



**MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
S2 „Grundbildung und Standards“**

LEARNING BY DOING
NATURWISSENSCHAFTLICHER UN-
TERRICHT IN EINER
2. INTEGRATIONSKLASSE EINER
HAUPTSCHULE

Dipl. Päd. Ilse Suez

Dipl. Päd. Elisabeth Dittrich

Dipl. Päd. Martina Matitz

Dipl. Päd. Erich Helmreich

Dipl. Päd. Christa Eigenbauer

Dr. Theodor Körner 4, HS, St. Pölten

St. Pölten, April 2008

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|--|-----------|
| INHALTSVERZEICHNIS | 2 |
| ABSTRACT | 4 |
| 1 EINLEITUNG | 5 |
| 1.1 Ausgangssituation:..... | 5 |
| 1.2 Ziele | 7 |
| 2 KONZEPT | 8 |
| 2.1 Fragenkatalog zur Problematik | 8 |
| 2.2 Fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht im Kontext mit dem Lehrplan | 9 |
| 2.2.1 Zuordnung der Lehrplanthemen zum fächerübergreifenden Unterricht | 10 |
| 2.3 Konzept für naturwissenschaftliche Grundbildung | 11 |
| 2.3.1 Was bedeutet Grundbildung? | 11 |
| 2.3.2 Welche Unterrichtsmethoden werden angewendet?..... | 11 |
| 2.4 Experimente und Unterrichtsmaterialien | 12 |
| 2.4.1 Reaktionen der Schüler/innen..... | 12 |
| 2.4.2 Zusammenfassung | 12 |
| 3 PROJEKTVERLAUF WASSER | 13 |
| 3.1 Wasserkreislauf | 13 |
| 3.2 Kläranlage..... | 14 |
| 3.2.1 Besichtigung des Wasserwerks in Harland..... | 14 |
| 3.2.2 Abwasserreinigung der Glanzstoff St. Pölten..... | 15 |
| 3.2.3 Bau einer Kläranlage | 15 |
| 3.3 Wassergütebestimmung der Traisen | 15 |
| 3.3.1 auf biologische Art: | 15 |
| 3.3.2 auf chemische Art: | 16 |
| 3.4 Anomalie des Wassers | 17 |
| 4 PROJEKTVERLAUF WALD | 18 |
| 4.1 Planung und Vorbereitungsarbeiten..... | 18 |
| 4.2 Durchführung | 18 |
| 5 EVALUATION | 22 |

| | | |
|----------|----------------------------------|---|
| 5.1 | Arten der Durchführung..... | 22 |
| 5.1.1 | Evaluation in Biologie..... | 22 |
| 5.1.2 | Evaluation in Physik..... | 22 |
| 5.2 | Diagramme und Auswertung..... | 23 |
| 5.3 | Ergebnisse | 27 |
| 6 | RESUMEE UND AUSBLICK..... | FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT. |
| 7 | LITERATURVERZEICHNIS..... | 30 |

ABSTRACT

Die Fachbegriffe der Naturwissenschaften sind aufgrund unserer Erfahrungen schwer nachhaltig zu vermitteln, da diese selten in den aktiven Wortschatz unserer SchülerInnen aufgenommen werden. Den Grund dafür sehen wir darin, dass unsere Schule von sehr vielen SchülerInnen mit nichtdeutscher Muttersprache besucht wird und auch das Arbeiten mit IntegrationsschülerInnen eine besondere Vielfalt an Unterrichtsformen verlangt. Der Frontalunterricht bietet vor allem diesen SchülerInnen zu wenige Möglichkeiten, um dieses Basisvokabular zu verinnerlichen. Dieses Projekt zeigt Lehr- und Lernmethoden auf, um dieser Tatsache entgegenzuwirken. Grundlage dafür ist forschendes, problemorientiertes und eigenständiges Lernen im fächerübergreifenden Unterricht, in welchem naturwissenschaftliche Themen projektmäßig abgehandelt werden.

Schulstufe: 6. Schulstufe
Fächer: M, PH, CH, INF, BU
Kontaktperson: Dipl.-Päd Ilse Suez
Kontaktadresse: Stattersdorfer Hauptstr. 18 3100 St. Pölten
E-mail: suez@kstp.at

1 EINLEITUNG

1.1 Ausgangssituation:

Als Stadtschule mit 3 Gymnasien in unmittelbarer Nähe haben wir großteils Schüler mit schlechtem Deutschverständnis oder lernschwache Kinder.

Der Zugang zu den Naturwissenschaften ist für viele Kinder nicht einfach, da vor allem aufgrund der sprachlichen Barrieren und dem niedrigem Bildungsniveau große Berührungängste vorhanden sind. Gerade deshalb ist es für uns so wichtig, den Unterricht handlungsorientiert zu gestalten, damit es nicht von vornherein zur Ablehnung seitens der Kinder kommt.

Persönliche Erfahrungen haben uns gezeigt, dass handlungsaktiver Unterricht, sei es Experimentieren in Kleingruppen oder seien es Lehrausgänge und persönliche Beobachtungen, den besten Erfolg zeigen. Die Schüler und Schülerinnen wissen noch nach Wochen über den Unterrichtsstoff Bescheid (Wie Evaluationsergebnisse zeigen), freuen sich auf die Unterrichtsstunden und haben sichtlich Spaß am Unterricht.

Unsere Schule verfügt außerdem über einen neuen, sehr gut ausgestatteten Physik/Chemiesaal, der die Unterrichtsform der Schülerversuche zulässt.

Deshalb haben wir uns überlegt, dass ein handlungsorientierter Unterricht in allen naturwissenschaftlichen Fächern die für uns beste Methode der Wissensvermittlung ist.

Ein fächerübergreifender Unterricht in Physik, Biologie, Naturwissenschaftliche Übungen, Chemie und Informatik, wo gemeinsame Themen behandelt werden, soll den Unterrichtserfolg steigern. Dies ist vor allem deshalb gegeben, weil man Parallelen und Querverbindungen aufzeigen und somit gleichzeitig verschiedenste Themenbereiche und vor allem das Basisvokabular öfter wiederholen kann.

Seit 3 Jahren haben wir einen naturwissenschaftlichen Schwerpunkt an unserer Schule.

Die Stundentafel sieht in den naturwissenschaftlichen Gegenständen folgendermaßen aus:

1. Klasse: 1 Stunde Physik

1 Stunde Naturwissenschaftliche Übungen (verpflichtend)

2 Stunden Biologie

1 Stunde Informatik

2. Klasse: 2 Stunden Physik

1 Stunde Naturwissenschaftliche Übungen (verpflichtend)

2 Stunden Biologie

1 Stunde Informatik

3. Klasse: 2 Stunden Physik

1 Stunde Naturwissenschaftliche Übungen (verpflichtend)

2 Stunden Biologie

1 Stunde Informatik

Schwierigkeiten und Herausforderungen

Die größte Herausforderung für uns Lehrerinnen und Lehrer war es, uns auf einen projektorientierten, experimentellen Unterricht einzulassen. Das Abstimmen der Themen in den verschiedenen naturwissenschaftlichen Fächern war sehr schwer, da wir auf diesem Gebiet Neuland betraten. Dazu kamen persönliche Unsicherheiten:

- Wie kann ich möglichst effektiv unterrichten?
- Werden die SchülerInnen nicht überfordert sein, besonders lernschwache Kinder?
- Werden alle SchülerInnen im Unterricht aktiv mitarbeiten?
- Werden die Experimente gelingen?
- Werden die SchülerInnen die von uns gewünschten Ziele erreichen?
- Wird das Leistungsniveau in dieser Klasse steigen?
- Können wir Wissen nachhaltig vermitteln?
- Wie werden die KollegInnen auf dieses Projekt reagieren?

Am Beginn gab es noch viel mehr Fragen und Zweifel.

TeilnehmerInnen:

Kinder der 2. Integrationsklasse der Dr. Theodor Körner HS 4

Projektmitarbeiter/innen:

Dipl. Päd. Martina Matitz

Dipl. Päd. Elisabeth Dittrich

Dipl. Päd. Christa Eigenbauer

Dipl. Päd. Erich Helmreich

Projektleiter/in:

Dipl. Päd. Ilse Suez

1.2 Ziele

Die Schüler/innen sollen einfache naturwissenschaftliche Vorgänge verstehen und selbst wiedergeben können.

- Verstehen und Anwenden von Fachbegriffen
- Erklären von Fachbegriffen mit eigenen Worten
- Selbstständiges Durchführen von Versuchen
- Interpretation von Versuchen
- Wiedergabe von Versuchsabläufen mit eigenen Worten
- Selbstständiges Erarbeiten von theoretischem Wissen
- Förderung der Teamarbeit

2 KONZEPT

Am Beginn des Projektes stand der Besuch des „Start up“ -Tages 2006 in Wien.

Daraufhin beschäftigte sich die Projektgruppe mit folgenden Bereichen:

- Fragenkatalog zur Problematik
- Auseinandersetzung mit dem Lehrplan
- Bedeutung naturwissenschaftlicher Grundbildung
- Anzuwendende Unterrichtsmethoden
- Unterrichtsmaterialien und Rahmenbedingungen

In einer Konferenz wurde dann das gesamte Kollegium der Dr. Theodor Körner HS 4 von diesem Projekt in Kenntnis gesetzt. Das Projektteam wurde vorgestellt und auch die im Projekt verfolgten Ziele. Weitere Fortbildungsveranstaltungen, gedankliche und verbale Auseinandersetzungen zu diesem Thema folgten. Das Projektteam setzte sich immer wieder zu kurzen Besprechungen zusammen, um den Projektverlauf zu organisieren.

2.1 Fragenkatalog zur Problematik

Beim 1. Treffen beschäftigte sich das Projektteam mit folgenden Fragen, um die Thematik zu vertiefen.

- **Welche Möglichkeiten bietet der HS Lehrplan, um die Ziele von IMST-Grundbildung umzusetzen?**

Laut Lehrplan sollen Fähigkeiten und Fertigkeiten, sowie Kenntnisse, Einsichten und Einstellungen grundlegend vermittelt werden. Dabei sollen die SchülerInnen fachgemäße Arbeits- und Lernformen kennenlernen, durch deren Anwendung sie sich eigenständig mit der Unterrichtsthematik auseinandersetzen können. Das erworbene Wissen soll nachhaltig sein und zu selbstständigem Wissenserwerb anregen.

- **Wie kann man Hauptschul- und IntegrationsschülerInnen für die Naturwissenschaften begeistern und ihre Interessen und Begabungen fördern?**

Durch die Umgestaltung des Unterrichts zum eigenständigen Erwerb von Wissen und Fertigkeiten, sollen der Forscherdrang und die Neugierde der Kinder geweckt und Freude am Arbeiten und Nachhaltigkeit des Wissenserwerbs erzielt werden (Learning by doing). Durch den Erfolg bei Eigentätigkeit werden Lernmotivation, Verstehen von Gelerntem und eigenes Interpretieren von Handlungen gesteigert. Dadurch vergrößert sich der passive Wortschatz (Fachbegriffe) und die sprachliche Kompetenz der SchülerInnen (aktiver Wortschatz). Auch der Einsatz moderner Me-

dien (Nutzung des Internets, DVDs,...) zur Erarbeitung und Präsentation erhöht die Bereitschaft der SchülerInnen, Wissen zu erwerben.

- **Wie wird unterrichtet?**

Zielführend ist unserer Meinung nach ein abwechslungsreicher Unterricht mit verschiedenen Lehr- und Lernformen wie, eigenständiges Erarbeiten neuer Unterrichtsthemen, Partner- und Gruppenarbeit, Stationenbetrieb sowie Frontalunterricht, da wir es bereits in den Jahren zuvor an anderen Projekten erprobt und für sehr gut empfunden haben. Gerade der lernschwachen SchülerInnen wegen versuchen wir, möglichst verschiedene Sinnesbereiche der Kinder anzusprechen.

Wissen wird demnach nicht nur vom Lehrer vermittelt, sondern kann von den SchülerInnen aktiv und individuell angeeignet werden.

- **Wie wichtig ist ein experimenteller bzw. forschender Unterricht?**

Da sich dieser Unterricht besonders zur Motivation, Hinführung auf neue Inhalte und Erkenntnisse und Begreifen von naturwissenschaftlichen Vorgängen eignet, ist er für uns von großer Wichtigkeit. Nur was man „begriffen“ hat, merkt man sich nachhaltig und man kann dieses Wissen auch jederzeit wiedergeben, was durch Evaluation in Biologie und Physik bereits belegt wurde.

- **Welche Rahmenbedingungen sind dazu erforderlich?**

Da die Naturwissenschaftlichen Übungen nur 1 Wochenstunde ausmachen, ist es notwendig, diese Stunden zu blocken und auch Physik-, Biologie- und Informatikstunden zu thematischen Clustern zu vereinigen.

Die an diesem Projekt beteiligten KollegInnen, welche die Klasse in diesen Gegenständen unterrichten, stehen in ständigem Kontakt zueinander, um ein themenorientiertes, effektives Unterrichten zu ermöglichen.

2.2 Fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht im Kontext mit dem Lehrplan

In weiterer Folge setzte sich die Projektgruppe mit dem Lehrplan auseinander, um thematische Verbindungen in Physik, Biologie, Chemie und Informatik herauszufinden. Auch zeitliche Abläufe wurden festgelegt.

Chemische Themen wurden ebenfalls herangezogen, da in der Biologie viele chemische Fachbegriffe verwendet werden.

2.2.1 Zuordnung der Lehrplanthemen zum fächerübergreifenden Unterricht

Der inhaltliche Überblick einer Jahresplanung zeigt, wo Themen in BU und PC fächerübergreifend unterrichtet werden könnten.

| Monat | Biologie | Physik |
|-------|---|---|
| Sept. | Einführung, Ablaufbesprechung, Lernstoffverteilung besprechen und schreiben | Einführung, Ablaufbesprechung, Lernstoffverteilung besprechen und schreiben |
| Okt. | Wasserkreislauf bauen Lehrausgang Brunnenfeld Harland: Trinkwasser und Aulandschaft besprechen | Wasserkreislauf besprechen, beschriften, Plakate dazu erstellen, Projektberichte von Schülern Hausbrunnen und Wassermühle im Werkunterricht herstellen Wasseraufbereitung und Kläranlage- Funktionsweise Bauen einer Kläranlage |
| Nov. | Leben im Teich - Pflanzen und Tiere - Wassergüte Wasserverschmutzung - Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen, Algen Saurer Regen | Reinstoffe und Gemenge, Trennungverfahren, pH Wert Säuren und Laugen, Indikatoren Saurer Regen Wasserverschmutzung |
| Dez. | Überleben von Pflanzen und Tieren im Winter im Teich | Anomalie des Wassers |
| Jan. | Fische, Schwimmblase, verschiedenes Vorwärtskommen | Schwimmen, Sinken, Schweben |
| Feb. | Ernährung des Pflanzen im Auwald | Ernährung der Pflanzen, Düngung, Salze Haarröhrchenwirkung |
| März | Fotosynthese Kohlenstoffdioxid - Treibhauseffekt Umweltverschmutzung | Fotosynthese Kohlenstoffdioxid - Treibhauseffekt Umweltverschmutzung |
| April | Wirkungen des Waldes Präsentation der Projektarbeiten im Rahmen eines Schulfestes | Zusammenfassung |

2.3 Konzept für naturwissenschaftliche Grundbildung

Die Gruppe stellte sich zu dieser Thematik folgende Fragen:

2.3.1 Was bedeutet Grundbildung?

Wissen wird nicht nur als Ware gesehen, die zu vermitteln ist, sondern die SchülerInnen sollen Wissen in verschiedenen Bereichen des täglichen Lebens anwenden lernen.

Das soziale Umfeld muss miteinbezogen werden, um den ganzen Menschen zu bilden.

Grundbildung orientiert sich an den entwicklungsspezifischen Bedürfnissen und Ansprüchen des Kindes an seiner Lebenswelt.

Grundbildung erlaubt bestmögliche Bildung für alle Kinder.

Grundbildung ermöglicht jedem Kind, sich Bildung anzueignen, die es befähigt, die Gesellschaft positiv mitzugestalten und Verantwortung zu übernehmen.

Grundbildung soll auf seine individuellen Interessen und Fähigkeiten einwirken, um Selbstbewusstsein und Selbsttätigkeit zu fördern.

.

2.3.2 Welche Unterrichtsmethoden werden angewendet?

Die jeweiligen Themen werden in Projektform unterrichtet, wobei physikalische, chemische und biologische Aspekte gleichzeitig behandelt werden. Zur Umsetzung sind verschiedene Unterrichtsformen möglich, die nach Thema und Bedarf eingesetzt werden:

- Stationenbetrieb
- Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit
- Freiarbeit
- Lehrausgänge
- Frontalunterricht

Die Schüler/innen können dabei aktiv, auch passiv, konstruktiv, experimentell, und der jeweiligen Situation angepasst lernen. Sie werden mit einem Themenbereich konfrontiert und bei der Erarbeitung werden ihnen die oben genannten Unterrichtsformen angeboten.

2.4 Experimente und Unterrichtsmaterialien

In unserem Projekt spielte das Experiment eine zentrale Rolle, besonders das Schülerexperiment. Durchführung, Beobachtung, Beschreibung und Auswertung verlangten von den SchülerInnen handwerkliches Geschick, exaktes Arbeiten, Eigenständigkeit, Verantwortungsbewusstsein, Zusammenarbeit mit anderen und förderten die Fähigkeit zu analytischem Denken.

Die Zusammenstellung der Unterrichtsmaterialien musste vom Lehrer/von der Lehrerin nach Bedarf geplant und organisiert werden.

Hierbei gab es keine Schwierigkeiten, da unsere Schule physikalisch und chemisch mit Experimentierboxen sehr gut ausgestattet ist. Nicht vorhandene Materialien wurden gekauft, wobei uns unser Direktor sehr unterstützt hat.

2.4.1 Reaktionen der Schüler/innen

Die SchülerInnen waren mit totalem Einsatz und viel Freude bei diesem experimentell orientierten Unterricht dabei. Sie lösten in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit durch Einsatz unterschiedlicher Medien Probleme, halfen einander und die besseren SchülerInnen zogen lernschwächere mit. Das Leistungsniveau ist nachweislich (Evaluation) gestiegen.

2.4.2 Zusammenfassung

- Teamarbeit wurde gefördert.
- Der Forscherdrang der Schüler/innen wurde befriedigt.
- Durch selbstständiges Experimentieren wurden die SchülerInnen motiviert und ihr Interesse wurde geweckt.
- Die Geschicklichkeit im Bereich der Feinmotorik wurde gefördert.
- Das Formulieren von Ergebnissen förderte die sprachliche Kompetenz (Aufbau des aktiven Wortschatzes).
- Durch verschiedenste Erfolge z. B. bei der Evaluation in Physik wurde das Selbstvertrauen der SchülerInnen gestärkt.
- Das Sozialverhalten innerhalb der Klasse hat sich sehr positiv entwickelt. Bessere SchülerInnen halfen Schwächeren, sodass auch diese brillieren konnten, niemand wurde ausgelacht.
- Der Zusammenhang zwischen Physik, Biologie und Chemie wurde den SchülerInnen verdeutlicht.

3 PROJEKTVERLAUF WASSER

Nachdem die LehrerInnen mit den bisher beschriebenen theoretischen Grundlagen vertraut waren, begannen sie mit der praktischen Umsetzung.

3.1 Wasserkreislauf

Die nötigen Materialien mussten gesammelt werden.

- Benötigte Zeit – war vorhanden (wir hatten eine Doppelstunde zur Verfügung)
- Wetter – es war warm, auch der Boden war noch nicht gefroren
- Den Schülern kam eine Abwechslung zum Schulalltag sehr gelegen und sie freuten sich auf den Ausflug ins Freie.

Wir gingen gemeinsam an die Traisen. Die Schülerinnen, mit einem Plastiksackerl „bewaffnet“, waren sehr aufgeregt und freuten sich. Am Flussufer sammelten sie Schotter.

Dann gings weiter zum Hammerpark. Dort, am Spielplatz, fanden wir in der Sandkiste genügend feinen Sand.

Die Erde sammelten die Kinder nicht selber - sie wurde von den LehrerInnen zur Verfügung gestellt. Wir waren uns nämlich nicht sicher, ob der Boden schon gefroren war.

In Biologie pflanzten wir auf kleinen Tellern Kresse an.

Dazu brauchten wir ein wenig Watte und Kressesamen. Die Kinder waren jetzt für das Wachsen ihrer Pflanzen verantwortlich und mussten sie jeden Tag gießen.

Die Schüler bildeten Zweiergruppen. Die Physiklehrerin erklärte die genaue Vorgehensweise für den Bau des Wasserkreislaufes und zeigte dies an einem Beispiel vor.

Dann arbeiteten die Schüler selbstständig in Zweiergruppen und es wurden kleine Wasserkreisläufe gebaut.

Vorgehensweise:

- Schotter ins Marmeladeglas geben
- eine Schicht Sand darüber streuen
- dann Blumenerde darüber geben
- die kleinen Pflanzen (hier: selbst angebaute Kresse) werden samt Watte ins Glas getan
- eine Wasserquelle kommt dazu (ein Stück Alufolie mit etwas Wasser gefüllt – „See“)
- kräftig gießen und dann das Glas verschließen

Später wurden die Schüler dann in 6 Gruppen eingeteilt. Sie bekamen verschiedenste Arbeitsaufträge.

Gruppen:

- Projekt „Wasserkreislauf“ zeichnen und mit eigenen Worten beschreiben
- einen allgemeinen Wasserkreislauf zeichnen
- Bilder zum Thema Wasserkreislauf im Internet suchen
- eine Geschichte schreiben „Die Reise eines Regentropfens“
- verschiedene Rätsel zum Thema Wasserkreislauf herstellen
- den Wasserkreislauf mit vorgegebenen Bildern und Texten darstellen

Am Ende der Stunde pflanzten wir zusätzlich noch Kresse an, für die auch wieder die Kinder verantwortlich waren.

Die Schüler beobachteten ihr Experiment stetig und stellten fest, dass der Wasserkreislauf funktioniert und die Kresse auch ohne ständiges Gießen weiter wächst.

Die Kinder arbeiteten in ihren Gruppen weiter und stellten Plakate her.

Als Belohnung ernteten wir die selbst gepflanzte Kresse und aßen sie mit Butterbroten. Die Kinder waren begeistert und es schmeckte ihnen sichtlich!

Die bereits angefangenen Plakate wurden fertig gestellt. Die Lehrerinnen unterstützten sie dabei.

Jede Gruppe präsentierte ihr Plakat und erklärte dazu noch einmal ihren Arbeitsauftrag.

Dann sahen wir uns gemeinsam den Film, den Frau Ilse Suez gefilmt und dann bearbeitet hatte, an.

3.2 Kläranlage

3.2.1 Besichtigung des Wasserwerks in Harland

Nach einem 5-minütigen Gang durch die Au des Brunnenschutzgebietes kamen wir beim Brunnenhaus mit davor errichtetem Brunnen an. Der Führer erklärte die Funktion des Brunnens und die damit verbundene Wasserversorgung St. Pöltens. Anschließend gab es im Brunnenhaus einen theoretischen Vortrag beim Besichtigen von Rohren, Wasserreinigungssystemen, Schalttafeln. Trinkwasser wurde verkostet, den Trinkbecher gab es als Geschenk, ebenso einen Wasserball. Nach dem kurzen Rückmarsch durch das Augebiet brachte uns der Bus zur Schule zurück.

3.2.2 Abwasserreinigung der Glanzstoff St. Pölten

Nach einem 30-minütigen Gang durch die Stadt St. Pölten kamen wir zur Firma Glanzstoff und zu deren Abwasserreinigung. Es wurde uns theoretisch das Verfahren zur Wasserreinigung erklärt.

1) Mechanische Reinigung: Rechen

Sandfang (Fermentation)

2) Chemische Reinigung: Neutralisation

pH-Wert Herabsetzung von 10 auf 7,4

durch Bakterien

3) Biologische Reinigung: Trennung der Biomasse und des reinen Wassers

Rückleitung des gereinigten Wassers in die Traisen.

Anschließend Besichtigung der einzelnen Becken.

3.2.3 Bau einer Kläranlage

Nach Besprechung und Wiederholung der theoretischen Grundlagen bauten die Schüler in Partnerarbeit eine Kläranlage.

Vorgehensweise:

- 4 Petflaschen werden unten abgeschnitten, mit Filterpapier versehen und jeweils mit Aktivkohle, Sand und Schotter befüllt.
- Nach Ineinanderstecken der Behälter wird schmutziges Wasser ganz oben hineingeleert, das unten wieder sauber herauskommt.

Die SchülerInnen erarbeiten anschließend selbstständig, wie so eine Kläranlage funktioniert. Sie erstellen eine Versuchsprotokoll, einen Projektbericht und ein Arbeitsblatt.

3.3 Wassergütebestimmung der Traisen

3.3.1 auf biologische Art:

Impulsgeschichte:

Die Lehrerin erzählte eine Geschichte („Forscher aus Englandmacht grausamen Fund in Österreich, Daten werden übermittelt, Aussage der Größe des gefundenen

Tieres geht verloren“) und beschreibt dann das Aussehen eines Tieres, wobei die Kinder denken, dass es sich um ein Fantasieungeheuer handelt.

Die Schüler müssen das beschriebene „Monster“ zeichnen.

Dann erst erfolgt die Auflösung dieser Geschichte: Es handelt sich nämlich um eine Eintagsfliegenlarve, die im Wasser lebt.

Lehrausgang zur Traisen:

Jeder Schüler, jede Schülerin hat ein Becherglas, in dem kleine Wassertierchen aus dem Traisenwasser eingesammelt werden sollen (unter den Steinen am Ufer hervorgeholt).

Benennen und Auswerten der Tierchen:

In Partnerarbeit werden die Tierchen mit der Becherlupe benannt und gezählt. Als Hilfe dienen kopierte Unterlagen, die die Lehrer austeilen. Danach wird mit einer Umrechnungsformel die Wassergüte der Traisen bestimmt. Dies geschieht mittels Overheadfolie und an der Tafel in Gemeinschaftsarbeit.

Nun erstellen die SchülerInnen in Gruppenarbeit dazu Plakate.

3.3.2 auf chemische Art:

In Gruppenarbeit (3 bis 4 SchülerInnen) wird aus Rotkraut ein Indikator hergestellt.

Der Lehrer erklärt die Arbeitsschritte und die SchülerInnen arbeiten selbstständig.

Sie schreiben anschließend in Einzelarbeit einen Bericht über ihre Tätigkeiten.

Dann erklärt der Lehrer allen die Funktionsweise eines Indikators, stellt andere Indikatoren vor.

In Gruppenarbeit (3 bis 4 SchülerInnen) testen die Kinder ihren hergestellten Rotkrautsaft-Indikator an verschiedenen Säuren und Basen. Sie erarbeiten in der Gruppe Begriffe wie sauer, basisch und neutral und tragen ihre Ergebnisse in ein Arbeitsblatt ein.

Die Begriffe Ph-Wert, Nitratwert und Wasserhärte werden von den Schülerinnen und Schülern alleine mit Hilfe des Computers (Internet), durch Erfragen oder Nachschlagen in Büchern, in Partner-oder Gruppenarbeiten erarbeitet.

Erneut folgt ein Lehrausgang, bei dem verschiedenste Wasserproben der Umgebung gesammelt werden. Diese werden in der Schule in Partnerarbeit mit Hilfe eines kleinen Wasserprüfkoffers auf Nitratgehalt, Ph-Wert und Härte getestet. Die Ergebnisse werden in von den Lehrern vorbereiteten Arbeitsblättern festgehalten.

Abschließend schreiben die Schüler alleine oder mit Hilfe eines Partners Merktex-te, Rätsel und Versuchsanleitungen zu dieser Thematik.

All diese Tätigkeiten fanden in einem Zeitraum von einem Monat (Oktober) statt, wo-bei Physik-, Informatik-, Biologie- und Naturwissenschaftliche Übungsstunden dazu verwendet wurden.

Die SchülerInnen bei Gruppen- und Partnerarbeiten variierten jedes Mal und die Leh- rerInnen nahmen keinen Einfluss auf die Gruppen- bzw. Partnerbildung. Dies ge- schah von den Schülern selbständig, wobei Integrationskinder voll integriert waren.

Durch die Kompaktheit der vermittelten Themen vergaßen die SchülerInnen die In- halte nicht und zogen selbst Verbindungen zwischen den einzelnen Gegenständen. Sie erkannten, wie Physik und Chemie mit der Biologie verhaftet sind. Auch schwa- che Schüler merkten sich Fachbegriffe wie Indikator, Ph-Wert,.....,da sie ein Monat lang immer wiederholt wurden.

3.4 Anomalie des Wassers

Die Kinder durften in Zweiergruppen zusammenarbeiten. Jedes Kind bekam ein Clipboard mit einem darauf befestigten Arbeitsblatt. Es mussten während des Lehr- ausganges in den Hammerpark, zur Traisen und ins Regierungsviertel verschiedens- te Fragen zum Thema „Wasser“ bearbeitet werden. Dieser Lehrausgang diente zur Festigung und Wiederholung der grundlegenden, gelernten Dinge über das Wasser.

In der anschließenden Stunde wurden im Sesselkreis von den Schülern die Ergeb- nisse besprochen (Antworten auf dem Arbeitsblatt). Nun folgte eine Überleitung zur Anomalie des Wassers mit dem Thema "Warum und wie können Fische und Pflant- zen im Sommer bei großer Hitze und im Winter bei großer Kälte im Teich überle- ben?"

Bei einer Diskussion unter den SchülerInnen kamen sie dem richtigen Ergebnis sehr nahe.

Anschließend bekam jedes Kind ein Arbeitsblatt mit folgenden Fragen:

- Was bedeutet Anomalie?
- Wie verhält sich Wasser beim Gefrieren?
- Wie friert ein See zu?
- Welche Temperatur hat es am Grund eines Sees a) im Winter?
b) im Sommer?

Mit Hilfe des Computers und mit Büchern mussten alle SchülerInnen Antworten zu diesen Fragen suchen. Da die SchülerInnen schon sehr viel über das Thema wussten, konnten sie diese Fragen rasch beantworten. Eine gemeinsame Kon- trolle der Antworten schloss diesen Bereich ab.

4 PROJEKTVERLAUF WALD

4.1 Planung und Vorbereitungsarbeiten

25. 09. 2007: Wir beschlossen, eine Projektnacht zum Thema Wald durchzuführen. Das heißt, wir wollten uns mit den Schülern am Nachmittag treffen und über Nacht in der Schule bleiben. Dort sollten die Kinder verschiedenste Teilgebiete zum Thema „Wald“ anhand eines Stationenbetriebes erarbeiten.

September/Oktober 2007: Informationen sammeln - Wir sammelten verschiedenste Infos, Spiele, Arbeitsblätter, Sachtexte, Versuchsmöglichkeiten zum Thema Wald und erstellten 30 Stationen. Wir bereiteten diese so vor, dass unsere Schüler

- die Anweisungen verstehen und alleine befolgen konnten,
- selbstständig "erarbeiten" konnten,
- Spaß beim Arbeiten hatten,
- gefordert waren,
- auch die Möglichkeit hatten; verschiedene Behelfe (Internet, Sachbücher) verwenden zu können.

4.2 Durchführung

10. 10. 2007: **Lehrausgang in den Kaiserwald:** Die Beobachtung der Schüler sollte sich auf die verschiedensten Baumarten und deren Unterscheidungen lenken. Deshalb teilten wir die Kinder bevor wir losgingen, in 2 er bzw. 3 er Gruppen ein. Jede Gruppe musste verschiedene Bäume finden und die Blattform/Nadelform abzeichnen. Besondere Merkmale sollten auch aufgeschrieben werden (z. B. Birke - Schwarz weiße Rinde).

In den weiteren Biologie-Stunden (auch im Computerraum) und zu Hause sollten die Kinder einen Baumsteckbrief erstellen.

Projektnacht:

17. 10. 2008: Wir verteilten die Stationen auf 3 Klassen und den Informatik-Raum. Um 14.30 trafen unsere SchülerInnen voll bepackt (Reisekoffer und Schlafsäcke) und total aufgeregt in der Schule ein. Wir „errichteten“ zuerst ein gemütliches Schlaf-lager in der Klasse. Dann gingen wir gemeinsam die verschiedenen Stationen mit den Kindern durch und besprachen noch auftretende Unklarheiten. Die Schüler durften die Reihenfolge der Stationen und die Gruppenbildung selber wählen (Einzel-Partner- oder Gruppenarbeit). Viele SchülerInnen genossen auch die freie Platzwahl bei der Erarbeitung einiger Stationen, z. B.: Arbeiten im Liegen am gemütlichen Schlafplatz).

Wir konnten mit Freude beobachten, dass unsere Schüler vollstens motiviert und sehr fleißig arbeiteten.

Um halb sieben legten wir eine Pause ein und aßen zu Abend. Auch da waren die Schüler teilweise mit dem Thema Wald beschäftigt und besprachen die Anzahl der erledigten Stationen, etwaige Schwierigkeiten und Vorlieben.

Danach gingen wir in den Turnsaal um unserem Bewegungsdrang freien Lauf zu lassen. Auch hier spielten wir Spiele zum Thema „Wald“ passend.

Um 20.30 Uhr führten wir noch eine Arbeitseinheit durch. Die Schüler arbeiteten und spielten bis zur „zufriedenen, aber doch totalen Übermüdung“.

Um 22.00 Uhr gings ab zur Körperpflege und nach einer Gruselgeschichte schlummerten wir sanft (oder auch eher hart - Schlafplatz am Boden), wanderten wir alle ins Traumland.

Am nächsten Morgen - Tagwache um 6.00 Uhr. Allgemeines Waschen und dann gemeinsames Frühstück.

Die Schüler waren erschöpft, gestalteten aber trotzdem mit vollem Eifer jeder ein Deckblatt für eine Waldmappe, die jeder bekommen sollte.

Um 09:30 Uhr endete für uns der Schultag und wir fuhren glücklich nach Hause.

21. 10. 2007: Nacharbeitung: Die Schüler bekamen die Möglichkeit, die Stationen fertig zu stellen.

24. 10. 2007: Bestimmte Stationen wurden gemeinsam verglichen und kontrolliert. Die Arbeitsblätter ordneten die Kinder in eine Mappe ein, damit jede/r sehen konnte, was er/sie geleistet und eine „bleibende Erinnerung“ zum Angreifen hatte.

Stationen:

1. Unterschied Tanne- Fichte:

Die SchülerInnen arbeiteten mit einem Mikroskop, konnten sich die zwei verschiedenen Nadeln, Zweige und Zapfen ansehen und sollten anschließend ein Arbeitsblatt ausfüllen.

2. Tiere des Waldes:

Die Schüler bekamen ein Arbeitsblatt, auf dem verschiedenste Waldtiere abgebildet sind. Sie mussten die Namen den Abbildungen zuordnen und konnten das Blatt anschließend anmalen.

3. Blätter und Früchte:

Die Schüler mussten verschiedenen Abbildungen (Blätter und Früchte) die jeweilige Bezeichnung zu ordnen. Als Hilfestellung war ein Kasten mit den gesuchten Wörtern auf dem Blatt.

4. Rätsel: Suche die Wörter

Die Schüler sollten 8 Begriffe zum Thema Wald aus einem Buchstabenrätsel finden.

5. Quiz: Wie gut kennst du dich im Wald aus?:

Bei dieser Station waren 10 verschiedenste Fragen zur Flora und Fauna des Waldes zu beantworten. Die Schüler durften Sachbücher oder das Internet verwenden.

6. Der Igel:

Die Schüler bekamen ein Informationsblatt (eher kurz- eine halbe Seite) und mussten anschließend einen Lückentext ausfüllen.

7. Rehe:

Die Schüler lasen einen Informationstext und sollten anschließend einen Fragebogen ausfüllen.

8. Das Eichhörnchen:

Die Schüler bekamen zwei Informationsblätter und mussten anschließend einen Lückentext ausfüllen.

9. Finde den ältesten Baum:

Diese Station wurde mit der gesamten Klasse durchgeführt. Wir gingen gemeinsam auf das Schulgelände. Die genaue Vorgehensweise zur Bestimmung des Alters wurde besprochen (Gehe zu einem beliebigen Baum und nimm ein Stück Schnur. Halte die Schnur mindestens in einem Meter Höhe vom Boden um den Baum und miss seinen Umfang. Miss mit dem Maßstab nach und schreibe den Wert auf. Teile nun die Zentimeterzahl durch 2,5 und du weißt das ungefähre Alter des Baumes.).

Dann ließen wir die Kinder „werken“.

10. Tiergeräusche:

Die Schüler saßen vorm Computer und hörten mit Kopfhörern verschiedene Tiergeräusche, die sie dann zuordnen mussten.

11. Bäume von A-Z:

Die Schüler mussten zu jedem Buchstaben im Alphabet mindestens einen Baum finden. Computer und Sachbücher durften verwendet werden.

12. Quiz: Waldjugendspiele:

Verschiedenste Fragen sollten richtig angekreuzt werden -Multiple Choice

13. Die Schichten des Baumstammes:

Es musste ein Informationsblatt durchgelesen und Bilder der Schichten eines Baumstammes angesehen werden. Anschließend war ein Lückentext auszufüllen.

14. Warum verfärbt sich das Laub im Herbst:

Es war ein Multiple Choice Test aufgelegt. Die Kinder mussten sich für eine Antwort entscheiden und anschließend die richtige Antwort mit Worten beschreiben und bildlich darstellen.

15. Baumsteckbrief:

Ein Steckbrief musste nach Vorgaben gestaltet werden (zum Teil schon zu Hause erledigt).

16. Bäume und Sträucher:

LÜK

17. Schätzspiel:

Die Kinder mussten schätzen, wie viele Eicheln sich in einem großen Glas befinden und erhielten die Antwort durch Nachschauen auf der Unterseite des Gefäßes.

18. Puzzle: Verschiedene Blätter:

Verschiedene Blätter waren als Puzzle gestaltet und waren zusammenzusetzen.

19. Mini- LÜK: Waldfrüchte:

LÜK

20. Memory: Nadel- und Laubbäume:

21. Puzzle: Blatt- Frucht- Zuordnung:

22. Memory: Blätter- Früchte:

23. Tiere des Waldes- Rätsel:

Verschiedene Tierbeschreibungen mussten dem jeweiligen Tiernamen zugeordnet werden.

24. Boccia:

Man musste sich drei Partner suchen und sollte gemeinsam Boccia mit Kastanien spielen.

25. Wunderwesen zeichnen:

Die Kinder sollten gepresste Blätter auf ein Zeichenblatt aufkleben und ein Wunderwesen mit Farb- oder Filzstiften gestalten.

26. Fensterbild:

Die Umrisse verschiedener Blätter sollten mit Filzstift angemalt werden (Herbstfarben) und wurden dann durch Betupfen mit Öl transparent gemacht.

27. Früchte von Bäumen:

Auf foliertem Blatt waren verschiedene Früchte deren Bäumen zuzuordnen.

28. Wer versteckt sich im Wald:

Subtraktion und Addition im Zahlenraum 1000 sollte hier wiederholt werden. Es war ein Lösungswort zu finden.

29. Verschiedene Pilze:

Essbare und giftige Pilze mussten laut Beschreibung richtig bemalt werden.

30. Waldspaziergang:

Ein Arbeitsblatt mit einem „Buchstabensalat“ war aufgelegt und die Kinder mussten die richtigen Tiernamen herausfinden.

5 EVALUATION

Wir haben uns für zwei verschiedene Arten der Evaluation entschieden, weil uns nicht nur die Wissensabfrage selbst, sondern auch die Haltung der Kinder während der Kontrolle zwischen einem herkömmlichen Testverfahren und einer offenen, kreativen Form interessierte.

5.1 Arten der Durchführung

Biologie: herkömmliches Testverfahren mittels Fragebogen

Physik: mündliche Abfrage zu bestimmtem Fachvokabular (auf Kärtchen festgehalten) von einem klassenfremden Lehrer

5.1.1 Evaluation in Biologie

Die Kinder bekamen alle eine Woche später einen herkömmlichen Fragebogen mit „Testfragen“ zum Thema Wald. Wir haben versucht, ihnen mögliche Angst davor zu nehmen, indem wir den Kindern sagten, der Test würde nicht benotet werden

Anschließend haben wir nur die Testergebnisse von einem sehr guten, einem durchschnittlich begabten und einem Integrationskind verwendet.

Drei Monate später führten wir denselben Test noch einmal durch. Es wurden wieder dieselben Kinder ausgewertet. Wir wollten damit aufzeigen, dass aufgrund unserer Unterrichtsmethoden die Kinder das Wissen nachhaltig erworben hatten.

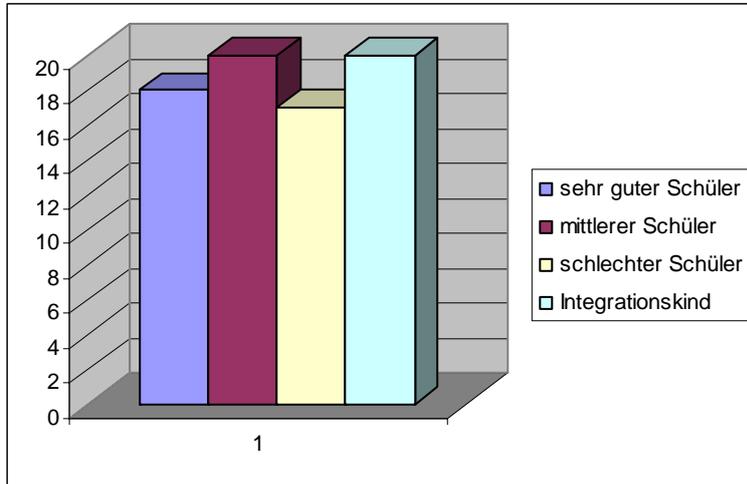
Nach dieser Evaluation sind wir draufgekommen, dass die Kinder mit nichtdeutscher Muttersprache, aber auch die Integrationskinder, die sprachlich nicht sehr gewandt sind, Probleme damit hatten, ihr Wissen auf das Papier zu bringen.

5.1.2 Evaluation in Physik

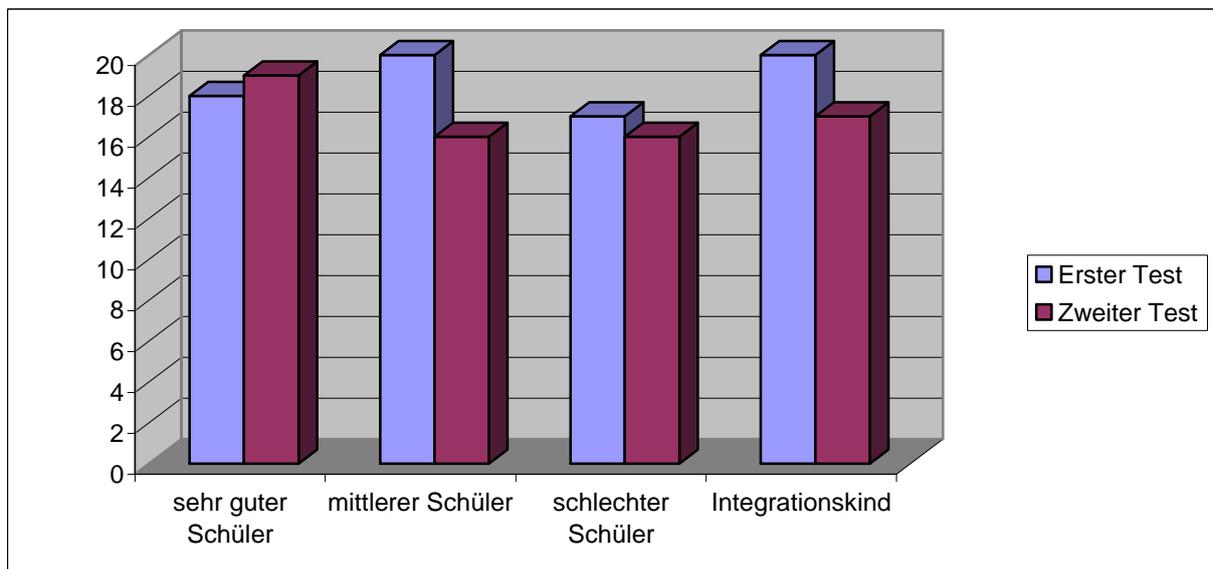
Kollege Helmreich, der die Klasse nirgends unterrichtet, führte die Evaluation mittels Kärtchen, auf denen verschiedenste Fachbegriffe zum Thema „Wasser“ aufgeschrieben waren, durch. Die Kinder durften sich freiwillig melden, selber zum Begriff sprechen, aber es wurden ihnen auch gezielt Fragen gestellt. Zeitgleich führte eine Lehrerin darüber Aufzeichnungen. Die Kinder waren äußerst motiviert und genossen es sichtlich, ihr Wissen einer fremden Person zu präsentieren.

5.2 Diagramme und Auswertung

5.3 Biologie



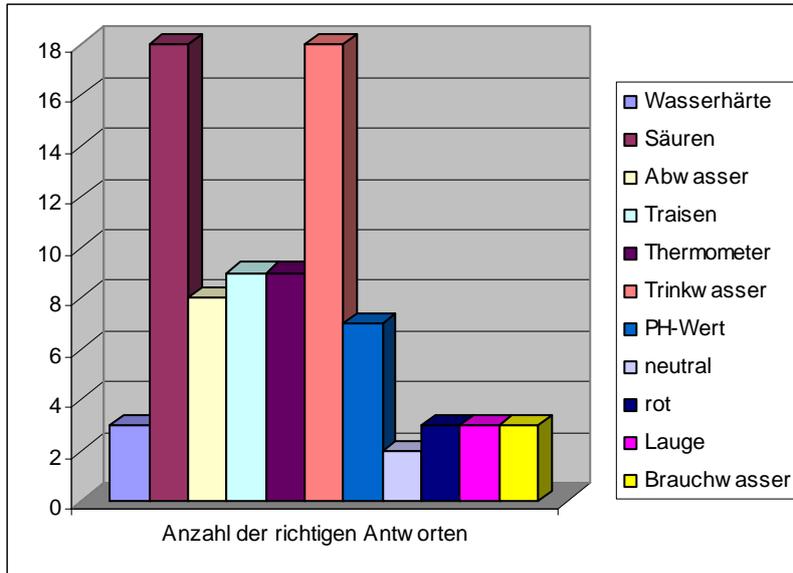
Dies ist das Ergebnis der ersten Evaluation am 5. 11. 2007, ca. 3 Wochen nach der Projektnacht. Bei dieser in herkömmlicher Testform durchgeführten Evaluation gab es 20 Punkte zu erreichen. Die Differenz zwischen den unterschiedlich begabten Kindern ist sehr gering.



Die Auswertung der zweiten Überprüfung 3 Monate später hat deutlich gemacht, dass die vier Kinder immer noch ein sehr gutes Wissen hatten.

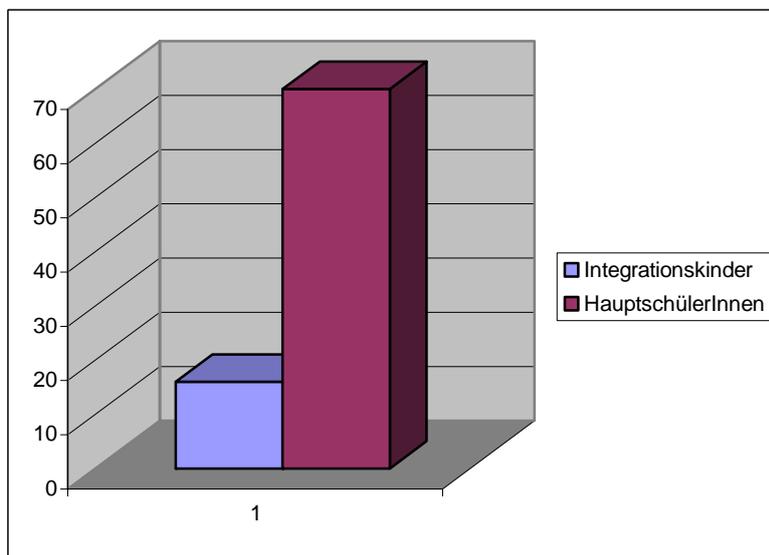
5.4 Physik

Fachbegriffe erklären



Aus diesem Diagramm kann man erkennen, dass die Kinder gelernt haben, Fachbegriffe zu verstehen und wiederzugeben. Zu den Themen „Säuren“ und „Trinkwasser“ konnten die meisten Kinder etwas dazu sagen. Der Begriff „neutral“ war trotz intensiver Behandlung im Unterricht für viele Kinder noch unklar.

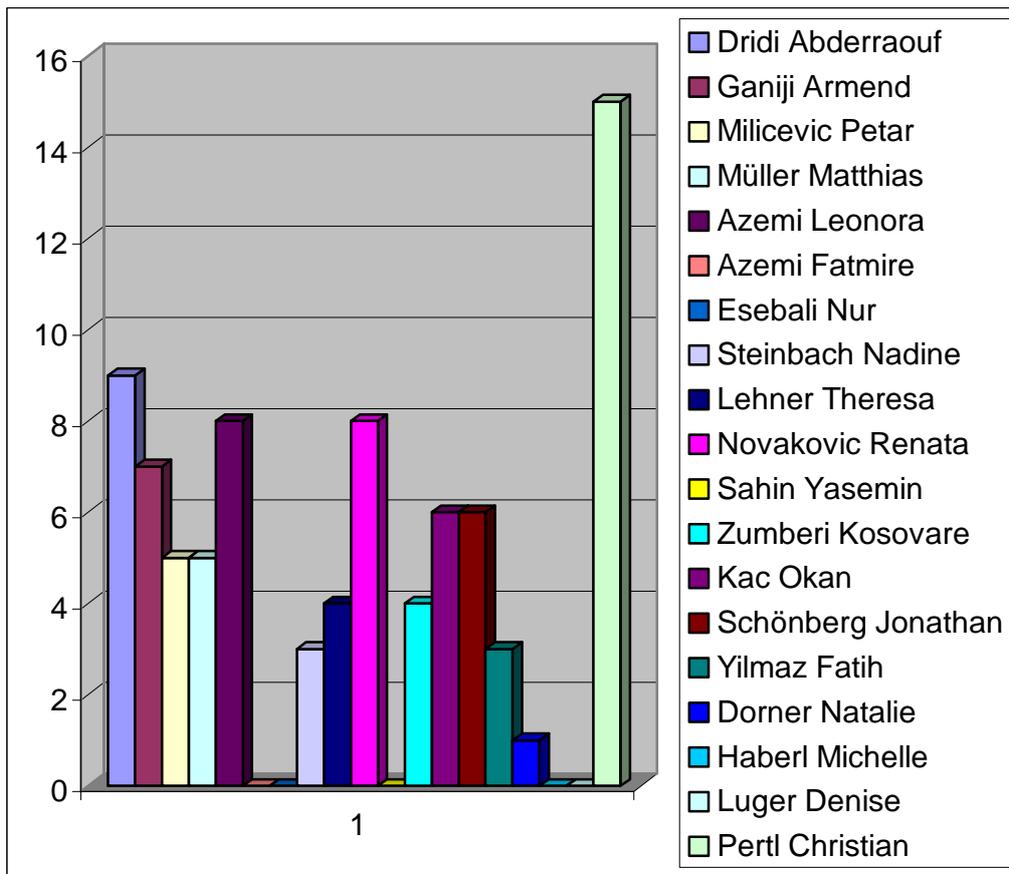
Antworten von Integrationskindern/ HauptschülerInnen



Von 86 gegebenen Antworten wurden 16 von Integrationskindern gegeben.

Beachten muss man aber, dass die Integrationskinder nur 31,6% der Gesamtklasse ausmachen. Somit fallen 18,6% der Antworten auf diese Kinder.

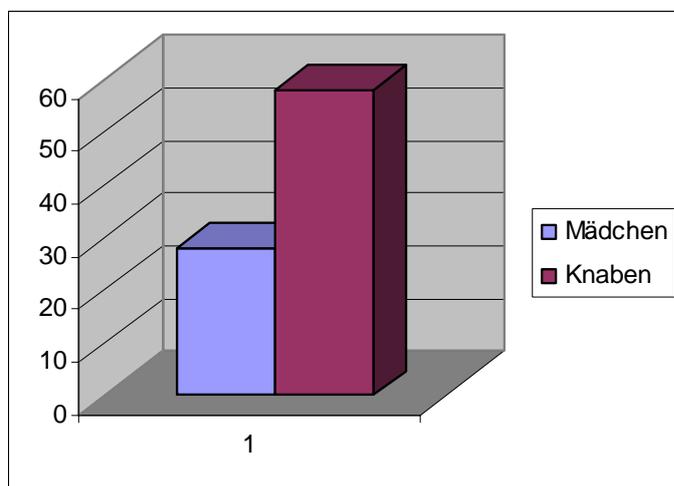
Anzahl der Antworten der einzelnen Kinder



(Die SchülerInnen sind mit der Veröffentlichung ihrer Namen einverstanden.)

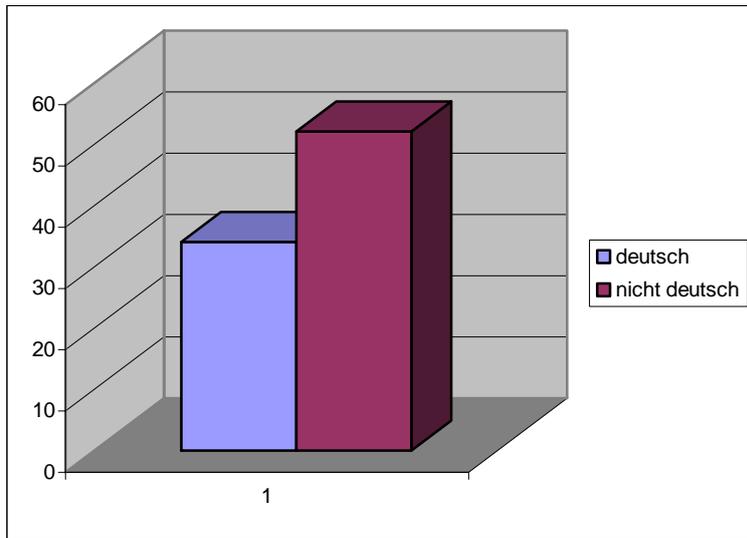
Hier zeigt sich, dass es in der Klasse einen überragend interessierten Schüler gibt. Natürlich muss man auch berücksichtigen, dass manche SchülerInnen mit der neuen Situation (fremder Lehrer befragt, Befragung war nicht angekündigt) überfordert waren und sich daher, obwohl sonst sehr gut in der Schule, nicht geäußert haben.

Antworten nach Knaben/ Mädchen



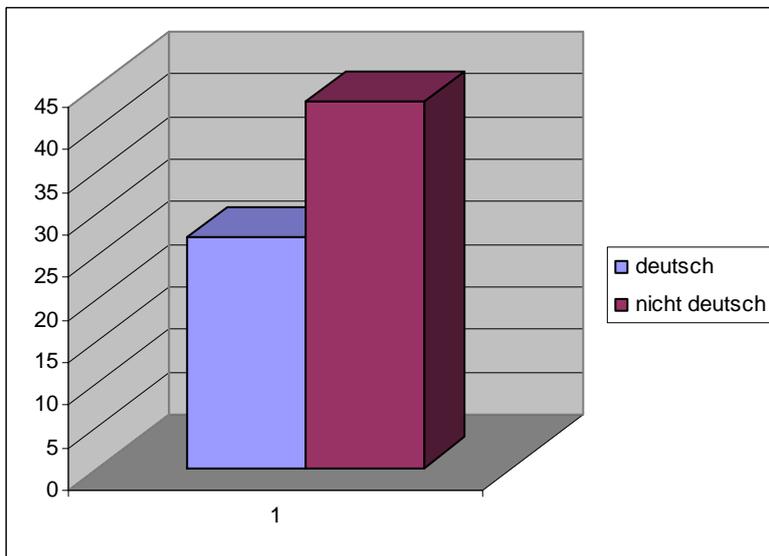
Laut unserer Studie schneiden die Knaben besser als die Mädchen ab. In der Klasse sind 8 Knaben und 11 Mädchen.

Richtige Antworten von Kindern mit deutscher/nicht deutscher Muttersprache



Zu beachten ist bei diesem Ergebnis, dass die Kinder mit deutscher Muttersprache zahlenmäßig den anderen unterlegen sind (8 zu 11) und dass sich außerdem in dieser Gruppe auch 4 der 6 Integrationskinder befinden.

Die Verteilung ohne I-Kinder schaut wie folgt aus



Wichtige für die Deutung ist die Tatsache, dass das Verhältnis deutsch/ nichtdeutsch nun 4 zu 9 beträgt!

5.5 Ergebnisse

Bei der Evaluation in Biologie wollten wir erfahren, wie viel Wissen sich die Kinder in einem Tag aneignen konnten bzw. wie viel von diesem Wissen auch noch nach 3 Monaten abrufbar ist.

Den für uns überraschend guten Ausgang der Überprüfung sowohl in Biologie als auch in Physik führen wir auf den selbstständigen Wissenserwerb zurück.

Die Testsituation in Biologie ist aber für Kinder sicher stressiger als die im Sesselkreis stattfindende Überprüfung mittels Kärtchen in Physik.

Durch beide Evaluationen ist sichtbar geworden, dass das Wissen nachhaltig gefestigt war.

6

RESUMEE UND AUSBLICK

Wir haben die beiden Evaluationsmöglichkeiten verglichen. Für unsere Schule eignet sich unserer Meinung nach die mündliche Form weit besser, denn auch die schwächeren Kinder meldeten sich sehr oft zu Wort und bemerkten, dass sie viel Wissen erworben hatten.

Das sprachliche Unvermögen vor allem der Kinder mit nicht deutscher Muttersprache war nun kein Hindernis mehr, bei einer Überprüfung auch gut abzuschneiden.

Natürlich ist es für uns Lehrer eine tolle Motivation, wenn wir sehen, dass diese Art von Unterricht wirklich so effektiv ist.

Die SchülerInnen waren einfach begeistert, sie waren sichtlich stolz auf ihr Wissen und möchten deshalb wieder Lehrstoffe in dieser Art erarbeiten und ihr Wissen präsentieren.

Der handlungsorientierte Unterricht wird an unserer Schule sicher nicht einmalig auf die Naturwissenschaften begrenzt bleiben, sondern wir planen, auch in den anderen Fächern auf ähnliche Art zu unterrichten bzw. auch andere Kollegen dafür zu begeistern.

Durch die unterschiedliche, natürlich gegebene Sitzordnung, die sich aus den zu bewältigenden Stationen und durchzuführenden Versuchen ergeben hat, hat sich auch das Klima in der Klasse erheblich verbessert. Gute Schüler halfen Schwächeren. Die Kinder gehen viel rücksichtsvoller miteinander um als vor dem Projekt.

Die tollste Erfahrung für uns war, dass die Kinder so motiviert waren, einen großen Spaß an der für sie positiven Überprüfung hatten. Für uns bedeutet das für die Zukunft, dass wir den handlungsorientierten Unterricht beibehalten und auch zwischendurch so eine Art Quizstunde durchführen, um allen Kindern öfter Erfolgserlebnisse zu ermöglichen.

Falls jemand nähere Informationen zu unserem Projekt haben möchte, bitte um Nachricht an unsere Schuladresse

Dr. Th. Körner HS 4

Hans Schickelgruber- Str. 4

3100 St. Pölten

email: 302052@noeschule.at

7 LITERATURVERZEICHNIS

Rentzsch, Werner (1997). Experimente mit Spaß – Anorganische Chemie.

Wien: hpt- Verlag

Wertenbroch, Wolfgang (2006). Lernwerkstatt – Kreislauf des Wassers. Köln: Kohl

Jaenicke, Joachim; Jungbauer, Wolfgang (2006). Biologisch. Wien: Dorner

Dobers u.a. (2008). Über die Natur 2 neu. Wien: Dorner

Haider, Nest, Petek (1998). Du und die Physik. Salzburg: Ivo Haas

NEWAG – NIOGAS. e1. Wien: Ueberreuter

Weiss, Jean; Melchior, Ed. (1997). Erlebe die Natur, Band 1: Lebensraum Wald.
Luxembourg: Editions Saint Paul

www.fpp.at

<http://www.4teachers.de>

www.lehrerweb.at

<http://www.kidsweb.at/index.php?page=Minitreibhaus>

www.wassernet.at

www.owr.at

www.olm.tibs.at/wasser/lernmaterialien/lernspiele

www.noe.gv.at/umwelt/wasser.htm

www.wwf.at/channels/wasser

de.wikipedia.org/wiki/wasser

wasser.lebensministerium.at

www.wasser.de

www.wald.de

www.wald-online.de

www.grundschulstunden.de

www.waldjugendspiele-nrw.de

<http://www.noe.gv.at/Land-Forstwirtschaft/Forstwirtschaft/Waldjugendspiele.wai.html>