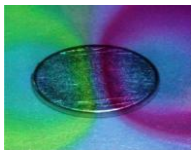
IMST – Innovationen machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht



POLLEN MACHT SCHULE

ID 1627

Helmut Zwander

PHK

NMS Winklern / Mölltal

Judith Horn

BRG Mössingerstraße, Klagenfurt

Köttmannsdorf, August 2016

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS **2**

ABSTRACT **3**

VORWORT **4**

1 ZIELE **5**
1.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene 5
1.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene 5

2 PLANUNG **6**
2.1 Ausgangssituation 6
2.2 Fachdidaktische Literatur 6
2.3 Maßnahmen 6
2.4 Projektablaufplan 7
2.5 Kompetenzorientierte Unterrichtsplanung 7

3 DURCHFÜHRUNG **9**
3.1 Beschreibung der Umsetzung 9
3.2 Beschreibung einer Lernaufgabe 9
3.3 Verbreitung und Vernetzung 10

4 ERGEBNISSE (EVALUATION) **11**
4.1 Beschreibung einer Leistungsaufgabe 11
4.2 Daten 11
4.3 Interpretation 11

5 GENDER & DIVERSITÄT **8**

6 RESÜMEE UND AUSBLICK **9**

7 LITERATUR **10**

8 ANHANG ..... FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.

ERKLÄRUNG **11**

ABSTRACT

Blütenstaub (Pollen) ist allen SchülerInnen der Sekundarstufe aus vielen Alltagserfahrungen gut bekannt. Neben der biologischen Bedeutung für die Bestäubung von Blüten sind es vor allem die von Pollen ausgelösten Allergien, die einen hohen Bekanntheitsgrad besitzen. Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Pollenallergien kennen viele Schulkinder aus persönlicher Erfahrung.

Das Forschungsprojekt „Pollen macht Schule“ beschäftigte sich mit der Aneignung von grundlegenden Kompetenzen für die mikrobiologische Arbeit mit Pollen als Voraussetzung zur Erforschung des allergologisch relevanten Pollenfluges am Schulstandort.

Das Gesamtprojekt hat insgesamt eine Laufzeit von 10 Jahren an fünf verschiedenen Schulen der Sekundarstufe 1 in Kärnten. Das IMST-Projekt bezieht sich auf die Projektphase 4 an der NMS Winklern im Mölltal.
Bereits abgeschlossene Projektteile beziehen sich auf folgende Schulen:

- Hauptschule Ferlach – September 2008 bis Juli 2010
- Hauptschule St. Paul im Lavanttal – September 2010 bis Juli 2012
- Neue Mittelschule Kötschach-Mauthen – September 2012 bis Juli 2014.

Impressum

Schulstufe:	7 & 8
Fächer:	Biologie und Umweltkunde
Kontaktperson:	Helmut Zwander
Kontaktadresse:	Wurdach 29, 9071 Köttmannsdorf
MitarbeiterInnen	Mag. Judith Horn

VORWORT

Im Jahr 1980 wurde ich vom Land Kärnten gebeten, einen Pollenwarndienst mit aufzubauen. Im Jahr 2000 wurde ich mit der wissenschaftlichen Leitung des Pollenwarndienstes des Landes Kärnten betreut. Neben dieser Tätigkeit beim Land Kärnten war ich von 1978 bis 2015 als AHS-Lehrer am Gymnasium Viktring tätig. Im Jahr 2002 kam die Lehrtätigkeit an der PÄDAK Kärnten dazu. Im Jahr 2015 wechselte ich dienstrechtlich an die PH-Kärnten. Im Jahr 2008 entstand die Idee, die Tätigkeit beim Land Kärnten mit einem Forschungsprojekt an Kärntner Schulen zu verbinden – das Projekt „Pollen macht Schule“ war geboren!

1 ZIELE

Kennen lernen von Fragestellungen aus dem Bereich der Allergieforschung und das Einüben von einfachen mikrobiologischen Arbeitstechniken. Förderung des Interesses an naturwissenschaftlichen und technischen Fragestellungen. Erheben der Pollensedimentation am Schulstandort.

1.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene

Qualitativ hochwertiges Arbeiten mit Schüler/innen zu mikroskopischen Themen. Sammeln von fachdidaktischen Erfahrungen beim Vermitteln von praktischer Arbeit im Bereich der Mikroskopie. Datenerhebung zum Pollenflug am Schulstandort.

1.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene

1.2.1 Überfachliche Kompetenzen

Das Projekt "Pollen macht Schule" ermöglichte den Schüler/innen eigenständiges Arbeiten und förderte die Kompetenzen im Bereich naturwissenschaftlichen Arbeitens und Denkens.
Nach dem Kompetenzmodell für Naturwissenschaften (8. Schulstufe) wurden insbesondere die Handlungskompetenzen zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik gefördert, sowie die Kompetenz zur Beobachtung von Naturphänomenen.
Das Analysieren und Interpretieren von Daten und Ergebnissen zu den Pollenflug-Untersuchungen konnte aus Zeitmangel nur beschränkt realisiert werden.

1.2.2 Fachliche Kompetenzen

In den verschiedenen Arbeitsphasen wurden im Rahmen von mehreren Projekttagen unterschiedliche Kompetenzen erworben.
Am Beginn (in der Vorbereitungsphase, 7. Schulstufe) lag der Schwerpunkt in der Aneignung von fachlich biologischen Kompetenzen. Dies bezog sich auf folgende Gebiete:

- korrekter Umgang mit dem Mikroskop.
- Erlernen von Arbeitstechniken im Anfertigen mikroskopischer Präparate.
- Aneignen von Wissen zum Unterscheiden von verschiedenen Pollentypen.

In der zweiten Phase (8. Schulstufe) lag der Fokus im Bereich folgender Gebiete:

- Anwenden der Kompetenzen aus der ersten Arbeitsphase.
- Auszählen der Sedimentationspräparate vom Schulgelände.
- Wie arbeitet eine Wissenschaftlerin / ein Wissenschaftler?
- Wie entstehen neue wissenschaftliche Erkenntnisse?
- Was bedeutet „Ehrlichkeit“ in der Wissenschaft?
- Kann man wissenschaftlichen Ergebnissen immer vertrauen?
- Welche Bedeutung haben Wissenschaften für mein Leben?

2 PLANUNG

2.1 Ausgangssituation

Ausgangssituation: Schule, beteiligte Klassen, Lehrkörper. Geben Sie hier auch unbedingt genaue Zahlen an (Mädchen/Burschen, Klassen). Welche Rahmenbedingungen für das Projekt gibt es in Ihrer Schule? Gab es Vorgängerprojekte? Welche Ausgangssituation im Unterricht wollen wir verändern?

Schulstufe	Klasse	Anzahl Mädchen	Anzahl Buben	Gesamtanzahl SchülerInnen
7	3A	12	12	24
8	4A	12	12	24

2.2 Fachdidaktische Literatur

Demuth Reinhard (2008). Naturwissenschaft leicht gemacht. – Aulis Verlag Deubner, Köln,127 S.

Gropengießer Harald, Harms Ute & Kattmann Ulrich (Hrsg.) (2013): Fachdidaktik Biologie. – Aulis Verlag, Hallbergmoos, 462 S.

Hofer Hans (2010). Forschender und kompetenzorientierter Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern. – Verlag E. Dorner, Wien, 112 S.

Mayer, J. & Ziemek H.-P. (2006). Offenes Lernen im Biologieunterricht – Forschendes Lernen im Biologieunterricht. In: Unterricht Biologie, Heft 317: 4–12, September 2006, Friedrich Verlag, Seelze.

Spörhase-Eichmann Ulrike & Ruppert Wolfgang (2010). Biologiedidaktik, Cornelsen Verlag.

Stäudel Lutz, Werber Brigitte & Wodzinski Rita (2006). Forschen wie ein Naturwissenschaftler. Das Arbeits- und Methodenbuch. Friedrich Verlag, Seelze/Velber. 156 S.

2.3 Maßnahmen

Welche Maßnahmen oder Aktionen wollen Sie setzen, um von der Ausgangssituation zu ihren Zielen zu kommen?

Im Verlauf von drei Projekttagen wird den SchülerInnen ein fachlicher korrekter Umgang mit dem Mikroskop beigebracht. Sie erlernen das Anfertigen von Mikropräparaten mit Hilfe von Glyceringelatine und Kunstharz. Parallel werden kurze Informationen zu verschiedenen Pollen-

typen und zu Themen der Pollenallergie gegeben. Vier für die Pollenallergie bedeutende Pollentypen werden besprochen und die wichtigen Merkmale für das Erkennen dieser Pollentypen erarbeitet. Das praktische Arbeiten mit dem Mikroskop und die Auswahl interessanter Objekte soll das Interesse an biologischen Fragestellungen fördern.

2.4 Projektablaufplan

Schulstufe 7:

Wintersemester: 3 Projekttage dienen der Aneignung von guten bis sehr guten Kenntnissen beim Umgang mit dem Mikroskop.

Sommersemester: Erhebung der Pollensedimentation am Schulstandort

Schulstufe 8:

Wintersemester: Auszählen der fixierten Sedimentationspräparate und Berechnen der Pollensedimentation.

2.5 Kompetenzorientierte Unterrichtsplanung

Wie sieht die Planung im Detail aus? Sie können sich am folgenden Raster orientieren. Dabei ist die Anzahl der Spalten abhängig von der Zahl der angesprochenen Kompetenzbereiche:

	Kompetenzbereich 1	Kompetenzbereich 2
1. Gewählter **fachlicher Inhalt** und **Kontext**, um den genannten Kompetenzbereich (die genannten Bereiche) zu fördern;	Anfertigen von Mikropräparaten mit Hilfe von Glyceringelatine und Kunstharz. Informationen zu verschiedenen Pollentypen und zu Themen der Pollenallergie. Vier für die Pollenallergie bedeutende Pollentypen werden besprochen und die wichtigen Merkmale für das Erkennen dieser Pollentypen erarbeitet	Praktisches Arbeiten mit dem Mikroskop
2. Geplante **Handlungen** von Seiten der Schülerinnen und Schüler:	Arbeiten mit Mikroskop	Kennenlernen von mikrobiologischen Fragestellungen
3. Mögliche **Herausforderungen** beim Lernen (Lernschwierigkeiten):	Genaues Arbeiten	
4. **Vorhandenes Wissen und Können** (auch Alltagserfahrungen) bzw. mögliche (Fehl-) **Vorstellungen**, von denen wir ausgehen bzw. mit denen eventuell zu rechnen ist:	Grundwissen aus dem Fachbereich Biologie	
5. Gründe für unsere Wahl der Unterrichts- und **Lernschritte** und für das geplante Vorgehen:	Das Mikroskop ist das wichtigste Instrument, um die Welt der Pollen zu erforschen.	Drei Projekttage dienen der Aneignung verschiedener Arbeitstechniken.

6. Mit welchen **Aufgabenstellungen** wollen wir feststellen, ob meine SchülerInnen die erwarteten Kompetenzen erworben haben? Welche Lösungsvorschläge sind zu erwarten?	Erstes und einfaches Auszählen von Pollenpräparaten	Rückmeldungen und Analyse der Fehlerquellen

3 DURCHFÜHRUNG

3.1 Beschreibung der Umsetzung

Am Beginn (in der Vorbereitungsphase, 7. Schulstufe) lag der Schwerpunkt in der Aneignung von fachlich biologischen Kompetenzen. Dies bezog sich auf folgende Gebiete:

- korrekter Umgang mit dem Mikroskop.
- Erlernen von Arbeitstechniken für das Anfertigen mikroskopischer Präparate.
- Aneignen von Wissen zum Unterscheiden von verschiedenen Pollentypen.

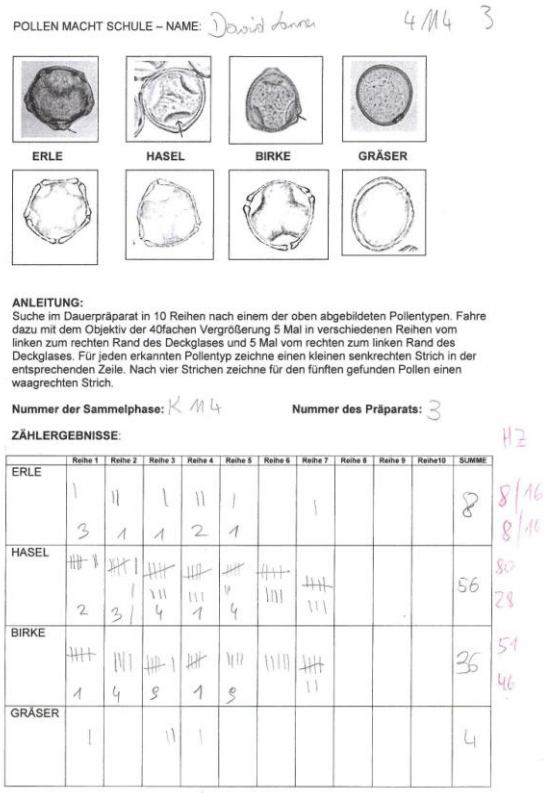
In der zweiten Phase (8. Schulstufe) lag im Rahmen des hier vorgestellten IMST-Projekts der Fokus im Bereich folgender Gebiete:

- Anwenden der Kompetenzen aus der ersten Arbeitsphase.
- Auszählen der Sedimentationspräparate vom Schulgelände.
- Wie arbeitet eine Wissenschaftlerin / ein Wissenschaftler?
- Wie entstehen neue wissenschaftliche Erkenntnisse?
- Was bedeutet „Ehrlichkeit“ in der in der Wissenschaft?
- Kann man wissenschaftlichen Ergebnissen immer vertrauen?
- Welche Bedeutung haben Wissenschaften für mein Leben?

3.2 Beschreibung einer Lernaufgabe

Die SchülerInnen erhalten die vom Betreuer hergestellten Dauerpräpatate aus der Erhebungsphase zur Pollensedimentation und bekommen die Aufgabe, vier allergologisch relevante Pollentypen zu erkennen und in einer Zähltabelle die Werte pro ausgezählter Fläche einzutragen.

Beispiel für ein ausgefülltes Protokollblatt



POLLEN MACHT SCHULE – NAME: David Lanner 4/1/4 3

ERLE HASEL BIRKE GRÄSER

ANLEITUNG:
Suche im Dauerpräparat in 10 Reihen nach einem der oben abgebildeten Pollentypen. Fahre dazu mit dem Objektiv der 40fachen Vergrößerung 5 Mal in verschiedenen Reihen vom linken zum rechten Rand des Deckglases und 5 Mal vom rechten zum linken Rand des Deckglases. Für jeden erkannten Pollentyp zeichne einen kleinen senkrechten Strich in der entsprechenden Zeile. Nach vier Strichen zeichne für den fünften gefunden Pollen einen waagrechten Strich.

Nummer der Sammelphase: K 1/1 4 **Nummer des Präparats:** 3

ZÄHLERGEBNISSE:

	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3	Reihe 4	Reihe 5	Reihe 6	Reihe 7	Reihe 8	Reihe 9	Reihe10	SUMME
ERLE	3	1	1	2	1		1				8
HASEL	2	3	4	1	4						56
BIRKE	1	4	8	1	8						36
GRÄSER											4

3.3 Verbreitung und Vernetzung

Die Ergebnisse der ersten, der zweiten und der dritten Arbeitsphase wurden in der Publikationsreihe "Carinthia II" des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten bereits publiziert.

Zwander Helmut, Koll Herta & Horn Judith (2011). Der Pollenflug in Kärnten im Jahr 2010. Mit einem Beitrag zur Messung der Pollen-Sedimentation in Ferlach (Projekt „Pollen macht Schule“ der Hauptschule Ferlach. – Carinthia II, 201./121.: 99–120, Klagenfurt.

Zwander Helmut, Koll Herta & Horn Judith (2013). Der Pollenflug in Kärnten im Jahr 2012. Mit einem Beitrag zur Messung der Pollen-Sedimentation (Projekt „Pollen macht Schule“ der Hauptschule St. Paul im Lavanttal. – Carinthia II, 203./123.: 247–266, Klagenfurt.

Zwander Helmut, Koll Herta & Horn Judith. (2015). Der Pollenflug in Kärnten im Jahr 2014. Mit einem Beitrag zur Messung der Pollen-Sedimentation am Standort Kötschach-Mauthen. (Projekt „Pollen macht Schule“ an der Neuen Mittelschule Kötschach-Mauthen). – Carinthia II, 205./125.: 41–62, Klagenfurt.

4 ERGEBNISSE (EVALUATION)

4.1 Beschreibung einer Leistungsaufgabe

Die Leistungsaufgabe besteht in der korrekten Zählarbeit des Sedimentationspräparates.

4.2 Daten

Auswertung der Zählarbeit zum Gräserpollenflug am Schulstandort

NMS Winklern / Mölltal

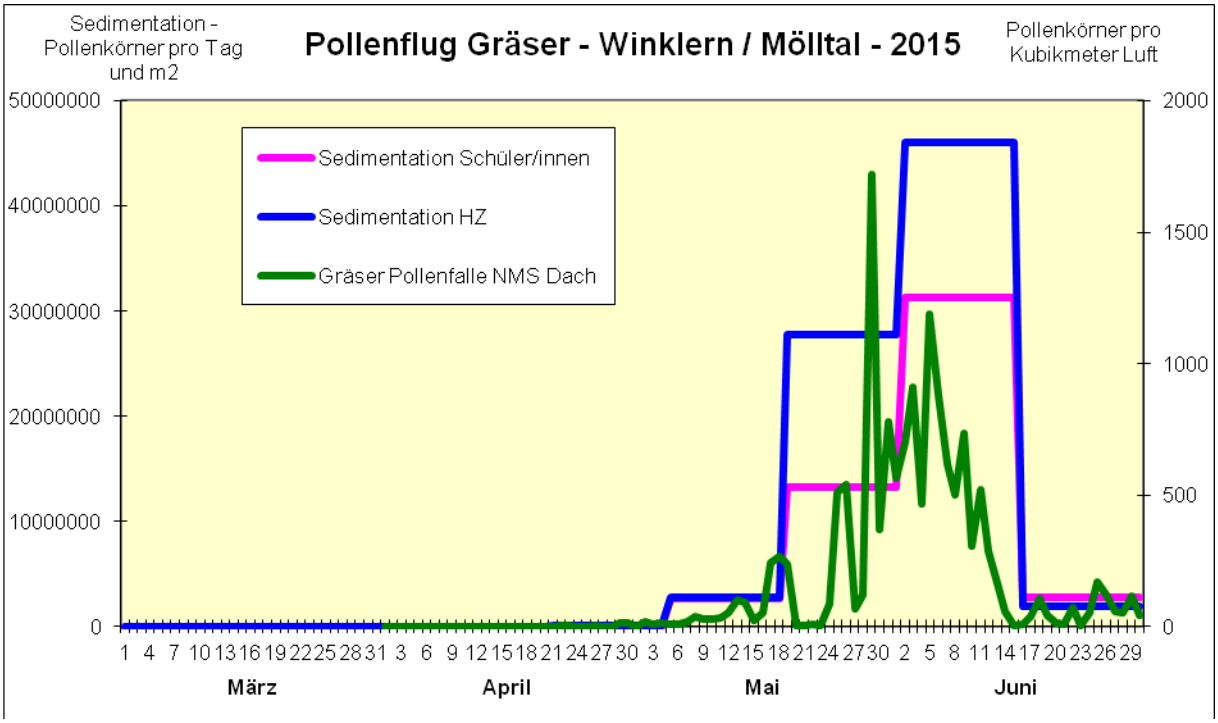


Diagramm zur Sedimentation von Gräserpollen pro Quadratmeter am Schulgelände NMS Winklern / Mölltal und zum Gehalt an Gräserpollenkörnern pro Kubikmeter Luft.

Rosafärbige Linie: Zählergebnisse der SchülerInnen (Pollensedimentation pro Tag und m^2).

Blaue Linie: Zählergebnisse von Helmut Zwander (Pollensedimentation pro Tag und m^2).

Grüne Linie: Gräserpollenkörner pro Kubikmeter Luft (erhoben von Helmut Zwander mit Hilfe einer Burkard-Pollenfalle auf dem Flachdach der NMS Winklern).

4.3 Interpretation

Die Arbeit der Schüler/innen zeigt ein hohes Maß an Qualitätsarbeit.

In zwei Erhebungsphasen (5.5. bis 18.5. 2015 und 16.6. bis 30.6.2015) sind die Ergebnisse der Arbeit der Schüler/innen (rosa) quasi ident mit den eigenen Kontrollzählungen (HZ; blau).

In zwei Erhebungsphasen (19.5. bis 1.6.2015 und 2.6. bis 15.6.2015) liegen die Ergebnisse bei der Zählarbeit der Schüler/innen deutlich unter den Kontrollzählungen. Dies ist bei der hohen Zahl an sedimentierten Gräserpollen gut nachvollziehbar. Aufgabe der Schüler/innen war es, nur absolut sicher zuordenbare Pollentypen auszuzählen. Bei dieser starken Pollensedimenta-

tion gelangen auch sehr gewissenhafte Schüler/innen an ihre Leistungsgrenzen. Immerhin mussten pro Zählreihe am Objektträger durchschnittlich an die 500 Gräserpollen richtig gezählt werden.

Das nächste Blatt zeigt die Befragung der Schüler/innen zur Einstellung gegenüber Naturwissenschaften. Der Fragebogen wurde das erste Mal am Beginn des ersten Projekttages ausgeteilt (14. 11. 2014), das zweite Mal am Ende des letzten Projekttages (26. Jänner 2016). Auffallend ist, dass ein eher kritischer Zugang zu den Naturwissenschaften zunimmt und, dass viele Schüler/innen glauben, dass Naturwissenschaften allgemein keine große Bedeutung für ihr Leben besitzen. So denken am Beginn noch 17 Schüler/innen, dass „Naturwissenschaften wichtig sind, damit wir die Welt verstehen können“, am Ende sind es nur mehr 10 Schüler/innen, die diesem Punkt zustimmen. Es stellt sich hier natürlich die Frage, welchen Anteil das Projekt „Pollen macht Schule“ an dieser Einstellungsveränderung besitzt. Hier wäre eine detaillierte Nachforschung interessant.

Zusätzlich zur eigenen Arbeit am IMST-Projekt „Pollen macht Schule“ war dieses Projekt auch Thema einer Diplomarbeit der Studentin Sabrina Lex. Diese Arbeit aus dem Fachbereich Biologie und Umweltkunde an der Universität Graz wurde von Ass.-Prof. Dr. Uwe Simon betreut.

Mit Erlaubnis von Frau Sabrina Lex dürfen dazu einige Ergebnisse vorgestellt werden:

„In den drei Projekttagen von "Pollen macht Schule" wurden im Zuge meiner Diplomarbeit Feedbackbögen und Aufgaben ausgeteilt, um die Datenumgangskompetenz zu überprüfen. Außerdem wurden mehrere SchülerInnen von mir interviewt, um herauszufinden, wie groß das Interesse der Kinder an der Wissenschaft ist. Die ersten Ergebnisse, die ich dabei erhalten habe, werden in der folgenden Ausarbeitung zusammengefasst.

Das Aufgabenblatt haben die SchülerInnen vor und nach dem Arbeiten im Pollenprojekt erhalten. Ziel ist es herauszufinden, wie sich Wissen/Kompetenzen der SchülerInnen in diesen Wochen des Projekts verändert haben. Es hat also ein Pre - Test und ein Post - Test stattgefunden. Die Aufgaben waren bei beiden Tests die gleichen. Auch wurden die Tests zeitgleich in einer Kontrollgruppe durchgeführt (SchülerInnen der Klasse 4b und der Klasse 4c). Die Ergebnisse dazu konnten noch nicht abschließend ausgewertet werden. Allerdings zeigen erste Ergebnisse, dass nur einzelne SchülerInnen durch das Projekt an Wissen/Kompetenz hinsichtlich der Aufgabe, aus einem Datensatz eine sinnvolle Stichprobe auszuwählen, gewonnen haben.

Außer diesen Aufgaben wurde auch ein Feedback eingeholt, um herauszufinden, wie gut das Pollenprojekt bei den SchülerInnen angekommen ist. Folgende Fragestellung wurde den SchülerInnen gestellt:

Kreuze die zutreffende Aussage an.

Die Arbeit am Pollenprojekt war bist jetzt . . .

sehr langweilig	
eher langweilig	
eher interessant	
sehr interessant	

Bitte begründe deine Meinung.

Diese Frage wurde den SchülerInnen auch nach dem Test gestellt, zusätzlich wurde auch gefragt, was sie denken, dabei gelernt zu haben.
Die Auswertung ergab folgendes (in den Kästchen ist jeweils die Anzahl der SchülerInnen die diese Antwort gewählt haben dargestellt):

Pre Test:

sehr langweilig	1
eher langweilig	1
eher interessant	10
sehr interessant	10

Post Test:

sehr langweilig	1
eher langweilig	1
eher interessant	13
sehr interessant	7

Diese Frage wurde den SchülerInnen auch nach dem Test gestellt, zusätzlich wurde auch gefragt, was sie denken, dabei gelernt zu haben.

Die Auswertung ergab folgendes (in den Kästchen ist jeweils die Anzahl der SchülerInnen die diese Antwort gewählt haben dargestellt):

sehr langweilig:

- *Wir sitzen nur und starren in ein Mikroskop, WOW. Pollen interessieren mich nicht und ich denke ich bin da nicht die Einzige.*

eher langweilig:

- *Weil mich Naturwissenshaften eher nicht interessieren.*

eher interessant:

- *Natürlich ist es manchmal langweilig aber das Mikroskopieren gefällt mir sehr gut. Denn man sieht alles was man logischer weise mit freiem Auge nicht sieht.*

sehr interessant:

- *weil das Mikroskopieren mir Spaß macht und es sehr interessant gestalten wird*
- *Es ist und war sehr interessant. Weil man winzig kleine Teilchen genau untersuchen konnte und man einmal sieht wie klein die Welt auch sein kann.*
- *Da wir gelernt haben mit einem Mikroskop zu mikroskopieren und weil wir die Pollenbelastung im Mölltal herausgefunden haben*

Zum Abschluss folgen noch ausgewählte Beispiele von Meinungen der SchülerInnen, was sie denken gelernt zu haben:

- *Wie man zum Beispiel richtig abschätzt*
- *Das richtige Umgehen mit dem Mikroskop und ich habe etwas darüber gelernt was ein Wissenschaftler macht.*
- *Ich hab gelernt, wie man mikroskopiert, Pollen in einem Streifen zu zählen, den Aufbau eines Mikroskops. Es war sehr interessant. Und ich habe gelernt wie viele unterschiedlichen Pollen es gibt.*

- *Dass in Winklern und im Oberen Mölltal die Pollenbelastung eher hoch ist*
- *Dass Pollenzählen ganz viel Arbeit ist. Dass es sehr anstrengend ist. Dass es in Winkler sehr viele Gräser gibt. Mit einem Mikroskop richtig arbeiten.*

EIGENE BEFRAGUNGEN DER SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER ZUM PROJEKT „POLLEN MACHT SCHULE“.

NMS WINKLERN / MÖLLTAL – AUSWERTUNG ERSTE STUNDE / LETZTE STUNDE

4 / 8 bedeutet: Zahl der Zustimmungen am Projektanfang / am Projektende

Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu?	stimme ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu
Es lohnt sich für mich in Physik, Chemie und Biologie zu lernen, weil das Gelernte meine beruflichen Aussichten verbessern wird.	**4 / 8**	**14 / 10**	**5 / 5**
Es macht mir Freude, mich mit naturwissenschaftlichen Problemen zu beschäftigen.	**15 / 7**	**5 / 9**	**2 / 6**
Es zahlt sich aus, wenn ich mich in Physik, Chemie und Biologie anstrenge, weil mir das bei der Arbeit, die ich später machen möchte, helfen wird.	**5 / 8**	**8 / 5**	**9 / 8**
Fortschritte in Naturwissenschaft und Technik bringen normalerweise einen Nutzen für alle Menschen.	**14 / 12**	**8 / 8**	**1 / 3**
Fortschritte in Naturwissenschaft und Technik tragen normalerweise dazu bei, dass es der Wirtschaft und uns Menschen besser geht.	**18 / 9**	**4 / 12**	**0 / 0**
Fortschritte in Naturwissenschaft und Technik verbessern normalerweise die Lebensbedingungen der Menschen.	**11 / 10**	**11 / 12**	**1 / 1**
Ich bin am Lernen über Naturwissenschaften interessiert.	**15 / 6**	**5 / 7**	**2 / 9**
Ich eigne mir gern neues Wissen in den Naturwissenschaften an.	**14 / 9**	**8 / 5**	**1 / 7**
Ich finde, dass die Naturwissenschaften mir helfen, die Dinge um mich herum zu verstehen.	**13 / 9**	**7 / 9**	**2 / 4**
Das Aneignen von Wissen aus den Fächern Biologie, Physik und Chemie könnte für mich einmal einen großen Nutzen haben.	**8 / 8**	**11 / 7**	**4 / 8**
Ich lese gern etwas über Naturwissenschaften und schaue mir gerne im Fernsehen und im Internet Filme mit naturwissenschaftlichem Inhalt an.	**6 / 4**	**13 / 7**	**5 / 12**
Ich denke, dass ich das Wissen aus den Naturwissenschaften auf vielfältige Weise verwenden werde,	**8 / 5**	**11 / 7**	**4 / 11**

wenn ich erwachsen bin.			
Ich werde in Physik, Chemie und Biologie viele Dinge lernen, die mir helfen werden einen Job zu bekommen.	**3 / 1**	**12 / 9**	**8 / 13**
Im Allgemeinen macht es mir Spaß, über naturwissenschaftliche Themen zu lernen.	**16 / 6**	**4 / 10**	**3 / 7**
Manche grundlegenden naturwissenschaftlichen Ideen haben das Denken in unserer Gesellschaft grundlegend verändert.	**13 / 11**	**10 / 7**	**1 / 5**
Naturwissenschaften sind sehr wichtig für mich.	**6 / 4**	**15 / 9**	**3 / 10**
Naturwissenschaften sind wertvoll für die Gesellschaft.	**10 / 6**	**9 / 12**	**2 / 3**
Naturwissenschaften sind wichtig, damit wir die Welt verstehen können.	**17 / 10**	**6 / 9**	**0 / 4**
Was ich in Physik, Chemie und Biologie lerne, ist wichtig für mich, weil ich es für meine spätere Ausbildung oder für mein Studium brauche.	**4 / 7**	**11 / 6**	**8 / 10**
Wenn ich die Schule verlasse, werde ich viele Gelegenheiten haben, Naturwissenschaft anzuwenden.	**4 / 4**	**15 / 8**	**4 / 11**

In der letzten gemeinsamen Stunde am 26. April 2016 wurde den Schüler/innen nochmals eine Rückschau und eine Rückmeldung zu ihrer Arbeit gegeben. In dieser Stunde wurden die Schüler/innen auch gebeten, das Projekt „Pollen macht Schule“ noch einmal zu bewerten. Das erfreuliche Ergebnis zeigt, dass insgesamt die Schüler/innen doch der Meinung sind, dass unsere gemeinsame Arbeit für sie einen Gewinn gebracht hat.

Liebe Schülerin, lieber Schüler!
Mit diesem Fragenbogen kannst du das Projekt „Pollen macht Schule“ am Ende unserer gemeinsamen Arbeitszeit noch einmal bewerten. Bitte fülle den Fragebogen sorgfältig und ehrlich aus.
Geschlecht (bitte ankreuzen):

weiblich ☐ **rot**

männlich☐ **blau**

		stimmt völlig	**stimmt eher**	**stimmt teil-weise**	**stimmt eher nicht**	**stimmt gar nicht**
1	Ich war sehr gespannt auf die Rückmeldungen zu meiner Arbeit.	**4 + 6** **10**	**4 + 3** **7**	**3 + 2** **5**	○	**1** **1**
2	Ich wäre bereit, bei so einem Schulprojekt wieder mit zu machen.	**7 + 7** **14**	**3 + 4** **7**		**1** **1**	**1** **1**
3	Ich fand das Thema spannend.	**3 + 5** **8**	**3 + 5** **8**	**4 + 1** **5**	**1** **1**	**1** **1**
4	Ich habe mich beim Auszählen der Pollenpräparate angestrengt.	**5+ 5** **10**	**5 + 4** **9**	**2 + 2** **4**		
5	Ich würde das behandelte Thema als interessant bezeichnen.	**1 + 2** **3**	**5 + 8** **13**	**4 +1** **5**		**2** **2**
6	Ich habe die Arbeit mit dem Blütenstaub und mit dem Mikroskop gerne mitgemacht.	**4 + 6** **10**	**6 + 3** **9**	**1** **1**	**1** **1**	**1** **1**
7	Es war wichtig für mich, die Aufgaben gut zu bewältigen.	**3 + 4** **7**	**4 + 5** **9**	**4 + 3** **7**	**1 + 1** **2**	
8	Ich habe gearbeitet, bis ich mit dem Ergebnis zufrieden war.	**3 + 3** **6**	**3 + 2** **5**	**5 + 5** **10**	**1 + 1** **2**	
9	Ich habe bei den verlangten Aufgaben viel gearbeitet und bin nicht nur herumgesessen.	**6 + 4** **10**	**4 + 6** **10**	**2 + 1** **3**		
10	Ich denke, ich habe mit dem Projekt „Pollen macht Schule“ für mich persönlich etwas dazu gelernt	**7 + 8** **15**	**4 + 1** **5**	**2** **2**		**1** **1**

Herzlichen Dank für deine Mitarbeit!

Beispiel für ein Auswertungsblatt der Sammelphase mit dem extrem hohen Gräserpollenflug.

Sammelphase 8 / 2.6. bis 15.6.2015

	Präp.Nr. Gezählte Reihen	Zählergebnisse der SchülerInnen in absoluten Zahlen und Prozentangaben. Die Prozentangaben beziehen sich auf das richtige Ergebnis. Farblich unterlegt sind die drei besten Ergebnisse.	Zählergebnisse von Helmut Zwander. Die Angaben beziehen sich auf die Zahl der sedimentierten Pollenkörner pro Quadratzentimeter.
SchülerInnen			
SchülerIn 1	8-17 5	2508 – 46%	5395
SchülerIn 2	8-8 5	4160 – 69%	6061
SchülerIn 3	8-16 8	2431 – 60%	4063
SchülerIn 4	8-5 10	2203 – 69%	3197
SchülerIn 5	8-2 10	2702 – 57%	4729
SchülerIn 6	8-8 3	2816 – 47%	5994
SchülerIn 7	8-14 4	1627 – 30%	5395
SchülerIn 8	8-12 10	3579 – 119%	2997
SchülerIn 9	8-6 5	3572 – 102%	3496
SchülerIn 10	8-15 5	4260 – 69%	6194
SchülerIn 11	8-6 5	2780 – 79%	3496
SchülerIn 12	8-11	2878 – 53%	5461

	5		
SchülerIn 13	8-7 6	4362 – 78%	5594
SchülerIn 14	8-10 5	2980 – 52%	5694
SchülerIn 15	8-3 5	1070 – 81%	1315
SchülerIn 16	8-13 5	1312 – 60%	2198
SchülerIn 17	8-1 5	3040 – 54%	5594
SchülerIn 18	8-18 5	3918 – 71%	5528
SchülerIn 19	8-9 6	3960 – 69%	5694
SchülerIn 20	8-4 5	5800 – 314%	1848
SchülerIn 21	8-9 3	3083 – 54%	5694
SchülerIn 22	8-7 10	3682 – 66%	5594

Die 4A Klasse an der NMS Winklern am 26. April 2016

Winklern im Mölltal mit dem Standort der NMS

Burkard-Pollenfalle am Dach der NMS Winklern im Mölltal

Holzhäuschen für die Objektträger zum Messen der Pollensedimentation

5 GENDER & DIVERSITÄT

Bei den eher technisch ausgerichteten Arbeitsanforderungen wurde kein Unterschied zwischen Mädchen und Burschen gemacht. Es wurde von Anfang an vermittelt, dass sowohl Mädchen als auch Burschen die gestellten Aufgaben leicht bewältigen können.
Bei den Ergebnissen war kein Unterschied in der Qualität der Arbeit zu erkennen.

6 RESÜMEE UND AUSBLICK

Nach insgesamt 8 Jahren Arbeit am Projekt „Pollen macht Schule“ zeigt sich, dass das Interesse an praktischer biologischer Arbeit bei den Schüler/innen in einem sehr hohen Ausmaß vorhanden ist.

In allen vier bisher abgelaufenen Projektphasen konnte gezeigt werden, dass SchülerInnen mit großer Gewissenhaftigkeit in der Lage sind, einfache wissenschaftliche Untersuchungen durchzuführen.

Einen Sonderstatus hat das Projekt „Pollen macht Schule“ dadurch, dass die BetreuerInnen abseits des Regelunterrichtes an die Schule kommen und mit der Klasse die Arbeiten durchführen. Diese Vorgangsweise bietet gewisse Vorteile, da für die SchülerInnen eine neue und spannende Situation entsteht und der Regelunterricht entfällt.

Ein Nachteil bei der Durchführung des Projektes ist die Tatsache, dass bei den betreuenden LehrerInnen ein hohes Maß an Vorwissen zu den Themen „Pollen“ und „Pollenallergien“ vorhanden sein sollte.

Welche Form von Projektarbeit aber durchgeführt werden kann, ist es generell zu empfehlen, dass in den Biologieunterricht ein höherer Anteil an praktischer Arbeit einfließen sollte.

7 LITERATUR

Zwander Helmut, Koll Herta & Horn Judith (2011). Der Pollenflug in Kärnten im Jahr 2010. Mit einem Beitrag zur Messung der Pollen-Sedimentation in Ferlach (Projekt „Pollen macht Schule“ der Hauptschule Ferlach. – Carinthia II, 201./121.: 99–120, Klagenfurt.

Zwander Helmut, Koll Herta & Horn Judith (2013). Der Pollenflug in Kärnten im Jahr 2012. Mit einem Beitrag zur Messung der Pollen-Sedimentation (Projekt „Pollen macht Schule“ der Hauptschule St. Paul im Lavanttal. – Carinthia II, 203./123.: 247–266, Klagenfurt.

Zwander Helmut, Koll Herta & Horn Judith (2015). Der Pollenflug in Kärnten im Jahr 2014. Mit einem Beitrag zur Messung der Pollen-Sedimentation am Standort Kötschach-Mauthen. (Projekt „Pollen macht Schule“ an der Neuen Mittelschule Kötschach-Mauthen). – Carinthia II, 205./125.: 41–62, Klagenfurt.

ERKLÄRUNG

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