



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

**S4 „Interaktion im Unterricht - Unterrichtsanalyse“**

---

**AKUSTIK-DVD  
IN DER ERPROBUNGSPHASE II  
MIT INSTRUMENTENBAU**

**ID 1198**

**Gerald Holzer**

**Musikhauptschule Weiz in Kooperation mit anderen Schulen**

Weiz, Juni 2009

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>4</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>5</b>
1.1 Ausgangssituation.....	5
1.1.1 Projektjahr 2006/2007 .....	5
1.1.2 Projektjahr 2007/2008 .....	5
1.1.3 Projektjahr 2008/2009 .....	6
1.2 Gemeinschaftsproduktion „Instrumentenbau“ .....	8
1.2.1 IMST-Kunststoffflöte / VIDEO / 7 : 36.....	8
1.2.2 Mach dir eine Panflöte! / VIDEO / 3 : 02 .....	8
1.2.3 Bambuspfeifen / VIDEO / 1 : 47 .....	9
1.2.4 Filzstiftflöte / VIDEO / 0 : 35.....	9
1.2.5 Experimentieren mit Resonanzkörpern / VIDEO / 0 : 33.....	9
1.2.6 Satzglieder-Rap / VIDEO / 1 : 17 .....	10
1.3 Ziele und Erwartungen im Projektjahr 2008/2009 .....	10
<b>2 PROJEKTDURCHFÜHRUNG</b> .....	<b>12</b>
2.1 Lernen durch Lehren und kreatives Gestalten .....	12
2.2 Zusammenarbeit mit der NMS Mooskirchen und MHS Ferdinandeum in Graz .....	12
2.2.1 Projekttag an der NMS Mooskirchen .....	12
2.2.2 Projekttag an der MHS Ferdinandeum.....	14
2.2.3 Technische und gestalterische Weiterentwicklung unserer IMST-Kunststoffflöte .....	14
<b>3 EVALUATION</b> .....	<b>17</b>
3.1 Was hat mich an unserem Projekt besonders interessiert? .....	17
3.2 Welche Ergebnisse durften wir erwarten?.....	17
3.3 Wie haben wir die Daten erhoben?.....	17
3.4 Ergebnisse .....	18
3.4.1 Projektbericht – HS Mooskirchen.....	18
3.4.2 Beobachtung des Workshops an der MHS Ferdinandeum nach Gender-Aspekten (Christine Hierzberger, Bakk.phil) .....	19
3.4.3 Schüler/innen-Feedbacks .....	20
3.5 Analyse und Interpretation der Ergebnisse .....	20

3.5.1 Interaktionsaspekt.....	20
3.5.2 Genderaspekt .....	21
3.5.3 Akustik-DVD mit Instrumentenbau: Erprobungsphase II .....	22
<b>4 RESÜMEE UND AUSBLICK.....</b>	<b>23</b>
<b>LITERATUR .....</b>	<b>24</b>

## ABSTRACT

Wichtigstes Ziel unserer Vorgängerprojekte (**Akustik-DVD-Eigenproduktion**) war wegen seines starken Motivationscharakters das Herstellen eines konkreten Produkts. Unser Endprodukt aus dem Projektjahr 2006/2007 wurde im Projektjahr 2007/2008 auf seine Praxistauglichkeit untersucht und neu überarbeitet.

In Kooperation mit unseren Partnerschulen – der NMS Graz-Andritz und der KSMS Wittelsbachstraße 6 in Wien – ließ sich die Weiterentwicklung unseres Unterrichtskonzeptes in Form einer gemeinsam gestalteten Videodokumentation zum Thema „**Instrumentenbau**“ realisieren.

Anlässlich der Weiterführung im Projektjahr 2008/2009 (**Akustik-DVD mit Instrumentenbau in der Erprobungsphase II**) wurde die Akustik-DVD bzw. das Disc-Menü für die Weitergabe an interessierte Kolleg/innen neu erstellt und in der überarbeiteten Form erneut evaluiert.

Im Laufe des Projektgeschehens (2007/2008 bzw. 2008/2009) wurde aufgrund der Anerkennung und Wertschätzung im Kolleg/innenkreis die Zusammenarbeit von Schulen immer weiter ausgebaut. Insgesamt testeten österreichweit an rund 120 Schulen andere Kolleg/innen unsere Materialien bzw. unser Unterrichtskonzept.

Schulstufe: 5. bis 11.

Fächer: Technisches Werken, Textiles Werken, Physik, Bildnerische Erziehung, Musikerziehung

Kontaktperson: Gerald Holzer

Kontaktadresse: 8160 Weiz, Hamerlinggasse 6

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Ausgangssituation

### 1.1.1 Projektjahr 2006/2007

Unser Fonds-Projekt **„Gestaltung und Erstellung einer eigenen Physikunterrichts-DVD“** bzw. unsere Methode „Lernen durch Lehren und kreatives Gestalten“ wurde im Projektjahr 2006/07 erfolgreich umgesetzt.

Das Ziel, das wir uns gesetzt hatten, nämlich unsere Schüler/innen auch für das Fach Physik mehr zu begeistern, wurde mit der Gestaltung einer eigenen Physik-DVD zum Themenschwerpunkt „Akustik“ größtenteils erreicht. In unserer Musikklasse gelang es uns, die Faszination für Musik auch auf das Fach Physik auszuweiten.

Die Schüler/innen lernten bzw. festigten den neuen Unterrichtsstoff, indem sie ihn didaktisch aufbereiteten, um ihn einerseits ihren Mitschüler/innen zu präsentieren, andererseits um eine Filmsequenz für unser Endprodukt (Akustik-DVD) gestalten zu können.

In beiden Fällen mussten die Schüler/innen aktiv und kreativ werden, eigene Ideen entwickeln und somit ein gewisses Maß an Eigenverantwortung übernehmen. Durch die Verbindung von Musik, Physik, Informatik und die damit einhergehende Einbeziehung der Schüler/innen als „Expertinnen und Experten“, die als solche auch eine besondere Funktion im Gruppenunterricht erhielten, wurden die Schüler/innen im fächerübergreifenden Unterricht näher an die Physik herangeführt.

Aufgrund des erfolgreichen Projektverlaufes (Genauerer - siehe MNI-Fonds-Projektbericht – 2007!) wollten wir im Projektjahr 2007/2008 unser Wissen und vor allem unsere Materialien an andere Schulen weitergeben.

### 1.1.2 Projektjahr 2007/2008

#### **„Akustik-DVD-Eigenproduktion in der Erprobung und Weiterentwicklung unseres Unterrichtskonzepts“**

Unser vorrangiges Projektziel - möglichst viele interessierte Kolleg/innen aus anderen Schulen einzuladen, unsere Akustik-DVD, unsere Arbeitsblätter und unser Unterrichtskonzept in ihrem Unterricht zu erproben und an der Evaluation mitzuwirken - wurde auf eindrucksvolle Weise in die Tat umgesetzt.

Ende Mai 2008 durfte unser Projektteam davon ausgehen, dass an rund 70 Schulen andere Kolleg/innen österreichweit an der Erprobung unserer Materialien bzw. unseres Unterrichtskonzeptes mitwirken.

Die Evaluationsergebnisse verdeutlichen, dass im Großen und Ganzen unser Unterrichtskonzept und unsere Unterrichtsmaterialien nicht nur von den Schüler/innen sondern auch von den Lehrenden in den anderen Schulen durchwegs positiv bewertet wurden.

Die Auswertung der Lernzielkontrollen bestätigte unsere Annahme, dass es mit Hilfe unserer Akustik-DVD auch in anderen Schulen gelingt, die erworbenen Kenntnisse

der Schüler/innen bezüglich unseres Themenschwerpunktes zu vertiefen und zu festigen.

Unsere Erwartungen bezüglich individueller Wahrnehmungen der Schüler/innen in Zusammenhang mit unseren Materialien wurden ebenfalls erfüllt. Unsere Filmsequenzen und Arbeitsblätter kamen beim Großteil gut bzw. sehr gut an. Unsere Untersuchung stimmt mit anderen Untersuchungen überein, dass Schüler/innen gerne von Gleichaltrigen lernen.

In Kooperation mit unseren Partnerschulen – der NMS Graz-Andritz und der KSMS Wittelsbachstraße 6 in Wien – ließ sich die Weiterentwicklung unseres Unterrichtskonzeptes in Form einer gemeinsam gestalteten Videodokumentation zum Thema „Instrumentenbau“ realisieren.

Die Schüler/innen aus Graz, Wien und Weiz stellten mit einfachen Werkzeugen aus Dosen, Bechern, Gläsern, Flaschen, Rohren etc. Rhythmus- und Melodieinstrumente her und spielten anschließend auf diesen entweder selbst entwickelte Musik oder nach arrangierten Vorlagen. Sie trauten sich aber auch zu, ihre Ideen in Form von Präsentationen für gleichaltrige Mitschüler/innen aufzubereiten. Projekt- und Videoworkshops ermöglichten das Mitplanen und Mitgestalten der einzelnen Videosequenzen unserer Gemeinschaftsproduktion „Instrumentenbau“.

Dem kollegialen Erfahrungsaustausch wurde bei unserem Vorhaben eine hohe Bedeutung zugemessen. Die Zusammenarbeit mit den Projektteams aus der HS/NMS Andritz in Graz und der Kooperativen Sport-Mittelschule in Wien, Wittelsbachstraße 6, klappte hervorragend (Genauerer - siehe MNI-Fonds-Projektbericht – 2008!).

### 1.1.3 Projektjahr 2008/2009

#### „Akustik-DVD in der Erprobungsphase II mit Instrumentenbau“

Für die Weitergabe an interessierte Kolleg/innen wurde die Akustik-DVD bzw. das Disc-Menü für die Erprobungsphase II neu erstellt.

Inhaltsangabe und Zuordnung zu den Kontrollaufgaben auf den Arbeitsblättern:

- 1 **Schallquellen** 4 : 41 ↔ Aufgaben **1) 2)**
- 2 **Schallempfänger** 4 : 45 ↔ Aufgabe **3)**
- 3 **Schalleiter** 4 : 50 ↔ Aufgabe **4)**
- 4 **Geschwindigkeit** 6 : 25 ↔ Aufgaben **5) 6) 7)**
- 5 **Tonhöhe/-stärke** 6 : 33 ↔ Aufgaben **8)** bis **14)**
- 6 **Lärm/Gesundheit** 7 : 34 ↔ **14)** bis **17)**

Nächste Seite des Disc-Menüs



7 **IMST-Kunststoffflöte** 7 : 36

8 **Mach dir eine Panflöte!** 3 : 02

9 **Filzstiftflöte** 0 : 35

10 **Experimentieren mit Resonanzkörpern** 0 : 33

11 **Bambuspfeifen** 1 : 47

12 **Satzglieder-Rap** 1 : 17

Nächste Seite des Disc-Menüs



13 **Neuroth AG – Betriebserkundung** 7 : 15

14 **Physik-Rap** 3 : 19

Mit einem DVD-Player kann man die Titel 7 – 12 (Videosequenzen der Gemeinschaftsproduktion „Instrumentenbau“) auf dem zweiten Menübildschirm auswählen, und zwar mit der Taste .

Wenn man sich beim Wirrwarr auf den verschiedenen Fernbedienungen auskennt, müsste die DVD bei den meisten Geräten funktionieren.

Sollte in den Filmsequenzen rechts unten die Aufnahmezeit eingeblendet sein, lässt sich diese Anzeige mit der Taste „Untertitel“ ausblenden.



## 1.2 Gemeinschaftsproduktion „Instrumentenbau“

Die neu erstellte Akustik-DVD mit den Videosequenzen zu unserem Schwerpunktthema „Instrumentenbau“ ist das Endprodukt kooperativer Arbeit. In Zusammenarbeit mit der NMS Andritz-Graz und der KSMS Wittelsbachstraße in Wien gelang die Weiterentwicklung unseres Unterrichtskonzeptes in Form von neu gestalteten Videosequenzen. Mit unserer Unterrichts-DVD - einer alternativen Form der Verbreitung bzw. Veröffentlichung von Lehrer/innen- und Schüler/innenwissen – soll „gute Praxis“ sichtbar, verbreitet und weiterentwickelt werden.

### 1.2.1 IMST-Kunststoffflöte / VIDEO / 7 : 36

Die mit diesem Thema zusammenhängenden physikalischen Phänomene wurden durch Versuche deutlich gemacht und mit Hilfe unserer Akustik-DVD anschaulich untermauert.

Wir wollten eine c'-Flöte bauen. Als Material bot sich ein Installationsrohr von etwa 15 mm Durchmesser aus Kunststoff an. Entdeckendes, problemlösendes und handelndes Lernen in der Kleingruppe ermöglichte das Sammeln von Erfahrungen aus der praktischen Arbeit und die Gestaltung von kurzen Videosequenzen über die einzelnen Arbeitsschritte. Mindestens so spannend war das Musizieren mit den selbst gebauten Instrumenten. Es entfachte bei allen Beteiligten große Begeisterung.

Unser Videobeitrag über den Bau der Kunststoff-Blockflöte soll anderen Schüler/innen die technische und gestalterische Weiterentwicklung der IMST-Flöte ermöglichen bzw. erleichtern.

Der **Präsentationsmodus** kann beim Abspielen der DVD vom Bediener bestimmt werden: Die einzelnen Arbeitsschritte für den Bau unserer Kunststoff-Blockflöte können entweder extra angesteuert oder in der vorgesehenen Szenenfolge als durchlaufende Videosequenz betrachtet werden.

### 1.2.2 Mach dir eine Panflöte! / VIDEO / 3 : 02

Mit Begeisterung wurde in den einzelnen Gruppen gesägt, gefeilt, gesäubert und mit dem elektronischen Stimmgerät gestimmt. Wurde irrtümlich zuviel abgesägt, ließ sich das zu kurz abgesägte Bambusrohr noch für den nächsthöheren Ton verwenden. Mit einem dünnen Holzstab konnten die Innenlängen der einzelnen Rohre - vom Wachstumsknoten gemessen – genau bestimmt werden, sodass das genaue Zurechtfeilen sehr gut funktionierte. Die kürzeren bzw. dünneren Röhren wurden anschließend mit der Heißklebepistole in der vorgesehenen Reihenfolge auf der vorbereiteten Holzleiste befestigt. Unsere „**kleine Panflöte**“ sollte acht verschiedene Töne erzeugen, also eine C-Dur-Tonleiter.

Die einzelnen Arbeitsschritte wurden von den Schüler/innen mit der Videokamera festgehalten. Diese Aufnahmen lieferten wertvolles Rohmaterial für die Bearbeitung der Videoszenen am Computer. Dieses Videomaterial musste aber vorher sorgfältig durchgesehen werden, um z.B. technisch oder inhaltlich misslungene Szenen auszumustern und die gelungenen und wirkungsvollsten Aufnahmen für den Filmschnitt bereitzustellen.

### 1.2.3 Bambuspfeifen / VIDEO / 1 : 47

Mit unseren längeren bzw. dickeren Röhren ließen sich viel tiefere Töne erzeugen. Je länger und stärker die Röhren, desto tiefer und voller die Töne.

Die einzelnen Rohre mussten für die jeweilige Tonlage exakt zugeschnitten und zugeschliffen werden. Genaues, sorgfältiges und vorsichtiges Sägen war gefragt. Einige Schüler/innen kamen schnell zur Erkenntnis, dass Bambus leicht springt. Ein wirkliches „Aha“ – Erlebnis war, dass, wenn man das Rohr nicht ordentlich vom Sägestaub befreit, kein Ton herauskommt. Also war auch das Putzen mittels eines Flaschenreinigers für das Gelingen wichtig. War das Rohr nun „gestimmt“, musste auch das Blasen über die Pfeifenoberkante geübt werden. Wir richteten dafür aber einen eigenen Musikstimmraum ein, um die Nerven von uns Lehrer/innen etwas zu schonen.

Jeder Schüler und jede Schülerin hatte nun ein gestimmtes Panflötenrohr, auf das wir auch gleich mit Permanentstift die Tonlage vermerkten. Der Einsatz eines elektronischen Stimmgerätes war unumgänglich!

Das Ziel der nächsten Musikstunde war es, „lebende Panflöten“ zu bauen. Die Kinder mussten sich also in 8er Gruppen zusammenfinden (vom g''' zum g'), da der Tonumfang eine Oktave sein sollte. Für den Musikunterricht ergab sich dadurch ein lustbetontes Wiederholen der Notenkunde. Es sollte nun das „Draculalied“, welches die Kinder schon gesungen und somit im Ohr hatten, einstudiert werden. Dazu durften sich die einzelnen „Panflöten“ auf unsere Lerninseln zurückziehen und proben. Die Musiklehrerin gab immer wieder Hilfestellungen.

### 1.2.4 Filzstiftflöte / VIDEO / 0 : 35

Öffne die ausgeschriebenen bzw. ausgetrockneten Stifte und ziehe die farbigen Filzstreifen heraus. Pass dabei auf, dass du mit den Farbresten keinen Schaden anrichtest. Die Farbreste sind nicht immer abwaschbar. Die leeren Hülsen müssen nun gereinigt und die Kappen wieder auf das Endstück gesteckt werden.

Du hast nun die einfachste Form einer Flöte, nämlich ein einseitiges Rohr. Der Rand des offenen Endes dient als Anblaskante. Durch leichtes Blasen über die Pfeifenoberkante gerät die Luftsäule in der Pfeife in Schwingungen und es entsteht ein Ton. Blase die Stiftöffnung wie einen Flaschenhals an. Mache dabei einen spitzen Mund und stoße den Laut „tw“ aus.

Wie bei Orgelpfeifen entsteht aus dem längsten Filzstift der tiefste Ton. Beim Stimmen lässt du dir am besten helfen. Unsere „**Filzstift Panflöte**“ sollte acht verschiedene Töne erzeugen, also eine C-Dur-Tonleiter. Gehalten werden die einzelnen Stifte mit zwei dünnen Holzleisten.

Kannst du auch ein Lied mit der Filzstiftflöte spielen?

### 1.2.5 Experimentieren mit Resonanzkörpern / VIDEO / 0 : 33

Lässt sich mit Materialien vom Altstoffsammelzentrum ein Musikinstrument bauen? Der Videobeitrag zeigt ein Beispiel zum Experimentieren mit Resonanzkörpern:

Gegenstände auf ihre Klangeigenschaften aushorchen und sich Gedanken machen über deren Brauchbarkeit zur akustischen Klangerzeugung.

Nach dem Aushorchen des Materials beginnt die erste Experimentierphase. Schon bei den ersten Experimenten gelingen Materialkombinationen, die einen Schallerzeuger bilden. Die vielfältigsten Materialien lassen sich in Schwingung versetzen. Diese Schwingung lässt sich durch einen Resonanzkörper formen und verstärken.

Im Sinne eines „entdeckenden Lernens“ stellen die Schüler/innen Instrumente her, mit denen eine Rhythmusbegleitung möglich wird, die viel Freude bereiten kann.

### **1.2.6 Satzglieder-Rap / VIDEO / 1 : 17**

Musik liegt in der Luft: Das dreitägige Projektgeschehen in der Kooperativen Sport-Mittelschule, Wittelsbachstraße 6 in Wien, trug diesen passenden Namen, alles drehte sich um SCHALL:

1. Tag: Exkursion ins Technische Museum
2. Tag: Stationenbetrieb in Kleingruppen mit Trommelbau und Bau der Klangstäbe; Akustikversuche und Erprobung der Akustik-DVD mit Kontrollaufgaben; Malen nach Klängen
3. Tag: Einsatz der selbst gebauten Instrumente und des Satzglieder-Raps (aus „RAP'N' LEARN 1“ – DEUTSCH Grammatiktraining) für die Gestaltung eines „Stomp-Videos“

Das Video zeigt, dass den Schüler/innen die Filmarbeit Spaß gemacht hat.

## **1.3 Ziele und Erwartungen im Projektjahr 2008/2009**

- ♪ Aufgrund der großen Nachfrage möchten wir unsere Akustik-DVD mit den dazugehörigen Arbeitsunterlagen auch im Projektjahr 2008/2009 an interessierte Kolleg/innen weitergeben.
- ♪ Der Einsatz der DVD und der Arbeitsblätter (Kontrollaufgaben) soll von den eigenen Gegebenheiten (Unterrichtsstil, Rahmenbedingungen, persönliche Vorlieben, neue Ideen etc.) bestimmt werden.
- ♪ Die Videosequenzen unserer Gemeinschaftsproduktion „Instrumentenbau“ sollen andere Schüler/innen dazu motivieren, Kreativität selbst zu entwickeln.
- ♪ Die vorgestellten Modelle sollen nicht nur einfach nachgebaut werden, sondern zur Entwicklung eigener Ideen anregen.
- ♪ Unser Videobeitrag über den Bau der Kunststoff-Blockflöte könnte zum Beispiel anderen Schüler/innen die technische und gestalterische Weiterentwicklung der IMST-Flöte ermöglichen bzw. erleichtern.
- ♪ Die Mitarbeit an der Weiterentwicklung unserer Gemeinschaftsproduktion „Instrumentenbau“ soll weiteren Schulteams ermöglicht werden.
- ♪ Schüler/innen aus den verschiedensten Schulen sollen sich zutrauen, einfache Instrumente aus Umweltmaterialien und Müll zu bauen und auch musikalisch sinnvoll und mit gutem Klangerlebnis einzusetzen.
- ♪ Die Schüler/innen sollen sich aber auch zutrauen, ihre Ideen in Form von Präsentationen für gleichaltrige Mitschüler/innen aufzubereiten.

- ♪ Besonders engagierten Projektteams aus anderen Schulen, die bereits im Projektjahr 2007/2008 an der Evaluation unseres Endproduktes mitgearbeitet haben, könnte ich bei Bedarf als Mitarbeiter bei der Gestaltung ihrer Videoworkshops zur Verfügung stehen.
- ♪ Den Schüler/innen und Lehrer/innen soll ermöglicht werden, auf effiziente Weise mit Video zu arbeiten und Video als Medium ins Unterrichtsgeschehen zu integrieren.
- ♪ Die Projektschüler/innen sollen in den Projekt- und Videoworkshop den Unterrichtsstoff festigen bzw. vertiefen, indem sie ihn didaktisch aufbereiteten, um ihn einerseits ihren Mitschüler/innen zu präsentieren, andererseits um eine Filmsequenz für ihr eigenes Endprodukt gestalten zu können.
- ♪ In beiden Fällen müssen die Schüler/innen aktiv und kreativ werden, eigene Ideen entwickeln und somit ein gewisses Maß an Eigenverantwortung übernehmen.
- ♪ Auf diese Weise sollte den Teilnehmer/innen das selbstständige Planen und Gestalten einer Videodokumentation über ihr Projektgeschehen ermöglicht werden.
- ♪ Auch an unserer Schule soll neben dem Einsatz unserer Akustik-DVD die Weiterentwicklung unserer Gemeinschaftsproduktion „Instrumentenbau“ in einem teilweise neu zusammengestellten Projektteam ermöglicht werden. Auch in diesem Projektjahr soll das Experimentieren, Entwickeln, Erfinden usw. im fächerübergreifenden Unterricht den Schüler/innen auf interessante Weise und mit Hilfe ihrer handwerklichen und musikalischen Kreativität die vielfältigsten Ausdrucksformen und Möglichkeiten der Verbindung von Physik, Musik- und Werkerziehung nahe bringen.

## 2 PROJEKTDURCHFÜHRUNG

### 2.1 Lernen durch Lehren und kreatives Gestalten

Auch im Projektjahr 2008/09 stand neben der Erprobung unserer Akustik-DVD die Weiterentwicklung unserer Methode „Lernen durch Lehren und kreatives Gestalten“ im Fokus der beteiligten Schulen. Der Ideen- und Erfahrungsaustausch zwischen den kooperierenden Lehrer/innen ermöglichte auch in diesem Unterrichtsjahr die Verbreitung und Weiterentwicklung dieser Unterrichtsmethode.

Beim Schwerpunktthema „Instrumentenbau“ spielte der forschende und schöpferische Austausch dreier Schulfächer – **Physik, Musik- und Werkerziehung** – wieder eine wichtige Rolle.

Die Nutzung dieser fächerübergreifenden Kooperation durften die Schüler/innen vor allem bei der technischen und gestalterischen Weiterentwicklung unserer Kunststoffflöte erfahren, im Sinne eines entdeckenden Lernens. Motiviert durch unsere Videosequenzen über den Selbstbau von Musikinstrumenten befassten sich Schüler/innen und Lehrkräfte auch in unseren Partnerschulen näher mit der Tonerzeugung, wie sie bei der Blockflöte oder bei einer Orgelpfeife vor sich geht. Mit einfachen Experimenten gelang es den Schüler/innen, dem Geheimnis der schwingenden Saiten, Stäben, Röhren oder Luftsäulen wesentlich näher zu kommen.

In den Projektworkshops wurden auch die handwerklichen Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie die Kreativität der Schüler/innen aktiviert, und zwar bei der technischen Weiterentwicklung unserer IMST-Flöte sowie bei der Gestaltung der eigenen Videoaufnahmen im Rahmen unserer Projektworkshops.

### 2.2 Zusammenarbeit mit der NMS Mooskirchen und MHS Ferdinandum in Graz

Auch in unseren Partnerschulen bildeten neben der Erprobung unserer Akustik-DVD das Experimentieren, Entwickeln und Erfinden im fächerübergreifenden Unterricht den Projektschwerpunkt. Als Projektkoordinator wurde ich eingeladen, an der Gestaltung der Projekt- bzw. Videoworkshops in Mooskirchen (27.10.2008) und in Graz (26.02.2009) mitzuarbeiten.

Den Schüler/innen und Lehrer/innen sollte ermöglicht werden, auf effiziente Weise mit Video zu arbeiten und Video als Medium ins Unterrichtsgeschehen zu integrieren. Auf diese Weise sollte den Teilnehmer/innen das selbstständige Planen und Gestalten einer Videodokumentation über Projektgeschehen ermöglicht werden.

#### 2.2.1 Projekttag an der NMS Mooskirchen

Für mich als Projektkoordinator war es kein 08/15-Auftrag, mit 35 Schüler/innen und ihren Lehrkräften unsere Kunststoffflöte zu bauen, die physikalischen Phänomene der Tonerzeugung zu erarbeiten und die Videokamera in das Projektgeschehen einzubeziehen. Gemeinsam stellten wir uns dieser Herausforderung.

Nach einer Einführung im Plenum hatten die Kleingruppen einzelne Arbeitsaufträge und dazugehörige Kontrollaufgaben im Stationenbetrieb zu bewältigen:

#### 1. Station:

-  Nach einem Planungsgespräch bekamen die Kleingruppen den Auftrag, **die verschiedenen Arten der Tonerzeugung bei der Panflöte bzw. bei der Blockflöte didaktisch aufzubereiten**, um einerseits den Lehrstoff ihren Mitschüler/innen zu präsentieren, andererseits um das Ganze mit Video zu dokumentieren.
-  Die Schüler/innen mussten aktiv und kreativ eigene Ideen entwickeln und somit ein gewisses Maß an Eigenverantwortung übernehmen.
-  Mit Hilfe unserer gestimmten Bambusrohre aus dem Vorjahr (siehe Gemeinschaftsproduktion „Instrumentenbau“) und unserer Kunststoff-Blockflöte konnten die Schüler/innen ihre Kreativität entfalten.
-  Die Ergebnisse wurden anschließend einer anderen Gruppe präsentiert.
-  Einzelne Präsentationen wurden jeweils von einem Gruppenmitglied mit der Videokamera aufgezeichnet und einige Tage später den Projektschüler/innen vorgeführt.
-  Dadurch konnte gleichzeitig die Qualität der einzelnen Schüler/innen-Videoaufnahmen von den Teilnehmer/innen begutachtet werden.
-  Die anschließenden Videoanalysen nützte das Projektteam unter anderem dafür, um herauszufinden, ob die vorher festgelegten Tipps für eine effiziente Video-Praxis vom Kamerateam eingehalten wurden.

#### 2. Station:

-  Einsatz der Akustik-DVD: Präsentation der Videosequenz „**Tonhöhe und Tonstärke**“.
-  Arbeitsblatt: Lösen der dazugehörigen Kontrollaufgaben in Partnerarbeit.
-  Besprechen der Lösungsergebnisse bzw. Erfahrungsaustausch bezüglich der Erkenntnisse aus Station 1.

#### 3. Station:

-  Herstellung der Schneide (des Labiums) bei unserer Kunststoffflöte und Bearbeitung des Luftkanals beim Rundholz aus Buche.
-  Fertigstellung des Mundstückes.
-  Stimmen der Flöte mit dem elektronischen Stimmgerät: bei einem zu tiefen Klang der Flöte sägten bzw. schiffen die Schüler/innen am unteren Ende der Kunststoffflöte immer wieder eine kleine Scheibe ab, bis ein sauberes c´ erreicht wurde.

#### 4. Station:

-  Die Grifflöcher wurden der Reihe nach von unten nach oben in den nach der Zeichnung angegebenen Abständen (jeweils bis Lochmitte gemessen) auf der Flöte markiert.
-  Die Löcher wurden in der angegebenen Größe gebohrt.
-  Die Bohrlöcher wurden innen und außen sorgfältig geschliffen.

Das Resultat der ganzen Mühe war ein tolles Endprodukt, das den meisten Schüler/innen viel Freude bereitete. Einige Flöten hatten nach diesem Projekttag noch das eine oder andere „Wehwehchen“, also noch nicht den richtigen Klang. Diese Fehler zu finden bzw. zu beheben, war eine neue interessante Herausforderung für die nächsten Werkstunden. Außerdem hatten die Schüler/innen die Aufgabe, ein Flöten-Design zu entwickeln – die eigene Flöte zu kreieren.

Den zweiten Klassen der HS Mooskirchen gelang es, mit ihrem IMST-Projekt in die Physik der Musikinstrumente einzudringen.

## 2.2.2 Projekttag an der MHS Ferdinandeum

Den Musikklassenschüler/innen wurde unser Unterrichtskonzept „Lernen durch Lehren und kreatives Gestalten“ an einem praktischen Beispiel demonstriert, und zwar beim Bau der Kunststoffflöte.

Die einzelnen Arbeitsschritte wurden mit der USB-Videokamera aufgezeichnet und mit dem Beamer auf die Leinwand übertragen. Diese Arbeiten – auch die Filmarbeiten – übernahmen im Rahmen dieses Workshops die Schüler/innen. Sie sollten dabei auch einfache Tipps für eine effiziente Video-Praxis mit Hilfe meiner Anleitungen in die Tat umsetzen. Schritt für Schritt wurde gebohrt, gefeilt und auch noch gefilmt. Zur Freude der Schüler/innen fertigten alle ein eigenes Flötenmodell. Das vorgefertigte Mundstück erleichterte natürlich den Flötenbau.

An diesem Vormittag bekamen Kleingruppen nach einem Planungsgespräch auch den Auftrag, die Art der Tonerzeugung – wie sie bei der Blockflöte oder bei einer Orgelpfeife vor sich geht – didaktisch aufzubereiten, um einerseits den Lehrstoff ihren Mitschüler/innen zu präsentieren, andererseits um das Ganze mit Video zu dokumentieren.

Die einzelnen Präsentationen wurden, wie schon vorher, jeweils von einem Gruppenmitglied mit der Videokamera aufgezeichnet und gleichzeitig mit dem Beamer auf die Leinwand projiziert. Dadurch konnte gleichzeitig auch die Qualität der einzelnen Schüler/innen-Videoaufnahmen von den Teilnehmer/innen begutachtet werden.

Die erst nach einigen Wochen durchgeführten Videoanalysen nützten die Projektteilnehmer/innen unter anderem auch dafür, um herauszufinden, ob die vorher festgelegten Tipps für eine effiziente Video-Praxis vom Kamerateam eingehalten wurden.

## 2.2.3 Technische und gestalterische Weiterentwicklung unserer IMST-Kunststoffflöte

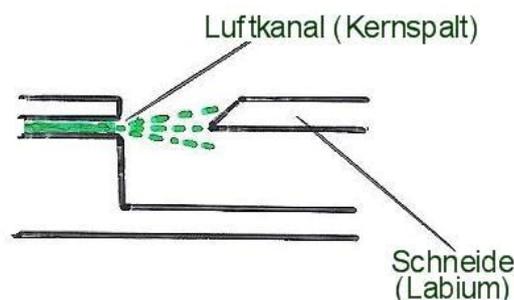


Abbildung 1: Man sieht wie der Luftstrahl aus dem Kernspalt auf das Labium trifft.

Bei dieser Art der Tonerzeugung wird die Luft durch einen Luftkanal (Kernspalt) auf eine Schneide (Labium) geblasen. Die Kante des Labiums muss sich genau in der Mitte des verlängerten Luftkanals befinden (Abbildung 1). Der durch den Luftkanal eintretende Luftstrom wird an der scharfen Kante des so genannten „Labiums“ gebrochen. Dabei wird die im Inneren der Röhre befindliche Luftsäule zum Schwingen angeregt.

Die geringste Frequenz - also der tiefste Ton, den die Flöte erzeugen kann - ist von ihrer Gesamtlänge abhängig. Durch die einzelnen Grifflöcher können andere Frequenzen, also andere Tonhöhen erzeugt werden. Beim Stimmen der Flöte ist zum einen auf die Größe der Grifflöcher und zum anderen auf deren Anordnung zu achten.

**Die technische Weiterentwicklung** unserer IMST-Flöte war also geprägt von drei entscheidenden Kriterien:

1. Von der optimalen Gestaltung des Mundstückes mit dem rechteckigen Fenster und einer exakt angefertigten Schneide im Kunststoffrohr sowie einem exakt ausgefeilten Luftkanal im Korkeinsatz bzw. im passenden Rundholz aus Buche (Abbildung 1 und 2).



2. Vom exakten Stimmen der Flöte, und zwar beim Herausfinden der richtigen Gesamtlänge bis ein sauberes  $c'$  erreicht ist und in weiterer Folge von der Bestimmung der richtigen Abstände und Durchmesser für die Grifflöcher (Abbildung 3).



3. Von der Eigenentwicklung benötigter Hilfswerkzeuge und der geforderten Eigenständigkeit bei der Auswahl des zur Verfügung stehenden Werkzeuges.

An der technischen Weiterentwicklung unserer Kunststoffflöte wurde an mehreren Schulen emsig gearbeitet. Motiviert durch unsere Videosequenzen über den Selbstbau von Musikinstrumenten lieferten Schüler/innen sowie Lehrkräfte Verbesserungsvorschläge und neue Ideen zum Flötenbau, welche in die Sammlung von Tipps für den Bau der IMST-KUNSTSTOFF-BLOCKFLÖTE (siehe Anhang!) eingeflossen sind.

**Die gestalterische Weiterentwicklung** der Flöte eröffnete den Lehrkräften die Möglichkeit, bei den Schüler/innen ungeübte und oft ungeahnte Kräfte der Kreativität freizulegen. Aus dieser Arbeit entwickelten sich wertvolle Anregungen für andere Kol-

leg/innen, wie sie ihre Schüler/innen zu experimentellem und kreativem Verhalten führen können.

**Verziere deine Kunststoffflöte nach deinem Geschmack:** Für diesen Arbeitsauftrag standen den Schüler/innen vier Möglichkeiten zur Wahl (Abbildung 4):



- Verzierung mittels Bemalung: Bei dieser Technik sollten Lackfarben verwendet werden, die sich nicht vom Kunststoffrohr lösen!
- Verzierung mittels Serviettentechnik: Diese Technik ist einfach und effektiv.
- Klebeverzierungen: Es gibt kaum Dinge, die man nicht auf das Rohr zur Verzierung kleben kann!
- Grafisches Gestalten mit wasserfesten Farbstiften.

## 3 EVALUATION

### 3.1 Was hat mich an unserem Projekt besonders interessiert?

Bei meiner Untersuchung im Projektjahr 2008/2009 – **Akustik-DVD mit Instrumentenbau in der Erprobungsphase II** - konzentrierte ich mich auf folgende Fragestellungen:

(1) **Akustik-DVD mit Instrumentenbau in der Erprobungsphase II:**

Wie steht es um die Zufriedenheit der Lehrer/innen und Schüler/innen?

(2) Welche Erfahrungen sammeln andere Projektteams bei der technischen und gestalterischen Weiterentwicklung unserer IMST-Flöte?

### 3.2 Welche Ergebnisse durften wir erwarten?

Wichtigstes Ziel unserer Vorgängerprojekte (**Akustik-DVD-Eigenproduktion**) war wegen seines starken Motivationscharakters das Herstellen eines konkreten Produkts. Unser Endprodukt aus dem Projektjahr 2006/2007 wurde im Projektjahr 2007/2008 in ca. 70 Schulen auf seine Praxistauglichkeit untersucht.

Die Evaluationsergebnisse zeigen, dass es mit Hilfe unserer Akustik-DVD auch in anderen Schulen gelingt, die erworbenen Kenntnisse der Schüler/innen bezüglich unseres Themenschwerpunktes zu vertiefen und zu festigen. Unsere Filmsequenzen und Arbeitsblätter sind beim Großteil der Lehrpersonen bzw. Schüler/innen gut bzw. sehr gut angekommen. Unsere Untersuchung aus dem Vorjahr stimmt mit anderen Untersuchungen überein, dass Schüler/innen gerne von Gleichaltrigen lernen.

Aufgrund dieser Erfahrungen war ich hinsichtlich meiner neuen Zielsetzungen sehr zuversichtlich.

- ♪ Die Videosequenzen unserer Gemeinschaftsproduktion „Instrumentenbau“ sollten auch andere Schüler/innen dazu motivieren, Kreativität selbst zu entwickeln.
- ♪ Unser Videobeitrag über den Bau der Kunststoff-Blockflöte könnte zum Beispiel anderen Schüler/innen die technische und gestalterische Weiterentwicklung der IMST-Flöte ermöglichen bzw. erleichtern.
- ♪ Schüler/innen aus den verschiedensten Schulen sollen sich zutrauen, einfache Instrumente aus Umweltmaterialien und Müll zu bauen und auch musikalisch sinnvoll und mit gutem Klangerlebnis einzusetzen.
- ♪ Die Schüler/innen sollten sich aber auch zutrauen, ihre Ideen in Form von Präsentationen für gleichaltrige Mitschüler/innen aufzubereiten.

### 3.3 Wie haben wir die Daten erhoben?

Die Ziele wurden für die IMST-Herbsttagung 2008 rechtzeitig abgesteckt (Innovativonstag und Startup-Tag). In den IMST-Workshops wurden die Erfolgskriterien samt deren Überprüfung weiterentwickelt bzw. festgelegt. Ein sehr wichtiger Faktor der Evaluation waren die mitarbeitenden Lehrer/innen aus unseren Partnerschulen. Sie

waren die eigentlichen Ansprechpartner/innen für meine Untersuchung im Projektjahr 2008/2009. Eng verknüpft mit meinem Forschungsinteresse war die Fragestellung: **Lässt sich die Kooperation zwischen Kolleg/innen verschiedener Schulen realisieren bzw. weiter ausbauen?** Dem Interaktionsaspekt wurde in diesem Zusammenhang eine bedeutende Rolle beigemessen.

Neben meinen eigenen Wahrnehmungen und Erfahrungen wollte ich die benötigten Informationen über Rückmeldungen meiner Kolleg/innen erhalten. Außerdem sollten sie selbst eine geeignete Methode der Datensammlung wählen, um Schüler/innen-Feedbacks zu bekommen, die für unsere Zwecke notwendig waren. Die Einbindung der mitwirkenden Kolleg/innen in die Evaluation war also von vorrangiger Bedeutung.

Die Rückmeldungen bezogen sich vor allem auf den Austausch von praktischen Erfahrungen bei der Arbeit mit unseren Materialien, Kennen lernen unterschiedlicher Zugänge und der Selbsteinschätzung der Zufriedenheit mit den von mir als Projektkoordinator mitgestalteten Video- und Projektworkshops.

Um die Meinungen ihrer Schüler/innen zu erfahren, gingen die Lehrpersonen in den einzelnen Schulen ganz unterschiedlich vor. Die meisten Schüler/innen bekamen die Möglichkeit, in Gruppen oder gemeinsam über ihre Erfahrungen und Erkenntnisse zu diskutieren. Anschließend sollten sie in Gruppen oder einzeln ihre Meinungen auch zu Papier bringen.

## **3.4 Ergebnisse**

### **3.4.1 Projektbericht – HS Mooskirchen**

Die beiden zweiten Klassen der HS Mooskirchen hatten einen Vormittag lang die Möglichkeit, am IMST-Projekt des Kollegen Holzer Gerald aus Weiz teilzunehmen.

Die Spannung war groß und die Erwartungen wurden übertroffen. Durch „Learning by doing“ war der Lerneffekt überdurchschnittlich groß. Die Videopräsentation (Akustik-DVD) empfanden die Kinder als ansprechend und leicht verständlich, was sich auch an den ausgefüllten Antworten in den Fragebögen zeigte.

Die im Physiksaal aufgebauten Versuche zum Thema Schall (Flaschenxylophon, Frequenzmessung, Bambusrohre als Musikinstrument) luden zum Probieren und Experimentieren ein.

Die Kinder hatten die Aufgabe neben einem Arbeitsblatt, welches auszufüllen war, die Versuche zu präsentieren. Dadurch waren sie gezwungen, sich eingehend mit dem physikalischen Hintergrund der Versuche auseinanderzusetzen. Einige mutige Schüler/innen taten dies auch mehr oder weniger aufgeregt vor der Kamera.

Höhepunkt war aber sicherlich der Bau der eigenen Flöte, dessen Funktionieren nicht nur die Kinder, sondern auch andere Kolleg/innen aus dem Lehrkörper verblüffte.

Einhellig waren die Schüler/innen der Meinung, dass das der lustigste Teil war und dass sie stolz sind auf ihr Werk, was sie auch lautstark und - mehr oder weniger - melodios demonstrierten.

Alle Beteiligten an unserer Schule freuen sich über einen gelungenen Projekttag.

### **3.4.2 Beobachtung des Workshops an der MHS Ferdinandeum nach Gender-Aspekten (Christine Hierzberger, Bakk.phil)**

Der Projektleiter nahm Mädchen und Buben meist gleich oft dran und achtete sogar darauf, dass Schüler/innen an die Reihe kamen, die sich nicht so oft gemeldet haben. Bei der Anrede der Kinder verwendete er geschlechtergerechte Formulierungen (Damen und Herren, Kameramann/ -frau, Schüler/in).

Bei der Erklärung der physikalischen Prozesse anhand der Bilder waren die Buben eher zurückhaltend und von der Körpersprache her desinteressiert. Erst als die praktische Präsentation der einzelnen Arbeitsschritte erfolgte, steigerte sich auch deren Interesse.

Die Mädchen waren zu Beginn sehr engagiert und zogen sich wieder zurück, als das Engagement der Buben hervorkam.

Die praktische Anleitung zum Bau einer Flöte fand rund um einen Tisch statt, wo nicht alle Kinder unmittelbar Sichtkontakt dazu hatten, sondern nur über ein auf Leinwand projiziertes Bild sehen konnten, welche Arbeitsschritte wichtig waren. Dadurch verloren sie zusehends das Interesse.

Das Aufnehmen mit der Videokamera wurde von den Kindern übernommen. Dabei war auffallend, dass Mädchen und Buben nervös waren, nur bei den Mädchen zeigte es sich deutlicher (Rötung im Gesicht).

Die Schüler/innen kontrollierten ihre Mitschüler/innen auch sofort, wenn diese bei der Aufnahme etwas falsch machten. Überraschenderweise berichtigten sich die Mädchen auch gegenseitig.

Weiters verschafften sich die meisten Buben immer eine gute Sicht zum Geschehen, ohne Rücksicht auf Mitschüler/innen, was bei vielen Mädchen nicht der Fall war.

Da bei den Flöten schon sehr viel vorgefertigt war, konnten die Kinder ihre handwerklichen Fähigkeiten nicht unter Beweis stellen. Es gab daher keine Unterschiede zwischen Mädchen und Buben in der Herstellung der Flöten.

Die Anleitung zur Fertigstellung wurde allen Kindern ausgeteilt. Die Arbeitsaufträge wurden von einem Mädchen und einem Buben vorgelesen. Der Schüler wurde danach ausdrücklich gelobt und als Fernsehsprecher bezeichnet, die Schülerin erhielt kein besonderes Kompliment.

Zur ersten Veranschaulichung für den Fertigbau der Flöte wurden ein Mädchen- und ein Bubenteam gebildet, die das Mundstück einer Flöte fertig zu stellen hatten. Den Buben gelang das aber nicht wirklich. Der Projektleiter bezeichnete die Aufgabe sofort als schwierig. Die Mädchen arbeiteten konzentriert, und die Flöte gab den richtigen Ton von sich.

Das Fertigbauen der Flöte ist dann Mädchen und Buben leicht gefallen. Die Erklärungen vom Projektleiter waren für sie einfach zu verstehen. Schüler und Schülerinnen waren der Auffassung (Interviews), dass kein Geschlecht bevorzugt wurde.

Die Mädchen waren schüchterner vor der Kamera, haben aber deutlicher gesprochen. Laut der befragten Mädchen ist ihnen das Sprechen vor der Kamera peinlich gewesen, da sie mehr darauf achteten, was andere Mitschüler/innen über sie denken.

Der befragte Bub war sehr von sich und seinen Schulkameraden überzeugt und meinte, dass alle Buben besser gewesen wären.

### **3.4.3 Schüler/innen-Feedbacks**

Produkt der Video- und Projektworkshops waren weitere interessante Statements und Notizen von Schüler/innen. Hier ein Überblick der wichtigsten Rückmeldungen:

- Am Schall-Projekt hat mir gut gefallen, dass wir eine eigene Flöte gebastelt haben. Mit meiner Flöte kann man sehr gut spielen. Wir haben viel miteinander gemacht und Experimente ausprobiert.
- Mir gefiel gut: Video aufnehmen / Flöte bauen / das Video von den Kollegen anschauen / alle Experimente / Plakate gestalten / Bilder zeichnen / Teamwork.
- An diesem Projekt fand ich gut, dass wir einen eigenen Film drehen durften und die Gruppenarbeit zu einer Teamwork-Arbeit wurde.
- Die Zusammenarbeit mit Freunden hat mir gefallen. Über das Bechertelefon zu sprechen war lustig.
- Wie wir die Flöte gemacht haben und die Plakate gestaltet haben, das alles hat mir sehr gut gefallen (auch die Versuche und das Vorspielen mit den Flöten).
- Mir hat an diesem Projekt die Zusammenarbeit gefallen. Interessant war auch, wie wir die Flöte gebaut haben, obwohl das gar nicht so leicht war. Aber dafür konnte man mit den Flöten spielen und das war große Klasse.
- Der Bau der Flöte hat mir am besten gefallen, aber auch den Film aufzunehmen. Mir hat eigentlich alles sehr gut gefallen. Ich würde das Projekt gerne noch einmal machen.
- Ich habe noch nie mit einer Kamera gearbeitet und noch nie gefilmt. Dabei war ich sehr aufgeregt. Bei einer Flöte habe ich mir noch nie Gedanken darüber gemacht, warum die Panflöte unten zu ist und die Blockflöte unten offen ist.

## **3.5 Analyse und Interpretation der Ergebnisse**

### **3.5.1 Interaktionsaspekt**

„Gute Praxis“ sollte sichtbar gemacht, verbreitet und weiterentwickelt werden. Die Organisation und Gestaltung des Austauschs von Information, Wissen und Erfahrung in der Schulpraxis spielten daher im Projektgeschehen eine bedeutende Rolle. Dem Interaktionsaspekt kam daher in diesem Zusammenhang eine große Bedeutung zu. Die nötige Kommunikation mit den Betroffenen (Schüler/innen- und Lehrer/innen-Teams) hätte dabei zum Stolperstein werden können. Daher galt es, auf die Rahmenbedingungen in den verschiedenen Schulen Bedacht zu nehmen. Zu diesen Rahmenbedingungen zählten auch die zeitlichen Ressourcen von Lehrenden.

Bei den IMST-Workshops gelang es mir Kooperationspartner/innen zu finden, die am Vernetzungsangebot meines Projekts teilnehmen wollten. Förderlich für die direkte Interaktion zwischen Kolleg/innen waren in den jeweiligen Projektjahren auch die zusätzlichen Kooperationsangebote durch den MNI-Fonds bzw. durch IMST – Regionales Netzwerk Steiermark. Der Austausch mit anderen, gleichgesinnten Kolleg/innen aus dem Hauptschul- und AHS- sowie aus dem Berufsschulbereich war für mich sehr motivierend. Jedenfalls waren diese Vernetzungstreffen die Voraussetzung dafür, möglichst viele Kolleg/innen für eine Zusammenarbeit zu gewinnen, in der Kreativität und Kooperationsfähigkeit gleichermaßen gefordert waren.

Im Laufe des Projektgeschehens (2007/2008 bzw. 2008/2009) wurde aufgrund der Anerkennung und Wertschätzung im Kolleg/innenkreis die Zusammenarbeit von Schulen immer weiter ausgebaut. Insgesamt testeten österreichweit an rund 120 Schulen andere Kolleg/innen unsere Materialien bzw. unser Unterrichtskonzept. Die beteiligten Lehrer/innenteams verfolgten meist fächerübergreifende Unterrichtsansätze und arbeiteten teilweise mit Methoden des Kooperativen Lernens.

Eine besonders fruchtbare Zusammenarbeit entwickelte sich im Projektjahr 2007/2008 mit den Kolleg/innen aus unseren Partnerschulen in Wien (KSMS Wittelsbachstraße) und in Graz (NMS Andritz). Im Folgejahr gelang uns die Ausweitung in Form eines Projektverbundes mit Kolleg/innen aus der MHS Ferdinandeum in Graz und der NMS Mooskirchen.

Im Rahmen von Workshops und Projekttreffen ließen sich gemeinsame inhaltliche und methodische Interessen vernetzen. Innerhalb dieser inhaltlichen und methodischen Klammer verfolgten die Beteiligten aber auch eigene Projektziele. Die Kooperation zeichnete sich durch ihre Vielfalt aus. Ein wichtiges Projektziel – **die Erprobung der Akustik-DVD und der Arbeitsblätter sowie unseres Unterrichtskonzepts sollte von den eigenen Gegebenheiten** (Unterrichtsstil, Rahmenbedingungen, persönliche Vorlieben, neue Ideen usw.) **bestimmt werden** – wurde von den Projektteams erfolgreich umgesetzt.

Trotz des unterschiedlichen Zugangs innerhalb dieser inhaltlichen und methodischen Klammer bestätigen die Feedbacks, dass diese Kooperationen sinnvoll gewesen sein müssen. Nicht zuletzt deshalb, weil auch die beteiligten Schüler/innen sehr engagiert bei der Sache waren. Anscheinend haben die Schüler/innen und ihre Lehrkräfte den Aufgaben in den Workshops eine hohe Bedeutung zugemessen. Der gewisse Mehraufwand hat sich nach Auffassung der Projektteilnehmer/innen gelohnt. Produkte dieser Workshops waren technisch und gestalterisch verbesserte Flötenmodelle, interessante Schüler/innen-Videoaufnahmen und viele positive Statements von den Beteiligten. Die positiven Erfahrungen aus dieser Zusammenarbeit rechtfertigen jedenfalls auch meinen persönlichen Einsatz und mein Engagement als Projektkoordinator.

### 3.5.2 Genderaspekt

Die Beobachtungen anlässlich des Projekt- und Videoworkshops an der MHS Ferdinandeum hinsichtlich geschlechtergerechter Sprache, Gleichbehandlung der Buben und Mädchen sowie der Interaktion der Schüler/innen untereinander führten zu sehr interessanten Ergebnissen (siehe Punkt 3.4.2!).

Unterrichtssituationen zu durchleuchten, die einen besonderen Fokus auf Geschlecht verdeutlichen, soll professionelles Handeln in der Schule unterstützen. Gegen die

traditionellen Bilder im Kopf brauchen wir wirksame Vorbilder im Alltag, die zeigen, dass Gerechtigkeit zwischen den Geschlechtern in einer Familie, in der Gesellschaft und in der Schule lebbar ist.

Geschlechtergerechter naturwissenschaftlicher Unterricht wird leichter umsetzbar, wenn sich Lehrende mit Beispielen auseinandersetzen, die wir auch aus der Literatur kennen:

- Buben sagen eher, dass sie in vielen Dingen „ziemlich gut“ sind und benennen ihre Talente als das, was sie am meisten an sich mögen.
- Mädchen halten sich meist für nicht so kompetent, obwohl sie eigentlich ein angemessenes Gefühl für ihre Möglichkeiten, ihre Kompetenz und ihren angeborenen Wert als Individuen haben.
- Im Unterricht haben Mädchen oft Angst etwas Falsches zu sagen und melden sich daher auch nicht so häufig.
- Buben sind meist sehr dominant, fordern mehr Zeit und Aufmerksamkeit als Mädchen, die oft übersehen werden.

### **3.5.3 Akustik-DVD mit Instrumentenbau: Erprobungsphase II**

Die guten Rückmeldungen aus der Praxis waren für mich hoch motivierend. Die Videosequenzen unserer Akustik-DVD erfreuten sich großer Beliebtheit. Bei vielen Kolleg/innen kam die praktische Nutzbarkeit unserer Materialien für den Unterricht sehr gut an.

Auf die Frage **„Was halten Sie persönlich vom Lernen und Festigen des Unterrichtsstoffes durch die Aufbereitung in Form einer Videopräsentation für Mitschüler/innen?“** erhielt ich von Lehrer/innen, die unsere Akustik-DVD im Unterricht erprobt haben, folgende Rückmeldung: „Da die Schüler/innen auf dieses Medium sehr ansprechen, sind wir der Meinung, dass diese Form der Vermittlung von Unterrichtsinhalten eine Möglichkeit der Vermittlung darstellt. Diese Form des Lernens und Festigens ist allerdings für Schüler/innen, die diese Versuche vorbereiten und erklären, am effektivsten, da sie sich sehr intensiv mit den Inhalten auseinandersetzen müssen, um eine verständliche Erklärung abliefern zu können.“

Unsere Methode „Lernen durch Lehren und kreatives Gestalten“ hat sich also auch in anderen Schulen bewährt. Die Schüler/innen lernten bzw. festigten den neuen Unterrichtsstoff, indem sie ihn didaktisch aufbereiteten, um ihn einerseits ihren Mitschüler/innen zu präsentieren, andererseits um eine Filmsequenz für ihr eigenes Endprodukt gestalten zu können. Sie mussten dabei aktiv und kreativ werden, eigene Ideen entwickeln und somit ein gewisses Maß an Eigenverantwortung übernehmen. Sie zeigten nicht nur fachliches Wissen, sondern auch Präsentationskompetenz und didaktische Fähigkeiten.

Auch in Bezug auf die technische und gestalterische Weiterentwicklung unserer IMST-KUNSTSTOFF-BLOCKFLÖTE wurde an etlichen Schulen eifrig gearbeitet. Motiviert durch unsere Videosequenzen über den Selbstbau von Musikinstrumenten lieferten Schüler/innen sowie Lehrkräfte Verbesserungsvorschläge und neue Ideen zum Flötenbau. Als Resultat dieser Kooperationen mit den jeweiligen Partnerschulen ging eine schriftliche Ausarbeitung der gesammelten Tipps zum Bau unserer IMST-KUNSTSTOFF-BLOCKFLÖTE (siehe Anhang!) hervor.

## 4 RESÜMEE UND AUSBLICK

Bei diesem Projekt stand die Weiterentwicklung von „guter Praxis“ im Vordergrund. Es wurde also nicht nur die Entwicklung des eigenen Unterrichts gefördert, sondern auch die Verbreitung der erfolgreichen praktischen Beispiele für die Kollegenschaft organisiert.

Die Mitarbeit mehrerer Schulen an der Gestaltung der gemeinsamen Videodokumentation zum Schwerpunktthema „Instrumentenbau“ bzw. die Produktion der eigenen DVD über einen gelungenen Projekttag waren aufwendige und arbeitsintensive Vorhaben. Durch die Intensivierung der Kooperationen mit den Partnerschulen ist aber eine hohe Nachhaltigkeit für alle beteiligten Schulen gegeben.

Die Rückmeldungen aus der Praxis bestätigen, dass unsere Methode „Lernen durch Lehren und kreatives Gestalten“ **verstehendes Physiklernen** fördert. Aus den Erfahrungen, die ich im Laufe des Projektgeschehens gemacht habe, stellen sich für meine zukünftige Arbeit einige interessante Fragen:

Lässt sich dieses Modell auch auf den Mathematikunterricht ausdehnen? Können Schüler/innen Inhalte des Mathematikunterrichts mit ihren Alltagsvorstellungen leichter in Einklang bringen, wenn sie die eine oder andere Unterrichtssequenz auf diese Art selbst gestalten? Lassen sich die Schüler/innenvorstellungen in die fachdidaktischen Überlegungen der Lehrpersonen einbeziehen?

# LITERATUR

MARTINI, Ulrich (1995). Musikinstrumente – erfinden, bauen, spielen. Klett Verlag.

HOLZER Gerald (2007). Gestaltung und Erstellung einer eigenen Physikunterrichts-DVD, Bericht für den MNI-Fonds (S 5), Weiz.

HOLZER Gerald (2008). Akustik-DVD-Eigenproduktion in der Erprobung und Weiterentwicklung unseres Unterrichtskonzepts, Bericht für den MNI-Fonds (S 4), Weiz

Sonstige Quellen:

IMST<sup>2</sup>, Sonderteil - Jahrgang 2 – Ausgabe 8 (Winter 2003/04). Grundbildung. Klagenfurt: Im Auftrag des BMBWK. IFF.

IMST3, Sonderausgabe – Jahrgang 4 – Ausgabe 12 (Newsletter - Frühjahr 2005). Guter Unterricht. Klagenfurt: Im Auftrag des BMBWK. IFF.

IMST3, Sonderausgabe - Jahrgang 4 – Ausgabe 14 (Newsletter - Sommer 2005). Methoden schulischer Evaluation. Klagenfurt: Im Auftrag des BMBWK. IFF.

IMST3, Sonderausgabe – Jahrgang 5 – Ausgabe 18 (Newsletter – Sommer/Herbst 2006). Evaluation. Klagenfurt: Im Auftrag des BMBWK. IFF.