



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

S5 „Entdecken, Forschen und Experimentieren“

ERFAHREN – ERKENNEN - ERKLÄREN

ID 533

Krammer Martin

HS Habertschule Gmunden

Gmunden, Juli 2007

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Was bringt das Projekt an Neuem?	4
1.2 Ausgangssituation.....	5
1.3 Ziele des Projekts	6
1.3.1 Selbsttätigkeit.....	6
1.3.2 Kooperatives Lernen	6
1.3.3 Mädchenförderung.....	7
2 ABLAUF DES PROJEKTS	8
2.1 Evaluierung des Ist-Zustands.....	8
2.1.1 Auswertung	9
2.2 Kennen lernen kooperativer Arbeitsmethoden	10
2.2.1 Das NASA Spiel.....	11
2.2.2 Das Gruppenpuzzle	11
2.2.3 Werkstattunterricht.....	14
2.2.4 Bemerkung zur Klassensituation.....	15
2.3 Evaluation und Ergebnisse	16
2.3.1 Ergebnisse aus der SchülerInnenbeobachtung	16
2.3.2 Evaluation mittels Fragebogen.....	17
3 LITERATUR	19
ANHANG	20

ABSTRACT

Physik verliert ständig an Interesse bei Schülerinnen und Schülern. Während die Schülerinnen und Schüler in der zweiten Klasse Physik als interessant und Teil ihres Lebens empfinden, rückt die Physik mit Fortschreiten des Schuljahres an Interesse und Begeisterung auf die letzten Ränge! Was tun?

Meine Antwort lautet: die Schüler aktiv in den Unterricht zu integrieren, sie aus der passiven Rolle in ein aktives Erarbeiten und Wiedergeben von Lerninhalten zu führen! Ideales Rezept scheint so der kooperative Unterricht zu sein. Inwieweit sich kooperatives Lernen auf die Motivation der Schülerinnen und Schüler auswirkt ist eine zentrale Frage des Projekts.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die gezielte Förderung der Schülerinnen, da Mädchen besonders stark an Interesse am Gegenstand Physik verlieren.

Das Aufteilen in geschlechtsspezifische Gruppen sollte eine Antwort auf dieses Problem sein. Wenn Mädchen miteinander arbeiten, können sie sich verstärkt in den Wissenserwerb einklinken, ohne von den Burschen übertönt zu werden.

Inwieweit dieser Ansatz zum Erhalt des Interesses der Mädchen an der Physik beitragen kann, ist ein weiterer zu untersuchender Punkt des Projekts.

Schulstufe: 7. Schulstufe, APS

Fächer: Physik

Kontaktperson: Krammer Martin

Kontaktadresse: 4810 Gmunden, Habertstraße 7

1 EINLEITUNG

1.1 Was bringt das Projekt an Neuem?

Schon im Laufe des Schuljahres, spätestens aber in der dritten Klasse verlieren die Schülerinnen und Schüler signifikant an Interesse an der Physik. Sie wird plötzlich abstrakt, ist nicht mehr Teil der erlebten Umwelt, sondern wirkt aufgesetzt auf das Leben der Schüler.

Besonders die Mädchen ziehen sich im Unterricht stark zurück, während sie sich in der zweiten Klasse noch intensiv im Unterricht eingebracht haben und durch die Bank gute Leistungen erbracht haben. Wie bringe ich die Mädchen wieder zurück auf das physikalische Boot, wie kann sie vom stereotypen Muster, wonach Physik nichts für Mädchen ist, wegbringen und ihr Interesse am Gegenstand über die zweite Klasse hinausgehend erhalten?

Diese Fragestellungen betrachtend, scheinen mir drei Ansatzpunkte wesentlich, um die Probleme auszuhebeln. Um diese Ansatzpunkte entstand die Idee zu unserem Projekt:

- Die Schülerinnen und Schüler sollen in **geschlechtsspezifischen Gruppen** physikalische Fragestellungen lösen.
- Sie sollen lernen, Experimente **selbsttätig** durchzuführen.
- Durch **kooperative Unterrichtsformen** sollen die Behaltenswerte und Präsentationsfähigkeiten der SchülerInnen verbessert werden.

1.2 Ausgangssituation

Am Beginn der zweiten Klasse ist Physik neu, sie fasziniert. Die Schülerinnen und Schüler freuen sich auf den Unterricht und öfter als einmal äußerten sich die Kinder, dahingehend, dass Physik das „Coolste“ ist, was wenigstens zum Ausdruck bringt, dass sie gerne in den Physikunterricht gehen. Die Schülerinnen und Schüler erleben Physik zu diesem Zeitpunkt als Teil ihrer Welt. Die Physik gibt Antworten auf jene grundlegenden Fragen, die die Kinder schon lange bewegen und die Eltern oft nicht hat mehr beantworten können. Warum ist der Himmel blau? Wohin verschwindet die Sonne in der Nacht? Wer malt den Regenbogen in den Himmel?

Das Interesse der SchülerInnen am Physikunterricht war am Ende der zweiten Klasse zwar vorhanden, wenn auch nicht mehr in derselben Intensität wie zu Beginn des Schuljahrs. Es bestand also die Hoffnung, das Interesse und die Motivation der SchülerInnen durch die geplanten Maßnahmen zu erhalten.

Da es sich bei der am Projekt beteiligten Gruppe um eine Integrationsklasse handelt, waren die Schülerinnen und Schüler bereits mit den Lernformen des offenen Unterrichts bekannt. Auch in anderen Gegenständen wurden Teile des Unterrichts in offenem Unterricht vermittelt, ein spezielles Trainieren offener Lernformen war dadurch nicht mehr notwendig, es war ausreichend, diese im Physikunterricht zu übernehmen und den speziellen Anforderungen anzupassen.

Die Unterrichtsmethode des kooperativen Lernens, auf der das Projekt aufbaut, war den Schülerinnen und Schülern jedoch noch unbekannt.

In dieser Integrationsklasse war auch ein Zweitlehrer in Physik anwesend, der Aufgaben und Hilfestellungen übernehmen konnte, die Schülerinnen und Schüler hatten dadurch zwei Anlaufstellen für ihre Fragen und Probleme, die bei einer neuen Lernmethode, die auf selbstständiger Arbeit basiert gerade anfänglich zwangsläufig auftreten.

1.3 Ziele des Projekts

Die Projektziele spannen sich um die oben genannten drei Eckpunkte:

1.3.1 Selbsttätigkeit

Selbsttätiges Arbeiten in der Kleingruppe soll die Identifikation des Schülers, der Schülerin mit dem Lehrstoff steigern. Die Physik soll, wie es in der zweiten Klasse noch der Fall war, als Teil der erlebten Welt erfahren werden. indem die Jugendlichen die Unterrichtsstunden nicht nur passiv absitzen, bzw. Arbeitsaufträge stupid abarbeiten, sondern interessenspezifische Schwerpunkte in vorgegebenen Themenbereichen setzen können. So werden Themen, wie z.B. die Elektrizität in verschiedene Lernbereiche (Lernziele) aufgeteilt, aus denen die Schüler der Kleingruppen auswählen können. Die Selbsttätigkeit soll somit entscheidend die Lernmotivation steigern.

1.3.2 Kooperatives Lernen

Kooperatives Lernen ist keine moderne Erfindung, heute aber aktueller und dringender denn je:

- Immer mehr Jugendliche weisen große Defizite im Sozialverhalten auf, kooperatives Lernen kann hier unterstützend wirken.
- Teamfähigkeit, Verantwortungsbewusstsein, Entscheidungsfähigkeit werden immer stärker von der Wirtschaft gefordert.
- Beim kooperativen Lernen ist jeder Einzelne für die Leistung der gesamten Gruppe verantwortlich. Schülerinnen und Schüler mit guten Leistungen verlieren ihr Streberimage, da sie mit ihrer Leistung der ganzen Gruppe helfen
- In kooperativen Lernformen müssen die Schülerinnen und Schüler ihre Gedanken formulieren, sie fordern eine intensive Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Zusammenhängen.
- Kooperatives Lernen verbessert nach einer empirischen Studie die Einstellung zum Lerngegenstand
- Bei Mädchen stoßen kooperative Lernformen auf Interesse und kommen ihren kommunikativen und sozialen Fähigkeiten entgegen.

Durch die Verantwortung, das Erlernete auch an die anderen Schülerinnen und Schüler weitergeben zu müssen, sollte die Motivation zu einem genauen Auseinandersetzen mit den Fragestellungen vergrößert werden. Indem sich die Jugendlichen dadurch intensiver mit dem Lerngegenstand, auseinander setzen müssen, werden auch Behaltenswerte des Erlerneten verbessert.

1.3.3 Mädchenförderung

Besonders wichtig ist mir, dass die Mädchen verstärkt gefördert werden. Mädchen sind in der zweiten Klasse mindestens so engagiert und erfolgreich wie die Burschen, in der dritten und vierten Klasse verlieren sie auffallend stark an Interesse und Einsatz, entsprechend lassen ihre Leistungen nach.

Nach meinen Beobachtungen können sich die Schülerinnen nicht oder nur (zu) wenig im Unterricht einbringen, sie werden oft von den Burschen überschrien und ausgebootet. Um dem entgegen zu wirken, werden die Gruppen in reine Mädchen und Burschengruppen eingeteilt. So können sich die Mädchen nicht mehr in der zweiten Reihe verstecken, bzw. werden sie nicht in die zurück gedrängt, sondern müssen ihre eigenen Ideen einbringen.

Selbstverständlich werden wir auch andere Wege gehen, um den Mädchen Barrieren zur Technik abzubauen: So versteht es sich von selbst dass in den Arbeitsblättern Schülerinnen und Schüler angesprochen werden, und beim Einsatz von Lehrmitteln darauf geachtet wird, dass Frauen und Männer ausgewogen auftreten.

In jedem Fall sollen im Laufe des Jahres alle Gelegenheiten genutzt werden, um Nachdenklichkeit bezüglich der Genderproblematik zu erzeugen. Fragen zu Mädchen und Burschen in Physik, oder dem Wandel der Geschlechterrollen sollen thematisiert werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen angehalten werden, ihre Rollen zu hinterfragen.

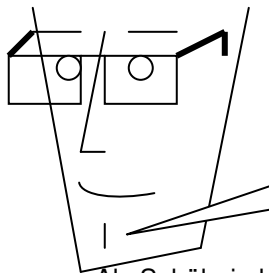
Die oben genannten Eckpunkte lassen sich als folgende konkrete Lehr- und somit Projektziele formulieren:

- Die Schülerinnen und Schüler sollen am Ende der dritten Klasse weiterhin Spaß am Unterricht haben.
- Physik soll als Antwort auf wichtige Fragen und Hintergrund interessanter Phänomene begriffen werden.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen die Methodik naturwissenschaftlichen Arbeitens verstehen und anwenden können.
- Die Teamfähigkeit der Schülerinnen und Schüler soll gestärkt werden.
- Die Mädchen sollen in ihrem technischen Selbstverständnis gestärkt werden.

2 ABLAUF DES PROJEKTS

2.1 Evaluierung des Ist-Zustands

Um am Ende des Schuljahres feststellen zu können, ob die oben beschriebenen Ziele erreicht worden sind, war eingangs zu erheben, wie die Schülerinnen und Schüler momentan den Physikunterricht erlebten. Ende September bat ich daher, folgenden von mir erstellten Fragebogen auszufüllen:



Physik

... weil δεινε Μεινυγγ ωιχητιγ ιστ!



Als Schülerin bzw. Schüler wirst du oft benotet oder bekommst auf andere Weise mit, wie gut du in einem Gegenstand bist und wo du noch mehr tun könntest. Auch ich möchte gerne wissen, „wie ich in Physik stehe“. Und das weiß keine und keiner besser als du. Ich möchte dich daher bitten, die untenstehenden Fragen ehrlich zu beantworten. Sag mir was du von Physik hältst!

Ich danke dir für deine Mithilfe! Und noch einmal: Sei ehrlich, nur so kann ich wissen, was ich besser machen kann oder muss und was ich weiterhin so machen kann wie bisher! Also dann, ran an die Arbeit!

1. Ich bin ein

O Mädchen

O Junge

Ich in meiner Klasse:

Das trifft

zu

Gar
nicht

eher
nicht

eher
schon

ganz
sicher

2. Ich bin gerne in meiner Klasse			1,7	1,5
3. In meiner Klasse gibt es nur wenig Streit zwischen den Schülern			3,3	2,5
Mein Physiklehrer...				
4. ...nimmt sich für mich Zeit, wenn ich etwas mit ihm bereden will.			1	1,5
5. ... mag die besseren Schüler mehr als die schlechteren.			3,9	3,3
6. ...bemüht sich auch um die schwächeren Schüler.			1,7	1,9
7. ...hört sich meine Meinung an, wenn mir etwas nicht gefällt.			1,2	1,8
8. Ich habe Angst, etwas falsch zu machen und dafür geschimpft zu werden.			3,3	3,8
9. Meinem Physiklehrer ist es wichtiger, dass ich gute Ideen haben, als dass ich viel weiß.			2,5	2,1
10. Der Physiklehrer erklärt die Dinge so, dass ich sie leicht verstehen kann.			2,1	1,5
11. Ich hätte lieber einen anderen Physiklehrer oder Lehrerin.			3,4	4
12. Mit meinem Physiklehrer bin ich zufrieden.			1,2	1
13. An meinem Physiklehrer gibt es nur wenig auszusetzen.			2	1,9
14. Ich muss oft in der Freizeit lernen um in Physik mitzukommen.			3,9	4
15. Ich fürchte mich davor, mich im Unterricht zu melden.			4	3,7
16. Ich bin bereit für Physik auch in der Freizeit zu arbeiten.			2,2	2,50
17. Die Arbeit an physikalischen Themen macht mir Spaß.			1,5	1,3

18. Für Physik habe ich einfach keine Begabung.			3,5	2,5
19. Physik ist nichts für Mädchen.			2	2,5
20. Ich gehe gerne in den Physikunterricht.			1	2
21. Ich mache gerne Versuche.			1	1,2
22. Was ich in Physik lerne betrifft mein Leben.			1,5	1,4
23. Ich habe das Gefühl der Lehrer mag mich.			1,5	1,2
24. Ich kann etwas zum Unterricht beitragen.			1,8	2
25. Ich kann gut mit technischen Geräten umgehen.			2,2	3
26. Ich kann mir vorstellen, später einen technischen Beruf zu ergreifen.			2	3,2
Danke für deine Mitarbeit!				

2.1.1 Auswertung

Der Fragebogen wurde so ausgewertet, dass ich alle mit „ganz sicher“ beantworteten Fragen mit 1, mit „eher schon“ beantworteten mit 2, mit „eher nicht“ beantworteten mit 3 und alle mit „ganz sicher nicht“ beantworteten Fragen mit 4 bewertet habe.

Die Antworten wurden nach Geschlechtern getrennt und durch die Anzahl der Befragten dividiert, sodass die oben genannten Zahlen Mittelwerte bilden. Rot eingefärbt sind die Mittelwerte der Mädchen, blau eingefärbt die Mittelwerte der Buben.

Auffallend dabei ist, dass die Mädchen zwar weitaus mehr das Gefühl haben den Physikstoff zu verstehen als die Burschen (Frage 10), und auch etwas mehr Spaß an physikalischen Themen zu haben scheinen (Frage 17), trotzdem aber signifikant stärker der Meinung sind, für Physik keine Begabung zu haben (Frage 18).

Noch krasser scheinen in diesem Zusammenhang die Ergebnisse der Fragen 25 und 26, in dem die Mädchen durchschnittlich angeben **eher nicht** mit technischen Geräten umgehen zu können. Noch größer sogar ist ihre Ablehnung technischer Berufe.

Gerade an diesen Punkten wird sich der Erfolg des Projektes nach einer abschließenden Befragung ablesen lassen.

2.2 Kennen lernen kooperativer Arbeitsmethoden

Mit einfachen Arbeitsaufträgen wurden die Schülerinnen und Schüler mit der neuen Arbeitsweise (Gruppenunterricht, Wissenserwerb aus Material und Schülerversuch, Weitergabe des erworbenen Wissens mittels Referat, Handout, Kugellager,...) vertraut gemacht.

Im kooperativen Lernen tritt der Lehrer, die Lehrerin aus ihrer traditionellen Rolle heraus und wird zu einem/einer Lernbegleiter(in) und Moderator(in). Aufgabe der Lehrperson ist das Schaffen einer positiven Lernatmosphäre sowie das Vermitteln kooperativer Lernmethoden. Der Schwerpunkt der Arbeit der Lehrperson liegt allerdings in der Planung und Vorbereitung der Unterrichtsstunden und dem Erstellen von Unterrichtsmaterialien wie Arbeitsblättern und Experimentiermaterial.

Im Blickpunkt auf die Schülerinnen und Schüler zielt das kooperative Lernen auf die Eigenverantwortung des/ der Lernenden und das Finden gemeinsamer Lösungsstrategien ab, wodurch diese Unterrichtsform die soziale Kompetenz der Schülerin des Schülers gezielt fördert.

Das kooperative Arbeiten lässt sich nach Johnson und Johnson in fünf ineinandergreifenden Basiselementen darstellen:

1: Positive gegenseitige Abhängigkeit:

Jede(r) Einzelne muss seinen/ihren Beitrag zu einem erfolgreichen Gruppenergebnis beitragen. Jeder trägt Verantwortung für sein eigenes Lernen und das Lernen der Gruppe.

2: Gegenseitige Unterstützung:

Die Schülerinnen und Schüler unterstützen sich durch Erklärungen und Hilfestellungen gegenseitig.

3: Individuelle Verantwortung:

Die Beiträge jedes/jeder Einzelnen für sich spielen eine wichtige Rolle für das Gruppenergebnis.

4: Soziale Fähigkeiten:

Fähigkeiten wie etwa ein Gespräch in der Gruppe zu führen, Entscheidungen zu fällen oder Konflikte zu lösen werden durch kooperatives Lernen trainiert

5: Reflexion der Gruppenarbeit:

Die Arbeit der Gruppe wird von der Gruppe selbst, von anderen Gruppen und vom Lehrer, der Lehrerin bewertet.

2.2.1 Das NASA Spiel

Kooperativer Unterricht spielt sich als Gruppenarbeit ab. Um den Schülerinnen und Schülern diese Sozialform attraktiv zu machen, um ihnen die Bedingungen und Vorteile des Gruppenunterrichts darzustellen, begann ich den Physikunterricht mit dem sogenannten NASA Spiel, welches im Internet zu finden ist.

Beim NASA Spiel müssen die Schülerinnen und Schüler Gegenstände die sie am Mond brauchen nach deren Wichtigkeit ordnen. Dies machen sie erst als Einzelarbeit, dann in der Gruppe. Die Jugendlichen erleben so beide Sozialformen hintereinander und können diese mit ihren Vor- und Nachteilen einander gegenüberstellen. Aus dem Spiel heraus können die Schülerinnen und Schüler selbstständig Regeln der Gruppenarbeit erkennen und für sich festlegen.

Da für das Lösen der Aufgabe ein bestimmtes Maß an physikalischen Vorkenntnissen unumgänglich ist, eignet sich das NASA Spiel erst ab der 7. Schulstufe.

Arbeitsblatt und Hinweise für die Lehrperson zum NASA Spiel finden sich im Anhang.

2.2.2 Das Gruppenpuzzle

Das Gruppenpuzzle eignet sich vor allem zum Erarbeiten wesentlicher Fakten und zur gegenseitigen Information. Es ist der ideale Einstieg in kooperatives Lernen, da es eine klare vorgegebene Struktur besitzt.

Im Anhang findet sich ein Gruppenpuzzle zum Thema Elektrizität, welches in unserer Klasse erfolgreich bearbeitet wurde.

Beim Gruppenpuzzle arbeiten Schülerinnen und Schüler als „Expertinnen und Experten“ in wechselnden Teams. Sie erarbeiten sich in Expertengruppen zugewiesene, oder selbst gewählte Teilgebiete eines bestimmten Themas.

In einer neu zusammengesetzten Gruppe unterrichten sie dann die Mitschüler über die Lerninhalte ihres Teilgebietes. Die anderen Gruppenmitglieder erläutern ihrerseits deren Teilgebiete.

Methodisch ist das Gruppenpuzzle in vier Phasen gegliedert:

Phase1: Einführung

Die Klasse wird in Stammgruppen aufgeteilt. Die Schülerinnen und Schüler einer Stammgruppe bearbeiten in fünf (nach Klassenstärke auch vier oder sechs) Teilthemen untergliedert das gesamte Thema, wobei ein oder zwei SchülerInnen einem Teilthema zugeordnet sind. Für die Wahl der Stammgruppen haben sich Spielkarten bewährt (SchülerInnen der gleichen Spielfarbe oder Zahl bilden eine Gruppe).

Die Teilthemen innerhalb der Stammgruppe können von der Gruppe selbst eingeteilt werden. Um Konflikten bei der Themenwahl von vornherein aus dem Weg zu gehen, können die Themen auch ausgelost werden.

Phase2: ExpertInnengruppen

Die Expertinnen und Experten eines Teilthemas bilden eine neue Gruppe. In der Gruppe erarbeiten sie durch Arbeitsaufträge angeleitet die Informationen ihres Teilthemas. Bei größeren Klassen kann es notwendig sein, diese ExpertInnenrunden nochmals zu teilen.

In unserem speziellen Fall habe ich aus eingangs angeführten Gründen darauf geachtet, dass auch diese ExpertInnengruppen möglichst in Mädchen und Burschengruppen aufgeteilt waren.

Wichtig ist es darauf zu achten, dass die Arbeitsaufträge klar und konkret gefasst sind. Hilfreich ist es auch, wenn den Schülerinnen und Schülern Möglichkeiten zur Kontrolle der Richtigkeit der erarbeiteten Inhalte zur Verfügung gestellt werden.

Die Arbeitsmaterialien müssen die Expertinnen und Experten anleiten, wie sie das Gelernte ihren MitschülerInnen weitergeben sollen, da ein selbstständiges Vermitteln von Faktenwissen die Schülerinnen und Schüler überfordern würde.

Phase3: Stammgruppen

Nach dem Abarbeiten der Arbeitsaufträge kehren die Expertinnen und Experten in ihre Stammgruppen zurück und unterrichten nun der Reihe nach ihre Mitschülerinnen und Mitschüler über die Lerninhalte ihres Teilgebietes.

Wichtig für die Lernmotivation der Gruppe hat es sich hierbei erwiesen, die Gruppenmitglieder möglichst aktiv mit einzubeziehen, indem man sie etwa Versuche selbst durchführen lässt.

Abschließend bearbeitet die Gruppe gemeinsam eine Aufgabe, deren Lösung die Kenntnisse aller Expertinnen und Experten der Stammgruppe erfordert.

Phase4: Überprüfung und Wiederholung im Plenum

Gemeinsam wird im LehrerInnen – SchülerInnengespräch das Erreichen des Lehrziels überprüft und kontrolliert, ob die Zusammenhänge der einzelnen Teilgebiete verstanden wurden.

In unserem Fall rundete ein herkömmlicher Test aus Wissensfragen das Gruppenpuzzle ab, wobei die Expertinnen und Experten vertiefend zu dem von ihnen erarbeiteten Teilgebiet Stellung nehmen mussten.

Erkenntnisse über den Einsatz des Gruppenpuzzles im Unterricht:

Damit sich ein Thema für ein Gruppenpuzzle eignet, muss es sich in verschiedene Teilthemen trennen lassen, die für das Gesamtthema gleich bedeutend sind und einen vergleichbaren Umfang haben.

Die praxisorientierte Arbeitsweise wurde von den Schülerinnen und Schülern als motivierend empfunden, leider aber konnten einige Schüler mit der von ihnen abverlangten freien Arbeitsweise nur wenig anfangen. Sie führten die Versuche eher halbherzig durch und waren an einer Interpretation der Ergebnisse wenig interessiert. Entsprechend schwach fiel ihre Dokumentation der Ergebnisse aus.

Die Mädchengruppen waren besser im Stande sich auf die Vorträge der Expertinnen einzulassen und waren sich ihrer Verantwortung am Wissenserwerb der Gesamtgruppe eher bewusst.

2.2.3 Werkstattunterricht

Das Werkstattlernen entwickelte sich aus dem Sachunterricht der Volksschule. Die Schülerinnen und Schüler erhalten dabei Aufträge, die sie in Gruppenarbeit selbstständig zu lösen haben. Die Aufträge und das Material werden dabei von der Lehrperson vor- und aufbereitet.

Die Schülerinnen und Schüler können ihre Aufgaben selbst aus einer Aufgabensammlung auswählen und sind für deren Bearbeitung selbst verantwortlich.

Dabei spielt sich das Lernen nicht unbedingt wie durch den Namen suggeriert als Ergebnis handwerklicher Arbeit ab, sondern besteht auch aus Experimentieren und dem Bearbeiten von Texten.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten über mehrere Unterrichtseinheiten zusammen an einem gemeinsamen „Werkstück“. Da sie für das Erstellen des Werkstücks (etwa einer Wetterstation) eigenverantwortlich sind, erhalten die Kommunikation und Interaktion einen großen Stellenwert, was die soziale Kompetenz der Gruppenmitglieder steigert.

Wir erprobten die Form des Werkstattunterrichts am Thema Wetter. Abweichend von der geläufigen Methodik des Werkstattunterrichts, wonach die Schülerinnen und Schüler verschiedene Aufträge zu einem Thema abzuarbeiten haben, ließen wir unsere Erfahrung des Gruppenpuzzles mit einfließen. Das heißt Schülergruppen erarbeiteten nur einen von ihnen gewählten Auftrag und stellten ihre Ergebnisse abschließend im Plenum vor.

Der Angebotspool bestand aus 10 Aufträgen zum Thema Wetter. Mit Hilfe des Schulbuches, aber auch Büchern aus der Schulbücherei waren diese Themen zu erarbeiten. Abschluss war immer ein kleines „Werkstück“, wie etwa ein einfacher Barometer, oder auch nur einer Wetterdokumentation (für die schwächeren Schüler)

Die für die Arbeitsaufträge benötigten Materialien wurden vom Lehrer zusammengestellt, die (einfachen) Experimente dem Schulbuch entnommen.

Wie schon beim Gruppenpuzzle wurden durch Ziehen von Karten die Gruppen ausgelost, wobei aber wieder darauf geachtet wurde, dass die reine Mädchen-, bzw. Buben-Gruppen entstanden.

Nachdem sich die Gruppen ihre Arbeitsmaterialien abgeholt hatten, konnte es losgehen. Die Schülerinnen und Schüler erhielten die Anweisung, Unklarheiten erst innerhalb der Gruppe abzuklären. Erst die letzte Anlaufstation sollte der Lehrer sein.

Es stellte sich heraus, dass das Verständnis der Arbeitsanweisungen für einige Schülerinnen und Schüler ein großes Problem war. Dies führe ich vor allen Dingen darauf zurück, dass die Anleitungen von den Schülerinnen und Schülern teilweise nur oberflächlich gelesen worden sind.

Wichtig war eine schriftliche Dokumentation der Ergebnisse, sodass nach Erledigung des Auftrags nicht nur ein fertiges „Werkstück“, sondern auch ein Handout für die anderen Schüler abzugeben war. Es entstand somit als „Nebenprodukt“ ein weiteres gemeinsames Werkstück, ein kleines Heft zum Thema „Wetter“.

2.2.4 Bemerkung zur Klassensituation

Leider zeigte sich im Verlauf des ersten Semesters, dass das an und für sich einfach strukturierte Projekt, sich weitaus schwieriger durchführen lässt als geplant.

Der Grund für diese Schwierigkeiten ist vor allen Dingen darin zu suchen, dass sich die Klasse im disziplinären Bereich gegenüber zum letzten Schuljahr ausgesprochen negativ entwickelt hat. Gleich mehrere Schüler legen ein derart auffälliges Verhalten zu Tage, das ein Unterrichten in freier, selbstverantwortlicher Form schwierig bis unmöglich machte.

In den letzten Wochen besserten sich die Lernbereitschaft und das Verhalten der Klasse merklich, vor allem auch deshalb, weil ein besonders verhaltensauffälliger Schüler zeitweise aus der Klasse genommen wurde, bzw. schlussendlich die Schule verlassen hat. In diesen letzten Wochen wurde die Projektidee von einem Großteil der Schülerinnen und Schüler getragen, sodass ich mir vorgenommen habe, im nächsten Schuljahr, außerhalb von Imst3 einen erneuten Anlauf zu wagen.

2.3 Evaluation und Ergebnisse

2.3.1 Ergebnisse aus der SchülerInnenbeobachtung

Folgende Ergebnisse stammen aus meiner Beobachtung der Schülerinnen und Schüler, die ich während der Arbeitsphasen schriftlich dokumentiert habe. Sie zeichnen ein relativ genaues Bild darüber, welche der eingangs formulierten Projektziele erreicht worden sind und welche nicht, bzw. in welchem Maße diese Ziele erreicht wurden.

Physik soll als Antwort auf wichtige Fragen und Hintergrund interessanter Phänomene begriffen werden.

Wie aus dem untenstehenden Fragebogen ersichtlich ist, hat sich die Einstellung der Schülerinnen und Schüler hinsichtlich der Bewertung, ob das, was sie in Physik lernen ihr Leben betrifft nicht verändert. Sie sind ohne nennenswerte Veränderung der Meinung, dass Physik sehr wohl Fragen ihres Lebens betrifft, womit dieses Ziel erreicht worden ist.

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Methodik naturwissenschaftlichen Arbeitens verstehen und anwenden können.

Einige Schülerinnen und Schüler sind damit überfordert, ohne ganz klare Anweisungen und Hilfestellungen zu arbeiten. Das Ziel, die Schülerinnen und Schüler selbstständig zu Fragestellungen zu einem Thema zu bringen, war so nicht durchführbar, genauso das sehr anspruchsvolle Ziel, dass die Schüler Experimente selbstständig entwickeln.

Die Teamfähigkeit der Schülerinnen und Schüler soll gestärkt werden.

Die Teamfähigkeit, so die Aussage einer Schulpsychologin die aufgrund der schwierigen Klassensituation vom Klassenvorstand zugezogen wurde, ist das große Manko der Klasse. Sie besteht in einem der Psychologin bis dato unbekanntem Maße aus Einzelkämpfern, die sich selbst vor das Gemeinsame stellen. Die soziale Kompetenz der Klasse ist ausgesprochen schwach ausgeprägt.

Dies zeigte sich im Sportunterricht bei Mannschaftsspielen, aber auch bei Gruppenarbeiten im Physikunterricht.

So wurden etwa beim Gruppenpuzzle die Arbeitsaufträge von manchen Schülern nur halbherzig durchgeführt, ohne Rücksicht auf die Verantwortung am Wissenserwerb der Restgruppe.

Interessant war, dass genau diese Schüler im Frontalunterricht bei der Sache waren. Ich führe dies darauf zurück, dass die Schüler sich hier als Einzelspieler vor der Klas-

se mit ihrem Wissen präsentieren konnten, vielleicht aber, war ihnen das selbsttätige Arbeiten auch zu viel Aufwand, wenn es doch auch die Möglichkeit gibt, das Wissen einfach präsentiert zu bekommen.

Erfreulich ist in dieser Hinsicht, dass die Schüler gegen Ende des Projekts als gesamte Klasse aktiv teilgenommen haben, sodass ich die kooperative Arbeitsform weiterhin verwenden möchte.

Die Mädchen sollen in ihrem technischen Selbstverständnis gestärkt werden.

Die Schülerinnen und Schüler sollen am Ende der dritten Klasse weiterhin Spaß am Unterricht haben.

In der Klasse gibt es ein ausgesprochenes Leistungsgefälle zwischen Mädchen und Burschen, wobei die Mädchen zum größten Teil den Burschen überlegen sind, was sowohl auf die Unterrichtsleistungen, wie auf die Fähigkeit zur Zusammenarbeit zutrifft. Sie konnten im zweiten Semester öfter aufzeigen, dass sie die Aufträge umgesetzt und die Lernziele erreicht haben. Am Fleiß, mit der sie an die Aufgabenstellung herangegangen sind ist abzulesen, dass ein großer Teil sich die Freude am Physikunterricht bewahrt hat.

2.3.2 Evaluation mittels Fragebogen

Das aktuelle Stimmungsbild der Klasse wurde in einer zweiten Befragung am Schulschluss ermittelt. Die Schülerinnen und Schüler bekamen denselben Fragebogen wie zu Eingang des Schuljahrs vorgelegt.

Ich erwartete im Verlauf dieses Schuljahres eigentlich eine Verschlechterung des Eingangsergebnisses und damit das Scheitern der Grundidee, „Steigern des Interesses am Physikunterricht durch eigenständiges Arbeiten“. Das Ergebnis war allerdings etwas erfreulicher als erwartet:

	Gar nicht	eher nicht	eher schon	ganz sicher
2. Ich bin gerne in meiner Klasse			1,5	1,5
3. In meiner Klasse gibt es nur wenig Streit zwischen den Schülern			2,9	2,4
Mein Physiklehrer...				
4. ...nimmt sich für mich Zeit, wenn ich etwas mit ihm bereden will.			1	1,8
5. ... mag die besseren Schüler mehr als die schlechteren.			3,8	3,3
6. ...bemüht sich auch um die schwächeren Schüler.			1,7	2
7. ...hört sich meine Meinung an, wenn mir etwas nicht gefällt.			1,4	1,9
8. Ich habe Angst, etwas falsch zu machen und dafür geschimpft zu werden.			3,0	2,9

9. Meinem Physiklehrer ist es wichtiger, dass ich gute Ideen haben, als dass ich viel weiß.			2,5	2,1
10. Der Physiklehrer erklärt die Dinge so, dass ich sie leicht verstehen kann.			2,5	1,5
11. Ich hätte lieber einen anderen Physiklehrer oder Lehrerin.			3,5	4
12. Mit meinem Physiklehrer bin ich zufrieden.			1,5	1
13. An meinem Physiklehrer gibt es nur wenig auszusetzen.			2,4	1,8
14. Ich muss oft in der Freizeit lernen um in Physik mitzukommen.			4	4
15. Ich fürchte mich davor, mich im Unterricht zu melden.			3,5	3,4
16. Ich bin bereit für Physik auch in der Freizeit zu arbeiten.			2,2	2,20
17. Die Arbeit an physikalischen Themen macht mir Spaß.			1,7	1,3
18. Für Physik habe ich einfach keine Begabung.			3,6	3,0
19. Physik ist nichts für Mädchen.			2,5	3
20. Ich gehe gerne in den Physikunterricht.			1,5	2
21. Ich mache gerne Versuche.			1	1,2
22. Was ich in Physik lerne betrifft mein Leben.			1,4	1,4
23. Ich habe das Gefühl der Lehrer mag mich.			1,8	1
24. Ich kann etwas zum Unterricht beitragen.			1,5	1,5
25. Ich kann gut mit technischen Geräten umgehen.			2,2	2,5
26. Ich kann mir vorstellen, später einen technischen Beruf zu ergreifen.			2	3,2
Danke für deine Mitarbeit!				

Die Interpretation des Fragebogens ist in einigen Punkten interessant: So waren die männlichen Schüler mit der neuen Klassensituation (ein Schüler hat während des Schuljahres die Klasse verlassen) deutlich zufriedener als zu Beginn des Schuljahres (Frage2), was sich auch in einer weit angenehmeren Arbeitsatmosphäre bemerkbar machte. Auf die Frage (26) Berufswahl hatte das Schuljahr keinen nennenswerten Einfluss, die Ergebnisse sind beinahe ident, der Wert bei den Mädchen hat sich nur leicht verbessert. Interessant ist die Tatsache, dass doch deutlich mehr Mädchen der Ansicht sind, sich mit technischen Geräten auszukennen als zu Beginn des Schuljahres.

Im Bezug auf die Kernfrage (20) ist leider festzustellen, dass die männlichen Schüler nicht mehr so gerne in den Physikunterricht gehen wie zu Beginn des Schuljahres, das Interesse der Mädchen ist immerhin gleich groß geblieben.

3 LITERATUR

LABUDDE Peter (1999). Mädchen und Jungen in Physik In : Unterricht Physik, Heft 49, Seelze (D), Erhard Friedrich Verlag GmbH

WODZINSKI, Rita (2004). Kooperatives Lernen: Mehr als nur Gruppenarbeit. In: Unterricht Physik, Heft 84, Seelze (D), Erhard Friedrich Verlag GmbH

KRÜGER Anja, (2004). Das NASA Spiel In: Unterricht Physik, Heft 84, Seelze (D), Erhard Friedrich Verlag GmbH

WEIDNER Margit (2003). Kooperatives Lernen im Unterricht, Seelze (D), Kallmeyer

KAUFMANN ZÖCHLING (2002). Physik verstehen 3, Wien, öbv & hpt VerlagsgmbH & Co. KG

ANHANG

NASA Spiel

Vorbemerkungen für die Lehrperson:

Es sollte in der Klasse möglich sein, für die Gruppenarbeitsphase Plätze zu schaffen, an denen bis zu fünf Schülerinnen bzw. Schüler gemeinsam arbeiten können.

Für eine zufällige Gruppenzusammensetzung haben sich zum Beispiel UNO Karten, oder aber auch Rommé – Karten bewährt. Durch Kartenfarbe (bei Gruppen bis zu vier Schülern) oder Zahl (Gruppe > 4) können so Gruppenmitglieder zusammenge-
lost werden.

Achten Sie darauf, dass die Zeitvorgaben und Regeln unbedingt eingehalten werden!

Das Spiel läuft in drei Phasen ab, die Sie den Schülerinnen und Schülern jeweils da-
vor kurz erklären müssen.

Beantworten Sie während der Arbeitsphasen keine Fragen!

Nach Ablauf der vorgegebenen Zeit muss eine Lösung vorliegen!

Machen Sie die Schülerinnen und Schüler darauf aufmerksam, dass sie im An-
schluss zuerst alleine und dann in der Gruppe arbeiten werden und sie später dar-
über sprechen sollen, wie es ihnen in den unterschiedlichen Arbeitsformen ergangen
ist.

Weisen Sie die Jugendlichen darauf hin, dass dieses Spiel von der NASA entwickelt
worden und im Astronautentraining eingesetzt worden ist. Dies hilft eine spannende
Arbeitsatmosphäre zu schaffen.

Aufgabe 1: Einzelarbeit: (Stillarbeit!) **Zeit 8 Minuten.** Die Schüler müssen die Ge-
genstände in der Spalte (**E**)inzelarbeit nach deren Wichtigkeit nummerieren. Erklären
Sie gegebenenfalls nochmals das Prinzip der Nummerierungen. Helfen Sie den
Schülerinnen und Schülern bei der Einhaltung der Zeit, indem Sie rechtzeitig auf den
Ablauf der Zeit hinweisen.

Aufgabe 2 : Gruppenarbeit Zeit 12 Minuten. Die Schülerinnen und Schüler müssen
die Gegenstände in der Spalte (**G**)ruppenarbeit nummerieren. Alle Mitglieder einer
Gruppe müssen sich auf eine Reihenfolge einigen!

Aufgabe 3: Lösungsvergleich: Legen Sie die NASA Musterlösung auf einer Over-
headfolie vor. Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Spalte E – L die Differenz
ihrer Lösung von der Nasa Lösung eintragen, in die Spalte G – L die Differenz der
Gruppenlösung zur Nasa Lösung. (Z.B.: Gruppenlösung bei Fallschirmseide ist 11,
NASA Lösung 8 => Differenz 3

Aufgabe 4: Die Schülerinnen und Schüler sollen die Abweichungen pro Spalte zusammenzählen. In den meisten Fällen wird der Wert der Gruppenlösung kleiner sein, als der Wert der Einzellösungen. Besprechen Sie mit den Schülern diese Ergebnisse.

Arbeitsblatt:



Du bist Mitglied einer Mondexpedition, welche auf der sonnenzugewandten Seite der Oberfläche des Mondes mit dem Mutterschiff zusammentreffen sollte. Leider ist euer Expeditionsraumschiff und ein großer Teil der Ausrüstung zerstört worden. Euer Überleben hängt davon ab, ob ihr das 300 km weit entfernt, auf der Sonnenseite des Mondes gelegene Mutterschiff erreicht. Um diese Strecke bewältigen zu können, dürft ihr nur das Allerwichtigste mitnehmen. Auf der unten abgedruckten Liste sind 15 Gegenstände aufgeführt, die unzerstört geblieben sind. Die Aufgabe besteht nun darin, diese Gegenstände in eine Rangordnung zu bringen, die ihre Wichtigkeit für den 300 Kilometer langen Marsch ausdrückt. Setze dabei in der Spalte **(E)**inzel die Zahl 1 neben den wichtigsten Gegenstand, bis zur Nummer 15 neben den unwichtigsten Gegenstand.

	E	G	L	E - L	G - L
Erste-Hilfe-Koffer mit Injektionsnadeln					
Zwei 50 Liter -Tanks Sauerstoff					
Zwei Pistolen					
Trockenmilch					
Streichhölzer					
Stellar-Atlas (Mondkonstellation)					
Signalleuchtkugeln					
Mit Sonnenenergie angetriebener UKW-Sender/-Empfänger					
Sich selbst aufblasendes Schlauchboot mit CO ₂ Flaschen					
35 m ² Fallschirmseide					
25 Liter Wasser					
25 Meter Nylonseil					
Tragbares Heizgerät					
Lebensmittelkonzentrat					
Magnetkompass					

- Aufgabe 1: Einzelarbeit, wie im Arbeitsblatt beschrieben!
- Aufgabe 2: Erstellt gemeinsam im Team eine Nummerierung!
Die Meinung jedes Teammitglieds ist zu berücksichtigen
Treff die Entscheidung nach Möglichkeit einstimmig!
Jeder trägt die in der Gruppe gefundene Lösung auf seinem Arbeitsblatt in die **Spalte G** ein!
- Aufgabe 3: Trage die NASA Musterlösung in die Spalte L ein und vergleiche mit deiner Lösung!
Trage in die Spalte E – L deine persönliche Abweichungen zur Musterlösung ein. In die Spalte G – L trage die Abweichung eures Gruppenergebnisses zur Musterlösung ein! (Bilde die Differenzen immer mit positivem Vorzeichen!)
- Aufgabe 4: Zähle die Abweichungen pro Spalte zusammen!

Lösung:

	Rang	Begründung
Erste-Hilfe-Koffer mit Injektionsnadeln	7	Wichtige Tabletten und Injektionen
Zwei 50 Liter -Tanks Sauerstoff	1	Zum Atmen notwendig
Zwei Pistolen	11	Mit ihnen könnten Antriebsversuche gemacht werden
Trockenmilch	12	Bei Mischen mit Wasser wichtige Nahrung
Streichhölzer	15	Ohne Nutzen am Mond
Stellar-Atlas (Mondkonstellation)	3	Eines der wichtigsten Mittel um die Richtung zu bestimmen
Signalleuchtkugeln	10	Notsignal wenn man in Sichtweite ist
Mit Sonnenenergie angetriebener UKW-Sender/-Empfänger	5	Notsignalsender, evtl. Verbindung zum Mutterschiff
Sich selbst aufblasendes Schlauchboot mit CO ₂ Flaschen	9	CO ₂ Flaschen zum Überwinden von Klüften und ähnlichem
35 m ² Fallschirmseide	8	Gegen starke Sonnenstrahlung
25 Liter Wasser	2	Ersetzt Flüssigkeitsverlust, der durch Schwitzen entsteht
25 Meter Nylonseil	6	Nützlich zum Klettern u.ä.
Tragbares Heizgerät	13	Nur auf der dunklen Seite des Mondes notwendig
Lebensmittelkonzentrat	4	Notwendige Tagesration
Magnetkompass	14	Nutzlos, da kein polarisiertes Magnetfeld auf dem Mond

Elektrizität – ein Gruppenpuzzle

Methodische Hinweise entnehmen Sie bitte dem Punkt 2.2.2 „Gruppenpuzzle“ des Projektberichts!

Verwendetes Physikbuch: Kaufmann Zöchling: Physik verstehen 3

Thema: Elektrische Phänomene

Zeit für Einführung und Arbeit in den ExpertInnengruppen 2 Unterrichtseinheiten

Expertinnengruppen:

- 1: Elektrische Kräfte und Ladungen
- 2: Atombau und elektrische Kräfte
- 3: Elektrische Aufladung, Entladung und Influenz
- 4: Elektrische Leiter, Nichtleiter und Halbleiter

Arbeitsblätter:

Die Welt braucht Expertinnen! Die Welt braucht Experten! Die Welt braucht **DICH!**

Wanted: Expertin o. Experte zum Thema: **Elektrische Kräfte u. Ladungen**

Beobachtete Phänomene:

Haare und Papierstücke werden von Kunststoffen angezogen! Luftballone, die an einem Pullover gerieben wurden stoßen einander ab! Haare werden von einem Heft-einband angezogen,....

Dein Auftrag lautet:

Finde den Grund für die oben beschriebenen Beobachtungen heraus! Hilfreiche In-formationen findest du in deinem Physikbuch Seite 35!

- Führe die Versuche V1 bis V4 auf Seite 34 des Physikbuchs durch!
- Lies die Seite 35 aufmerksam durch! Beantworte dann folgende Fragen:
 - Ein elektr. geladenes Kunststofflineal stößt einen negativ geladenen Hartgummistab ab. Was kannst du über die elektrische Ladung des Li-neals sagen?
 - Zwei bewegliche Aluminiumstreifen stoßen einander ab,
 - a) je stärker beide negativ geladen sind.
 - b) Je stärker ein Streifen positiv und der andere negativ geladen ist
 - Zwei Körper stoßen einander ab, wenn....
 - Zwei Körper ziehen einander an,
- Wenn du die obigen zwei Punkte erledigt hast, bereite die Arbeit in den Stammgruppe vor:

Aufgaben in der Stammgruppe:

Erkläre den anderen Schülerinnen und Schülern den Versuchsaufbau und führe Ih-nen den Versuch V1 vor! Unter deiner Anleitung soll je ein Schüler die Aufgaben V2 bis V4 durchführen!

Fass die deiner Meinung nach wichtigsten Informationen zum Thema auf einem Handout zusammen!

Die Welt braucht Expertinnen! Die Welt braucht Experten! Die Welt braucht **DICH!**

Wanted: Expertin o. Experte zum Thema: **Atombau und elektrische Kräfte**

Schon vor 2000 Jahren nahmen griechische Denker an, dass alle Stoffe aus kleinsten Teilchen bestehen. Sie nannten diese Teilchen „Athomos“, das bedeutet unteilbar.

Dein Auftrag lautet:

Finde heraus, was wir heute unter einem Atom verstehen! Hilfreiche Informationen findest du in deinem Physikbuch Seite 36 und 37!

- Bastle ein Atommodell! Verwende dazu die beigelegten Materialien!
Zeichne das Modell entsprechend der beigefügten Skizze auf den Karton!
Schneide von dem die Gummischläuchen ca. 2 mm breite Ringe und klebe sie auf die Zeichnung!
Stelle ein Kohlenstoffatom neutral, bzw. als Ion dar, indem du Perlen für die Protonen und Elektronen in die Gummischlauchringe legst!
- Lies die Seite 36 und 37 aufmerksam durch! Beantworte dann folgende Fragen:
Was verstehen wir unter einem Proton, Neutron, Elektron?
Was verstehen wir unter einem Ion?
Wie wird aus einem elektrisch neutralen Atom ein Ion?
- Wenn du die obigen zwei Punkte erledigt hast, bereite die Arbeit in den Stammgruppe vor:

Aufgaben in der Stammgruppe:

Erkläre den anderen Schülerinnen und Schülern dein Atommodell und lass jede Mitschülerin, bzw. jeden Mitschüler ein Element legen!

Fass die deiner Meinung nach wichtigsten Informationen zum Thema auf einem Handout zusammen!

Die Welt braucht Expertinnen! Die Welt braucht Experten! Die Welt braucht **DICH!**

Wanted: Expertin o. Experte zum Thema: **Elektrische Aufladung, Entladung und Influenz**

Beobachtete Phänomene:

Die Blättchen eines Elektroskops gehen schon bei Annäherung eines geladenen Körpers auseinander. Der Bildschirm eines eingeschalteten Fernsehgerätes ist elektrisch geladen,...

Dein Auftrag lautet:

Finde den Grund für die oben beschriebenen Beobachtungen heraus! Hilfreiche Informationen findest du in deinem Physikbuch Seite 39!

- Führe die Versuche V2, V3, V5 und V7 auf Seite 38 des Physikbuchs durch!
- Lies die Seite 39 aufmerksam durch! Beantworte dann folgende Fragen:
 - Beim Reiben eines Fells mit einem Hartgummistab, nimmt das Fell Elektronen auf. Wie ist das Fell elektrisch geladen?
 - Bewegen sich die Elektronen von einem Körper mit Elektronenüberschuss zu einem Körper mit Elektronenmangel oder umgekehrt?
 - Wann wird ein Körper elektrisch negativ geladen, wann elektrisch positiv?
 - Wie funktioniert ein Elektroskop?
- Wenn du die obigen zwei Punkte erledigt hast, bereite die Arbeit in den Stammgruppe vor:

Aufgaben in der Stammgruppe:

Erkläre den anderen Schülern den Versuchsaufbau und führe Ihnen den Versuch V2 vor! Unter deiner Anleitung soll je ein Schüler die Aufgaben V3, V5 u V7 durchführen!

Fass die deiner Meinung nach wichtigsten Informationen zum Thema auf einem Handout zusammen!

Die Welt braucht Expertinnen! Die Welt braucht Experten! Die Welt braucht **DICH!**

Wanted: Expertin o. Experte zum Thema: **Leiter und Isolatoren**

Beobachtete Phänomene:

Elektrische Leitungen bestehen zu meist aus Kupfer. Auch Flüssigkeiten können Strom leiten. Manche Stoffe leiten den elektrischen Strom nicht.

Dein Auftrag lautet:

Finde den Grund für die oben beschriebenen Beobachtungen heraus! Hilfreiche Informationen findest du in deinem Physikbuch Seite 43!

- Untersuche verschiedene Stoffe auf deren Leitfähigkeit! Verwende dazu den Versuchsaufbau V1 von Seite 42.
- Lies die Seite 43 aufmerksam durch! Beantworte dann folgende Fragen:
 - Warum sind Metalle gute elektrische Leiter?
 - Welche der folgenden Flüssigkeiten leiten den elektrischen Strom? Begründe! a) destilliertes Wasser b) Salzlösung
 - Warum leiten bestimmte Stoffe den elektrischen Strom nicht?
- Wenn du die obigen zwei Punkte erledigt hast, bereite die Arbeit in den Stammgruppe vor:

Aufgaben in der Stammgruppe:

Erkläre den anderen Schülern den Versuchsaufbau und führe Ihnen den Versuch V1 vor!

Jede Schülerin, jeder Schüler soll einen weiteren Stoff testen!

Fass die deiner Meinung nach wichtigsten Informationen zum Thema auf einem Handout zusammen!

Wärmetransport:

Holt euch mittels des vorliegenden Materials, aber auch über außerschulische Quellen, oder der Bibliothek Informationen zu den einzelnen Fragestellungen. Beantwortet die Fragen schriftlich in eurem Heft und führt die Experimente durch. Ihr bekommt von mir für alle Aufgaben Punkte.

Du sollst wirklich ein Experte, eine Expertin in deinem Thema werden, schließlich wird es deine Aufgabe sein, deine Mitschülerinnen und Mitschüler über dein erworbenes Wissen zu unterrichten! Viel Spaß auf deinem Weg zum physikalischen Wissen!

Alles ist gut, solange du deine Neugier nicht verlierst!!!!

Wärmeleitung

Kläre folgende Fragen:

1. Wie kann man sich die Wärmeleitung vorstellen? Versucht dies mittels einem Bild aufzuzeichnen!
2. Welche Stoffe sind gute Wärmeleiter, welche sind schlechte?
3. Warum haben Kochtöpfe Henkel aus Kunststoff oder Holz?
4. Warum hält ein Fell bzw. Daunenfedern Tiere warm?
5. Welche Stoffe werden für die Isolation von Häusern verwendet? Begründe! Gehe dabei auf die wichtige Rolle ein, die die Luft spielt! Versuche im Internet oder bei Firmen Informationen über Dämmstoffe zu finden!
6. Warum ist Luft ein guter Wärmeisolator?
7. Warum hält eine Thermoskanne Getränke warm, bzw. kalt?

Versuche: Alle durchgeführten Versuche sind mittels Versuchsprotokoll festzuhalten!

Führe den Versuch 26 auf der Seite 21 deines Buches durch!

- a. Befestige an einer Stricknadel kleine Wachskugeln und halte sie mit Hilfe einer Klammer in eine Kerzenflamme! Was geschieht?
- b. kannst du mit dieser Stricknadel auch eine Uhr bauen, die dir sagt, wenn fünf Minuten vergangen sind?
- c. Halte ein Metallsieb (Teesieb) in eine Kerzenflamme und beobachte! Was bemerkst du? Wie erklärst du deine Beobachtung?

Holt euch mittels des vorliegenden Materials, aber auch über außerschulische Quellen, oder der Bibliothek Informationen zu den einzelnen Fragestellungen. Beantwortet die Fragen schriftlich in eurem Heft und führt die Experimente durch. Ihr bekommt von mir für alle Aufgaben Punkte.

Du sollst wirklich ein Experte, eine Expertin in deinem Thema werden, schließlich wird es deine Aufgabe sein, deine Mitschülerinnen und Mitschüler über dein erworbenes Wissen zu unterrichten! Viel Spaß auf deinem Weg zum physikalischen Wissen!

Alles ist gut, solange du deine Neugier nicht verlierst!!!!

Wärmeströmung

1. Wie kann man sich die Wärmeströmung vorstellen? Versuche dies mittels eines Bildes aufzuzeichnen. Erkläre die Wärmeströmung!
2. Erkläre die Funktion einer Zentralheizung!
3. Warum müssen wir beim Kochen Gulasch umrühren, eine Suppe aber nicht?
4. Wie funktioniert ein Kamin?
5. Nenne Anwendungen der Wärmeströmung in unserem Alltag!
6. Was ist der Golfstrom? Warum ist der Golfstrom für unser Klima so wichtig?

Versuche: Alle durchgeführten Versuche sind mittels Versuchsprotokoll festzuhalten!

- a. Führe den Versuch 28 auf Seite 23 deines Buches durch!
- b. Plane ein Experiment, mit dem du die Kaminwirkung zeigen kannst!
- c. Kannst du einen Kreisel oder ein Windrad bauen, dass durch eine Kerze angetrieben wird?
- d. Färbe das Wasser eines kleinen Glases mit Tinte blau und erhitze das gefärbte Wasser. Stelle das heiße, gefärbte Wasser rasch in ein zweites, das mit eiskaltem Wasser gefüllt ist und beobachte! Erkläre deine Beobachtung!

Holt euch mittels des vorliegenden Materials, aber auch über außerschulische Quellen, oder der Bibliothek Informationen zu den einzelnen Fragestellungen. Beantwortet die Fragen schriftlich in eurem Heft und führt die Experimente durch. Ihr bekommt von mir für alle Aufgaben Punkte.

Du sollst wirklich ein Experte, eine Expertin in deinem Thema werden, schließlich wird es deine Aufgabe sein, deine Mitschülerinnen und Mitschüler über dein erworbenes Wissen zu unterrichten! Viel Spaß auf deinem Weg zum physikalischen Wissen!

Alles ist gut, solange du deine Neugier nicht verlierst!!!!

Wärmestrahlung

1. Wie gelangt die lebensnotwendige Wärme der Sonne zur Erde?
2. Beschreibe die Wärmestrahlung, versuche ein Bild zu entwerfen, das die Wärmestrahlung beschreibt!
3. Welche andere Arten von Strahlung sind dir bekannt?
4. Wie wird das Fleisch an einem Kebabspieß erwärmt?
5. Wie funktioniert ein Glashaus?
6. Warum erhitzt sich ein schwarzes Auto im Sommer stärker als ein weißes?
7. Wie kommt es zu den Jahreszeiten?

Versuche: Alle durchgeführten Versuche sind mittels Versuchsprotokoll festzuhalten!

- a. Führe den Versuch 30 auf der Seite 23 deines Buches durch!
- b. Überlege dir einen Versuch, mit dem du den Treibhauseffekt (Glashaus) beweisen kannst!
- c. Nimm ein leeres Glas, einen Streifen schwarzes und einen Streifen weißes Papier. Tauche beide Streifen in Wasser und „kleb“ sie auf das Glas. Stelle das Glas an die Sonne oder unter eine Lampe. Welcher Streifen fällt zuerst vom Glas. Erkläre!