die Linse steht, desto näher ist das scharfe Bild.
  - D** Je kleiner die Gegenstandsweite, desto größer die Bildweite.

- b) Wie sieht das Bild aus? 00
- A** umgekehrt      **B** aufrecht      **C** seitenverkehrt      **D** scharf

- c) Wie verhält sich die Bildgröße zur Gegenstandsweite? 00
- A** Je näher die Linse zur Lampe steht, desto größer ist das Bild.
  - B** Je kleiner die Gegenstandsweite, desto kleiner ist das Bild.
  - C** Je weiter entfernt die Linse von der Lampe steht, desto größer ist das Bild.
  - D** Je größer die Gegenstandsweite, desto kleiner ist das Bild.

V2: **Diaprojektor:** Vor die runde Öffnung der Lampe wird die +50 Linse (als Kondensorlinse) mit dem Diahalter und der L – Blende gestellt, ca. 15cm dahinter die +100 Linse als Abbildungslinse und ans Ende der optischen Bank der Schirm.

- a) Welche Aufgabe hat die Kondensorlinse? 0
- A** keine      **B** Sie macht das Bild auf dem Schirm scharf      **C** Sie dreht das Bild um.      **D** Sie leuchtet das Dia gleichmäßig aus.

- b) Wenn man den Schirm weiter nach hinten verschiebt, in welche Richtung muss man die Abbildungslinse verschieben, damit das Bild wieder scharf wird? 00

**A** näher zum Schirm    **B** näher zur Lampe    **C** gar nicht    **D** weg vom Schirm

- c) Welches Bild erzeugt die Abbildungslinse auf dem Schirm?00
- A** ein wirkliches, aufrechtes Bild      **B** ein virtuelles, aufrechtes Bild
- C** ein umgekehrtes, wirkliches Bild    **D** ein reelles, umgekehrtes Bild

V3: **Lupen:** Innerhalb der einfachen Brennweite von Linsen entstehen nur scheinbare (virtuelle), aufrechte Bilder. Ordne die Linsen der beschriebenen Veränderung der Bilder zu! 0000

+50 Linse	Bild in gleicher Größe
+100 Linse	stark vergrößertes Bild
+ 300 Linse	verkleinertes Bild
-100 Linse	schwach vergrößertes Bild
	vergrößertes Bild

#### V4: Fernrohr:

a) Welche zwei Linsen werden hier verwendet und wie werden sie genannt?

- 0
- A** +50 als Objektiv, +100 als Okular    **B** -100 als Objektiv, +100 als Okular  
**C** +300 als Objektiv, +100 als Okular    **D** +300 als Objektiv, +50 als Okular

b) Welches Bild siehst du durch das Fernrohr? 00

- A** umgekehrt und vergrößert    **B** aufrecht und vergrößert  
**C** aufrecht und verkleinert    **D** ein wirkliches umgekehrtes Bild

**Overheadprojektor:** a) Was dient beim Overheadprojektor als Linse zur gleichmäßigen Beleuchtung der Folie? 00

- A** eine Fresnellinse    **B** die Glasplatte    **C** die Lampe    **D** eine Folie mit kreisförmigen Strukturen auf ihrer Oberfläche

b) Wie kann das Bild scharf gestellt werden? 00    **A** durch Veränderung der Lampe    **B** durch Höhenverstellung der Abbildungslinse    **C** durch Drehen der Linse  
**D** durch Verschieben des Projektors

#### Optische Geräte

Es gibt grundsätzlich zwei Arten von optischen Geräten: Solche, die Bilder projizieren (p), und solche, die den Sehwinkel vergrößern (v). Kreuze v oder p an! 00000000

- |                   |     |                    |     |           |     |              |     |
|-------------------|-----|--------------------|-----|-----------|-----|--------------|-----|
| Overheadprojektor | v p | Fotoapparat        | v p | Mikroskop | v p |              |     |
| Auge              | v p | Prismenfeldstecher | v p | Fernrohr  | v p | Diaprojektor | v p |
| Beamer            | v p |                    |     |           |     |              |     |

## Bunte Farben

### V1: „Spektrum“

Betrachtet man weißes Sonnenlicht durch ein dreiseitiges Glasprisma, sieht man an einer Seitenfläche die Regenbogenfarben. Auch bei der Spiegelung an einer CD wird das Licht in seine Spektralfarben zerlegt.

*Weißes Sonnenlicht ist ein Gemisch aus den sieben (nach Newton benannten) Spektralfarben: Rot, orange, gelb, grün, blau, indigo, violett.*

*Das Glasprisma bricht das Licht zweimal hintereinander. Das rote Licht wird dabei nicht so stark abgelenkt wie das violette. Deshalb können wir die einzelnen Farben unterscheiden.*

*Jede Farbe des Lichts hat eine andere Wellenlänge: Rot ist langwelliges Licht, violett hat die kürzeste Wellenlänge des sichtbaren Lichts.*

### V2: „Körperfarben“

Es werden drei einzelne Lichtstrahlen auf buntes Papier gestrahlt: Ein **roter**, ein **blauer** und ein **grüner Lichtstrahl**. Die bunten Papiere haben in diesen Lichtstrahlen ihre eigene Körperfarbe weitgehend verloren.

Rotes Papier leuchtet am hellsten im roten Licht, grünes im grünen und blaues im blauen Licht. In „fremden“ Lichtstrahlen erscheinen sie dunkel.

*Ein undurchsichtiger Körper reflektiert (strahlt zurück) das Licht der eigenen Körperfarbe und absorbiert (verschluckt) den Rest des Spektrums.*

*Schwarz absorbiert alle Farben, weiß reflektiert alle Farben.*

### V3: „Additive Farbmischung“

Die drei Lichtstrahlen werden miteinander gemischt: **Rot** und **grün** ergibt gelb, **blau** und **rot** ergibt lila (magenta), **grün** und **blau** ergibt türkis (cyan) und alle drei zusammen ergeben weiß.

*Angewendet wird diese Farbmischung bei Bildschirmen (Fernseher, Computer).*

*Unter komplementären Farben versteht man die Farben, die gemeinsam weiß ergeben.*



#### V4: „**Subtraktive Farbmischung**“

Hier werden die einzelnen Farben mit Hilfe von Farbfiltern gemischt: **gelb**, **cyan** und **magenta**. Legt man den **magenta**- Filter auf den gelben, wird rotes Licht durchgelassen, **gelb** und **cyan** ergeben grün und **magenta** und **cyan** ergeben blau. Alle drei Filter übereinander gelegt lassen kaum Licht durch: schwarz.

*Diese Art von Farbmischung wird hauptsächlich beim Drucken und der Farbfotographie verwendet.*

Name \_\_\_\_\_ (18 Punkte)

Fragen zur Wiederholung und Vertiefung:

Was ist weißes Sonnenlicht? ___ 0	A Weiß.
Wodurch unterscheiden sich die einzelnen Spektralfarben? ___ 0	B Cyan, magenta und gelb.
Welches Licht hat die größte Wellenlänge? ___ 0	C Er reflektiert das Licht der eigenen Körperfarbe und absorbiert die Komplementärfarbe.
Welches Licht wird am stärksten gebrochen? ___ 0	D Rot.
Wie entsteht die Farbe eines undurchsichtigen Körpers? ___ 0	E Violettes Licht.
Was sind Komplementärfarben? ___ 0	F Rotes Licht.
Welche drei Grundlichter gibt es bei der additiven Farbmischung? ___ 0	G Bei Bildschirmen.
Welche zwei Lichter ergeben gelb? ___ 0	H Zwei Farben, die zusammen weiß ergeben.
Welche zwei Lichter ergeben lila? ___ 0	I Rot und grün.
Welche zwei Lichter ergeben türkis? ___ 0	J Eine Mischung aus den Spektralfarben.
Welche Farbe ergibt sich, wenn alle drei Lichter vereinigt werden? ___ 0	K Blau und grün.
Wo wird die additive Farbmischung angewendet? ___ 0	L Rot und blau.
Welche drei Farbfilter werden bei der subtraktiven Farbmischung eingesetzt? ___ 0	M Rot, blau und grün.
Was ergibt cyan und magenta? ___ 0	N Grün.
Was ergibt cyan und gelb? ___ 0	O Durch ihre Wellenlänge.
Was ergibt magenta und gelb? ___ 0	P Schwarz.
Was ergeben alle drei Farbfilter gemeinsam? ___ 0	Q Blau
Wo wird die subtraktive Farbmischung angewendet? ___ 0	R Farbdruck

## Chemische Vorgänge – Physikalische Vorgänge

### Physikalische und chemische Veränderungen von Stoffen -Bindungsarten (Metallbindung, Atombindung, Ionenbindung) – Lysen –Synthesen (32 Punkte)

Gruppe \_\_\_

Name \_\_\_\_\_

**Du mußt heute bei den Versuchen 4, 5 und 7 unbedingt eine Schutzbrille tragen!**

#### V1: „Schmelzen“

Nehmt eine kleine Proberöhre mit Schwefelpulver und erhitzt sie! Haltet die Röhre dann schräg nach unten! Was könnt ihr beobachten? 00

Lasst die Proberöhre ruhig stehen und beobachtet sie am Ende der Stunde noch einmal! Was seht ihr? 0

#### V2: „Leitfähigkeit“

Vor euch ist ein Stromkreis mit einem Lämpchen, mehreren Stäben und zwei Schalen mit Kohleelektroden. Die zwei Schalen enthalten

a) Zuckerwasser,

b) Salzwasser.

Untersucht nacheinander die Leitfähigkeit der Stäbe und der beiden Flüssigkeiten! Untersucht auch, ob bei den Flüssigkeiten ein Geruch festzustellen ist!

Schreibt bei den leitenden Stoffen ein „l“ und bei den nicht leitenden ein „n“ dazu!

Plastikstab \_\_, Kohlestab \_\_, Glasstab \_\_, Metallstab \_\_,

Zuckerlösung \_\_, Kochsalzlösung (Salzlösung) \_\_.

Bei der \_\_\_ lösung ist ein Geruch nach C \_\_\_ r zu riechen. 0000

#### V3: „Aktivierungsenergie“

Zünde ein Streichholz an! Beschreibe genau, welche Dinge in welcher Reihenfolge zu brennen beginnen!

Ein Zündholz läßt sich nur an der \_\_\_\_\_ anzünden. Dann beginnt der \_\_\_\_\_ zu brennen, danach erst das \_\_\_\_\_. 000

Beschreibe auch, wie sich die Stoffe bei der Verbrennung verändern! 0

### Zündvorgang bei Sicherheitsstreichhölzern:

Die Reibfläche enthält roten Phosphor, der durch die Reibung entzündet und verbrannt wird. Damit wird die Entzündungstemperatur für das Zündholzköpfchen erreicht. Es besteht aus einem Stoff, der viel Sauerstoff für die Verbrennung bereithält (Kaliumchlorat) und einem leicht brennbaren Stoff (Antimontrisulfid). Zuletzt beginnt das \_\_\_\_\_ zu brennen. 0

### V4: „Exotherme Reaktion (SCHUTZBRILLE!)

*Gib einen Löffel Calciumchloridkugeln in ein Becherglas und gib ein wenig Wasser darauf! Rühre mit dem Thermometer um! Was kannst du beobachten? 00*

---

*Ein anderes Beispiel für eine exotherme Reaktion ist das Verbrennen einer Kerze.*

Bei einer \_\_\_\_\_ n Reaktion wird Energie frei. 0

### V5: „Endotherme Reaktion“ (SCHUTZBRILLE!)

*Gib zwei Löffel Äpfelsäure und einen Löffel Kristallsoda (Natriumkarbonat) in ein Becherglas und rühre mit dem Thermometer um! Ev. füge einige Tropfen Wasser dazu! Was \_\_\_\_\_ geschieht? \_\_\_\_\_ 00*

---

Bei einer \_\_\_\_\_ n Reaktion wird Energie verbraucht. Ein anderes Beispiel für eine endotherme Reaktion ist die Elektrolyse \_\_\_\_\_ (die Zerlegung einer chemischen Verbindung durch elektrischen Strom). 00

### V6: „Katalysator“

*Versuche ein Stück Würfelzucker anzuzünden! Beobachtung: \_\_\_\_\_ 0  
Tauche den Würfelzucker in Asche und halte ihn dann in die Flamme! Beobachtung: \_\_\_\_\_ 0*

Ein Katalysator ist ein Stoff, der eine Reaktion in Bewegung setzt oder in eine bestimmte Richtung lenkt, ohne sich selbst (wesentlich) zu verändern. 0

### V7: „Synthese“ (SCHUTZBRILLE!)

*Erhitze die Proberöhre mit der Mischung von Schwefel- und Eisenpulver! Sobald der Inhalt der Proberöhre glüht, drehe den Gasbrenner ab! Beschreibe, was geschieht! 00*

---

*Tauche die heiße Röhre ins kalte Wasser und entferne vorsichtig die Glassplitter! Kannst du jetzt das Eisen mit einem Magneten vom Schwefel trennen? 0*

---

Bei einer Synthese vereinigen sich zwei (oder mehrere Stoffe) zu einem neuen Stoff mit neuen Eigenschaften. 0

Wh. Vom Vorjahr:

**Metallbindung:** Metalle halten ihre \_\_\_\_\_ nicht fest. Sie können sich wie ein „Elektronengas“ zwischen den Atomrümpfen im Kristallgitter frei bewegen. Deshalb sind Metalle auch gute Leiter für Wärme und \_\_\_\_\_ Strom. 00

**Atombindung (Elektronenpaarbindung):** Eine Verbindung von Nichtmetallen. Nichtmetallatome rücken so nahe zusammen, dass sich ihre äußeren Elektronenhüllen durchdringen.

Es bilden sich E \_\_\_\_\_ e. Der kleinste Teil einer Verbindung ist ein Mol \_\_\_\_ l. 00

**Ionenbindung:** Zwischen einem Metall und einem Nichtmetall. Die Metallatome geben ihre Valenzelektronen an die Nichtmetallatome ab, um so den

Edelgaszustand zu erreichen. Beide werden zu I \_\_\_\_ (+ und -) und ziehen sich elektrisch an. 0

**Bei einem physikalischen Vorgang bleiben die Stoffe gleich, bei einem chemischen entstehen neue S \_\_\_\_ e mit neuen Eigenschaften. 0**

**CO<sub>2</sub>**

Trockeneis ist gefrorenes Kohlendioxid. Es wird bei ca. -80°C (-78°C) fest und sublimiert bei Zimmertemperatur. Verwende Handschuhe beim Experimentieren!

**V0: „CO<sub>2</sub> Messung“** Mit Hilfe von Drägerröhrchen wird zu Beginn der Stunde und am Ende der CO<sub>2</sub> Gehalt der Luft im Chemiesaal gemessen.

**V1: „Luftballon“** Gib ein wenig Trockeneis in einen Luftballon und verschlieÙe ihn. Warte!

**V2: „Explosion“** Gib etwas Trockeneis in eine Filmdose und verschlieÙe sie! Warte! Habe Geduld beim Warten!

**V3: „Spanprobe“** Gib Trockeneis in ein Glas und fahre nach einiger Zeit mit einem brennenden Span hinein!

Wenn oben im Glas einige Rauchschwaden vom Span sind, kannst du sehen, dass Kohlenstoffdioxid wie Wasser in diesem Glas liegt.

**V4: „Fließendes Gas“** Stelle eine brennende Kerze auf den Tisch und gieße den Inhalt des Zylinders aus V3 darüber!

**V5: „Reagens – CO<sub>2</sub> Anzeiger“** Gib etwas Trockeneis in ein Glas mit klarem Kalkwasser!

**V6: „Lauge und Säure – Neutralisation“** Gib ein wenig Trockeneis in ein Glas mit klarem Kalkwasser (Calciumhydroxid), das mit Phenolphthalein gefärbt ist!

**V7: „Atemluft“ *Schutzbrille!*** Blase mit einem Strohhalm in ein Glas mit klarem Kalkwasser!

**V8: „Feuerlöscher“** Vermische in einem großen Becherglas etwas Zitronensäure mit Soda, gib Spülmittel dazu und rühre gut um. Gib dann ein wenig Wasser dazu! Mit dem entstehenden Schaum kann man sogar einen Benzinbrand löschen!

**V9: „Reduktion“** (Lehrerversuch) Ein Magnesiumband wird in einem mit CO<sub>2</sub> gefüllten Zylinder verbrannt.

Name \_\_\_\_\_ (21Punkte)

- 1) Kohlenstoffdioxid \_\_\_\_\_ bei -78 °C und wird zu Trockeneis. Bei Erwärmung wird es gleich zu einem \_\_\_\_\_, ohne vorher flüssig zu werden – es sublimiert. Beim \_\_\_\_\_ dehnt es sich stark aus. 000
- 2) Kohlenstoffdioxid ist bei Zimmertemperatur ein \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ - und farbloses Gas, das die Flamme erstickt. 00
- 3) Welches Reagens gibt es für Kohlendioxid? 0  
\_\_\_\_\_
- 4) Wasser und Kohlenstoffdioxid verbinden sich zur \_\_\_\_\_. Sie ist eine schwache Säure, die am besten unter Druck und tiefer \_\_\_\_\_ hält. 00

5) Welche Gleichung stimmt? Kreuze an! 0



Wasser + Kohlenstoffdioxid = Kohlensäure

6) Wofür wird Kohlendioxid verwendet? 0000000

---

---

---

7) Kohlenstoffdioxidkreislauf : Menschen und Tiere atmen \_\_\_\_\_ ein. Im Körper geht er unter \_\_\_\_\_ mit dem \_\_\_\_\_

des Zuckers eine Verbindung ein und wird als  $CO_2$  wieder ausgeatmet. Bei jeder \_\_\_\_\_ von organischem Material und bei der Gärung entsteht ebenfalls  $CO_2$ . Pflanzen nehmen das  $CO_2$  auf und machen mit Hilfe des Lichts ( \_\_\_\_\_ ) und Wasser daraus Zucker. 00000

8) Kohlenstoffdioxid ist ein \_\_\_\_\_. Es verhindert, dass ein Teil der Wärmeenergie, die bei Tag von der Erde aufgenommen wird, bei Nacht wieder vollständig ins Weltall \_\_\_\_\_ wird. 00

Erfrischungsgetränke, Feuerlöscher, Klares Kalkwasser wird trüb. Sublimieren, Nebelmaschinen, Schutzgas, Gas, gefriert, schweres, geruch-, Kältemittel, Betäubungsmittel, Kohlensäure, Verbrennung, Temperatur, Dünger in Glashäusern, Sauerstoff, Kohlenstoff, Energieabgabe, Photosynthese, Treibhausgas, abgestrahlt

## Elektromagnete – Elektrische Energie wird zu Bewegungsenergie

Name \_\_\_\_\_ (Es sind 14 Punkte zu erreichen!)

**Experimente** (im Stationenbetrieb):

1) „**Ablenkung**“

Ein Kabel ist über eine Magnethadel gespannt. Berührt **kurz** den Pol der Batterie!

Was geschieht? **Die Magnethadel wird** \_\_\_\_\_.

Was geschieht, wenn ihr umpolt? **Die Nadel wird in die** \_\_\_\_\_ **Richtung abgelenkt.**

2) „**Leiterschaukel**“

Eine Leiterschleife hängt in einem Hufeisenmagneten. Berührt **kurz** den Pol der Batterie! Was geschieht? **Die Leiterschleife \_\_\_\_\_ sich in eine Richtung.**

Was geschieht, wenn ihr umpolt? **Sie bewegt sich in die \_\_\_\_\_ Richtung.**

### 3) „Magnetfeld“

Am Overheadprojektor ist eine Spule mit Eisenkern mit einer Folie mit Eisenfeilspänen. Schließe den Stromkreis!

**Zeichnung:**

**Ein Elektromagnet ist eine \_\_\_\_\_ mit Eisenkern.**

### 4) „Änderung der Spannung“

Ihr habt eine Spule mit Eisenkern und ein Gerät, bei dem ihr die Spannung verändern könnt. Schließt die Spule an, schaltet das Gerät ein und verändert die Spannung! Wie verändert sich die magnetische Kraft bei Änderung des Stroms?

**Je \_\_\_\_\_ die Spannung, desto stärker ist die magnetische Anziehungskraft.**

### 5) „Andere Windungszahlen“

Ihr habt hier zwei Spulen und je einen Eisenkern. Untersucht, wie stark die magnetische Wirkung bei den einzelnen Spulen ist!

**Stark: \_\_\_\_\_ Windungen                      schwächer: \_\_\_\_\_ Windungen**

### 6) „Relais“

Hier ist ein Relais aufgebaut. Es besteht aus zwei Stromkreisen: Aus einem Stromkreis mit einem Lämpchen und dem anderen mit einem Schalter und einem Elektromagneten. Untersucht, was beim Schließen und Öffnen des Schalters geschieht!

**Schließt man den Schalter, zieht der E \_\_\_\_\_ magnet die Stahlfeder nach unten und der zweite Stromkreis wird geschlossen.**

**Ein Relais ist ein elektromagnetischer S \_\_\_\_\_ r.**

7) „Klingel“: Haltet das frei hängende Kabel von oben auf die Feder, die über dem Elektromagneten steht! Was geschieht? Warum macht es ein Geräusch?

**Kreuze die richtige Antwort an!**

**A** Der Elektromagnet schließt den Stromkreis und es beginnt zu vibrieren.



**B** Der Elektromagnet öffnet den Stromkreis und die Stahlfeder schnalzt zurück.

8) / 9) „**Elektromotor**“

Versucht, durch geschicktes Öffnen und Schließen den drehbaren Magneten in Bewegung zu setzen! Beim nächsten Versuch braucht ihr nur den Schalter zu schließen!

**Kreuze die richtige Antwort an!**

Die Magnetenadel dreht sich, weil

**A** der eine N - Pol vom S – Pol der Spule angezogen wird.

**B** der eine N – Pol vom N – Pol der Spule abgestoßen wird.

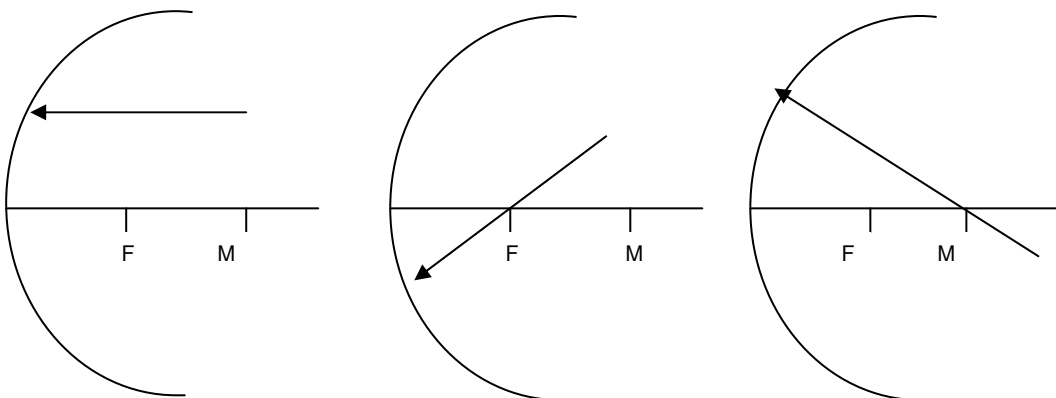
**Die Drehbewegung eines Elektromotors wird aufrechterhalten durch die gegenseitige A \_\_\_\_\_ zweier gleich gepolter Magnetfelder.**

Hohl- und Wölbspiegel (16 Punkte)

Name \_\_\_\_\_

Konstruiere die reflektierten Strahlen und benenne sie! 000000

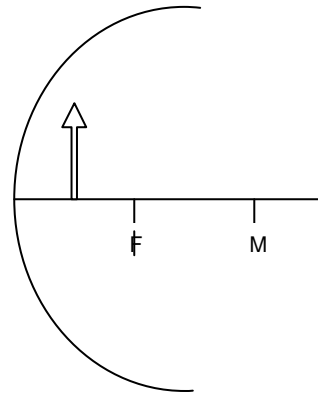
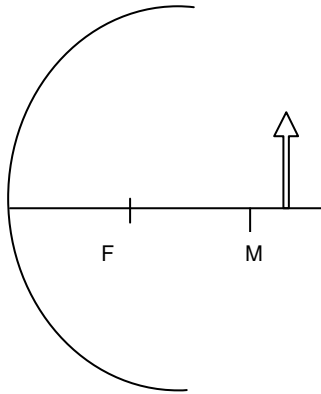
1)



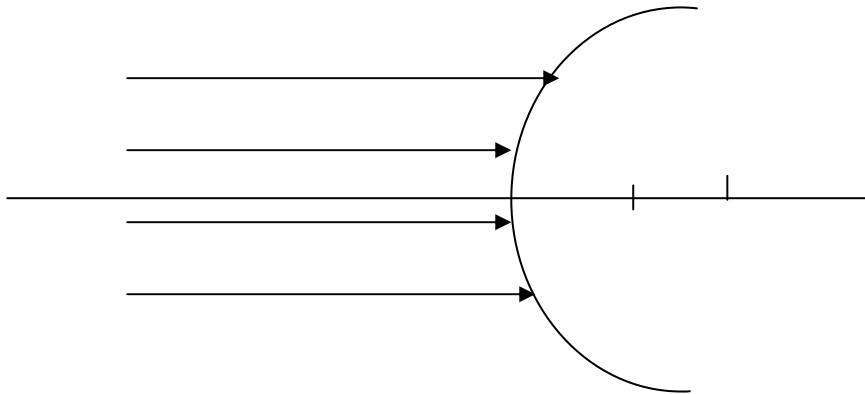
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2) Konstruiere die Bilder mit Hilfe von mindestens zwei Strahlen! 000000



3) Konstruiere die reflektierten Lichtstrahlen! 0000



**Indikatoren (Anzeiger für Säuren und Laugen/Basen, sie geben den pH-Wert einer wässrigen Lösung an.)**

Name \_\_\_\_\_

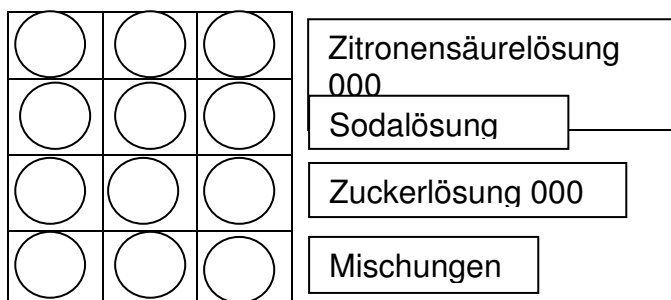
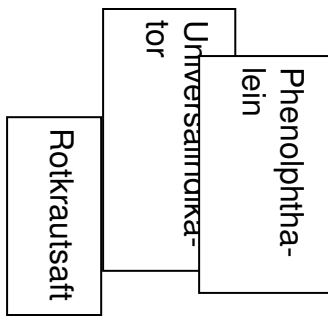
**V1: „Rotkrautsaft“**

Gib ein wenig geschnittenes Rotkraut in ein Becherglas, übergieße mit heißem Wasser, schüttele und lass die Flüssigkeit stehen!

**V2: „Verschiedene Indikatoren“**

Legt die Tüpfelplatte so, dass ihr 3 Spalten und 4 Reihen habt! Gebt in die erste Reihe in jede Vertiefung einige Tropfen Zitronensäurelösung und in die zweite Reihe Sodalösung! In die dritte Reihe gebt in jede Vertiefung Zuckerlösung!

In der ersten Spalte fügt ihr Universalindikator zu, in der zweiten Spalte Rotkrautsaft und in der dritten Spalte Phenolphthalein! Notiert die Farben in der Tabelle!



### V3: „Neutralisation“

Mischt einige Tropfen Zitronensäurelösung einigen Tropfen Sodalösung! Versucht eine neutrale Mischung zu erreichen! (Ihr erkennt sie, wenn die Indikatoren wieder so wie zu Beginn ausschauen.)

In der dritten Reihe probiert ihr aus, ob sich Zitronensäurelösung mit Zuckerlösung neutralisieren lässt!

In der vierten Reihe könnt ihr alle möglichen Mischungen ausprobieren und die verschiedenen Farbvarianten erzielen.

#### 1) Beschreibt die **Farbe der Indikatoren!**

Universalindikator:  
\_\_\_\_\_, Rotkrautsaft:

\_\_\_\_\_, Phenolphthalein:  
\_\_\_\_\_ 000

## 2) Was zeigen Indikatoren an?

Man kann an ihrer F \_\_\_\_\_ erkennen, ob  
eine wässrige Lösung s \_\_\_\_\_, b \_\_\_\_\_ oder n \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ist. 0000

## 3) Ordne richtig zu!

Bei unseren Experimenten war :

Zitronensäure	neutral
Sodalösung	sauer
Zuckerlösung	basisch

000

## 4) Wie kann man neutrale Lösungen herstellen?

Man mischt eine s \_\_\_\_\_ Lösung mit einer b \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (alkalischen) im passenden Verhältnis. 00

**Man bezeichnet den Grad der Säure / Base (Lauge) einer wässrigen Lösung mit dem pH-Wert.**

**Der pH-Wert bei sehr starken Säuren (z.B. Salzsäure) beginnt bei Null, Wasser (neutral) hat den pH-Wert 7 und starke Laugen (Basen) den pH-Wert 14.**

**Jede Stufe des pH-Wertes ist zehnmal stärker verdünnt bei Säuren und zehnmal stärker konzentriert bei Laugen als die vorhergehende Stufe.**

## Induktion

Name \_\_\_\_\_ (17 Punkte)

Wiederholung:



### Station 5 „**Gleich- und Wechselstromgenerator**“

Die Bürsten müssen am geteilten Schleifring anliegen. Drehe an der Kurbel!

Was beobachtet ihr, wenn die Kurbel in die andere Richtung gedreht wird?

Welchen Ausschlag zeigt das Voltmeter, wenn ihr die Bürsten an den oberen und den unteren Schleifring legt? (ev. Auf Wechselspannung umschalten!)

**Der geteilte Schl\_\_\_\_\_g ist ein Kommutator und lässt bei jeder halben Drehung Strom aus der umgekehrten Richtung in die Bürsten fließen. Auf diese Weise wird aus Wechselstrom ein pulsierender G\_\_\_\_\_m.**

V4: LV: „**Transformator**“ Füllt die Tabelle aus!

Primärspule Windungen	Primärspannung	Sekundärspule Windungen	Sekundärspannung
1200	20 V	1200	
600	20 V	1200	
300	20 V	1200	
1200	20V	600	
1200	20V	300	

Insgesamt bleibt die Leistung gleich. Steigt die Sekundärspannung, sinkt die Stromstärke und umgekehrt.

**Mit einem Transformator kann man  $S_p$  \_\_\_\_\_ und  $S_t$  \_\_\_\_\_ von Wechselstrom verändern.**

## Lichtbrechung, Optische Linsen

**V1:** Einfallswinkel- und Brechungswinkel beim **Übergang von Luft in Glas: O 3.4**

*Senkrecht auf die Grenzfläche einfallende Lichtstrahlen werden nicht gebrochen.*

Messt die zugehörigen Brechungswinkel!

**Einfallswinkel  $\alpha$**             **0°    20°    40°    60°    85°**

**Brechungswinkel  $\beta$**         **\_\_°    \_\_°    \_\_°    \_\_°    \_\_°**

*Fällt der Lichtstrahl schräg auf die Grenzfläche, ist der Brechungswinkel kleiner als der Einfallswinkel: **Brechung zum Lot**. Der Grund dafür: Licht breitet sich in Glas langsamer aus als in Luft. Es ist so ähnlich, als würde ein Auto schräg von der Asphaltstraße auf weichen Boden fahren: Auch hier wird die Richtung geändert.*

**V2:** Einfallswinkel- und Brechungswinkel beim **Übergang von Glas in Luft: O 3.5**

*Auch hier werden senkrecht einfallende Lichtstrahlen nicht gebrochen.*

Messt die zugehörigen Brechungswinkel!

**Einfallswinkel  $\alpha$**             **20°    30°    40°**

**Brechungswinkel  $\beta$**         **\_\_°    \_\_°    \_\_°**

Beim schrägen Übertritt von Licht aus einem optisch dichteren in ein optisch dünneres Medium ist der Brechungswinkel größer als der Einfallswinkel: **Brechung vom Lot.**

Ab einem zu großen Einfallswinkel, wenn der **Grenzwinkel** überschritten wird, kann das Licht das optische Medium nicht mehr verlassen. Es kommt zur **Totalreflexion.**

Beim Übergang von Glas in Luft ist der Grenzwinkel  $42^\circ$ , bei Wasser – Luft  $48,5^\circ$ .

### **V3: Umkehrprismen O 3.6**

Mit ihnen kann man Lichtstrahlen beliebig umlenken. Eingesetzt werden sie bei Sehrohren (Periskop), Prismenfeldstechern u.v.a. Auch Glasfaserkabel nützen die Totalreflexion.

### **V4: Brechung an Sammellinsen O 4.1**

Sammellinsen sind in der Mitte dicker als am Rand. Sie brechen parallel einfallendes so, dass es hinter der Linse durch den Brennpunkt verläuft. Je stärker eine Sammellinse gekrümmt ist, desto kürzer ist die Brennweite. Die Brechkraft einer Linse hängt auch vom Material ab und wird oft in Dioptrien angegeben. Sie entspricht dem Kehrwert der Brennweite in Metern.

### **V5: Verlauf von Brennpunkt-, Parallel- und Hauptstrahlen bei Sammellinsen: O 4.3**

Parallel einfallende Lichtstrahlen verlaufen nach der Brechung durch den Brennpunkt, Brennpunktstrahlen parallel und Strahlen durch den Linsenmittelpunkt werden nicht gebrochen.

### **V6: Brechung an Zerstreuungslinsen: O 4.5**

Parallel einfallendes Licht wird so zerstreut, als käme es von einem Punkt (Zerstreuungspunkt) auf der Einfallsseite der Linse her.

Name \_\_\_\_\_ 15 Fragen (15 Punkte zu erreichen):

1) Wie verläuft ein Lichtstrahl, der senkrecht auf eine Grenzfläche zwischen wie verschiedenen optischen Medien trifft? 0

2) Wie verläuft ein Lichtstrahl, der schräg auf eine Grenzfläche trifft? 0

3) Was ist ein optisches Medium? 0

4) Bei welchem Übergang wird der Lichtstrahl zum Lot gebrochen? 0

5) Bei welchem Übergang wird der Lichtstrahl vom Lot gebrochen? 0

6) Was bedeutet „zum Lot gebrochen“? 0

7) Wann kann ein „Grenzwinkel“ erreicht werden? 0

\_\_\_\_\_

8) Was geschieht, wenn der Grenzwinkel überschritten wird? 0

\_\_\_\_\_

9) Was kann ein total reflektierendes Prisma mit einem Lichtstrahl machen? 0

\_\_\_\_\_

10) Wobei wird die Totalreflexion ausgenützt? 0

\_\_\_\_\_

11) Wie sehen Sammellinsen aus? 0

\_\_\_\_\_

12) Wie sehen Zerstreuungslinsen aus? 0

\_\_\_\_\_

13) Was machen Sammellinsen mit parallel einfallendem Licht? 0

\_\_\_\_\_

14) Wovon hängt die Brennweite einer Linse ab? 0

\_\_\_\_\_

15) Was machen Zerstreuungslinsen mit parallel einfallendem Licht? 0

\_\_\_\_\_

**Antworten:** Ein durchsichtiger Stoff, der die Lichtgeschwindigkeit bremst. Der Einfallswinkel ist größer als der Brechungswinkel. In eine andere Richtung schicken. Beim Übergang von Luft in Glas. Sie streuen das Licht so, als käme es von einem Punkt auf der Einfallseite der Linse her. Er wird gebrochen. Es kommt zur Totalreflexion. Beim Übergang von Glas in Luft. Er verläuft gerade weiter. Sie sind in der Mitte dicker als am Rand. Von der Krümmung der Linse und von ihrem Material. Sie sind in der Mitte dünner als am Rand. Wenn der Einfallswinkel so groß ist, dass der Lichtstrahl die Grenzfläche streifend austritt und z.T. reflektiert wird. Beim Prismenfeldstecher, beim Periskop und bei Glasfaserkabel. Sie brechen das Licht so, dass es durch einen Punkt, den Brennpunkt, verläuft.

Luft

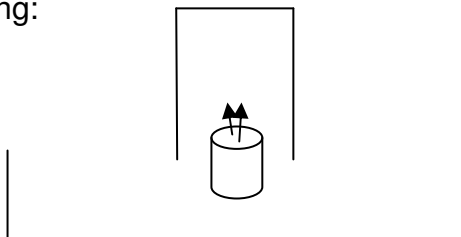
(24 Punkte)

Name \_\_\_\_\_

### V1: „Das steigende Wasser“

Fülle eine Schale einige Zentimeter hoch mit Wasser, stecke zwei Streichhölzer in einen Stopfen mit Loch und stelle es in die wassergefüllte Schale! Zünde die Streichhölzer an und stülpe sofort ein Glas darüber!

Zeichnung:



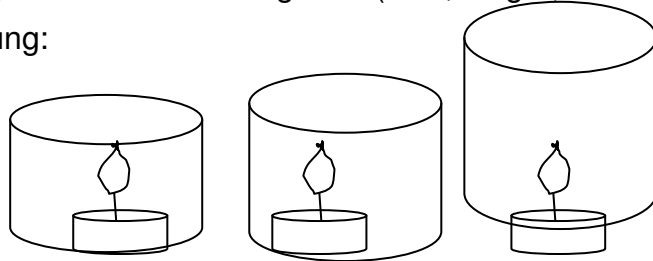
Meine	Erklärung:
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____



**V2: „Luft zum Brennen“**

Ihr braucht für diesen Versuch 3 Bechergläser in unterschiedlicher Größe und drei Kerzen. Zündet die Kerzen an und stülpt gleichzeitig die drei Gläser darüber. Stoppt die Zeit, bis die Kerzen ausgehen (kurz, länger, am längsten)!

Zeichnung:



\_\_\_\_\_ 0

**V3: „Spanprobe“**

Erhitze in einer Proberöhre ein wenig Kaliumpermanganat und halte einen glimmenden Span hinein, sobald es zu knistern beginnt! Beobachtung:

\_\_\_\_\_ 0

**Stationenbetrieb:** Am Lehrertisch wird mit Braunsteintabletten als Katalysator aus Wasserstoffperoxid Sauerstoff gewonnen. Holt euch von dort reinen Sauerstoff in einer Injektionsspritze.

**V4: „Aufleuchten“**

Blast reinen Sauerstoff auf einen glimmenden Span!

Erklärung:

- Sauerstoff brennt.
- Sauerstoff wird beim Verbrennen verbraucht.
- Sauerstoff brennt nicht.
- Holz brennt auch ohne Sauerstoff.

(Mehrfachnennungen möglich)

00

**V5: „Explosion“ Schutzbrille!**

Bringt in einer kleinen Glasröhre Wachs zum Kochen und blast reinen Sauerstoff mit einer Nadel ins kochende Wachs!

Beobachtung: \_\_\_\_\_ 0

Meine

Erklärung:

\_\_\_\_\_ 0

Die weiteren Experimente werden von den Schülern der Projektgruppe vorgeführt.

### V6: „Feuer ohne Schwerkraft“

In zwei Einmachgläser werden zwei brennende Kerzen gestellt und gleichzeitig verschlossen. Ein Glas wird fallengelassen. Wo geht die Kerze zuerst aus?

0

Erklärung: Ohne Schwerkraft kann die warme Luft \_\_\_\_\_ aufsteigen und von \_\_\_\_\_ kann kein Sauerstoff nachströmen. Die Flamme erlischt. 00

### V7: „Brennende Stahlwolle“

Auf einer Hebelwaage ist auf einer Seite Stahlwolle befestigt. Die Hebelwaage ist austariert. Dann wird die Stahlwolle mit Hilfe einer Batterie angezündet. Was geschieht?

0

Erklärung:

- a) Beim Verbrennen hat sich die Stahlwolle mit Sauerstoff verbunden.
- b) Die verbrannte Stahlwolle ist leichter als die nicht verbrannte.
- c) Der elektrische Strom hat die Waage aus dem Gleichgewicht gebracht.
- d) Die Verbindung von Eisen mit Sauerstoff wiegt mehr als Eisen alleine.

(Mehrfachnennungen möglich)

00

### V8: „Brennender Schwefel“

Ein Kolben wird unter (mit Rotkrautsaft gefärbtem) Wasser mit reinem Sauerstoff gefüllt. Der zu drei Vierteln mit Gas gefüllte Kolben wird mit einem Stopfen verschlossen. Ein wenig Schwefel wird im Verbrennungslöffel angezündet und der Löffel in den Kolben gehalten und sofort wieder verschlossen.

Beobachtung:

0

Der Verbrennungslöffel wird entfernt und der Kolben sofort verschlossen und geschüttelt, bis sich der weiße Rauch im Wasser gelöst hat. Beobachtung:

0

Im reinen Sauerstoff v \_\_\_\_\_ alle Stoffe sehr schnell.

0

Wenn sich ein Element mit Sauerstoff verbindet, nennt man das Oxidation. Den neuen Stoff nennt man O \_\_\_\_ .

0

### V9: „Langsame Oxidation“

Gib in eine Proberöhre etwas feuchte Stahlwolle, verschließe mit einem Stopfen mit einem langen Rohr darin und befestige die Proberöhre mit der Öffnung nach unten in einem Glas mit gefärbtem Wasser! Was kannst du nach einiger Zeit (morgen) erken-

nen?

0

**Luft:** Die Luft ist ein Gemisch aus ca. 79% S \_\_\_\_\_ stoff, ca. 20 % S \_\_\_\_\_ stoff, ca. 1% Edelgase, ca. 0,03% Kohlendioxid und wechselnde Mengen

W \_\_\_\_\_ . Außerdem kann die Luft verschiedenste Schadstoffe enthalten, die unter anderem den s \_\_\_\_\_ Regen verursachen.0000

## Magnete

Name \_\_\_\_\_

### **Stationenbetrieb: Experimente**

- 1) Ihr habt einen Magneten und je eine Eisen- Kupfer-, Aluminium- und Nickelplatte, einige Münzen und Büroklammern. Untersucht, welche Materialien magnetisch sind!
- 2) Eine Büroklammer hängt an einem Wollfaden und wird vom Hufeisenmagneten in Schwebelage gehalten. Probiert aus, von welchen Stoffen die magnetische Kraft abgeschirmt wird!
- 3) Ihr habt einige verschiedene Magnete und mehrere Büroklammern. Untersucht, wie sie sich an einen Magneten hängen!
- 4) Hier sind zwei gleiche Magnete (zwei Ringmagnete und zwei Stabmagnete). Probiert aus, wie sich ihre Kräfte gegenseitig auswirken!
- 5) Haltet zwei Stabmagnete zusammen und untersucht ihre gemeinsame Anziehungskraft! Wie wirken sie, wenn man sie mit Gewalt zusammenhält? Wie wirken sie, wenn man sie nur einfach so zusammenhält?
- 6) Eine Magnethöhle ist drehbar auf einer Spitze gelagert. Was kannst du mit einem anderen Magneten mit der Magnethöhle machen?
- 7) Halte einen Magneten an das eine Ende des Eisenstabes und tauche das andere in die Büroklammern! Was kannst du beobachten?  
Mache dasselbe statt mit dem Eisenstab mit einem Messer!  
Was geschieht jetzt?
- 8) Biege eine Büroklammer gerade und reibe mit einem Magneten mehrmals darüber! Tauche dann die Büroklammer in Eisenfeilspäne! Wo hängen sich die Eisenteilchen an? Teile die Klammer in zwei Stücke! Wie verhalten sich die Eisenfeilspäne jetzt?





- 6) Man kann die Magnetnadel \_\_\_\_\_.
- 7) Im Weicheisenstab sind die Elementarmagnete ungeordnet und werden durch das M \_\_\_\_\_ in eine einheitliche Richtung gebracht (Influenz), beim Messer aus Edelstahl sind sie relativ unbeweglich im Kristallgitter und das Messer bleibt unmagnetisch.
- 8) Durch das Reiben mit dem Magneten werden die E \_\_\_\_\_ magnetisiert in eine einheitliche Richtung gebracht. Der Draht wird zu einem vollständigen Magneten mit N und S Pol. Beim Zerteilen entstehen wieder zwei vollständige M \_\_\_\_\_ mit N und S Pol.
- 9) Die Nadel stellt sich in N-S-Richtung ein, weil die Erde ein \_\_\_\_\_ hat.
- 10) Die Magnetnadel richtet sich nach den Feldlinien des Erdm \_\_\_\_\_s aus. Bei uns gehen sie in einem Winkel von ca.  $63^\circ$  hinauf.
- 11) Zeichne das Magnetfeld!

## Organische Chemie - Alkane

### Station 1: Gemeinsamkeit bei allen organischen Stoffen.

Legt einige organische Materialien (z.B. Erdäpfelschale, Brot, Plastik, Papier) auf ein Stück Blech und erhitzt alles! Beobachtung: Alles verkohlt. **Alle organischen Stoffe enthalten Kohlenstoff.**

### Station 2: (Fast) reiner Kohlenstoff in Form von Kohle und Graphit.

Baut einen Stromkreis aus einem Lämpchen, Stromquelle und einem Kohlestab oder einer Bleistiftmine. Beobachtung: Kohle und Graphit leiten den elektrischen Strom.

### Station 3: Reiner Kohlenstoff in Form von Ruß.

Haltet eine Porzellanschale über eine Kerzenflamme! Beobachtung: Es bildet sich ein schwarzer Fleck: Ruß. Er bildet sich, wenn kohlenstoffhaltige Verbindungen bei niedriger Temperatur verbrennen.

Haltet jetzt die Porzellanschale über die Gasbrennerflamme! Beobachtung: Der Ruß verbrennt. Kohlenstoff verbrennt zu Kohlenstoffdioxid.

**Ruß bildet sich bei der unvollständigen Verbrennung bei niedrigen Temperaturen und verbrennt bei hohen Temperaturen.**

### Station 4: Herstellung einer künstlichen Kohle.

Erhitze ein wenig Holz unter Luftabschluss mit dem Gasbrenner! Versuche die entstehenden Gase anzuzünden! Welche Stoffe sind aus dem Holz entstanden? Beobachtung: Ein brennbares Gas, eine stinkende, klebrige Flüssigkeit und schwarze Stäbe.

**Bei der „trockenen Destillation“ werden die organischen Stoffe (z.B. Holz) in gasförmige (Holzgas), flüssige (Holzkohlenessig und Holzkohlenteer) und feste (Holzkohle) zerlegt. Alle diese Stoffe sind noch brennbar.**

### Station 5: Verbrennen von Holz

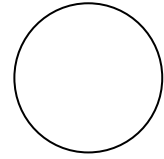
Nimm ein Stück Holz, zünde es an und lass es vollständig verbrennen! Halte es ev. mit einer Tiegelzange in die Gasbrennerflamme, bis es ganz verbrannt ist! Wie sieht die Asche aus? Beobachtung: Als Rest bleibt ein bisschen weiße, staubige Asche.

**Der Großteil eines organischen Stoffes wandelt sich beim Verbrennen in Gase (Kohlenstoffdioxid und Wasserdampf und andere) um. Nur ein kleiner Teil wird zu einem festen Rückstand, der Asche.**

### Station 6: Wie brennt eine Kerzenflamme?

Halte ein kleines Drahtsieb von oben auf die Flamme! Was siehst du, wenn du von oben darauf schaust? Beobachtung: Zeichnung:

**Das feste Kerzenwachs schmilzt, verdampft auf dem Docht und verbindet sich an der Außenseite mit dem Sauerstoff der Luft. Diese Reaktion leuchtet: Flamme.**



Station 7:

### Wirkung von Aktivkohle ( = Knochenkohle)

Zerreibe in einer Reibschale einen Löffel voll Aktivkohle zu einem feinen Pulver und gib ein wenig in ein Becherglas! Gieße ein wenig gefärbtes Wasser dazu, vermische gut und gieße es in einen Trichter mit Filterpapier und beobachte das Filtrat! Beobachtung: Das durchsickernde Wasser ist fast klar. **Aktivkohle hat eine sehr große Oberfläche, sehr viel Poren, und nimmt damit viele Stoffe auf. Sie wird zum Reinigen verwendet.**

Station 8

### Verbrennungsprodukte von Erdgas ( Methan )

Haltet ein großes Becherglas umgedreht kurz über die Flamme des Bunsenbrenners! Beobachtung: Das Glas beschlägt mit Kondenswasser.

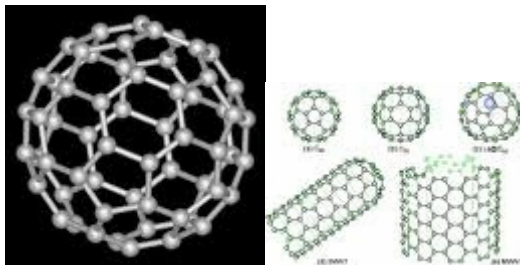
Gib einige Tropfen klares Kalkwasser in das Becherglas und halte es umgedreht über die Brennerflamme! Was geschieht mit den Wassertropfen? Beobachtung: Es wird trüb.

**Schlussfolgerung: Methan (  $CH_4$  ) verbrennt zu Wasser und Kohlenstoffdioxid.**

LV1: „**Flammpunkt**“ Eine Metallschiene wird schräg aufgestellt. Unten steht eine brennende Kerze, oben wird ein wenig Flüssiggas auf die Schiene gegeben. Beobachtung: Das Gas fällt nach unten und verbrennt. Als Flammpunkt bezeichnet man die niedrigste Temperatur, bei der sich entflammbare Gase bilden. Die meisten dieser Gase sind schwerer als Luft und breiten sich am Boden aus.

LV2: „**Arbeitstakt**“ In eine Pappdeckelröhre wird ein wenig Benzin getropft. Die Röhre wird verschlossen und gut geschüttelt. Dann wird eine brennende Kerze an das Zündloch gehalten. Beobachtung: Das Benzin – Luftgemisch explodiert. In einem Verbrennungsmotor wird die Explosionsenergie des Treibstoff – Luftgemisches zum Antrieb verwendet.

### Fullerene und Nanoröhrchen



Diese Formen von reinem Kohlenstoff sind erst vor ca. 18 Jahren entdeckt worden und hauptsächlich noch Thema der Forschung.

Name \_\_\_\_\_

Wiederholung: 18 Punkte

- 1) Alle organischen Stoffe enthalten \_\_\_\_\_ .0
- 2) Reiner Kohlenstoff kommt vor als \_\_\_\_\_ (entsteht beim Verbrennen bei niedriger Temperatur), \_\_\_\_\_ (wird bergmännisch abgebaut) oder Diamant (Schmuck, Wertanlage oder Werkzeug). 00
- 3) Kohle und Graphit sind \_\_\_\_\_ leitend. 0
- 4) Natürliche Kohlen sind durch den Inkohlungsprozess entstanden. Bei der \_\_\_\_\_ wird dieses Verfahren nachgeahmt. 0
- 5) Dabei bildet sich aus Holz: Holzgas, Holzkohlenessig, Holzkohlenteer und \_\_\_\_\_.0
- 6) Aus Knochen wird durch trockene Destillation \_\_\_\_\_ gewonnen, die sehr viele Poren hat und Schadstoffe aufnehmen kann. 0

- 7) Die einfachsten organischen Stoffe bestehen aus Kohlenstoff und \_\_\_\_\_ . 0
- 8) Ihre \_\_\_\_\_ bestehen aus Ketten oder Verzweigungen von Ketten oder Ringen von Kohlenstoffatomen, an die Wasserstoffatome gebunden sind. 0
- 9) Zwischen den Kohlenstoffatomen können auch \_\_\_\_\_ oder \_\_\_\_\_ auftreten. 00
- 10) Dann nennt man sie \_\_\_\_\_ Kohlenwasserstoffe. 0
- 11) Alle Kohlenwasserstoffe verbrennen zu Kohlendioxid und \_\_\_\_\_. 0
- 12) Als Flammpunkt bezeichnet man die niedrigste \_\_\_\_\_, bei der sich \_\_\_\_\_ Gase bilden. 00
- 13) In einem Verbrennungsmotor wird die Energie der Explosion eines \_\_\_\_\_ Gemisches genutzt. 0
- 14) Die Forschung befasst sich auch mit \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_, einer ganz neuen Form des reinen Kohlenstoffs. 00

Treibstoff – Luft, entflammbar, Wasser, Doppel-, Dreifachbindungen, ungesättigte, Wasserstoff, Kohlenstoff, Moleküle, elektrisch, Ruß, Graphit, Aktivkohle, trockene Destillation, Holzkohle, Temperatur, Fullerenen, Nanoröhrchen

### Molekülbaukasten

In jedem Set sind 16 schwarze Kugeln (C-Atome), 20 weiße (H-Atome), 6 rote (O-Atome), 6 blaue (N-Atome) und 6 grüne (Cl-Atome). Baut pro Gruppe mit den kurzen Verbindungsstücken je ein Molekül Methan  $\text{CH}_4$  und „verbrennt“ es dann, indem ihr die einzelnen Atome mit Sauerstoff  $\text{O}_2$  verbindet!

### Organische Säuren – Lebensmittelchemie

Name: \_\_\_\_\_

#### Stationenbetrieb!

V1: „**Der Kupferfeind**“: Schmirgle ein Stück Kupferblech blank und lege das Blech mit der blanken Stelle in ein Glas mit Essenzin ( 80%ige Essigsäure )! Was kannst du nach einiger Zeit beobachten?

Viele organische Säuren sind so genannte Carbonsäuren. Sie haben eine oder mehrere  $\text{COOH}$  – Gruppen in ihrem Molekül.

Auch organische Säuren bilden mit Metallen Salze. Die Salze der Essigsäure ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) werden Acetate genannt. Kupferacetat (= Grünspan) ist sehr giftig. Deshalb soll man nie saure Lebensmittel (Salate, ...) in einem Kupfergefäß aufbewahren!

Aluminiumacetat (= essigsaurer Tonerde) legt man bei Verstauchungen als Umschlag auf.

Die Salze der Ameisensäure ( $\text{HCOOH}$ ) werden Formiate genannt. Aluminiumformiat wirkt entzündungshemmend und ist in Heilmitteln enthalten.

V2: „**Leitfähigkeit organischer Säuren**“ : Baue einen Stromkreis mit Lämpchen und einer Schale mit 2 Kohlenplatten als Elektroden auf! Als Elektrolyt verwende Essig oder eine wässrige Lösung von Zitronensäure, Apfelsäure, Weinsäure oder anderen organischen Säuren. Beobachtung:

Die Carboxylgruppe ( $\text{COOH}$ ) bewirkt, dass organische Säuren Strom leiten.

V3: „**Ein merkwürdiges Gas**“ : Wirf eine Brausetablette in den Wasserbehälter und fange das Gas in einem Zylinder auf. Notiere das Volumen!  $V_1 = \text{_____ cm}^3$ . Mache weiter mit einer zweiten Tablette und fange das Gas in einem zweiten Zylinder auf! Notiere wieder das Volumen!  $V_2 = \text{_____ cm}^3$ . Kannst du erklären, warum nicht das gleiche Gasvolumen freigesetzt wurde?

---

VerschlieÙe die Zylinder mit einem Stoppel, hole sie aus dem Wasserbehälter heraus, drehe sie um und mache die Spanprobe! Welches Gas hat sich gebildet?

---

Bei Braustabletten wird Kohlenstoffdioxid freigesetzt, das sich ganz gut im Wasser löst. Es löst sich allerdings zunehmend weniger Gas im Wasser. Deshalb kann bei der zweiten Braustablette mehr Gas aufgefangen werden als bei der ersten.

V4: „**Explodierende Bonbons**“: Vermische 3 Teile (Teelöffel) Zucker mit 2 Teilen Citronensäure und einem Teil Natriumhydrogencarbonat (= Speisesoda) und erwärme vorsichtig, bis der Zucker schmilzt! Lasst die Schmelze erstarren und zerteile sie in kleine Bröckchen! Kostet! Beobachtung:

---

Im Mund entwickelt sich Citronensäurelösung, die dann das Speisesoda zersetzt und Kohlenstoffdioxid freisetzt.

V5: „**Durchgeknallt**“ : Gib in eine Filmdose eine halbe Braustablette und ein paar Tropfen Wasser und verschlieÙe gut! Warte! Vorsicht! Beobachtung:

---

Auch hier wird durch die Feuchtigkeit eine saure Lösung erzeugt, die dann Kohlenstoffdioxid freisetzt.

V6: „**Künstliches Aroma**“ : Erhitze ca. 3ml Ethanol, 3ml HCl, einige Siedesteinchen und eine Spatelspitze Benzoesäure oder Apfelsäure! Schutzhandschuhe und Schutzbrille! Siede 5 Minuten schwach und gieÙe dann mit Wasser auf ca. 250 ml auf! Beobachte die Wasseroberfläche und den Geruch! Beobachtung:

---

Die Verbindung einer organischen Säure mit einem Alkohol wird Ester genannt. Sie können stark riechen (künstliches Aroma).

Die einfachste Säure ist die Ameisensäure  $HCOOH$ , auch Methansäure genannt. Ihre Salze nennt man Formiate.

Dann folgen die Essigsäure ( $CH_3COOH$ ) und die Propionsäure ( $C_2H_5COOH$ ). Diese 3 Säuren sind wasserlöslich. Ab der Buttersäure spricht man von Fettsäuren.

Carbonsäuren mit 4 bis 9 C Atomen riechen ranzig, z.B. Buttersäure (Butansäure,  $C_3H_5COOH$ ). Sie wird beim Ranzigwerden von Butter frei, entwickelt sich aber auch im Schweiß durch den Einfluss von Bakterien..

Ab 10 C Atomen sind die Carbonsäuren geruchlos und wachsartig fest. Fettsäuren mit einer oder mehreren Doppelbindungen in der KW-Kette sind ungesättigte Kohlenwasserstoffe.

Fragen zur Wiederholung und Vertiefung:

- 1) Was sind gemeinsame Eigenschaften von organischen Säuren?

---
- 2) Welche besondere Gruppe enthalten die Moleküle einer organischen Säure?

---
- 3) Die einfachste organische Säure, die auch auf der menschlichen Haut Blasen zieht, ist welche?

---
- 4) Wie wird die Ethansäure ( $CH_3COOH$ ) noch genannt?

---
- 5) Welches Gas wird beim Auflösen von Brausetabletten freigesetzt?

---
- 6) Warum schäumen Brausetabletten und Brausepulver auf?

---

---

---



- 7) Was ist Grünspan?  
\_\_\_\_\_
- 8) Was ist Essigsäure Tonerde?  
\_\_\_\_\_
- 9) Was sind Formiate?  
\_\_\_\_\_
- 10) Was sind Ester?  
\_\_\_\_\_
- 11) Wofür können Ester verwendet werden?  
\_\_\_\_\_
- 12) Fette sind Ester des dreiwertigen Alkohols Glycerin, an den drei Fettsäuren gebunden sind. Wird Butter ranzig, zerfällt sie durch den Einfluss von Bakterien. Welche Stoffe werden dabei freigesetzt?  
\_\_\_\_\_
- 13) Was sind Fettsäuren?  
\_\_\_\_\_
- 14) Was sind ungesättigte Fettsäuren?  
\_\_\_\_\_

*Kohlenstoffdioxid.*

*Sie leiten den elektrischen Strom und bilden Salze.*

*Sie enthalten eine oder mehrere COOH – Gruppen (Carboxylgruppen).*

*Essigsäure.*

*Weil die wässrige Lösung von Citronensäure das Speisesoda zersetzt und CO<sub>2</sub> frei wird.*

*Säuren mit einer oder mehreren Doppelbindungen in ihrer Kohlenwasserstoffkette.*

*Die Ameisensäure HCOOH (= Methansäure).*

*Kupferacetat und sehr giftig.*

*Als künstliche Aromastoffe.*

*Glycerin und Buttersäure.*

*Aluminiumacetat, ein Heilmittel.*

*Die Salze der Ameisensäure.*

*Die Verbindung eines Alkohols mit einer organischen Säure.*

*Carbonsäuren mit mindestens vier C Atomen in der Kohlenwasserstoffkette.*

## **Radioaktivität 1 (25Punkte)**

Name \_\_\_\_\_

### **Natürliche Radioaktivität:**

- 1) In welchen Bereichen oder wodurch werden wir alle radioaktiver Strahlung ausgesetzt? 00
- \_\_\_\_\_

2) Welche Strahlenbelastung wird vom Menschen verursacht? 00

3) In welcher Maßeinheit wird die Strahlung gemessen? 0 \_\_\_\_\_

### Radioaktive Strahlung

4) Welche drei Arten von Strahlen unterscheidet man und woraus bestehen sie?  
000

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5) Woher stammt die Strahlung eines radioaktiven Stoffes? 0

6) Was versteht man unter der Aktivität von radioaktiven Substanzen? 00

7) In welcher Maßeinheit wird die Radioaktivität gemessen? 0 \_\_\_\_\_

8) Was versteht man unter der Halbwertszeit? 000

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Wie kann man sich vor ionisierender ( radioaktiver ) Strahlung schützen?

9) Vor  $\alpha$ -Strahlen: \_\_\_\_\_ 0

10) Vor  $\beta$ -Strahlen: \_\_\_\_\_ 0

11) Vor  $\gamma$ -Strahlen: \_\_\_\_\_ 0

12) Allgemein gilt: \_\_\_\_\_ 0

13) Was bewirkt die Strahlung radioaktiver Stoffe? 00

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

14) Wie heißt das Maß für die biologische Wirksamkeit (= Äquivalentdosis)? 0

15) Warum sollen Jugendliche Jodtabletten im Fall einer Bedrohung durch radioaktiven Niederschlag einnehmen? 00

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

16) Wie werden wir vor atomaren Bedrohungen gewarnt? 0

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Radioaktivität 2

(20 Punkte)

## Strahlen in der Medizin

17) Wofür braucht man Strahlen in der Medizin? 00

---

18) Welche Strahlen werden medizinisch eingesetzt? 00

---

## Energie aus Kernen

19) Welche zwei grundsätzlichen Möglichkeiten gibt es, um aus Atomkernen Energie zu gewinnen? 00

---

20) Welche Form der Energiegewinnung wird in Kernkraftwerken genutzt? 0

---

21) Welche Form der Energiegewinnung aus Atomkernen findet in der Sonne statt? 0

---

22) Kernspaltung: Wie kommt es, dass in Kernkraftwerken und Atombomben so viel Energie freigesetzt wird? (Erkläre die Kettenreaktion!) 000

---

---

---

23) Zur friedlichen Nutzung der Kernspaltung braucht man Moderatoren. Was ist ihre Aufgabe und welche Stoffe werden dafür eingesetzt? 000

---

---

24) Wie wird in einem Kernkraftwerk die Kettenreaktion geregelt? 0

---

25) Was sind die großen Probleme bei der Verwendung von Kernenergie? 000

---

---

26) Was bedeutet die berühmte Formel von Albert Einstein:  $E = m \cdot c^2$ ? 00

---

---

## Reflexion an gekrümmten Spiegeln – Bilder an gekrümmten Spiegeln

### V1: „Löffelspiegel“

Wenn du dich in einem Löffel betrachtest, wie kann dein Spiegelbild aussehen?

Spiegelung an der Außenseite - verkleinert

Spiegelung an der Innenseite - umgekehrt

*Für die weiteren Versuche braucht ihr den kleinen Experimentierkoffer!*

**V2: „Der veränderbare Spiegel“** O 2.3 ( 1. und 3. Versuch) und O 2.6

Der Punkt, in dem sich parallele Lichtstrahlen nach der Reflexion kreuzen, ist der Brennpunkt F. Sein Abstand vom Spiegel wird Brennweite  $f$  genannt. Bei einem perfekten Halbkreis befindet sich der Brennpunkt genau zwischen dem Krümmungsmittelpunkt und dem Spiegel.

Je stärker der Spiegel gekrümmt ist, desto kürzer ist die Brennweite.

**V3: „Bildkonstruktion für den Hohlspiegel“**

O 2.4

a) Ein parallel einfallender Lichtstrahl geht nach der Reflexion durch den Brennpunkt.

b) Ein Strahl durch den Brennpunkt wird parallel reflektiert.

c) Ein Strahl durch den Krümmungsmittelpunkt wird in sich selbst reflektiert.

**V4: „Reflexion am Wölbspiegel“**

Dreht den Hohlspiegel um und lasst ein paralleles Lichtbündel reflektieren! Die Strahlen laufen so auseinander, als kämen sie von einem Punkt auf der Rückseite des Spiegels her.

*Ihr benötigt jetzt den großen Koffer und aus dem kleinen die Lampe und den Schirm.*

**V5: „Bilder am Hohlspiegel“**

O 2.5.1 Den Abstand zwischen der L – Blende auf der Lampe und dem Spiegel nennt man die Gegenstandsweite, den zwischen Spiegel und Bild die Bildweite.

Je kleiner die Gegenstandsweite ist, desto größer sind die Bildweite und auch die Bildgröße. Sind beide Abstände gleich groß, ist das Bild auch gleich groß. Die Bilder sind wirkliche, umgekehrte Bilder.

Innerhalb der Brennweite entsteht nur ein aufrechtes, scheinbares, vergrößertes Bild.

**V6: „Wölbspiegel“**

Hier siehst du nur scheinbare, verkleinerte, aufrechte Bilder.

Fragen/ Lückentext – Es sind 15 Punkte zu erreichen!

Name: \_\_\_\_\_

1) Ein Hohlspiegel ist ein Teil einer  
\_\_\_\_\_verspiegelten Kugel. 0

- 2) Ein Wölbspiegel ist ein Teil einer \_\_\_\_\_ ver-  
spiegelten Kugel. 0
- 3) Parallel einfallende Lichtstrahlen werden von einem Hohl-  
spiegel im \_\_\_\_\_ gesammelt und von ei-  
nem \_\_\_\_\_ so gestreut, als kämen sie von  
einem Punkt auf der Rückseite des \_\_\_\_\_ her.  
000
- 4) Der Abstand zwischen Spiegel und Brennpunkt heißt  
\_\_\_\_\_ und ist halb so lang wie der  
\_\_\_\_\_. 00
- 5) Je stärker ein Spiegel \_\_\_\_\_ ist, desto  
kleiner ist die Brennweite. 0
- 6) Reflexion einzelner Strahlen:  
\_\_\_\_\_ werden in sich selbst reflek-  
tiert, Parallelstrahlen verlaufen nach der Reflexion durch  
den \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_  
werden parallel reflektiert. 000
- 7) Bilder am Wölbspiegel: Sie sind \_\_\_\_\_,  
aufrechte und verkleinerte Bilder. 0
- 8) Bilder am Hohlspiegel außerhalb der einfachen Brennwei-  
te: Sie sind \_\_\_\_\_, umgekehrte Bilder. Die  
Bildgröße und Entfernung (Bildweite) hängen von der  
\_\_\_\_\_ ab. 00
- 9) Innerhalb der einfachen Brennweite entstehen aufrechte,  
\_\_\_\_\_, vergrößerte Bilder. 00

*Brennweite, scheinbare, Spiegels, wirkliche, vergrößerte, Brennpunkt, Gegenstandsweite, außen, Hauptstrahlen, Wölbspiegel, innen, Brennpunkt, Krümmungsradius, gekrümmt, Brennpunktstrahlen.*

## **Reflexion – Bilder am ebenen Spiegel**

*Heute benötigt ihr nur den kleinen Experimentierkoffer.*

### **V1: Diffuse Reflexion**

Lasse den Lichtstrahl der Lampe

- a) auf den viereckigen Schirm
- b) auf eine Folie fallen!

Die Folie hat eine glatte Oberfläche und reflektiert parallele Lichtstrahlen weitgehend parallel, während der viereckige Schirm das Licht mehr streut.

V2: O 2.1

### **Reflexion am ebenen Spiegel**

#### **Reflexionsgesetz**

An dem Punkt, wo der Lichtstrahl die Spiegelfläche trifft, denkt man sich eine Linie, die senkrecht auf die Spiegelfläche steht: das Lot.

Wenn der einfallende Lichtstrahl einen Winkel zum Lot bildet, spricht man vom Einfallswinkel. Der Lichtstrahl wird im gleichen Winkel reflektiert: Reflexionswinkel.

Einfallswinkel und Reflexionswinkel sind gleich.

V3: O 2.2

### **Bilder am ebenen Spiegel**

Die reflektierten Lichtstrahlen laufen auseinander. Wenn sie in unser Auge fallen, nehmen wir den Knick an der Spiegelfläche nicht wahr und glauben, sie kämen von einem Punkt auf der Rückseite des Spiegels in gleicher Entfernung her.

### **V4: Geheimschrift**

Mit Hilfe des kleinen Siegels kannst du die Buchstaben bzw. Wörter entziffern!

Ihr könnt die Koffer jetzt wegräumen!

### **V5: Kerze im Spiegel**

Diese kleine optische Täuschung zeigt, wie groß und in welcher Entfernung das Spiegelbild am ebenen Spiegel ist.

## **4.1 Reinstoff und Gemenge**

(20 Punkte)

**Name** \_\_\_\_\_

**Gruppe** \_\_\_\_

### **V1. „Eigenschaften“**

Heute verwendet ihr verschiedene Stoffe, die sich an ihren Eigenschaften erkennen lassen. Schreibt zu jedem Stoff mindestens eine Eigenschaft, die ihn von anderen unterscheidet!  
(000000)

Schwefel \_\_\_\_\_, Eisen \_\_\_\_\_,  
Mehl \_\_\_\_\_, Salz \_\_\_\_\_,  
Öl \_\_\_\_\_, Alkohol \_\_\_\_\_.

## V2. „Mischung“

Lasst alle Proberöhren für V3 stehen!

a) Vermische etwas Öl mit Wasser in einer Proberöhre und schüttele! Wie sieht die Mischung aus? (0)

---

b) Vermische Mehl mit Wasser! Wie sieht die Mischung aus? (0)

---

c) Vermische Salz mit kaltem Wasser! Wie sieht die Mischung aus? (0)

---

Erwärme die Mischung! (0)

---

d) Vermische Eisenpulver mit Schwefelpulver! Wie sieht diese Mischung aus?

(0) \_\_\_\_\_

e) Vermische genau 5 ml Wasser mit 5 ml Alkohol! (Verwende Kolbenprober für die genaue Messung!) Wie viel ml Mischung könnt ihr messen? (0)

---

## V3. „Trennung“

a) Lasse die Öl – Wasser – Mischung stehen und versuche dann die Stoffe voneinander zu trennen! (Gieße das Öl vorsichtig ab!) (0)

---

b) Hier kannst du das Gemenge durch einen Filter trennen! Filtrerrückstand: (0)

---

Filtrat: (0)

---

c) Lass das Wasser abdampfen! Rückstand: (0)

---

d) Was kannst du hier mit einem Magneten erreichen? (0)

---

*Hebe die S – Fe – Mischung für die nächste Chemiestunde auf!*

e) Erhitze die Mischung und zünde die entweichenden Dämpfe an! Welche Flüssigkeit brennt hier? (0)

---

f) **Chromatographie:** Schneide in die Mitte eines kreisrunden Filterpapiers ein Loch mit ca. 1cm Durchmesser! Male mit dunklen (wasserlöslichen) Filzstiften einige Punkte um das Loch! Stecke dann eine Papierröhre durch das Loch und setze alles in ein mit Wasser gefülltes Glas! Was geschieht mit den Filzstiftfarben? (00)

---

**Wasser** (30 Punkte)

Name \_\_\_\_\_

*Führt die ersten 4 Experimente auf eurem Arbeitsplatz durch. Für Versuch 5 und 6 kommt bitte an den Lehrertisch.*

### V1) Elektrolyse von Wasser

Füllt die Injektionsspritzen blasenfrei mit der vorbereiteten Elektrolyt - Flüssigkeit ( Wasser und Natriumkarbonat = Soda ), stellt sie nebeneinander in den Behälter und schließt an die Gleichstromquelle an.

*Wartet und macht derweil die weiteren Experimente!*

### V2) Gase im Wasser

Stelle eine Proberöhre vollständig mit Wasser gefüllt mit der Öffnung nach unten in ein halbvolles Wasserglas! Was kannst du nach einer halben Stunde im Wasser sehen? 0

---



Leitungswasser (Trinkwasser) ist kein Reinstoff. Es enthält gelöste \_\_\_\_\_ .  
0

### V3) Kalk im Wasser 1

Verwendet 2 ganz saubere Proberöhren! Gebt in die eine ca. 1cm hoch Leitungswasser, in die andere genauso viel destilliertes (deionisiertes) Wasser.

Lasst in beiden das Wasser verdampfen. Was seht ihr in den trockenen Gläsern?

Proberöhre nach Leitungswasser: \_\_\_\_\_ 0

Proberöhre nach deionisiertem Wasser: \_\_\_\_\_ 0

Im Leitungswasser ist auch eine gelöste Form von K \_\_\_ enthalten. 0

Dieses Calciumhydrogencarbonat  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  wird bei Verdampfen oder Erhitzen wieder in unlöslichen \_\_\_ k umgewandelt. 0

Es ist verantwortlich für die Bildung von Kalkablagerungen in Heißwasserrohren, Kaffeemaschinen, Waschmaschinen und auch für T \_\_\_\_\_ höhlen. 0

### V4) Kalk im Wasser 2

Gib in die beiden Proberöhren ein wenig Seife und je ca. 2cm hoch destilliertes (deionisiertes) Wasser und Leitungswasser! Verschließe mit dem Daumen und schüttle!  
In welchem Wasser bildet sich mehr Schaum? 0

\_\_\_\_\_

Wasser, das viel gelösten Kalk enthält, nennt man h \_\_\_\_\_ Wasser. 0

Die Wasserhärte (Carbonathärte) wird in deutschen Härtegraden °dH angegeben. Wien hat relativ hartes Wasser. Hartes Wasser bildet mit Seife die wasserunlösliche K \_\_\_\_\_ e, die sich in der Wäsche (Grauschleier) und in Waschbecken und Waschmaschinen ablagert. 0

V1) Beobachtet genau, an welchem Pol sich wie viel Gas abscheidet!

Kathode (-): \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$  Anode (+): \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$  ( Gebt die Gasmenge an!)  
00

Ziehe den Behälter vom Minuspol (Kathode) mit der Öffnung nach unten heraus! Halte eine Feuerzeugflamme von unten an die Öffnung! Was hörst du? 0

\_\_\_\_\_

Das Gas ist W \_\_\_\_\_ ff. Diesen Versuch nennt man die **Knallgasprobe**. 0

Stopple unter Wasser den Behälter am Pluspol zu und ziehe ihn heraus! Führe mit dem Gas vom Pluspol (der Anode) die **Spanprobe** durch! Was macht der glimmende

Span?

0

\_\_\_\_\_ Das Gas ist S \_\_\_\_\_ ff. 0

Wasser ist eine Verbindung aus zwei Gasen: \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_ . 00

Ein Wassermolekül setzt sich aus zwei Atomen Wasserstoff und einem Atom Sauerstoff zusammen, die eine E \_\_\_\_\_ paarbindung eingegangen sind. 0

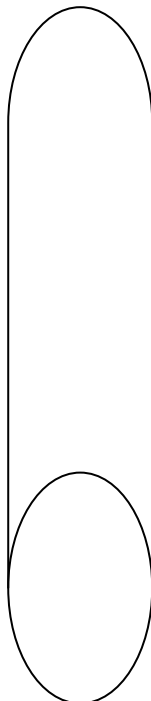
Deshalb werden bei der Elektrolyse von Wasser die beiden Gase Wasserstoff und Sauerstoff im Verhältnis \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ freigesetzt. 0

Die Elektrolyse ist eine \_\_\_\_\_ endotherme  
\_\_\_\_\_ exotherme \_\_\_\_\_ Reaktion. (Kreuze das Richtige an!) 0

### V5) Knallgasprobe

Auf Zink wird Salzsäure gegeben. Sie zersetzt das Metall unter Wasserstoffentwicklung. Fülle mit der Injektionsspritze vorsichtig und langsam von unten ca. 15ml Wasserstoff in eine Proberöhre und halte eine Flamme an die Öffnung! Was geschieht und wie sieht das Verbrennungsprodukt aus?

Zeichne ein! 0



Das Verbrennungsprodukt von Wasserstoff ist

\_\_\_\_\_ . 0

Eine Knallgasexplosion ist eine

\_\_\_\_\_ endotherme

\_\_\_\_\_ exotherme \_\_\_\_\_ Reaktion. 0

(Kreuze das Richtige an!)

Die Energie dieser Reaktion wird beim Schweißen und Schneiden, beim Raketenantrieb und für Wasser \_\_\_\_\_ autos verwendet. 0

### V6) Oxidation und Reduktion

Haltet einen blanken Kupferstreifen in die Flamme des Gasbrenners!

Wie sieht er danach aus? \_\_\_\_\_ 0

In der Hitze verbindet sich das Kupfer mit Sauerstoff und bildet schwarzes Kupferoxid. Diesen Vorgang nennt man O \_\_\_\_\_ . 0

Blase mit einer Injektionsnadel Wasserstoff auf eine dunkle Stelle des Kupferstreifens in der Flamme! Wie sieht diese Stelle danach aus?  
\_\_\_\_\_ 0

Der Wasserstoff hat sich vom dunklen Kupferoxid den S \_\_\_\_\_ ff geholt und an sich gebunden. 0

Blankes Kupfer ist übrig geblieben. Diesen Vorgang nennt man R \_\_\_\_\_ .  
0

## Wichtige Säuren und Salze

### **Für alle sind Schutzbrillen und Latexhandschuhe obligatorisch!**

*Marmor, verdünnte Salzsäure in einer Pipette, Rotkrautsaft, Gasbrenner, Magnesiastäbchen, Zinkstücke, kleine und große Proberöhren, Proberöhrenständer, Kluppe, Bürste, Petrischalen, Kochsalz, verschiedene andere Salze, Stoppel mit Injektionsnadel, Bechergläser, Trichter und Filterpapier.*

#### **V1: „Springbrunnen“**

Gib ein wenig verdünnte Salzsäure in eine Proberöhre mit Gummistopfen und Injektionsnadel darin, erhitze ein wenig, bis die Salzsäure kocht, drehe den Kolben um und halte das Ende der Injektionsnadel in mit Rotkrautsaft gefärbtes Wasser!

*Die Luft in der Proberöhre enthält Salzsäuregas. Das Luftgemisch kühlt sich ab, zieht sich zusammen und zieht das Wasser in die Proberöhre.*

*Salzsäure ist die wässrige Lösung von Chlorwasserstoff HCl.*

#### **V2: „Kalkfresser“**

Tupfe mit einer Pipette ein wenig Salzsäure auf ein Stück Marmor!

*Marmor ist kristalliner Kalkstein, ein Calciumsalz der Kohlensäure  $\text{CaCO}_3$ . Jede stärkere Säure (als Kohlensäure  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) verdrängt den Säurerest und bildet ein Salz mit dem Calcium.  $\text{CO}_2$  entweicht und der Marmor löst sich auf.*

#### **V3: „Salzerzeugung“**

Gieße ein wenig verdünnte Salzsäure auf einige Zinkstücke und stülpe sofort eine größere Proberöhre darüber! „**Knallgasprobe**“ Nimm nach einiger Zeit die größere Proberöhre mit der Öffnung nach unten und halte eine offene Flamme an die Öffnung!

*Salzsäure zersetzt unter Wasserstoffentwicklung unedle Metalle und bildet Salze.*



*Zink + Salzsäure  $\longrightarrow$  Zinkchlorid + Wasserstoff*

Wenn die gesamte Reaktion aufgehört hat, gieße die Flüssigkeit in eine Proberöhre! Gieße etwa die Hälfte davon in eine Petrischale und lass sie an einem ruhigen Ort stehen. Den Rest dampfe ab!

*Der weiße Rückstand ist ein Salz: Zinksulfat. Aus einer gesättigten Lösung kristallisieren Salze aus.*

#### **V4: „Flammenfärbung“**

Tupfe mit einem Magnesiastäbchen auf die von der Salzsäure feuchten Stelle des Marmorstücks und halte es dann in die nicht leuchtende Gasflamme!

Wasche das Magnesiastäbchen gut ab und feuchte es an. Tauche es dann in die unterschiedlichen Salze (Salzlösungen) und halte es dann in die Gasflamme!

Kochsalz (Natriumchlorid), Kaliumsalz, Lithiumsalz, Kupfersalz.

*Alle diese Salze enthalten ein Metall, das man an der Flammenfärbung erkennen kann.*

#### **V5: „Bunter Schaum“**

Zerreibe ein wenig bunte Tafelkreide und vermische sie mit Zitronensäure. Gib das Pulver in einen kleinen Plastikbecher und gib ein paar Tropfen Wasser dazu!

*Auch die wässrige Zitronensäurelösung zersetzt den Kalk. Bei Kreide aus Gips funktioniert dieser Versuch nicht.*

Name \_\_\_\_\_

Fragen: (10 Punkte)

- 1) *Springbrunnenversuch: Warum verfärbt sich der Rotkrautsaft?*  
A Weil sich in der Proberöhre das Wasser abkühlt.  
B Weil sich im Rotkrautsaft Verunreinigungen befinden.  
C Weil sich das Salzsäuregas im steigenden Wasser löst.
- 2) *Was geschieht beim Kalkfresserexperiment?*  
A Es entsteht Seifenschaum.  
B Der Kalk wandelt sich in Säure um.  
C Die Salzsäure verdrängt die schwächere Kohlensäure.
- 3) *Was geschieht mit dem Zink?*  
A Die Salzsäure löst es auf und es bildet sich ein Salz.  
B Es verbindet sich mit Wasserstoff.  
C Es löst sich im Wasser auf.
- 4) *Welchen Stoff weisen wir bei der Knallgasprobe nach?*  
A Sauerstoff  
B Kohlenstoffdioxid  
C Wasserstoff
- 5) *Was versteht man in der Chemie unter einem Salz?*  
A ein Würzmittel.  
B eine Chemikalie, die die Flamme färbt.  
C einen Stoff, der aus Ionen besteht.
- 6) *Warum funktioniert das Aufschäumen der bunten Kreide durch Zitronensäurelösung nicht bei allen Sorten?*  
A Weil Kalk ein Salz der schwachen Kohlensäure ist und Gips ein Salz der Schwefelsäure  
B Weil Gips kein Salz ist.  
C Weil Kalk kein Salz ist.
- 7) *Was muss man beim Verdünnen von Schwefelsäure beachten?*  
A erst das Wasser, dann die Säure  
B Wasser in die Säure  
C nur tropfenweise Wasser zufügen
- 8) *Was macht Schwefelsäure mit organischen Stoffen?*  
A Sie konserviert sie.

B Sie verwandelt sie in brennbare Stoffe.

C Sie entzieht ihnen das Wasser, auch chemisch gebundenes.

9) Wie färbt Salpetersäure Eiweißstoffe?

A gelb

B rot

C schwarz

10) Formeln von Säuren: Jede Säure besteht aus dem negativ geladenen Säurerest und

geladenen Sauerstoffionen

geladenen Wasserstoffionen

geladenen Wasserstoffionen

A +

B +

C -

## 4.2 Mind Maps, Wiederholungen

**Schwefelsäure:**

Formel: \_\_\_\_\_, Eigenschaften:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Salze der Schwefelsäure:** Name

\_\_\_\_\_

Einige Salze (Name, Formel) und ihre Verwendung:

\_\_\_\_\_

**Salzsäure:**

Formel: \_\_\_\_\_, Eigenschaften:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Verwendung:

**ANORGANISCHE SÄUREN**

**FORMEL:**

**W** \_\_\_\_\_ **+** **SÄUREREST** **-**

**GEMEINSAME EIGENSCHAFTEN:**

\_\_\_\_\_

**Salze der Salzsäure:** Name: \_\_\_\_\_

Das wichtigste Salz (Name, Formel) und seine Verwendung:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Kohlensäure:**

Formel:

\_\_\_\_\_

Eigenschaften:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Vertiefende Einzelarbeit, Chemie (40P)

Gruppe A

Name \_\_\_\_\_

- 1) Vorstellungen über den Bau der Materie: Die alten Griechen hatten schon die Idee, dass alles aus kleinen, unteilbaren Teilchen, den

\_\_\_\_\_ besteht.

0

2) Im 20. Jahrhundert fand man die Teilchen, aus denen ein Atom zusammengesetzt ist: positive \_\_\_\_\_ und ungeladene \_\_\_\_\_ im Kern und negative \_\_\_\_\_ in der Hülle. 000

3) Im Periodensystem der Elemente sind alle 92 natürlichen und die weiteren künstlich erzeugten Elemente geordnet.

Die Periode gibt an,

\_\_\_\_\_.0

4) Die Ordnungszahl gibt an,

\_\_\_\_\_.0

5) Die Massenzahl gibt an,

\_\_\_\_\_.0

6) Die Gruppe gibt an,

\_\_\_\_\_.0

7) Beschreibe, wie und welche Ionen entstehen!

\_\_\_\_\_.00

8) Was ist ein Element?

\_\_\_\_\_.0

9) Beschreibe, wann chemische Verbindungen entstehen!

\_\_\_\_\_.0

10) Wie nennt man den Vorgang, wenn chemische Verbindungen entstehen?

\_\_\_\_\_.0

11) Beschreibe die Metallbindung:

\_\_\_\_\_.00

12) Beschreibe die Ionenbindung!

\_\_\_\_\_.00  
13) Beschreibe die Elektronenpaarbindung!

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.00  
14) Was ist die Aktivierungsenergie?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.0  
15) Was ist eine exotherme Reaktion?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.0  
16) Was ist eine endotherme Reaktion?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.0  
17) Welche Energieformen außer Wärme kann man noch für die Durchführung einer chemischen Reaktion verwenden?

\_\_\_\_\_.0  
18) Was macht ein Katalysator?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.0  
19) Was geben chemische Summenformeln an?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.0  
20) Was beschreiben chemische Gleichungen?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.0  
21) Welche charakteristischen Eigenschaften hat jeder Stoff?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.0  
22) Was ist ein Reinstoff?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.0  
23) Was ist ein Gemenge?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.0  
24) Beschreibe physikalische Trennverfahren!

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_000000  
25) Beschreibe chemische Trennverfahren!

\_\_\_\_\_000  
26) Beschreibe die Giftwirkung!

\_\_\_\_\_00  
Vertiefende Wiederholung, Physik (40P.)

B

Name \_\_\_\_\_

1) Beschreibe, was du über Magnetismus weißt!

\_\_\_\_\_00000  
2) Beschreibe, was du über das Magnetfeld eines stromdurchflossenen Leiters weißt!

\_\_\_\_\_000  
3) Beschreibe einen Elektromagneten und seine Anwendungen!

\_\_\_\_\_000  
4) Beschreibe die verschiedenen Elektromotoren!





00  
Beschreibe die Aufgabe des österreichischen Verbundnetzes!

**Informeller Test** Kennzeichne alle **richtigen Lösungen!** (Seite 1: 23 Punkte)

Name \_\_\_\_\_

- Eisen*
- 1) Ein Magnet zieht *Kupfer* an. 00  
*Nickel*
- 2) Gleichnamige Magnetfelder wirken auf einander *anziehend* . 0  
*abstoßend*
- 3) Vorteil eines Elektromagneten: *verstärkend* 00  
*abschaltbar*  
*regulierbar*
- 4) Ein Elektromotor dreht sich, weil sich ständig *gleichnamige* Magnet-  
*ungleichnamige* felder gegenüber stehen. 0
- 5) Ein Transformator kann Wechselspannung *verändern* . 0  
*ausschalten*
- 6) In einem Generator wird Induktionsspannung erzeugt, indem sich  
ein(e) *Magnet* in einem Magnetfeld dreht. 0  
*Spule*
- 7) Ein Element ist ein Stoff, der sich chemisch nicht weiter  
*verbinden* lässt. 0  
*zerlegen*
- 8) Welche Möglichkeiten gibt es für Stoffe, Verbindungen einzuge-  
*Ionenbindung*  
hen? *Metallbindung* 000  
*Nichtmetallbindung*  
*Elektronenpaarbindung*
- 9) Ordne zu! Physikalische Trennung **p** Chemische Trennung **c**  
Abdampfen\_\_ 0 , Elektrolyse\_\_ 0 , Chroma-  
tographie\_\_ 0 , Filtrieren\_\_ 0 , Fotolyse\_\_ 0 , Thermolyse \_\_ 0.
- 10) Wasser ist ein(e) *Element* . 0  
*Verbindung*

- 11) Im Leitungswasser mit Trinkwasserqualität sind folgende  
*Luft*  
 Stoffe gelöst: *Kalk* . 00  
*Kochsalz*
- 12) Bei der Elektrolyse von Wasser bilden sich Wasserstoff und  
 3:1  
 Sauerstoff im Verhältnis 2:1. 0  
 1:3
- 13) Die Luft ist ein(e) *Verbindung* . 0  
*Element*  
*Gemenge*

(Seite 2: 18 Punkte)

- 14) Wenn ein Stoff brennt, dann verbindet er sich mit *Sauerstoff* . 0  
*Stickstoff*
- 15) Der Vorgang, wenn sich ein Stoff mit Sauerstoff verbindet (= Elektronen abgibt), wird *Oxidation* genannt. 0  
*Reduktion*
- 16) Welche Farbe zeigt Rotkrautsaft in einer sauren Lösung?  
*blau* . 0  
*rot*
- 17) Welche Farbe zeigt Phenolphthalein in einer basischen Lösung?  
*farblos* . 0  
*pink*
- 18) Mit welchem Stoff kannst du eine Säure neutralisieren?  
*Zucker* . 0  
*Lauge*
- 19) Wenn ein Stoff radioaktiv strahlt, so zerfallen seine *Moleküle* .  
*Atomkerne*  
 0
- 20) Ordne zu!  $\alpha$  - Strahlen,  $\beta$  - Strahlen,  $\gamma$  - Strahlen  
 Schutz durch: \_\_\_\_\_ di-  
 cke Bleiplatten \_\_\_\_\_, Blatt Papier \_\_\_\_\_, Ziegelwand \_\_\_\_\_ 000
- 21) Licht breitet sich *gekrümmt* aus. 0  
*geradlinig*
- 22) Bei der diffusen Reflexion werden parallel einfallende Lichtstrahlen *parallel* reflektiert. 0  
*nichtparallel*
- 23) Reflexionsgesetz: Einfallswinkel  $\leq$  Reflexionswinkel. 0  
 =

- 24) Bei der Reflexion am ebenen Spiegel entsteht ein *wirkliches*, *scheinbares*, gleich großes Bild. 0
- 25) Am Hohlspiegel entstehen innerhalb der einfachen Brennweite aufrechte, scheinbare, *vergrößerte* Bilder und außerhalb der einfachen Brennweite *verkleinerte* umgekehrte Bilder, deren Größe von *wirkliche* *scheinbare* der Gegenstandsweite abhängt. 00
- 26) Am Wölbspiegel entstehen nur scheinbare, aufrechte, *verkleinerte* *vergrößerte* Bilder. 0
- 27) Ein optisches Medium ist ein durchsichtiger Stoff, der die Lichtgeschwindigkeit *vergrößert* *bremst*. 0
- 28) Trifft ein Lichtstrahl schräg auf die Grenzlinie zwischen Luft und Glas, wird er *zum* *vom* Lot gebrochen. 0

(Seite 3: 17 Punkte)

- 29) Eine Sammellinse hat ähnliche Eigenschaften wie ein *Hohlspiegel* *Wölbspiegel*. 0
- 30) Ordne zu: Projizierende **p** und vergrößernde **v** optische Geräte: Lupe \_\_, Fotoapparat \_\_, Projektor \_\_, Fernrohr \_\_. 0000
- 31) Die drei Lichter rot, grün und blau werden bei der *additiven* *subtraktiven* Farbmischung verwendet, während man die Farbfilter cyan, magenta und gelb bei der *additiven* *subtraktiven* Farbmischung einsetzt. 00
- 32) Diamant und Graphit sind Erscheinungsformen des *Sauerstoffs* *Kohlenstoffs*. 0
- 33) Die einfachsten organischen Verbindungen sind die Kohlenwasserstoffe, Verbindungen aus mehreren *Kohlenstoffatomen* *Wasserstoffatomen*, die sich zu Ketten, verzweigten Strukturen oder Ringen aneinander binden. 0

- 34) Methan, Ethan, Propan und Butan sind Bestandteile von  
*Erdöl* . 0  
*Erdgas*
- 35) Der Flammpunkt bei den Treibstoffen ist die *höchste* Tempe-  
*niedrigste* ratur, bei der sich entflammbare Gase bilden. 0
- 36) Bei der alkoholischen Gärung entsteht *Weingeist* , wobei *Zucker*  
*Holzgeist* *Säure*  
in Alkohol umgewandelt wird. 00
- 37) Bei der sauren Gärung wird aus Weingeist *Essigsäure* . 0  
*Ameisensäure*
- 38) Ab vier C-Atomen in der Kohlenwasserstoffkette spricht man  
von *Fettsäuren* . 0  
*Carbonsäuren*
- 39) Ungesättigte Kohlenwasserstoffe oder Fettsäuren haben  
*Doppel -*  
mindestens eine *Dreifach -* bindung in ihrer Kohlenwasserstoffkette.  
*Vierfach -*

00

( Summe: 58 Punkte)

**Danke für deine Mitarbeit!** Fragebogen

Ich bin männlich weiblich

- 1) Ich habe in diesem Schuljahr in Physik /Chemie gelernt:  
Viel ein wenig nichts
- 2) Die Arbeit in der Pioniergruppe hat mir gefallen  
sehr gut mittel nicht
- 3) Die ständige Mitarbeitskontrolle durch die Arbeitsblätter  
finde ich  
Sehr gut mittel überflüssig
- 4) Das Referat pro Semester ist für mein Lernen  
Sehr wichtig mittel unwichtig
- 5) Selber ein Experiment vorzeigen finde ich  
Sehr gut befriedigend überflüssig

6) Multiple choice ist

Sehr gut      befriedigend      schlecht

7) Lückentext ist

Sehr gut      befriedigend      schlecht

8) Zuordnung ist

Sehr gut      befriedigend      schlecht

9) Ein mind map hilft mir beim Lernen

Sehr      schon      gar nicht

10 Meine Meinung zum Physik – Chemieunterricht:

---

---

---

---

---

---

---

## Einige Fotos von den Refraten:

Referat Fotoapparat und Auge:



Referat Erdöl:



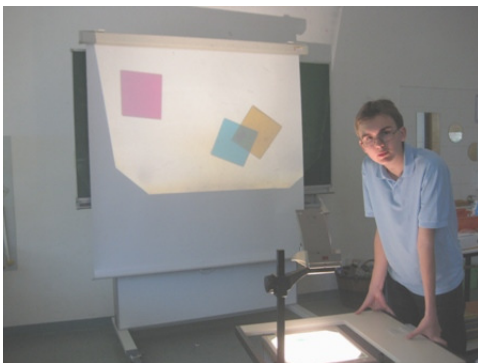
Referat Alkohol



Referat Alkane:



Referat additive und subtraktive Farbmischung:



EINIGE FOTOS AUS DEN DOPPELSTUNDEN:







## Lernzielkontrolle bis Weihnachten

Name \_\_\_\_\_

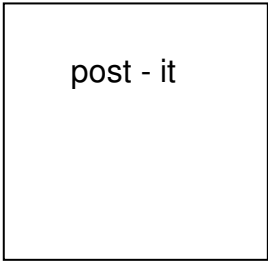
	Meine Meinung			Meinung der Lehrerin		
	stimmt	Stimmt zum Teil	Stimmt nicht	stimmt	Stimmt zum Teil	Stimmt nicht
Die äußere Form der Mappe ist sorgfältig.						
Ich habe mit Füllfeder geschrieben, die Schrift ist gut lesbar.						
Die Arbeitsblätter sind vollständig ausgefüllt bzw. verbessert.						
Die Mappe ist vollständig, alle Arbeitsblätter sind vorhanden.						
Ich habe mein Referat termingerecht gemacht und ein Handout termingerecht verfasst.						
Mein Handout ist sorgfältig gestaltet und gibt den Inhalt meines Referats wieder.						
Mein Referat war vollständig und ich habe frei vorgetragen (nicht runtergelesen).						
Ich habe ein Concept Map/Mind Map über ..... angelegt.						
Ich habe ein Concept Map/Mind Map über ..... angelegt.						
Ich habe ein Concept Map/Mind Map über ..... angelegt.						
Ich habe ein Concept Map/Mind Map über ..... angelegt.						
Ich habe ein Concept Map/Mind Map über ..... angelegt.						
Ich habe ein Concept Map/Mind Map über ..... angelegt.						
Ich habe ein Concept Map/Mind Map über ..... angelegt.						

Ich habe ein Concept Map/Mind Map über ..... angelegt.						
--	--	--	--	--	--	--

**Arbeitsblatt Technisches Museum Wien**

Name: \_\_\_\_\_

Ein Experiment, das ich mir ausgesucht habe:



Titel: \_\_\_\_\_

Zeichnung:

Beschreibung und Erklärung:

---



---



---



---



---



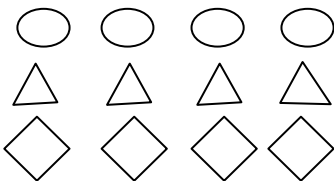
---



---

*Bewertung:*

Zeichnung zutreffend,  
Beschreibung genau,  
Erklärung einleuchtend



Zeichnung falsch,  
Beschreibung falsch,  
Erklärung unverständlich

