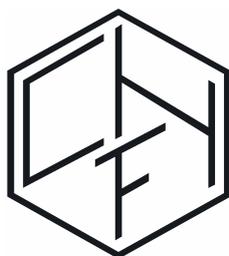


Institut Dr. Flad



Projektarbeit

**Bewertung von Chemiespielen und Entwicklung
eines Chemiespieles**

Annika Abert

- Lehrgang 56 -

Betreuung: Dr. Jürgen Flad

Schuljahr 2006 / 07

Inhaltsverzeichnis

1. Erklärung über die eigenständige Erstellung der Arbeit

2. Einleitung

3. Bewertung von Chemiespielen

3.1. Brettspiele

- 3.1.1. *CHEMIKUM*
- 3.1.2. *Moleko – Abenteuer Molekül*
- 3.1.3. *Winds of Change*
- 3.1.4. *Keep Cool*

3.2. Kartenspiele

- 3.2.1. *Chemundo*
- 3.2.2. *ATOMMATE*
- 3.2.3. *Chemistry Trumps*

3.3. Computerspiele

- 3.3.1. *Chemicus I*
- 3.3.2. *Chemicus II – Die versunkene Stadt*
- 3.3.3. *Moleculous*
- 3.3.4. *Element Gorilla*
- 3.3.5. *Das Chemielabor*
- 3.3.6. *WAtomic*

3.4. Onlinespiele

- 3.4.1. *PSE-Quiz*
- 3.4.2. *Molecool*
- 3.4.3. *Wer wird Chemielionär?*

4. Mein selbst entwickeltes Chemiespiel

- 4.1. Die Idee
- 4.2. Spielanleitung
- 4.3. Das Spielbrett
- 4.4. Fragekarten Kategorie: Experiment
- 4.5. Fragekarten Kategorie : Aktion – Symbole und Zeichen die man kennen sollte
- 4.6. Fragekarten Kategorie: Chemie in unserem täglichen Leben

5. Zusammenfassung

1. Erklärung über die eigenständige Erstellung der Arbeit

„Hiermit erkläre ich, dass diese Projektarbeit von mir, unter Verwendung der angegebenen Hilfsmittel und Literaturquellen, eigenständig durchgeführt und dokumentiert wurde.“
Die einzelnen in dieser Dokumentation beschriebenen Kapitel sind mit dem jeweiligen Namen versehen.

Datum:

Unterschrift:

2. Einleitung

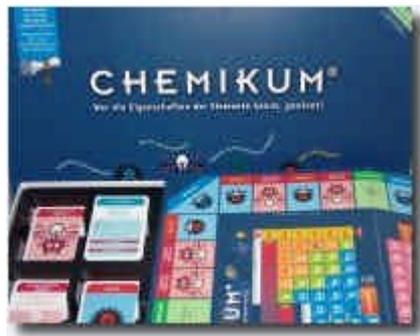
Das Thema meiner Projektarbeit lautet: „Bewertung von Chemiespielen und Entwicklung eines Chemiespieles“. Dieses Thema habe ich mir selbst ausgesucht, da ich es interessant fand einmal herauszufinden, welche Chemiespiele es bereits auf dem Markt gibt. Zu Beginn meiner Projektarbeit waren mir nur sehr wenige Spiele bekannt. Des Weiteren bestand meine Aufgabe darin ein eigenes Chemiespiel zu entwickeln. Als Schwerpunktthema für mein Spiel hatte ich die Chemie im Alltag angedacht, was nun umgesetzt werden musste.

3. Bewertung von Chemiespielen

3.1. Brettspiele

Auf dem Markt gibt es derzeit nur sehr wenige Brettspiele, die etwas mit der Chemie zu tun haben. Das Spiel Chemikum und Moleko sind zwei Brettspiele, welche sich direkt mit chemischen Sachverhalten auseinandersetzen, während die Spiele Winds of Change und Keep Cool eher unter die Rubrik Umweltspiele fallen und sich demnach auch nur entfernt mit der Chemie beschäftigen.

3.1.1. CHEMIKUM



Spieldauer:	Ca. 40 min
Anzahl der Spieler:	2-4 Spieler
Preis:	39,50 €
Altersklasse:	10-99 Jahren
Sprache:	Deutsch
Sind Vorkenntnisse notwendig?	Nein

Inhalt und Ziel des Spieles: Man muss sogenannte Wissenspunkte sammeln und Freipunkte würfeln. Kompliziert auszusprechende chemische Verbindungen müssen fehlerfrei ausgesprochen werden. Außerdem kann man die Welt der Elemente entdecken und sein erworbenes Wissen einsetzen. Ziel des Spieles ist es den Bachelor oder den Masterabschluss zu erhalten.

Lerneffekt: Chemische Grundbegriffe werden kennen gelernt. Des Weiteren werden Wissen über die Chemie im Alltag und das Periodensystem vermittelt.

Kritiken und Auszeichnungen:

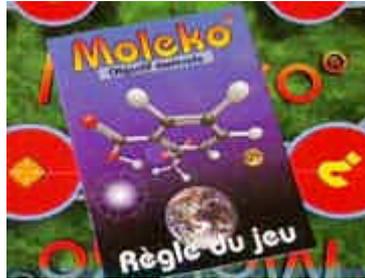
- Goldmedaille auf der internationalen Erfindermesse IENA 2004
- Regional und Landeswettbewerb von Jugend forscht 2005.
- Lob und Interesse von Chemielehrern aus dem Sinus-Arbeitskreis und von der Chemiedidaktik der LMU

Anmerkungen: Es gibt zwei Spielbrettseiten: eine Seite für Anfänger und eine Seite für Fortgeschrittene. Zum Üben kann auch nur mit den Fragekarten gespielt werden und sich gegenseitig als Quiz abfragen.

Fazit: CHEMIKUM® ist ein unterhaltsames, leicht verständliches Spiel, welches sich zu spielen lohnt.

Quellen: Bild: <http://www.chemie.uni-marburg.de/chemikum/fotos/lernspiel.jpg>
Informationen: <http://www.chemikum.com>

3.1.2. Moleko – Abenteuer Molekül



Spieldauer: Pro Partie etwa 1 Stunde

Anzahl der Spieler: Für 2-4 Spieler

Preis: -

Altersklasse: Ab 10 Jahren

Sprache: Deutsch

Sind Vorkenntnisse notwendig? Es sind keine Vorkenntnisse erforderlich.

Inhalt und Ziel des Spieles: Zuerst werden die Namen der drei Zielmoleküle genannt. Jeder Mitspieler sollte dann ein Molekül zusammenbauen, welches auf seiner Molekülkarte abgebildet ist. Die dazu benötigten Teile kann er sich auf den entsprechenden Spielfeldern je nach seiner gewürfelten Augenzahl erwerben. Einzel- und Gemeinschaftskarten tragen zur weiteren Spannung des Spieles bei. Wer als Erstes sein Molekül richtig zusammengebaut hat, schlägt dieses im beiliegenden Begleitheft nach. Ist dies eines der drei vorgegebenen Zielmoleküle, ist das Spiel zu Ende. Wenn nicht wird noch eine weitere Runde, die Finalrunde, gespielt.

Lerneffekt: Es werden Moleküle aus der Kategorie Landwirtschaft, Bausteine des Lebens, Medikamente, Duftstoffe und Parfüms, Fasern und Kunststoffe gebaut.

Kritiken und
Auszeichnungen: -

Anmerkungen: Dem Spiel liegt ein umfassendes Begleitheft bei, in dem man Informationen über die entsprechenden Moleküle nachlesen kann. Dort werden auch die wichtigsten chemischen Grundbegriffe erläutert.

Fazit: Bei diesem Spiel bekommt man ein Gefühl dafür, wie Moleküle aufgebaut sind. Eine Steck- und Puzzlearbeit darf allerdings nicht verabscheut werden, wenn man an diesem Spiel Spaß haben will.

Quellen: <http://archives.arte-tv.com/hebdo/archimed/19991207/dtext/sujet7.html>

3.1.3. Winds of Change



Spieldauer: 60 Minuten

Anzahl der Spieler: 2 bis 4 Spieler

Preis: -

Altersklasse: -

Sprache: Deutsch / Englisch

Sind Vorkenntnisse notwendig? Nein

Inhalt und Ziel des Spieles: Jeder Mitspieler entwickelt eine Landschaft. Dabei muss er aber berücksichtigen, dass die Erde nicht durch die Emission von Kohlenstoffdioxid zu stark aufgeheizt wird. Die globale Erwärmung muss begrenzt und schließlich auch reduziert werden. Derjenige Spieler, welcher am Ende des Spieles die größte nachhaltige Wirtschaftskraft entwickelt hat, ist der Sieger des Spieles.
Kann die globale Erwärmung jedoch nicht gestoppt werden und das Temperaturfeld 4,0°C auf dem Spielbrett belegt wird, dann endet die Partie und alle Mitspieler haben verloren.

Lerneffekt: Die Spieler lernen wie eine gute Umweltpolitik aussehen sollte. Jeder Spieler muss selbstständig eine nachhaltige Wirtschaftskraft entwickeln. Außerdem wird die Problematik, welche die globale Erwärmung mit sich bringt, behandelt.

Kritiken und
Auszeichnungen:

-

Anmerkungen: Das Spiel hat leider nur entfernt etwas mit der Chemie zu tun, es fällt eher unter die Rubrik Umweltspiele.

Fazit: Dieses Spiel sorgt sicherlich für viel Diskussionsstoff nach dem Spiel, vor allem über die globale Erwärmung und was dagegen getan werden kann.

Quellen: www.munichre.com
www.european-climate-forum.net
<http://www.germanwatch.org/download/rio/k-aktion.pdf>

3.1.4. Keep Cool



Art:	Brettspiel
Spieldauer:	60 Minuten
Anzahl der Spieler:	3 bis 6 Spieler
Preis:	22,95 €
Altersklasse:	Ab 12 Jahren
Sprache:	Deutsch / Englisch
Sind Vorkenntnisse notwendig?	Nein

Inhalt und Ziel des Spieles: Ziel des Spieles ist es wirtschaftliche Interessen durchzusetzen. In jedem neuen Spielzug müssen sich die Mitspieler zwischen gemeinschaftlichem Klimaschutz und egoistischem Handeln entscheiden. Oft bleiben Katastrophen wie Dürren, Hochwasser und Krankheiten nicht aus im Gegenzug ist die Chance auf Wohlstand und ein stabiles Weltklima stets gegeben.

Lerneffekt: Es werden die Ursachen und Folgen des Klimawandels erlernt. Die Spieler erfahren welche Möglichkeiten und Grenzen eine nachhaltige Klimapolitik mit sich bringt.

Kritiken und Auszeichnungen:

-

Anmerkungen: Kein Spiel gleicht dem anderen, da zu Beginn des Spieles die verschiedenen politischen Ziele ausgelost werden.

Fazit: Dieses Spiel fällt zwar eher unter die Rubrik Umweltspiele und hat somit nur entfernt etwas mit der Chemie zu tun. Dennoch ist dies ein Spiel das sicherlich für eine Menge an Diskussionsstoff sorgt.

Quellen: <http://www.spiel-keep-cool.de/>

<http://s193594144.online.de/games/>

3.2. Kartenspiele

Im Handel erhältlich ist derzeit nur ein einziges deutsches Kartenspiel, welches sich mit der Chemie beschäftigt. Chemundo lässt sich allerdings in verschiedenen Spielvarianten, welche das Kartenspiel abwechslungsreich machen, spielen. Leider nur in englischer Sprache erhältlich sind die Spiele ATOMMATE und Chemistry Trumps. Diese Kartenspiele sind jedoch leicht verständlich, darum dürfte die englische Sprache kein Hindernis darstellen, um diese Spiele spielen zu können.

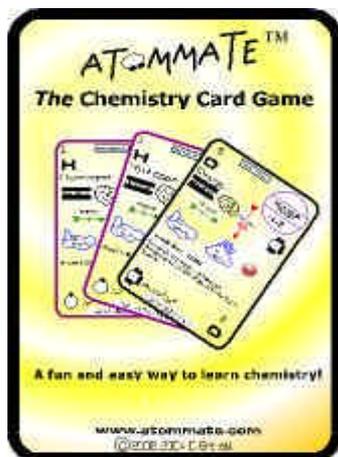
3.2.1. Chemundo



Spieldauer:	-
Anzahl der Spieler:	2-6 Spieler
Preis:	9,90 €
Altersklasse:	Ab 12 Jahren
Sprache:	Deutsch / Englisch
Sind Vorkenntnisse notwendig?	Nein, doch wenn keine chemischen Vorkenntnisse vorhanden sind, sollten diese für dieses Spiel mit Hilfe des Begleitheftes oder der Websiteinformationen selbst erlernt werden.

Inhalt und Ziel des Spieles:	Das Spielsystem und die Spiellogik sind vergleichbar mit den Spielen: Rommé, Joker und Mau-Mau. Ziel der Spiele ist es Karten gezielt zu sammeln und schnellstmöglich abzulegen. Bei Chemundo Poker ist das Ziel des Spieles die Karten optimal miteinander zu kombinieren und damit zu pokern.
Lerneffekt:	Es werden anorganische Grundlagen erlernt. Diese beinhalten den Aufbau von Salzen und ihre Benennung, die Stöchiometrie von Salzen und die Wertigkeit von Ionen. Des Weiteren werden auch organische Grundlagen, wie die homologe Reihe, die Nomenklatur und der Molekülaufbau, vermittelt. Auch die Bedeutung der Gefahrstoffsymbole und Gebotsschilder kann in diesem Spiel erlernt werden.
Kritiken und Auszeichnungen:	<ul style="list-style-type: none"> • COMENIUS-Siegel in der Kategorie innovatives Edutainment-Product 2004 • Auszeichnung für das Konzept Chemundo im Chemieunterricht
Anmerkungen:	<p>Bei diesem Kartenspiel sind bis zu 3 Spielvarianten möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemundo • Chemundo Rommé • Chemundo Poker <p>Chemundo kann auch sehr gut im Chemieunterricht angewendet werden. Folien, Charts und Tipps für den Unterricht sind kostenlos im Internet erhältlich.</p>
Fazit:	<p>Chemundo ist ein leicht verständliches Kartenspiel. Mit dem man gute Grundkenntnisse im Bereich der Anorganischen- und Organischen Chemie erwerben kann.</p> <p>Die drei verschiedenen Spielvarianten sorgen unter anderem dafür, dass dieses Spiel nie langweilig wird.</p>
Quellen:	<p>Bild: http://www.wissenschule.de/schulshop_chemundo.php</p> <p>Information : http://www.wissenschule.de/download/schulshop_chemundo_chiuz.pdf http://www.euduris.de</p>

3.2.2. ATOMMATE



Spieldauer:	Unterschiedlich
Anzahl der Spieler:	Alle Spielvarianten sind für 2-4 Spieler.
Preis:	\$14, 95
Altersklasse:	Ab 6 Jahren
Sprache:	Englisch
Sind Vorkenntnisse notwendig?	Nein
Inhalt und Ziel des Spieles:	<p>Chemical Smash: Das Spiel wird mit den Ordnungszahlen gespielt. Der Spieler, welcher alle Karten gesammelt hat, gewinnt.</p> <p>Organizer: Dieses Spiel ist dem Quartett sehr ähnlich. Es müssen 4 Karten der gleichen Gruppe oder Periode gesammelt werden.</p> <p>Lucky 100: In diesem Spiel werden die Ordnungszahlen und Oxidationszahlen verwendet. Der Spieler mit der höchsten Summe an Ordnungszahlen gewinnt.</p> <p>Super 8: Der Spieler mit den höchsten Valenzelektronen gewinnt.</p> <p>Perfect zero: Dieses Spiel wird mit den Oxidationszuständen und den Ordnungszahlen gespielt. Der Spieler mit der höchsten Summe an Ordnungszahlen gewinnt.</p> <p>Advanced Perfect zero: ähnlich perfect zero</p> <p>Electron Power: Dieses Spiel wird mit den Wertigkeiten der Ionen und der Elektronegativität gespielt. Die Person, welche als Erstes ohne Karten ist, gewinnt.</p>

Lerneffekt: Die Ordnungszahlen, die Oxidationszahlen, die Oxidationszustände, Valenzelektronen, Wertigkeit von Ionen, Elektronegativität und das Periodensystem werden kennengelernt.

Kritiken und Auszeichnungen: -

Anmerkungen: 7 Spielvarianten sind möglich. Diese sind für unterschiedliche Altersgruppen geeignet.

Fazit: Schade, dass es von diesem Spiel keine deutsche Version auf dem Markt gibt.

Quellen: Bild und Information:
<http://shop.webelements.info/product.php/34/0/>

3.2.3. Chemistry Trumps



Spieldauer: -

Anzahl der Spieler: Ab zwei Spieler

Preis: \$16.66

Altersklasse: -

Sprache: Englisch

Sind Vorkenntnisse notwendig? Nein

Inhalt und Ziel des Spieles: Ziel ist es die Mitspieler mit den Eigenschaften seines Elements zu übertrumpfen. Die Trumpffaktoren sind Atommasse, Gefahrenfaktor, Verwendungsfähigkeitsfaktoren, Schmelzpunkt und Jahr der Entdeckung. Derjenige Spieler, der am Ende die meisten Karten hat, hat das Spiel gewonnen.

Lerneffekt: Man bekommt einen Überblick über die Elemente und ihre Eigenschaften.

Kritiken und Auszeichnungen:

- University of Brighton Innovation Award 2003

Anmerkungen: -

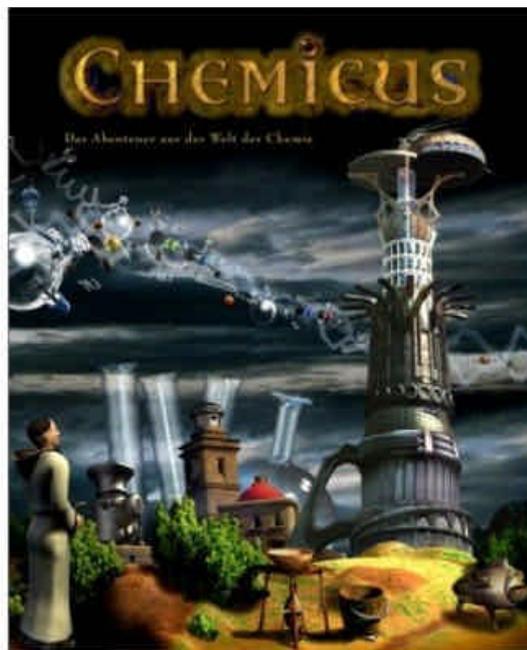
Fazit: Schade, dass es von diesem Spiel keine deutsche Version auf dem Markt gibt.

Quellen: Bild und Information:
<https://elgar.mywebserver.net/~webelem/shop/product.php/7/0/>

3.3. Computerspiele

Die Computerspiele lassen sich in verschiedene Kategorien aufteilen. Zum einen gibt es Adventurespiele, die sich mit der Welt der Chemie befassen und der Spieler virtuell in diese Welt eintauchen kann. Diese Spiele sind besonders für Kinder und Jugendliche reizvoll. Element Gorilla dagegen ist ein Spiel, wo lediglich das Periodensystem mit seinen Elementen spielerisch erlernt werden kann. In den Spielen Moleculous und WAtomic spielt die Chemie eher eine zweitrangige Rolle. Hier wird vor allem das logische Denken gefordert. Auch der Spaßfaktor steht bei diesen Spielen im Vordergrund.

3.3.1. Chemicus I



Spieldauer:	Es kann über Wochen bzw. Monate verteilt gespielt werden.
Anzahl der Spieler:	Ein Spieler
Preis:	-
Altersklasse:	Ab 12 Jahren
Sprache:	Deutsch

Sind Vorkenntnisse notwendig? Nein! Im sogenannten Lernteil kann sich etappenweise das chemische Wissen angeeignet werden, welches man für dieses Spiel benötigt.

Inhalt und Ziel des Spieles: Der Spieler muss sich auf die Suche nach einem verschollenen Freund machen. Dabei entdeckt er die Welt des Chemicus. Um dort seinen Freund wieder zu finden, sind sein Wissen um die Zusammenhänge und die Vorgänge in der Chemie gefordert.

Lerneffekt: Man begegnet Stoffen und ihren Eigenschaften, Stoffe und Stoffveränderungen, Atombau und chemische Bindungen, Elektrochemie, Säuren, Laugen und der Neutralisation. In diesem Spiel wird auch die organische Chemie behandelt.

Kritiken und Auszeichnungen: Dieses Spiel erhielt die Comeniusmedaille.

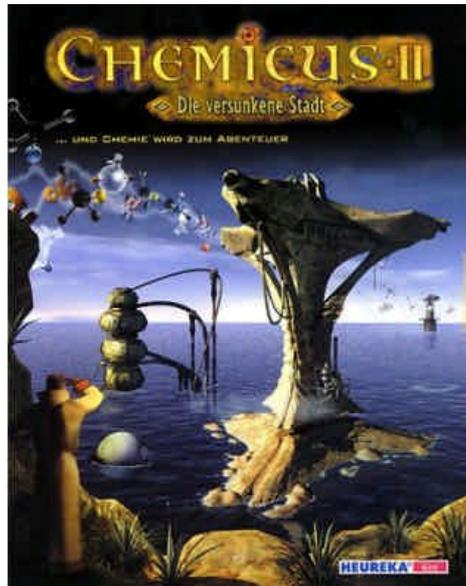
Anmerkungen: Dieses Spiel ist auf CD-ROM beim HEUREKA Verlag erhältlich.

Fazit: „Die CD-ROM zeigt wohlthuend auf, wie chemische Prozesse im täglichen Leben ablaufen. Chemie wird alltagsnah erforscht.“ **

Quellen: Bild: <http://www.amazon.de/Heureka-Klett-Chemicus/dp/3121350609>
http://www.swisseduc.ch/chemie/c+b/3_03/c+b_3_03.pdf

** Zitat aus: <http://www.gip-online.de>

3.3.2. Chemicus II – Die versunkene Stadt



Spieldauer:	Es kann über Wochen bzw. Monate verteilt gespielt werden.
Anzahl der Spieler:	Ein Spieler.
Preis:	-
Altersklasse:	Ab 12 Jahren
Sprache:	Deutsch
Sind Vorkenntnisse notwendig?	Es sind im Grunde keine Vorkenntnisse erforderlich, doch wer keine Chemiekennntnisse hat, muss sich diese mühsam im Lernteil erarbeiten, um im Spiel weiterzukommen.
Inhalt und Ziel des Spieles:	Der Spieler schlüpft in die Rolle eines Assistenten des Nobelpreisträgers Professor Avelarius, welcher bei einem Laborunfall auf seltsame Weise verschwindet. Die Aufgabe des Assistenten ist es nun den Professor in der Welt des Chemicus II zu finden.

Lerneffekt: Im Kapitel Stoffe und Stoffveränderungen lernt man zum Beispiel alltägliche Reaktionen mit Sauerstoff kennen. Des Weiteren wird ein Eindruck über den Arbeitsalltag eines Chemikers vermittelt. Im Kapitel Atombau und chemische Bindungen werden die Vorgänge zwischen den Atomen vermittelt. Weitere Kapitel behandeln die Elektrochemie, die Eigenschaften von Säuren und Laugen, die organische Chemie und die Geschichte der Chemie.

Kritiken und Auszeichnungen:

-

Anmerkungen: Dieses Spiel ist auf CD-ROM beim HEUREKA Verlag erhältlich.

Fazit: Dieses Spiel macht nicht nur chemiebegeisterten Kindern Spaß, sondern auch Erwachsene haben ihre Freude daran. Dieses Spiel ist jedem, der sich für Chemie interessiert, zu empfehlen.

Quellen:

Bild:

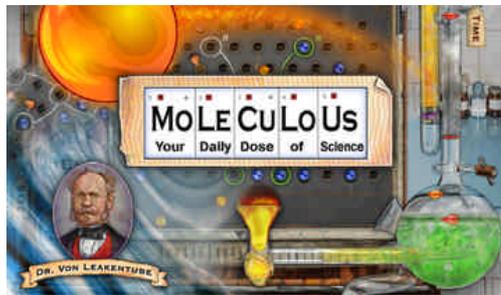
<http://www.amazon.de/Chemicus-2-Jubil%C3%A4umsausgabe-inkl-L%C3%B6sungsweg/dp/3121350889>

Information :

<http://www.lernsoftware.de/katalog/pdf/111675-chemicus2.pdf>

<http://www.lernsoftware.de/katalog/pdf/111675-chemicus2.pdf>

3.3.3. Moleculous



Spieldauer: -

Anzahl der Spieler: 1 Spieler

Preis: 15,99 €

Altersklasse: -

Sprache: Englisch

Sind Vorkenntnisse notwendig? Nein

Inhalt und Ziel des Spieles: Man schließt sich dem weltberühmten Dr. von Laekentube an und steigt die Karrieretreppe hinauf, indem man das Laekentube Elixier erforscht. Dies ist ein naturfeindlicher Brennstoff, von dem alles abhängt, doch dieser ist fast ausgeschöpft. Nun soll man die Cold Fusion entdecken, bevor der Welt die Energie ausgeht. Dies muss aber geschehen, ohne dass man das ganze Labor in die Luft jagt.

Lerneffekt: Man lernt nichts dabei. In diesem Spiel steht der Spaß eindeutig im Vordergrund.

Kritiken und Auszeichnungen: -

Anmerkungen: -

Fazit: Das Spiel hat nur sehr wenig mit der Chemie zu tun. Ist aber trotzdem ein sehr unterhaltsames Spiel.

Quellen:

Bild:

http://download.games.web.de/products/games_225226.html

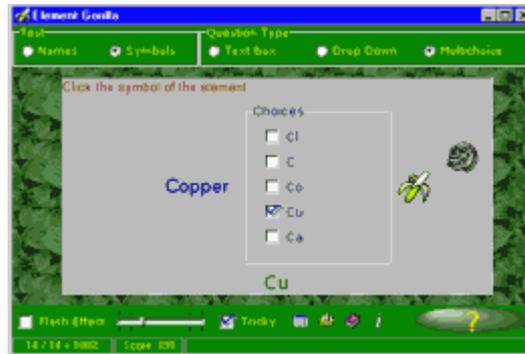
Information:

http://www.chip.de/downloads/c1_downloads_19272369.html

http://de.download.games.yahoo.net/t_250a_deca/Puzzle%25252FKarten/Moleculous.html

3.3.4. Element Gorilla

Name: Element Gorilla



Art: Computerspiel

Spieldauer: -

Anzahl der Spieler: 1

Preis: Kostenlos

Altersklasse: Etwa ab 12 Jahren

Sprache: Englisch

Sind Vorkenntnisse notwendig? Nein

Inhalt und Ziel des Spieles: Es werden die Elemente mit ihren Namen und ihre dazugehörigen Abkürzungen erlernt. Für jede richtige Antwort bekommt man eine Banane.

Lerneffekt: Die Elemente und ihre Abkürzungen werden in der englischen Sprache erlernt.

Kritiken und
Auszeichnungen:

-

Anmerkungen:

-

Fazit:

Dies ist ein gut gemachtes Lernspiel für jeden der bestrebt ist die Elemente in der englischen Sprache, zu erlernen. Auch die Abkürzungen der Elemente werden nachhaltig erlernt.

Quellen:

Bild:

<http://chemware.co.nz/gorillaplus.htm>

Information:

<http://chemware.co.nz/gorillaplus.htm>

<http://www.lehrer-online.de>

3.3.5. Das Chemielabor

Name: Das Chemielabor



Art: Computerspiel

Spieldauer: -

Anzahl der Spieler: Ein Spieler

Preis: Kostenloser Download

Altersklasse: -

Sprache: Deutsch

Sind Vorkenntnisse notwendig? Nein

Inhalt und Ziel des Spieles: Man befindet sich im Labor von Professor Blümchen. Dem verrückten Professor sind bei seinen Experimenten 5 Molekülketten zerfallen. Die Aufgabe des Spielers besteht nun darin, die Molekülketten wieder richtig zusammenzupuzzeln. Werden die Moleküle innerhalb der vorgegebenen Zeit richtig zusammengepuzzelt, bekommt man anschließend noch einige wichtige Information über die Moleküle und ihre Anwendung im Alltag.

Lerneffekt: Man lernt Wichtiges über Moleküle denen wir täglich begegnen.

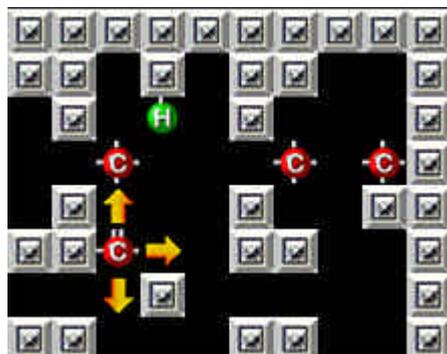
Kritiken und Auszeichnungen: -

Anmerkungen: Dieses Spiel kann kostenlos unter <http://www tivi de/fernsehen/loewenzahn/artikel/02313/index.html> heruntergeladen werden.

Fazit: Dies ist ein schön gestaltetes Spiel, welches nicht nur Kindern Spaß macht.

Quellen: <http://www tivi de/fernsehen/loewenzahn/artikel/02313/index.html>

3.3.6. WAtomic



Spieldauer:	-
Anzahl der Spieler:	Ein Spieler
Preis:	Kostenloser Download
Altersklasse:	-
Sprache:	Englisch
Sind Vorkenntnisse notwendig?	Es sind keine Vorkenntnisse nötig!
Inhalt und Ziel des Spieles:	In 84 verschiedenen Levels müssen chemische Verbindungen richtig zusammengebaut werden. Über jedes Molekül, welches zusammengebaut wird, können Informationen abgerufen werden.
Lerneffekt:	Es werden verschiedene Moleküle kennengelernt, was aber nicht zwingend notwendig ist.

Kritiken und
Auszeichnungen:

-

Anmerkungen:

Dieses Spiel kann unter
http://www.chip.de/downloads/c1_downloads_16369734.html
oder
<http://watomic.softonic.de/ie/47439>
kostenlos heruntergeladen werden.

Fazit:

Dieses Spiel ist ohne Vorkenntnisse aus dem Bereich der Chemie spielbar. Dieses Logikpuzzle macht Spaß, auch wenn sich das Zusammensetzen der Atome manchmal als recht knifflige Angelegenheit herausstellt. Das Beste bei diesem Spiel ist, dass man nebenbei ohne großen Aufwand auch noch etwas über die einzelnen Moleküle lernen kann.

Quellen:

Bild und Information:
http://www.chip.de/downloads/c1_downloads_16369734.html

Information:
<http://watomic.softonic.de/ie/47439>

3.4. Onlinespiele

Onlinespiele, welche sich mit der Chemie befassen, gibt es inzwischen Zahlreiche im Netz. Meistens sind diese in Quizform aufgebaut. Stellvertretend für diese Art an Onlinespielen habe ich das Spiel "Wer wird Chemielionär?" Und das PSE-Quiz ausgesucht. Diese beiden Spiele zählen sicherlich zu den bestgemachten Onlinechemiequizspielen. Molecool dagegen ist ein Spiel, bei welchem gegen andere Schüler gespielt werden kann.

3.4.1. PSE-Quiz



Spieldauer:	Ca 5-10 Minuten
Anzahl der Spieler:	1
Preis:	Kann kostenlos gespielt werden
Altersklasse:	-
Sprache:	Deutsch
Sind Vorkenntnisse notwendig?	Nein
Inhalt und Ziel des Spieles:	Das Periodensystem wird spielerisch erlernt.
Lerneffekt:	Man lernt die Namen der Elemente, ihre Abkürzungen und ihre Stellung im Periodensystem kennen.

Kritiken und
Auszeichnungen:

-

Anmerkungen: Wer besonders gut gespielt hat, hat die Möglichkeit etwas zu gewinnen.
Das Spiel kann unter www.chf.de oder www.zum.de gespielt werden.

Fazit: Wer das Periodensystem lernen oder seine Kenntnisse auffrischen will,
ist bei diesem Spiel absolut bei der richtigen Adresse.

Quellen:

Bild:

<http://www.chf.de/eduthek/PSE-Quiz.html>

Information:

<http://www.chf.de/eduthek/PSE-Quiz.html>

<http://www.zum.de/Faecher/Ch/BW/PSE-Quiz.shtml>

3.4.2. Molecool



Spieldauer:	-
Anzahl der Spieler:	Bis zu vier Spieler
Preis:	Kostenlos
Altersklasse:	-
Sprache:	Wahlweise deutsch, norwegisch, französisch, dänisch, schwedisch, slowenisch, portugiesisch oder lappländisch
Sind Vorkenntnisse notwendig?	Geringe Vorkenntnisse über Moleküle und allgemeine chemische Fragen wären von Vorteil.
Inhalt und Ziel des Spieles:	Im Wettbewerb mit anderen Spielern muss man Atome fangen, Moleküle bauen und chemische Fragen beantworten. Ziel des Spieles ist es so viele Punkte wie möglich zu sammeln.
Lerneffekt:	-
Kritiken und Auszeichnungen:	-
Anmerkungen:	Der Schwierigkeitsgrad der Fragen ist frei wählbar.

Fazit: Dieses Spiel ist in seiner Ausführung einzigartig. Hier hat man die Möglichkeit gegen andere Jugendliche aus Europa zu spielen und zu chatten und lernt ganz nebenbei auch noch etwas über die Chemie.

Quellen: <http://www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/ipnblatt/ip103/ip103r02.htm>
http://www.molekult.no/german/teachers_corner/

3.4.3. Wer wird Chemielionär?



Spieldauer:	-
Anzahl der Spieler:	Ein Spieler
Preis:	Kostenlos
Altersklasse:	-
Sprache:	Deutsch
Sind Vorkenntnisse notwendig?	Wer bei diesem Spiel weiterkommen will, muss gewisse Vorkenntnisse haben!
Inhalt und Ziel des Spieles:	Das Spiel ist wie die bekannte Fernsehsendung „Wer wird Millionär“ aufgebaut. Ziel des Spieles ist es möglichst die eine Million Euro zu gewinnen. Als Hilfe hat man einen Telefonjoker, einen Publikumsjoker und einen 50:50 Joker.
Lerneffekt:	Es kann zwischen verschiedenen Kategorien ausgewählt werden. Diese sind: <ul style="list-style-type: none">• Geschichte der Chemie• Grundlagen der Chemie• Verfahren – Techniken• Metalle• Wichtige Elemente• Atombau• Säuren und Laugen• Mineralien und Salze• Redoxreaktionen

Kritiken und
Auszeichnungen:

-

Anmerkungen:

Dieses Spiel kann unter folgender Adresse gespielt werden:
<http://members.aol.com/hhyr/hms/Ch-Umwelt.htm>

Fazit:

Dies ist ein gut gemachtes Onlinespiel. Die Spielregeln entsprechen der Fernsehsendung „Wer wird Millionär?“. Schade ist, dass es keine Gewinnstufen gibt. Man gewinnt entweder alles oder nichts.

Quellen:

Bild und Information:
<http://members.aol.com/hhyr/hms/Ch-Umwelt.htm>

4. Mein selbst entwickeltes Chemiespiel

4.1. Die Idee

Es sollte ein Brettspiel für Jugendliche und Erwachsene entwickelt werden, welches ihnen die Chemie näher bringt. Vor allem sollte es das Interesse an der Chemie wecken bzw. fördern.

Brüsten sich den nicht viele Jugendliche und Erwachsene mit den Unkenntnissen in den Bereichen der Chemie? Dies sollte meiner Meinung nach geändert werden und hierzu könnte dieses Spiel einen Beitrag leisten.

Hauptsächlich soll das Spiel sich mit der Chemie im Alltag beschäftigen, also Chemie, mit der jeder Einzelne von uns täglich in Berührung kommt.

Chemiecorssa

- Tauche ein in die Welt der Chemie –

Brettspiel für 2-4 Spieler ab 12 Jahren

- Inhalt:
- Spielplan
 - 20 Fragekarten
 - 20 Experimentkarten
 - 46 Aktionskarten
 - 4 Spielfiguren
 - 4 Spielsteine
 - 4 Reagenzglasstände
 - 60 rote, gelbe und grüne Moleküle (Perlen)
 - 1 Würfel

Ziel des Spieles

Die Spieler machen sich auf eine spannende Reise durch die Welt der Chemie. Jeder Spieler versucht, die ihm gestellten Aufgaben so gut wie möglich zu lösen. Wer am Ende des Spieles die meisten Moleküle gesammelt hat, hat das Spiel gewonnen.

Vorbereitung

Die Aktionskarten, Experimentekarten und die Fragekarten werden jeweils gemischt und anschließend verdeckt neben das Spielbrett gelegt.

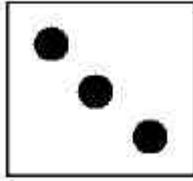
Jeder Spieler wählt nun seine Spielfigur und erhält den entsprechenden gleichfarbigen Spielstein und Reagenzglasstände dazu.

Nun setzt jeder Spieler seinen Spielstein auf ein beliebiges Feld (runde Felder) in die Mitte des Spielbrettes.

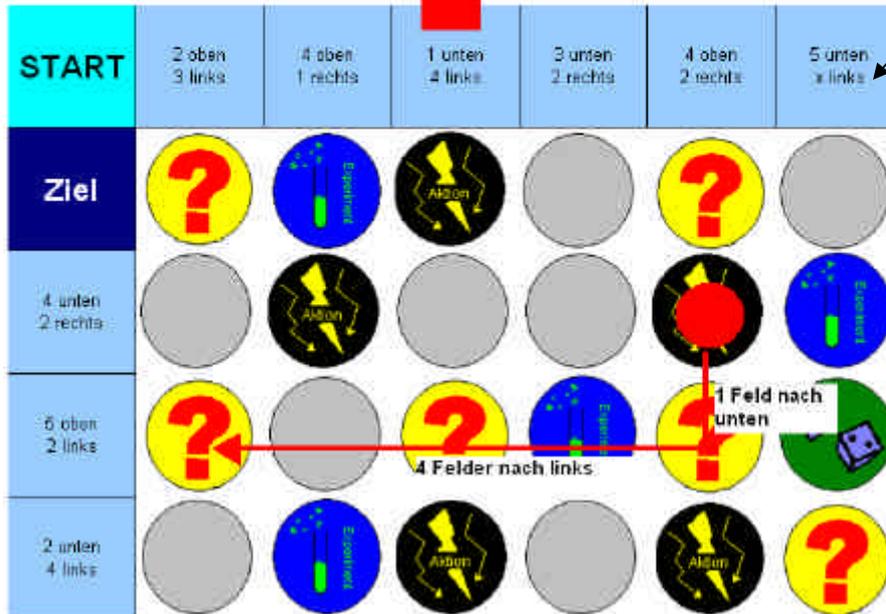
Spielregel

Die Spieler lösen aus, wer beginnt. Gespielt wird im Uhrzeigersinn.

Der erste Spieler würfelt und bewegt seine Spielfigur um die entsprechende Augenzahl auf den äußeren eckigen Feldern. Anschließend bewegt er seinen Spielstein gemäß den Angaben.



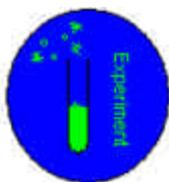
X bedeutet der Spielstein darf eine beliebige Anzahl an Feldern in die entsprechende Richtung gezogen werden. Steht ein x anstelle der Richtung, darf diese frei gewählt werden.



Die Bedeutung der verschiedenen Felder



Auf diesem Feld ist vor allem das Wissen um die Chemie im Alltag gefragt. Es wird eine Fragekarte vom entsprechenden Stapel gezogen. Die Frage wird vom linken Nachbarn vorgelesen. Für die richtige Beantwortung der Frage gibt es je zwei rote Moleküle (rote Perlen), sofern keine andere Punktzahl auf der Karte vorgeschlagen ist.



Auf den dazugehörigen Karten zu diesem Feld werden einfache Experimente beschrieben. Es muss jeweils der Ausgang der Experimente erraten werden. Für jede richtige Antwort gibt es zwei gelbe Moleküle (gelbe Perlen). Die Fragen werden wieder vom linken Nachbarn vorgelesen. Habt ihr das Spiel zu Ende gespielt, könnt ihr die Antworten überprüfen, indem ihr die Experimente ausprobieret. Diese können alle mit im Handel erhältlichen Produkten durchgeführt werden.



Hier geht es darum wichtige Gebotszeichen, Warnzeichen, Verbotsschilder und Gefahrensymbole kennen zu lernen. Die Lösung bzw. Die Erklärung dieser Schilder und Symbole findet ihr im Anhang dieser Spielanleitung. Für jede richtige Antwort gibt es zwei grüne Moleküle (grüne Perlen).

Die Moleküle werden in dem Reagenzglasständer getrennt gesammelt. So lassen sich am Ende des Spieles am Einfachsten die Punkte zählen.

Ende des Spiels

Wenn ein Spieler über das Zielfeld kommt, ist das Spiel zu Ende. Als Belohnung darf er sich drei Moleküle (rot, blau oder grün) nehmen. Nun werden die Moleküle jeder Kategorie gezählt. Der Gewinner einer Kategorie erhält noch zusätzlich 2 Moleküle dazu. Nun werden alle Moleküle zusammengezählt. Der Spieler, welcher die meisten Moleküle gesammelt hat, ist der Sieger.

Anhang: Lösung Aktionskarten

Gebotszeichen



Augenschutz benutzen



Kopfschutz benutzen



Gehörschutz benutzen



Atenschutz benutzen



Handschuh benutzen



Gesichtsschutzschild
benutzen

Gefahrensymbole



Verbotszeichen



Zutritt für Unbefugte
verboten



Rauchen verboten



Rauchen, Feuer und
offenes Licht verboten



Für Fußgänger
verboten



Kein Trinkwasser



Mit Wasser löschen
verboten



Verbot für Personen
mit Herzschrittmacher



Mitführen von Tieren
verboten



Mobilfunk verboten



Essen und Trinken
verboten



Betreten der Fläche
verboten



Mit Wasser spritzen
verboten



Nicht berühren -
Gehäuse steht unter
Spannung

Warnzeichen



Warnung vor
Rutschgefahr



Warnung vor
Stolpergefahr



Warnung vor
Absturzgefahr



Warnung vor
explosionsfähiger
Atmosphäre



Warnung vor
feuergefährlichen
Stoffen



Warnung vor
giftigen Stoffen



Warnung vor
radioaktiven
Stoffen oder
ionisierenden
Strahlen



Warnung vor
explosions-
gefährlichen
Stoffen



Warnung vor
ätzenden Stoffen



Warnung vor
gefährlicher
elektrischer
Spannung



Warnung vor
einer
Gefahrenstelle



Warnung vor
heißer Oberfläche



Warnung vor
Biogefährdung



Warnung vor
Kälte



Warnung vor
gesundheits-
schädlichen oder
reizenden Stoffen



Warnung vor
brandfördernden
Stoffen

Quelle für diese Schilder und Symbole:
<http://www.chemie.de/tools/sicherheit/?language=d>

4.3. Das Spielbrett

START	2 oben 3 links	4 oben 1 rechts	1 unten 4 links	2 unten 2 rechts	4 oben 2 rechts	5 unten 1 links	2 unten 3 links	3 unten 5 links	1 oben 1 rechts	4 oben 2 rechts	4 unten 1 rechts	3 unten 2 links	2 unten 2 links			
Ziel													2 unten 2 rechts			
4 unten 2 rechts													5 unten 2 rechts			
5 oben 2 links													1 unten 4 links			
2 unten 4 links													4 oben 2 rechts			
1 oben 4 links													1 unten 3 links			
2 oben 3 links																2 oben 3 links
3 unten 4 rechts																4 unten 1 rechts
4 unten 1 rechts													3 oben 2 rechts			
4 oben 2 rechts													1 oben 1 links			
6 unten 1 links													5 oben 3 rechts			
5 unten 3 rechts													2 unten 3 links			
2 oben 3 links													1 oben 4 links			
1 unten 5 u	4 unten 2 rechts	1 oben 1 links	2 unten 3 links	5 oben 3 rechts	4 unten 1 rechts	3 oben 2 rechts	6 unten 1 links	2 oben 3 links	4 oben 2 u	5 oben 3 rechts	4 unten 1 rechts	1 unten 4 links	6 unten 2 rechts			

4.4. Fragekarten Kategorie: Experiment

<p>Ein Apfel wird in Stücke geschnitten. Die Hälfte der Apfelstückchen wird mit Zitronensaft beträufelt. Die andere Hälfte bleibt unbehandelt. Was kann man beobachten, wenn man die Apfelstückchen eine Weile liegen lässt.</p> <p>a) Das Obst, welches mit Zitrone behandelt wurde, reagiert schneller mit Luft (oxidiert). b) Das unbehandelte Obst reagiert schneller mit Luft (oxidiert). c) Behandeltes sowie unbehandeltes Obst reagiert gleich schnell.</p> <p>Lösung: b) schnelle Braunfärbung, da das Obst, welches mit Zitrone beträufelt wird, viel Vitamin C bzw. Ascorbinsäure enthält. Somit wird die Oxidation zunächst verhindert, da die Ascorbinsäure zunächst selbst oxidiert.</p>	<p>Eine Möhre wird fein in eine Schüssel geraspelt. Es wird etwas Wasser dazugegeben und umgerührt. Nun wird noch etwas farbloses Speiseöl hinzugegeben und erneut geschüttelt. Anschließend wird die Flüssigkeit abgetrennt. Was kann man beobachten?</p> <p>a) Das Wasser nimmt eine orange Farbe an, das Öl bleibt farblos. b) Das Öl nimmt eine orange Farbe an, das Wasser bleibt farblos.</p> <p>Lösung: b) In der Möhre ist der Farbstoff β-Karotin enthalten. Im Gegensatz zum Wasser nimmt nur das Öl den Farbstoff auf.</p>
<p>Eiweiß wird in ein Glas gegeben und in einen Topf mit handwarmen Wasser (35°C) gestellt. Dies wird einige Minuten beobachtet. Nun wird das Wasser weiter erwärmt. Nun wird das Eiweiß erneut einige Minuten beobachtet. Was kann man bei diesem Versuch beobachten?</p> <p>a) Das Eiklar verändert sich bereits im handwarmen Wasser. b) Das Eiklar verändert sich erst bei einer Wassertemperatur < 42°C. c) Das Eiklar wird im handwarmen Wasser weiß und fest und im wärmeren Wasser wieder flüssig.</p> <p>Lösung: b) das Eiklar wird hart und weiß. Dieser Vorgang ist irreversibel.</p>	<p>Etwas Rotkohlsaft wird in zwei Schälchen gegeben. Der Rotkohlsaft wird einmal mit etwas Zitrone versetzt und in das andere Schälchen wird etwas Backpulver gegeben. Wie verändert der Rotkohlsaft jeweils seine Farbe?</p> <p>a) Zitrone färbt den Rotkohlsaft rot, das Backpulver färbt den Saft blau. b) Die Zitrone färbt den Rotkohlsaft blau, das Backpulver färbt den Saft rot. c) Zitrone und Backpulver färben den Saft blau.</p> <p>Lösung: a) Säuren färben den Rotkohlsaft rot und Laugen färben den Rotkohlsaft blau.</p>
<p>Etwas Johannisbeersaft (oder Rotwein) wird auf ein weißes Baumwolltuch getropft. Der Fleck wird sofort mit Kochsalz bedeckt. Was geschieht?</p> <p>a) Das Salz löst sich auf. b) Es ist nichts zu beobachten. c) Das Salz verfärbt sich nach einigen Minuten rot.</p> <p>Lösung: c) Das im Kochsalz enthaltene Magnesiumchlorid ist hygroskopisch (\rightarrow wasseranziehend). Das Salz nimmt somit den Johannisbeersaft auf.</p>	<p>Es werden zwei etwa gleich große Trauben benötigt. Eine dieser Trauben wird nun in eine kleine Schale mit demineralisiertem Wasser gelegt. Die zweite Traube wird in eine Schale mit Leitungswasser gelegt. Was kann nach einigen Minuten beobachtet werden?</p> <p>a) Das Volumen beider Trauben nimmt gleich stark zu. b) Das Volumen beider Trauben bleibt unverändert. c) Nur das Volumen der Traube in demineralisiertem Wasser nimmt deutlich sichtbar zu.</p> <p>Lösung: c) Da das demineralisierte Wasser keinerlei gelöste Salze enthält, dringt dieses durch die dünne Haut der Traube ein \rightarrow Diffusion.</p>

<p>Was geschieht, wenn man Eierschalen in ein Schälchen mit Haushaltsessig gibt?</p> <p>a) Die Eierschalen lösen sich langsam auf, Gasbläschen steigen auf. b) Die Schale verfärbt sich. c) Die Schale nimmt eine gelartige Konsistenz an.</p> <p>Lösung: a) Eierschalen bestehen aus Calciumcarbonat. Der Essig ist eine Säure. Säuren reagieren mit Carbonaten.</p>	<p>Mit welcher Flüssigkeit lassen sich Kalkablagerungen am besten entfernen?</p> <p>a) Milch b) Rotwein c) Essig</p> <p>Lösung: c) Mit Säure (Essig) wird Kohlensäure aus den Carbonaten (Kalk) freigesetzt. Diese Kohlensäure zerfällt in Wasser und Kohlenstoffdioxid. Der Kalkfleck verschwindet.</p>
<p>Ein Hähnchenknochen wird in ein Glas mit Cola gegeben und mehrere Tage beobachtet. Der Knochen wird kleiner. Warum ist das so?</p> <p>a) Der viele Zucker in der Cola ist schuld. b) Cola enthält in geringen Mengen Phosphorsäure. c) Der Farbstoff in der Cola ist dafür verantwortlich.</p> <p>Lösung: b) ist richtig, denn der Knochen besteht aus Carbonaten und diese reagieren mit der Phosphorsäure.</p>	<p>In ein Glas wird ein zusammengeknülltes Papier gesteckt. Dieses Glas wird senkrecht mit der Öffnung nach unten in eine Schüssel mit Wasser getaucht. Das Papier wird trockenbleiben. Was ist der Grund dafür?</p> <p>a) Die im Glas vorhandene Luft kann nicht entweichen und somit kann auch kein Wasser in das Glas eindringen. b) Für kurze Zeit kann das Papier dem Wasser standhalten und bleibt somit trocken. c) Über dieses Problem zerbrechen sich Wissenschaftler schon seit Jahren den Kopf.</p> <p>Lösung: a) ist richtig.</p>
<p>Eine leere Glasflasche wird in eine Schüssel mit warmen Wasser gestellt. Die Flasche wird nun mit einer Münze verschlossen. Was wird wohl geschehen?</p> <p>a) Die Münze wird von der Flasche angesogen. b) Die Münze hebt sich leicht vom Flaschenhals ab. c) Es kann nichts beobachtet werden.</p> <p>Lösung: b) ist richtig, da sich durch die Wärme die Luft in der Flasche ausdehnt und sich somit die Münze vom Flaschenhals abhebt.</p>	<p>Eine Kerze benötigt Sauerstoff, damit sie brennen kann. Warum erlischt dann aber eine Kerze, wenn man sie auspustet?</p> <p>a) Der Wachsdampfstrom wird unterbrochen. b) Das von uns ausgeatmete Kohlenstoffdioxid erstickt die Kerze. c) In unserem Atem sind feinst verteilte Wassertröpfchen enthalten, welche die Kerzenflamme ersticken.</p> <p>Lösung: a) Der Wachsdampf in der Kerzenflamme wird mit dem Sauerstoff aus der Luft zu Kohlenstoffdioxid umgesetzt. Beim Pusten wird der Wachsdampfstrom unterbrochen.</p>

<p>In ein Marmeladenglas mit Regenwasser und in ein Marmeladenglas mit Leitungswasser werden ein paar Seifenflocken gegeben. Die Gläser werden verschlossen und geschüttelt. Was kann beobachtet werden?</p> <p>a) Das Regenwasser schäumt weniger stark als das Leitungswasser. b) Das Regenwasser schäumt stärker als das Leitungswasser. c) Regenwasser und Leitungswasser schäumen etwa gleich stark.</p> <p>Lösung: b) denn in normalen Leitungswasser ist Kalk gelöst. Dieser verhindert die Schaumbildung der Seife.</p>	<p>Ein gekochtes und ein rohes Ei werden auf einem ebenen Untergrund gedreht. Was kann beobachtet werden?</p> <p>a) Das gekochte Ei dreht sich langsamer als das rohe Ei. b) Das rohe Ei dreht sich gar nicht, das gekochte Ei lässt sich nur schwer drehen. c) Das gekochte Ei dreht sich schneller als das rohe Ei.</p> <p>Lösung: c) Der Grund dafür ist, dass das rohe Ei innen flüssig ist. Die Flüssigkeit kann diese Drehbewegung nicht so schnell mitmachen und das Ei dreht sich deshalb nur langsam.</p>
<p>In eine kleine Glasflasche wird etwas Essig gefüllt. Ein Luftballon wird mit etwas Natronpulver befüllt und anschließend vorsichtig über den Flaschenhals gestülpt, wobei das Natronpulver in die Flasche rieseln muss. Was geschieht?</p> <p>a) Der Luftballon bläst sich auf. b) Der Luftballon wird in die Flasche eingesogen. c) Der Luftballon entfärbt sich.</p> <p>Lösung: a) denn es entsteht Kohlenstoffdioxid. Dies ist ein Gas und bläst den Ballon auf.</p>	<p>Ein großes Stück Kandiszucker wird mit einer Zange in einem abgedunkelten Raum gedrückt, bis es auseinanderbricht. Was kann in dem Moment, in dem der Zucker auseinanderbricht beobachtet werden?</p> <p>a) Ein blaues Leuchten b) Ein gelber Blitz c) Der Zucker schmilzt.</p> <p>Lösung: a) durch das Drücken entsteht Energie. Diese Energie trifft auf ein Stickstoffatom aus der Luft und lädt es mit Energie auf. Dieses gibt die zugefügte Energie in form eines Leuchten wieder ab.</p>
<p>Aus Maisstärke und Wasser wird ein Brei hergestellt. Aus einer Handvoll Brei wird nun eine Kugel unter Druck und Rollen geformt. Was geschieht, wenn man das Rollen beendet?</p> <p>a) Man hat eine harte Kugel, die sich durch nichts mehr zerstören lässt. b) Die Kugel hat Konsistenz ähnliche wie Knete. c) Die Kugel wird flüssig.</p> <p>Lösung:c) denn bei diesem Gemisch handelt es sich um eine nicht-newtonsche Flüssigkeit d. h., die Flüssigkeit verhält sich anders als andere Flüssigkeiten. Die Viskosität ändert sich, je nachdem ob Druck auf die Flüssigkeit ausgeübt wird.</p>	<p>Ein altes Holzlineal wird so auf einen Tisch gelegt, dass ein Teil davon über die Tischkante hinausragt. Eine Zeitungsseite wird über den auf dem Tisch liegenden Teil des Lineals gelegt. Es darf sich keine Luft mehr zwischen Zeitung und Lineal befinden. Nun wird mit aller Kraft auf den überstehenden Teil des Lineals geschlagen. Was geschieht wohl?</p> <p>a) Die Zeitung reißt. b) Das Lineal bricht. c) Die Zeitung fliegt weg.</p> <p>Lösung: b) Der Luftdruck über der Zeitung drückt das Lineal so stark an den Tisch, dass dieses bricht.</p>

Was ist bei vergleichbarer Wassertemperatur leichter löslich, Zucker oder Salz?

- a) Salz ist leichter löslich.
- b) Salz ist schwerer löslich.
- c) Zucker und Salz lösen sich gleich gut.

Lösung: b) Dafür verantwortlich ist die Struktur des Zuckers.

Ein Glas mit Wasser wird in das Tiefkühlfach gestellt. Der Wasserstand im Glas wird vorher markiert. Wenn das Wasser gefroren ist, wird das Glas wieder aus dem Tiefkühlfach genommen. Wie hat sich das Volumen des Wassers verändert?

- a) Das Volumen nimmt zu.
- b) Das Volumen nimmt ab.
- c) Das Volumen bleibt gleich.

Lösung: a) Wasser dehnt sich beim Gefrieren aus.

Quellen:

Internet:

<http://www.wdr.de/tv/wissen-macht-ah/archiv/experiment/kalteslicht.phtml>

<http://www.wdr.de/tv/wissen-macht-ah/archiv/experiment/zahncola.phtml>

<http://www.wdr.de/tv/wissen-macht-ah/archiv/experiment/linealzeitung.phtml>

<http://www.wdr.de/tv/wissen-macht-ah/archiv/experiment/newtonschefluessigkeit.phtml>

Buch:

Leicht Experimente für Eltern und Kinder

Gisela Lück

Verlag: Herder Spektrum

Verblüffende Experimente

A. Utz, J. Martin

Verlag: Weltbild

4.5. Fragekarten Kategorie : Aktion – Symbole und Zeichen, die man kennen sollte

Gebotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Gebotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Gebotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Gebotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Gebotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Gebotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Gefahrensymbole:

Welche Bedeutung hat dieses Symbol? Erkläre es deinen Mitspielern.



Gefahrensymbole:

Welche Bedeutung hat dieses Symbol? Erkläre es deinen Mitspielern.



Gefahrensymbole:

Welche Bedeutung hat dieses Symbol? Erkläre es deinen Mitspielern.



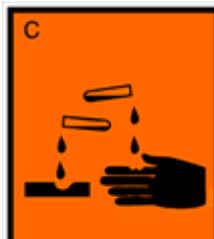
Gefahrensymbole:

Welche Bedeutung hat dieses Symbol? Erkläre es deinen Mitspielern.



Gefahrensymbole:

Welche Bedeutung hat dieses Symbol? Erkläre es deinen Mitspielern.



Gefahrensymbole:

Welche Bedeutung hat dieses Symbol? Erkläre es deinen Mitspielern.



Gefahrensymbole:

Welche Bedeutung hat dieses Symbol? Erkläre es deinen Mitspielern.



Gefahrensymbole:

Welche Bedeutung hat dieses Symbol? Erkläre es deinen Mitspielern.



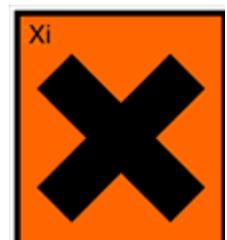
Gefahrensymbole:

Welche Bedeutung hat dieses Symbol? Erkläre es deinen Mitspielern.



Gefahrensymbole:

Welche Bedeutung hat dieses Symbol? Erkläre es deinen Mitspielern.



Verbotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Verbotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Verbotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Verbotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Verbotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Verbotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Verbotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Verbotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Verbotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Verbotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Verbotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Verbotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Verbotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Verbotszeichen:

Was bedeutet dieses Zeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Warnzeichen:

Was bedeutet dieses Warnzeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Warnzeichen:

Was bedeutet dieses Warnzeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Warnzeichen:

Was bedeutet dieses Warnzeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Warnzeichen:

Was bedeutet dieses Warnzeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Warnzeichen:

Was bedeutet dieses Warnzeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Warnzeichen:

Was bedeutet dieses Warnzeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Warnzeichen:

Was bedeutet dieses Warnzeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Warnzeichen:

Was bedeutet dieses Warnzeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Warnzeichen:

Was bedeutet dieses Warnzeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Warnzeichen:

Was bedeutet dieses Warnzeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Warnzeichen:

Was bedeutet dieses Warnzeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Warnzeichen:

Was bedeutet dieses Warnzeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Warnzeichen:

Was bedeutet dieses Warnzeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.

**Warnzeichen:**

Was bedeutet dieses Warnzeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.

**Warnzeichen:**

Was bedeutet dieses Warnzeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.

**Warnzeichen:**

Was bedeutet dieses Warnzeichen? Erkläre es deinen Mitspielern.



Quelle für diese Schilder und Symbole:
<http://www.chemie.de/tools/sicherheit/?language=d>

4.6. Fragekarten Kategorie: Chemie in unserem täglichen Leben

<p>Was ist der Hauptbestandteil der Haare?</p> <p>a) 90 % Keratin b) 90% Phenylethylamin c) 90% Calciumphosphat</p> <p>Lösung: a) Die Haarsubstanz besteht zu 90% aus Keratin. Dies ist ein Faserprotein, das aus 18 verschiedenen Aminosäuren besteht.</p>	<p>Unsere Haarfarbe wird an der Menge des Proteins Melanin und dessen Art, welches in unseren Haarwurzeln produziert wird, bestimmt. Welcher Typ an Melanin ist für blondes und rotblondes Haar verantwortlich?</p> <p>a) Eumelanin b) Phäomelanin c) Keines der beiden Pigmente</p> <p>Lösung: b) Richtig ist das Phäomelanin. Es hat eine feine Struktur. Das Eumelanin ist für dunkle Haartöne verantwortlich, seine Pigmente haben eine körnige Struktur.</p>
<p>Schon einmal gehört? Was steckt hinter dem order-disorder Phase Change Memory Effect?</p> <p>a) Damit kann der Schreibvorgang auf einer wiederbeschreibaren DVD-Rom reversibel gemacht werden. b) Wird häufig in der Biotechnologie in Verbindung mit Bakterien angewendet. c) Diesen Effekt gibt es lediglich in Hirngespinnsten mancher Wissenschaftler.</p> <p>Lösung: a) Bestimmte Materialien wechseln bei Erwärmung von einem geordneten kristallinen in einen ungeordneten amorphen Zustand. Diese Zustände unterscheiden sich in ihren optischen Eigenschaften stark. Wenn man nun in einem Laufwerk unter Zuhilfenahme eines optischen Laufwerks die richtige Temperatur erzeugt, kann beliebig zwischen den beiden Zuständen hin- und hergewechselt werden.</p>	<p>Welcher Bestandteil der Schokolade ist annähernd dazu fähig in unserem Gehirn ein Wohlgefühl auszulösen?</p> <p>a) Coffein b) Theobromin c) Phenylethylamin</p> <p>Lösung: c) eine 100-g-Tafel enthält etwa 0,7% PEA. Wenn man einer Versuchsperson reines PEA injiziert, kann man einen Anstieg des Glucosespiegels im Blut sowie des Blutdrucks beobachten. Dies führt zu einem hervorgerufenen Gefühl des Wohlbefindens und der Wachheit.</p>
<p>Worin findet man die meiste Oxalsäure?</p> <p>a) Spinat b) Rhabarber c) Mangold</p> <p>Lösung: c) 100 g Mangold enthalten etwa 700 mg, 100g Rhabarber enthält ca. 500 mg und 100g Spinat 600mg Oxalsäure.</p>	<p>Eine durchschnittliche Person nimmt täglich etwa 150 mg Oxalsäure auf. Welche Dosis an Oxalsäure kann gefährlich werden?</p> <p>a) 1500 mg pro Tag b) 1000 mg pro Tag c) 800 mg pro Tag</p> <p>Lösung: a) Erst eine Dosis von 1500 mg pro Tag kann gefährlich werden.</p>

<p>Welches Getränk kann als Rostentferner benutzt werden?</p> <p>a) Cola b) Mineralwasser c) Bier</p> <p>Lösung: a) in Cola ist Phosphorsäure enthalten. Diese Säure löst den Rost (Fe_2O_3).</p>	<p>Welche Atome sind für den Geruch des Knoblauchs verantwortlich?</p> <p>a) Brom b) Schwefel c) Wasserstoff</p> <p>Lösung: b) Dipropenyldisulfid enthält im Zentrum zwei Schwefelatome und ist ein aktiver Inhaltsstoff des Schwefels, welcher für den Geruch verantwortlich ist.</p>
<p>Wir ernähren uns von pflanzlicher und tierischer Kost, um Energie produzieren zu können und unsere Zellfunktionen aufrechtzuerhalten. Nenne die wichtigsten Stoffe, welche für die Ernährung wichtig sind. Für jeden richtig genannten Stoff gibt es 1 Punkt.</p> <p>Lösung: Kohlenhydrate (Zucker und Stärke), Fette, Aminosäuren und Proteine (Eiweiße), Mineralstoffe, Ballaststoffe und Wasser.</p>	<p>Ein Auto kann sowohl mit einem Benzinmotor als auch mit einem Wasserstoffmotor betrieben werden. Warum ist Wasserstoff umweltfreundlicher als Benzin?</p> <p>a) Da die Rückstände des Benzins die Straße verschmutzen. b) Die Abgase enthalten nahezu keine Schadstoffe. c) Wasserstoff reagiert nur im Motor.</p> <p>Lösung: b)</p>
<p>Warum ist die Aufnahme von pflanzlichen Fetten generell gesünder?</p> <p>a) Der Mensch ist nicht dafür geschaffen, tierische Fette zu sich zu nehmen. b) Nur die pflanzlichen Fette enthalten die gesünderen ungesättigten Fettsäuren. c) Tierische Fette schaden unserem Immunsystem.</p> <p>Lösung: b)</p>	<p>Warum erzeugt zu viel Zucker Karies?</p> <p>a) Zucker dehnt sich beim Erwärmen aus und sprengt somit kleine Löcher in die Zähne. b) Dies entspricht nicht der Wahrheit, dies ist ein Irrtum, der sich hartnäckig in den Köpfen der Menschen hält. c) Mundbakterien bauen Zucker zu organischen Säuren um.</p> <p>Lösung: c)</p>
<p>Warum werden Gurken in Essig eingelegt?</p> <p>a) Um sie zu konservieren b) Für einen besseren Geschmack c) Just for fun</p> <p>Lösung: a) Essig dient als Konservierungsstoff. Das Wachstum von Pilzen und Bakterien wird gehemmt die Gurken werden vor dem Verderb geschützt.</p>	<p>Nenne, die dir bekannten Inhaltsstoffe, welche ein Vollwaschmittel enthalten? Für jeden richtig genannten Inhaltsstoff gibt es 1 Punkt.</p> <p>Lösung: Tenside (Schmutzlöser), Wasserenthärter, Bleichmittel, Füllstoffe, Zusatzstoffe (z. B.: Duftstoffe, Enzyme oder Weichmacher)</p>

<p>Aus welchem Grund werden Waschmitteln Füllstoffe zugesetzt?</p> <p>a) Sie verbessern die Reinigung. b) Sie machen das Waschmittel umweltfreundlicher. c) Die Käufer sollen glauben, viel Waschmittel für ihr Geld erhalten zu haben.</p> <p>Lösung: c) Füllstoffe haben keinerlei Waschfunktion und schädigen ebenfalls Wasserlebewesen. Der wahre Grund ist tatsächlich c)</p>	<p>Schätzfrage: Wie viel Liter Grundwasser kann eine einzige Quecksilberoxid-Knopfzelle verseuchen?</p> <p>a) 50 000 Liter b) 250 000 Liter c) 500 000 Liter</p> <p>Lösung: c)</p>
<p>Bis ins Mittelalter wurde bei uns mit Wasser, Sand, Muskelkraft und mit der Hilfe der Sonne (Bleichen) gewaschen. Mit dem Aufkommen der Seifensiedereien verbesserte sich dann schließlich die Waschwirkung. Wann aber brachte die Firma Persil das erste selbstständige Waschmittel auf den Markt?</p> <p>a) 1820 b) 1883 c) 1907</p> <p>Lösung: c)</p>	<p>Was geschieht, wenn man Sanitärreiniger mit WC-Reiniger zusammen benutzt?</p> <p>a) Freisetzung einer erheblichen Menge an Chlorgas. b) Die Mischung wird fest. c) Es bildet sich ein feiner schwarzer Niederschlag.</p> <p>Lösung: a) denn Sanitärreiniger reagieren stark alkalisch und WC-Reiniger stark sauer. Achtung nicht nachmachen!!!! Durch die leichtsinnige gleichzeitige Verwendung beider Reinigungsmittel sind in Deutschland bereits mehrere Menschen umgekommen.</p>
<p>Welchen pH-Wert besitzen Shampoos?</p> <p>a) Leicht alkalisch b) Leicht sauer c) Neutral</p> <p>Lösung: b) leicht saurer Bereich um das Kreatin der Haare nicht zu schädigen.</p>	<p>Schätzfrage: Anionische Tenside sind in vielen Spülmitteln enthalten. Bei welcher Verdünnung können sie den Tod eines Fisches innerhalb von 100 Stunden bewirken?</p> <p>a) 1 Tropfen auf eine volle Badewanne b) 10 Tropfen auf eine volle Badewanne c) 50 Tropfen auf eine volle Badewanne</p> <p>Lösung: a) Tenside haben einen polaren Molekülbau, der es ihnen ermöglicht, Fettreste zu emulgieren. Somit dringen sie in die fetthaltigen Zellmembranen ein und verändern deren Permeabilität oder lösen sie auf.</p>

Quellen:

Internet:

<http://www.br-online.de/bildung/databrd/cih1.htm/cih1f01.htm>

<http://www.seilnacht.com/referate/ernaehr.htm>

Buch:

Sonne, Sex und Schokolade – Mehr Chemie im Alltag

John Emsley

Verlag: WILEY-VCH

5. Zusammenfassung

Während dieser Projektarbeit habe ich viele neue interessante Chemiespiele kennengelernt. Schade finde ich, dass gerade die Brett- und Kartenspiele nur mit Mühe und durch gezieltes Suchen im Internet zu finden sind. Im Spielwarenhandel sind diese Spiele oft gar nicht bekannt. Zu geringe Werbung, welche für diese Spiele gemacht wird, hat zur Folge, dass nach diesen Spielen auch nur eine geringe Nachfrage besteht. Die großen Spielwarenhersteller wie z. B. Ravensburger haben gar kein Chemiespiel in ihrem Sortiment.

Das Entwickeln und Planen meines eigenen Chemiespieles hat mir sehr gut gefallen. In meinem Spiel habe ich vor allem versucht, die Chemie des Alltages einzubringen. Mit der Kategorie Experiment wollte ich vor allem bezwecken, dass das Interesse an chemischen Versuchen geweckt wird. Hierbei habe ich besonders darauf geachtet, dass diese Experimente alle mit im Supermarkt erhältlichen Produkten durchgeführt werden können. In der Kategorie Aktion sollen die wichtigsten Schilder und Symbole, welche uns im täglichen Leben begegnen erlernt werden.

Summary

During this project work, I have to know many new interesting chemistry games. The board games and the card games are to found only with effort and by aimed search in the internet. In the toy trade, these games not often well known at all. The low advertisement, which is do for these games, results in that that exists after these games only a low demand. The big toy manufactures, as for example Ravensburger have no chemistry game in their assortment.

I liked the developing and planning of my own chemistry game very well. In this game, I have tried to bring in the chemistry of everyday life. With the category experiment, I wanted that the interest in chemical attempts be wake. In this connection, I have paid attention particularly that these experiments can be all execute with in the supermarket available products. In the category action the most important shields and symbols, which are using in the daily life should be learn.

Anmerkung: Die Quellenangaben beziehen sich auf Januar 2007.