



**Pädagogische  
Hochschule  
Steiermark**

## **Naturwissenschaft und Technik zum Angreifen**

Die Implementierung eines Science-Museums in den Regelbetrieb einer Pädagogischen Hochschule

Pädagogische Hochschule Steiermark

Alice Pietsch

August 2009

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
Einleitung .....	3
1. Projektentwicklung .....	4
2. Projektumwelt .....	6
3. Projektkonzeption .....	8
4. Krisen- und Konfliktmanagement .....	9
6. Öffentlichkeitsarbeit .....	10
7. Projektdurchführung und Controlling .....	12
Projektstrukturplan .....	14
8. Evaluation .....	18
9. Innovationen an PHs im Licht des Innovationsmanagements .....	25
a) Innovationen an Pädagogischen Hochschulen .....	25
b) Die Innovationspromotoren im Pilotprojekt .....	27
c) Innovationsprozess Science-Museum als Feld der Organisationsentwicklung .	28
Phase 0 - Teambildungsprozess im Fachbereich .....	30
Phase 1 - Integration in die Ausbildung .....	30
Phase 2 - Integration in die Fort- und Weiterbildung .....	32
Phase 3 - Implementierung des Science-Museums .....	32
Zusammenfassung .....	35
Literaturverzeichnis .....	36
Abbildungsverzeichnis .....	37
Anhang .....	38
Anhang 1 - Folder .....	38
Anhang 2 - Plakat .....	39
Anhang 3 - Fragebögen .....	40

## Einleitung

Im Jahr 2004 besuchte die Autorin im Rahmen eines Studienaufenthalts in den USA das „Museum of Science“ in Boston/Massachusetts. In diesem Museum gab es viel Spektakuläres zu sehen, wie z.B. eine Show mit künstlich erzeugten Blitzen oder Roboter, die in Form kleiner Männchen geschäftig über den Boden marschierten. Trotz der zahlreichen Attraktionen standen viele Menschen konzentriert und ohne zu sprechen um einen Tisch, an dem ein älterer freundlicher Herr saß. Der Mann, „ein pensionierter Lehrer“, pumpte stetig mit einem Blasbalg Luft in die Lunge eines Schafes, die vor ihm auf dem Tisch lag. Dadurch hoben und senkten sich die Lungenflügel rhythmisch. Die Zuschauer beobachteten fasziniert diesen Vorgang und konzentrierten sich in der Folge speziell auf ihre eigene Atmung. Viele von ihnen spürten sie wahrscheinlich zum ersten Mal bewusst. Bereits damals entstand bei der Autorin der Wunsch, die Idee eines interaktiven Science-Museums in der Steiermark zu verwirklichen, die nun als Pilotprojekt der Pädagogischen Hochschule Steiermark mit ihren Kooperationspartnern umgesetzt wurde.

Das Pilotprojekt wies trotz eines klar strukturierten Konzepts eine gewisse Beweglichkeit innerhalb des Projektrahmens auf, sodass positive, ungeplante Entwicklungen zugelassen werden konnten. Diese unerwarteten Wendungen eröffneten im Anschluss an das Pilotprojekt zahlreiche Aspekte, die eine Implementierung der Idee eines Science-Museums in den Regelbetrieb einer Pädagogischen Hochschule als permanenten Innovationsprozess sinnvoll erscheinen lassen. Die Organisationsentwicklung in Bildungseinrichtungen, wie Pädagogische Hochschulen, soll die wichtigsten Kernbereiche

- Ausbildung,
- Fort- und Weiterbildung,
- Forschung sowie
- Schulentwicklung erreichen.

Der Prozess im Rahmen der Organisationsentwicklung zur Implementierung eines Science-Museums in den Regelbetrieb einer Pädagogischen Hochschule basierend auf den Erfahrungen des Pilotprojektes und seiner Evaluation soll in der Folge beleuchtet werden.

## 1. Projektentwicklung

Die Darstellung der einzelnen Projektentwicklungsphasen zu „Naturwissenschaft und Technik zum Angreifen“, einem interaktiven und zeitlich begrenzten Science-Museum, vermittelt einen Einblick in das Konzept des Pilotprojektes. Weiters zeigt sie Handlungsfelder für die Organisationsentwicklung auf, die auch aus dem Blickwinkel professionellen Innovationsmanagements betrachtet werden sollen.

### Projektbeauftragung

Im Dezember 2007 wurde die Autorin und spätere Projektleiterin von „Naturwissenschaft und Technik zum Angreifen“ vom Rektorat der Pädagogischen Hochschule Steiermark <sup>1</sup> beauftragt, einen pädagogischen Schwerpunkt zum Themenbereich Naturwissenschaft und Technik aufzubauen.

Neben der Konzepterstellung für den neuen Schwerpunkt an der PHSt wurden von der Autorin auch Überlegungen angestellt, wie der Schwerpunkt möglichst bald nach außen mit seinem Grundkonzept sichtbar gemacht werden könnte. Die drei grundlegenden Ideen des Schwerpunktes basieren auf drei Punkten, die in unterschiedlicher Ausprägung und Intensität in der Ausbildung, der Fort-/Weiterbildung, der Forschung und der Schulentwicklung umgesetzt werden sollen:

- Unterrichtsentwicklung im naturwissenschaftlich/technischen Bereich soll massiv vorangetrieben werden.
- Didaktische Innovationen sollen Kinder vom Schuleingangsbereich bis zum Schulabschluss fördern und fordern.
- Die Arbeit am pädagogischen Schwerpunkt innerhalb der Hochschule soll zur Nutzung von Synergien gut vernetzt mit externen Ideenträgern erfolgen.



Abb. 1: Das Konzept des naturwissenschaftlich/technischen Schwerpunktes an der PHSt

Die schon lange gehegte Idee der Autorin, ein interaktives Science-Museum für Kinder in der Steiermark zu verwirklichen, hatte folgende Ziele und sollte nach den drei Grundideen des Schwerpunktkonzeptes umgesetzt werden.

Ziele des Projektes waren:

<sup>1</sup> Die Pädagogischen Hochschule Steiermark wird im weiteren Verlauf durch PHSt abgekürzt.

- ein interaktives Science-Museum von Kindern für Kinder zu gestalten
- jungen Menschen außerhalb der Schule das Experimentieren und Lernen zu ermöglichen
- das Interesse an Naturwissenschaft und Technik zu wecken und zu fördern.

Weiters sollten folgende Prinzipien umgesetzt werden:

- ein interdisziplinärer Zugang zu den Experimenten. Es sollten nicht die einzelnen Fächer präsentiert werden, sondern das naturwissenschaftlich/technische Phänomen im Vordergrund stehen.
- Ausbildung und Fortbildung von Lehrer/innen in einem Projekt zusammenzuführen.
- eine fachkundige Betreuung der Experimente, um den Wissenserwerb der Besucher/innen zu gewährleisten
- eine soziale Dimension in der Durchführung des Projektes: Es waren von angehenden Lehrer/innen bis hin zu pensionierten Lehrer/innen alle in der Gestaltung und Präsentation der Exponate beteiligt.
- die viel diskutierte Möglichkeit einer durchgängigen Ausbildung junger Menschen durch die Wahl der Exponate exemplarisch darzustellen
- zu zeigen, dass Kunst, Kreativität, Naturwissenschaft und Technik eine Einheit bilden und einen, wie oft behaupteten Widerspruch darstellen.

Die drei Grundideen des pädagogischen Schwerpunktes wurden mit den Prinzipien des Projektes vollständig vernetzt, um diesen dadurch erstmalig in der Öffentlichkeit zu präsentieren. Folgende Aspekte wurden auf diese Weise umgesetzt:

#### **Ad Unterrichtsentwicklung:**

Eigenständiges Experimentieren an einem außerschulischen Lernort soll zu eigenständigem Experimentieren im Unterrichtsalltag anregen.

#### **Ad Fördern und Fordern:**

Lehrer/innen und Schüler/innen sollten mit naturwissenschaftlicher Didaktik aktiv oder passiv in Berührung kommen. Die Einladung an Studierende und Lehrer/innen zur aktiven Gestaltung eines Beitrages für das Science-Museum ermöglichte die Einbeziehung der Lehrer/innenausbildung, -fortbildung und der Schulentwicklung im Pilotprojekt. Man konnte somit das Museum aktiv mitgestalten oder als Besucher die Experimente ausprobieren und gehörte damit unterschiedlichen Zielgruppen an:

Zielgruppen im Projekt waren

- alle steirischen Schüler/innen vom Schuleingangsbereich bis zum Schulabschluss
- alle steirischen Schulen, die eingeladen wurden, einen Beitrag zum interaktiven Museum zu leisten
- Lehrer/innen, die sich gerne mit der Didaktik der Naturwissenschaften beschäftigen
- angehende Lehrer/innen aller Schultypen, die zukünftig naturwissenschaftlich/technische Inhalte unterrichten werden.

#### **Ad Netzwerke und Kooperationen:**

Das Pilotprojekt sollte mit zahlreichen Kooperationspartnern und Sponsoren umgesetzt werden, die sich für die Idee des Projektes begeistern konnten.

Kooperationspartner waren

- der Imst-Fonds, der die Finanzierung der Materialien für die Experimente, des Werbematerials und des Experimentierbandes übernahm
- die Universität Graz, die ihr Haus der Wissenschaft mit dem Stammpersonal als Veranstaltungsort zur Verfügung stellte. Weiters waren Studierende eines

naturwissenschaftlichen Lehramtsstudiums mit Schüler/innen an der Gestaltung und Betreuung der Exponate beteiligt.

- der Landesschulrat für Steiermark, der Aussendungen an die steirischen Schulen übernahm. Weiters erklärte er den Besuch des interaktiven Science-Museums zur schulbezogenen Veranstaltung und gewährte somit den Versicherungsschutz für die Schüler/innen.
- das Land Steiermark, das die Evaluation des Gesamtprojektes finanziell unterstützte und die Bewirtung der zahlreichen Gäste bei der Eröffnungsfeier ermöglichte.

Weiters wurde das Projekt einer Evaluation unterzogen und damit der Forschungsaspekt berücksichtigt.

Das Pilotprojekt des Science-Museums wurde im Rahmen der Tätigkeit der Projektleiterin im naturwissenschaftlich/technischen Schwerpunkt oder späteren Fachbereich durchgeführt und wurde nicht speziell durch die PHSt beauftragt. Das Vorhaben wurde jedoch vom Rektor der PHSt und der Vizerektorin für Fort- und Weiterbildung befürwortet und unterstützt.

*Eine gesonderte Beauftragung wäre zukünftig wünschenswert, da nötige Anpassungen während des Projektes im Regelbetrieb der PH leichter möglich sind<sup>2</sup>.*

## 2. Projektumwelt

Wesentliche Projektumwelten sind die oben erwähnten Kooperationspartner, die auf Grund ihrer unterschiedlichen Beziehungen zur PHSt das Projekt unterstützen. (Abbildung 2 verdeutlicht die relevanten Umwelten.)

Die **Projektorganisation** wurde größtenteils von der Projektleiterin getragen, da ein Teambuildingprozess, der für den naturwissenschaftlich/technischen Schwerpunkt einsetzen hätte sollen, auf Grund unerwarteter interner und vom Rektorat erwünschter Strukturveränderungen nicht möglich war. Der interne Umstrukturierungsprozess dauerte bis Feber 2009 an, sodass eine Teambildung erst spät einsetzen konnte. Daher wurde das Pilotprojekt ohne Projektteam durchgeführt.

In der Endphase des Projektes fiel eine Mitarbeiterin der PHSt durch ihr ausgeprägtes Interesse an dem Vorhaben auf und wurde ab diesem Zeitpunkt von der Projektleiterin in Entscheidungsprozesse eingebunden.

Zwei Monate vor der Eröffnung des Science-Museums kam es zu einer engen Zusammenarbeit mit der Leitung und den Mitarbeiter/innen des Hauses der Wissenschaft. Hier kam es zu einem Rollentausch während des Projektverlaufes. Die Repräsentanten eines Kooperationspartners entwickelten sich mit fortschreitendem Projektverlauf zu Projektmitarbeitern und arbeiteten intensiv an der Umsetzung des Projektkonzeptes mit.

**PHSt intern** akquirierte der Rektor eine Volksschule, die einen Beitrag zum Museum gestaltete und erteilte die nötigen Freistellungen für Studierende, die am Projekt aktiv mitwirkten. Die Vizerektorin für Fort- und Weiterbildung war bei der Akquisition von Projektmitteln über das Land Steiermark behilflich.

*Institut 1* (Institut für Forschung, Wissenstransfer & Innovation) unterstützte die Durchführung der Online-Erhebung mit Studierenden.

*Institut 2* (Allgemeinbildende Pflichtschulen einschließlich Vorschulstufe – Ausbildung) war auf zweierlei Weise eingebunden: Einerseits arbeiteten Lehrende und Studierende im

---

<sup>2</sup> Verbesserungsfelder im Sinne der Organisationsentwicklung werden in weiterer Folge durch kursive, blaue Schrift hervorgehoben.

Rahmen von Lehrveranstaltungen an Museumsbeiträgen, andererseits betreuten Lehramtsstudierende die Besucher/innen vor Ort.



Abb. 2: Projektumwelten von „Naturwissenschaft und Technik zum Angreifen“

*Institut 4* (Allgemeinbildende Schulen: Sekundarstufe I und II - Fort- und Weiterbildung) unterstützten das Projekt, indem Mitarbeiter/innen die Schüler/innen beim Experimentieren vor Ort betreuten.

*Zentrum 2* (Nationale und internationale Bildungsk Kooperation sowie Public Relations) setzte die Öffentlichkeitsarbeit und die Moderation der Eröffnungsfeier um.

*Zentrum 4* (Interdisziplinäres Zentrum für Fachdidaktik und spezifische pädagogische Berufsfelder) war jene Organisationseinheit, in der der naturwissenschaftlich/technische Schwerpunkt ursprünglich angesiedelt war. Durch die bereits erwähnten internen Umstrukturierungen konnte das Zentrum keine „Heimat“ für das Projekt bieten, sodass das Projekt bei zahlreichen Mitarbeiter/innen der PHSt ausschließlich mit der Projektleiterin in Zusammenhang gebracht wurde, was für diese mit internen Konflikten verbunden war, die sich erst im Nachhinein zeigten. Das Sekretariat koordinierte sämtliche Anmeldungen der Museumsbesuche in Absprache mit dem Haus der Wissenschaft zur großen Zufriedenheit der Schulen.

*Zentrum 5* (IT und Medien) betreute softwaremäßig die Online-Erhebung bzw. PCs und die Videokamera vor Ort.

Die *Verwaltung* war maßgeblich am Erfolg des Projektes durch die laufende und absolut zuverlässige logistische Unterstützung beteiligt.

20 *Steirische Schulen aller Schultypen* waren an der aktiven **Gestaltung der Museumsbeiträge** beteiligt und arbeiteten seit September 2008 an der Aufbereitung der Experimente. Die aktiv beteiligten Lehrpersonen dieser Schulen waren in der Vergangenheit mehrheitlich an Projekten des Imst-Fonds beteiligt und daher mit aktuellen fachdidaktischen Anschauungen vertraut.

Die **Kooperationspartner** unterstützten das Projekt tatkräftig in der bereits oben beschriebenen Weise, da sie durch weitere Projekte oder berufliche Kooperationen in enger Verbindung mit der PHSt stehen. Die zahlreichen **Sponsoren** unterstützten das Projekt durch Sachspenden, die vor allem die Eröffnungsfeier betrafen.

Die steirischen Schulen wurden als **Besucherinnen** des Science Museums über den LSR f. Steiermark und unmittelbar vor der Eröffnung nochmals durch das Haus der Wissenschaften eingeladen.

### 3. Projektkonzeption

Da das Projekt intern als Startvorhaben eines neuen pädagogischen Schwerpunktes dienen sollte, war die Startveranstaltung nicht in Form eines Workshops angelegt, sondern in Form einer Präsentation bzw. Diskussion des Schwerpunktkonzeptes und des Pilotprojektes als seine erste Umsetzung. Der Präsentationstermin wurde intern positiv angenommen, dabei erschienen die beiden Vizerektorinnen, zahlreiche Führungskräfte und Lehrende aus dem naturwissenschaftlichen Bereich.

Ein medizinischer Notfall, der unerwartet zu Beginn des soeben angesprochenen Präsentationstermins eintrat und die bereits oben angesprochene interne Umstrukturierung zur Folge hatte, brachte eine massive Irritation des Projektverlaufs mit sich. Ein Alleingang der Projektleiterin in der Durchführung zeichnete sich zunächst nur für die Startphase ab. Die Zusammenstellung des Projektteams musste aufgeschoben und schließlich ganz darauf verzichtet werden. Somit lag die Organisation sämtlicher Arbeitspakete in der Hand der Projektleiterin. Diese Entwicklung ließ sich vorab nicht absehen, was eine Einstellung des Projektes in der Startphase verhinderte. Vorteil dieser Konstellation war, dass das Konfliktpotenzial während des ganzen Projektes sehr niedrig war bzw. erst in einer sehr späten Phase auftrat.

*Bei Komplikationen in der Startphase sollte die Weiterführung des Projektes zukünftig überdacht werden, um einen Alleingang zu vermeiden und das Projekt auf eine breite interne Basis zu stellen.*

Die Rolle von Lehrpersonen an Schulen, die mit ihren Schüler/innen Beiträge für das Science-Museum lieferten, war mit Voranschreiten des Projektes einem Wandel unterworfen. Zunächst waren die Lehrpersonen mit ihren Schüler/innen reine „Lieferanten“ von Beiträgen, die keinerlei Einfluss auf das Grundkonzept des Projektes hatten. Während des Aufbaus der Exponate vor Ort (Jänner 2009) wurden Sie zu den Hauptakteuren und gestalteten unter Einbringung ihrer Kreativität sämtliche Räumlichkeiten. Lehrpersonen, die mehrere Beiträge lieferten, prägten den Charakter des Science-Museums äußerst intensiv mit. In der Woche vor der Eröffnung unterstützten die Projektleitung und die Mitarbeiter des Hauses der Wissenschaft die Lehrpersonen logistisch und durch die Adaptierung der Räumlichkeiten bei ihren Aufbauarbeiten, um die Exponate im besten Licht erscheinen zu lassen. Der Museumsleiter und die Mitarbeiter im Haus der Wissenschaft waren ja bereits seit Oktober mit Vorbereitungsarbeiten zur Gestaltung der Räumlichkeiten vor Ort beschäftigt.

Diese wenigen Tage mit sehr intensivem Arbeitseinsatz ließen eine starke Beziehung zwischen der Projektleitung, den Lehrpersonen aus den Schulen, den Lehrenden der PHSt bzw. der Universität, den Verwaltungsbediensteten der PHSt und den Mitarbeitern aus dem Haus der Wissenschaft entstehen. Daraus entwickelte sich die sogenannte „Museumsfamilie“, die fest zusammenhielt und sich durch den sich vorab bereits abzeichnenden Erfolg der Veranstaltung zu Höchstleistungen motivieren ließ.

*Hier ergibt sich zukünftig Handlungsbedarf. Die „Museumsfamilie“ sollte sich bereits früher bilden, was vermehrte Arbeit auf der Beziehungsebene zu Beginn erfordert. Ein tragfähiges Kernteam sollte im Falle einer Implementierung eines Science-Museums in den Regelbetrieb bestehen. Aufgrund des Pilotprojektes bestehen bereits Teile eines solchen Teams an der PHSt. Dies erleichtert die Zusammenarbeit im Fachbereich und erleichtert eine Komplettierung eines zukünftigen Museumsteams.*

#### **4. Krisen- und Konfliktmanagement**

In den letzten Wochen vor der Eröffnung des Science-Museums trat ein Konflikt auf, der mit unterschiedlichen Vorstellungen an der PHSt und dem Haus der Wissenschaft in der Gestaltung von Ausstellungen bzw. einer Vernissage zu erklären ist. Im Haus der Wissenschaft war es bisher nicht üblich, Schüler/innen eigenständig experimentieren zu lassen. Letzteres bringt einen hohen Betreuungsaufwand und eine große Anzahl von laufend zu wartenden Exponaten mit sich. Dies macht einen hohen materiellen und personellen Aufwand unerlässlich. Der Konflikt ließ sich durch Gespräche bzw. im laufenden Betrieb durch das Finden von konstruktiven Lösungen für so manches Detailproblem im Museumsbetrieb finden.

Weiters traten Unterschiede in den Arbeitskulturen zwischen Pädagogischer Hochschule und Haus der Wissenschaft zutage. Der stärker regelnde Arbeitsstil an der PH musste mit dem sehr frei agierenden universitären Arbeiten abgeglichen werden. Eine Zuspitzung des Konfliktes wollte die Projektleiterin vermeiden. Sie versuchte über konstruktive Gespräche Unterschiede in den Arbeitsweisen auszugleichen. Sie wurde gerade in diesem Punkt von der Verwaltung der PHSt professionell unterstützt.

*Beide Konflikte sind zukünftig durch eine veränderte Rolle des Hauses der Wissenschaft vermeidbar bzw. seine Einbeziehung in die Konzeptionsphase. Realistischerweise muss jedoch bedacht werden, dass sich dadurch auch neue Konflikte auftun können.*

Über zwei Monate hinweg (Feber und März) übernahm das Haus der Wissenschaft die alleinige Abwicklung des Museumsbetriebes. In dieser Zeit nahm sich die Projektleiterin völlig zurück und unterstützte den Museumsbetrieb nur auf Anfrage des Hauses der Wissenschaft. Auf diese Weise konnte das Konfliktpotenzial niedrig gehalten werden.

Ein PH-interner Konflikt ergab sich durch die Betreuerätigkeit von Studierenden, die vor Ort die großen und kleinen Besucher beim Experimentieren anleiteten. Der Stundenplan für Studierende an einer PH ist im Gegensatz zu dem an einer Universität ähnlich einem Schulbetrieb gestaltet und lässt wenig Freiraum zu. Dies erschwerte den Aufbau eines Betreuernetzes. Studierende konnten nur für kurze Zeiträume für das Projekt freigestellt werden. Lehrende, die auf Grund ihres Faches einem naturwissenschaftlich/technischen Projekt fern stehen, stellten ihre Studierenden naturgemäß weniger gern frei.

*Dieses Problemfeld bedarf zukünftig neuer Lösungsansätze, um die zum Wissenserwerb vor Ort nötige Betreuung der Besucher/innen als Qualitätsmerkmal zu gewährleisten.*

## 5. Projektstart

Der interne Projektstart war mit der Präsentations- bzw. Diskussionsveranstaltung des naturwissenschaftlich/technischen Schwerpunktes gegeben. Extern wurde das Projekt erstmals einer breiten und interessierten Lehrerschaft, der Schulbehörde und dem IMST-Fonds der PHSt im Rahmen des IMST-Netzwerktages im Jänner 2008 in Voitsberg präsentiert.

*Ein externer Projektstart sollte zukünftig nur unter besseren Rahmenbedingungen erfolgen oder bis zur Klärung von Komplikationen aufgeschoben werden.*

## 6. Öffentlichkeitsarbeit

Das Marketingkonzept zum Pilotprojekt wies vier wesentliche Aspekte auf:

Öffentlichkeitsarbeit sollte durch

- Versendung von Drucksorten,
- Installation einer Projekthomepage,
- Pressearbeit und
- Schnittstellenmanagement auf informeller Ebene passieren.

**Gedruckte Werbematerialien** wurden durch die Projektleiterin inhaltlich vorbereitet, vom hausinternen Grafiker zu Drucksorten gestaltet und bedarfsorientiert durch Kooperationspartner ausgeschickt.

- Ein **Folder**<sup>3</sup> übermittelte den Schulen für sie wichtige Eckdaten und Informationen zum Projekt. Gleichzeitig wurden sie zur Gestaltung eines vom IMST-Fonds gestalteten Beitrages für das Museum bzw. zum Besuch des Science-Museums im Jänner 2009 eingeladen. Der Folder wurde erstmals im Mai 2008 mit einem Begleitbrief an die Direktoren/innen über den Landesschulrat für Steiermark an alle steirischen Schulen verschickt.

Im Dezember 2008 erfolgte eine erneute Aussendung des Folders mit einem Begleitbrief durch das Haus der Wissenschaft. Das Begleitschreiben enthielt Informationen über die Anmeldung zum Besuch des Science-Museums. Die Reaktion auf diese Aussendung war wesentlich stärker als die erste. In Kürze wurden Schulklassen zu einem Besuch angemeldet und knapp vor Weihnachten zählte man schon 2000 angemeldete Schüler/innen.

Der große Erfolg der zweiten Aussendung hatte unterschiedliche Gründe: Einerseits stand das Ereignis nun bereits unmittelbar bevor und zweitens hat sich das Haus der Wissenschaft bereits einen guten Ruf bei Schulen im Bereich Wissenschaftskommunikation erworben. Aussendungen dieser Einrichtung werden von Lehrpersonen mit großem Interesse gelesen. Ein weiterer nicht zu unterschätzender Punkt war die Ankündigung im Begleitbrief, dass die Schüler/innen vor Ort fachlich betreut werden. Dies machte vor allem Lehrpersonen aus dem Volksschulbereich Mut, das Science-Museum mit ihren Schüler/innen zu besuchen. Es waren durch die Betreuung der Kinder vor Ort keinerlei naturwissenschaftliche Vorkenntnisse nötig.

*Volksschullehrer/innen erwerben kaum naturwissenschaftlich/technische Kenntnisse im Rahmen ihrer Ausbildung, da dies in den Curricula nur vereinzelt vorgesehen ist. Dies führt naturgemäß zu Unsicherheiten in der Vermittlung von Wissen in diesen*

---

<sup>3</sup> Vgl. Anhang 1

*Bereichen, was mittelfristig durch die Anpassung von Curricula verändert werden könnte.*

- Mit der ersten Aussendung des Folders wurde ein **Plakat**<sup>4</sup> mitgeschickt, das in den Schulen für das Science-Museum werben sollte. Die Plakate wurden in den Schulen in eher geringer Anzahl aufgehängt, was mit der Überflutung der Schulen durch Informationsmaterial zu unterschiedlichsten Initiativen erklärbar ist. In Gesprächen mit Lehrpersonen zeigte sich, dass Plakate, die aufgehängt wurden, erst unmittelbar vor der Eröffnung des Museums Beachtung fanden.
- Die dritte Drucksorte war eine **Einladungskarte**, die an Ehrengäste für die Eröffnungsfeier am 16.01.2009 verschickt und als Ankündigung der Vernissage auf die Projekthomepage gestellt wurde.

*Die Anfertigung von Drucksorten in der Öffentlichkeitsarbeit kann zukünftig stark reduziert werden, da ihre Wirkung in keiner Relation zu den Kosten steht. Neue Kommunikationswege sind hier im Rahmen der Organisationsentwicklung zu eröffnen.*

Eine eigene **Projekthomepage**<sup>5</sup> wurde im April 2008 in Zusammenarbeit von Projektleiterin und Zentrum 2 gestaltet, um Besucher/innen der Homepage der PHSt auf das Projekt aufmerksam zu machen. Wesentliche Informationen für Schulen über „Naturwissenschaft und Technik zum Angreifen“ waren, nach Themen geordnet, abrufbar. Die Projekt-Homepage wurde inhaltlich den einzelnen Phasen des Projektes angepasst und die Anmeldung von Schulklassen zum Museumsbesuch fast zur Gänze über sie abgewickelt.

Die **Pressearbeit** startete im Dezember 2008 mit einer ersten Presseaussendung durch das Zentrum 2 knapp vor Weihnachten. Eine weitere Presseaussendung wurde eine Woche vor der Eröffnung des Science-Museums geschaltet und stieß auf große Resonanz: Die APA veröffentlichte Inhalte eines Interviews mit der Projektleiterin, was schließlich zur Gestaltung von Beiträgen in großen Tageszeitungen, durch das ORF Landesstudio Steiermark und im März 2009 durch 3 SAT führte. Zahlreiche Initiativen zur Förderung des Interesses an Naturwissenschaft und Technik bei jungen Menschen gaben Informationen über das Science-Museum an ihre Zielgruppen weiter. Zum Teil kontaktierten sie die Projektleiterin persönlich, sodass durch die Pressearbeit die Vernetzung thematisch verwandter Initiativen<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Vgl. Anhang 2

<sup>5</sup> Vgl. <http://www.phst.at/index.php?id=1446&L=0> (Stand 30.07.2009)

<sup>6</sup> Vgl. dazu

1. APA-Meldung am 22.12.08.
2. APA-Meldung am 08.01.09.
3. Besuch MR Dr. Christian Smoliner, Fr. Dr. Celine Loibl, Fr. Bettina Glaser, Fr. Doris Zabsky (Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung Abteilung II/4 - Umweltsystemwissenschaften ForschungsbildungsKooperation - Sparkling Science)
4. Bericht unter [www.sciq.at](http://www.sciq.at)
5. Bericht unter [www.kreativinnovativ09.at](http://www.kreativinnovativ09.at)<<http://www.kreativinnovativ09.at/>>
6. Bericht unter <http://steiermark.orf.at/magazin/immergutdrauf/wissen/stories/334576/>
7. Bericht unter <http://derstandard.at/Text/?id=1231151336998>
8. Bericht im Meldungsblock von „Steiermark heute“ am 19.01.09
9. Bericht IMST-Netzwerktag am 23.01.09
10. Besuch Univ.-Prof. Dr. Bernd Löttsch (Direktor des Naturhistorischen Museums in Wien) am 23.01.09
11. Bericht unter <http://sfg.co.at/cms/467/5916/>
12. Bericht unter „Kulturserver Graz“
13. Bericht unter [http://www.imst.ac.at/programme\\_prinzipien/gender/materialien/index2php?content\\_id=262713](http://www.imst.ac.at/programme_prinzipien/gender/materialien/index2php?content_id=262713)>
14. Bericht unter [www.faszination-technik.at](http://www.faszination-technik.at)
15. Bericht in 3 Sat am 18.03.09. unter <http://www.3sat.de/mediathek/mediathek.php?obj=11968&mode=playVideo> abspielen

initiiert wurde. In einem Fall führte sie sogar zu einer Kooperation des *Kinderbüros Steiermark* mit der PHSt und der NMS Voitsberg in einem konkreten Projekt<sup>7</sup>.

Auf **informeller Ebene** wurde die Schulbehörde von der Durchführung des Projektes informiert und eine Zusammenarbeit initiiert. Weiters konnten durch persönliche Kontakte Lehrpersonen aus Schulen für die Gestaltung eines Beitrages zum Museum gewonnen werden. Ähnlich verhielt es sich mit Lehrenden an der PHSt und der Universität Graz. Persönliche Gespräche ließen die Begeisterung für das Projekt wachsen und die Gestaltung oder Betreuung von Beiträgen wurde in Lehrveranstaltungen integriert, was bereits einer Organisationsentwicklung in Ansätzen gleich kommt.

*Die Integration des Projektes in Lehrveranstaltungen birgt ungeheures Entwicklungspotenzial in sich und muss im Falle einer Implementierung intensiv, aber sensibel vorangetrieben werden. Innovationen sind in diesem Bereich beinahe unbegrenzt vorstellbar.*

Die informelle Ebene erfuhr in der Öffnungszeit des Science-Museums ihre größte Wirkung. Lehrpersonen, denen der Besuch des Museums gefallen hatte, teilten dies Kollegen/innen in der eigenen oder in anderen Schulen mit, was eine Verlängerung des Öffnungszeitraumes um zwei Monate nötig machte, um den Besucherzustrom, der bis zuletzt anhielt, bewältigen zu können.

*Der lange Öffnungszeitraum wird zukünftig eine besondere Herausforderung für eine PH darstellen, da zu ihren originären Aufgaben nicht die Abwicklung eines Museumsbetriebes zählt.*

## **7. Projektdurchführung und Controlling**

Für das Projekt wurde nach den Wünschen des Kooperationspartners IMST-Fonds ein Projektplan mit Grob- und Teilzielen, einem Zeitplan bzw. der Ressourcenplanung für die Materialien der Experimente im Science-Museum erstellt. Dieser Plan war die Basis der Arbeit und wurde bedarfsorientiert in einigen wenigen Punkten angepasst.

Die Projektleiterin konnte den geplanten zeitlichen Ablauf des Projektes einhalten. Es kam zu keinerlei zeitlichen Engpässen. Ähnliches gilt für die Finanzierung. Da Fördergeber und Sponsoren in einem frühen Stadium des Projektes finanzielle Unterstützung zusicherten, gab es keinerlei finanzielle Engpässe und das Gewinnen von zusätzlichen Sponsoren erweiterte den Aktionsradius in der Umsetzung eines zeitlich begrenzten Science-Museums.

*Bei der Implementierung des Pilotprojektes muss die Finanzierung der Exponate längerfristig gesichert sein und ein tragfähiges Finanzierungskonzept erarbeitet werden.*

Da die Projektleiterin für die Organisation und Durchführung sämtlicher Teilprojekte im vorgegebenen Zeitrahmen mit den vorhandenen personellen, materiellen und finanziellen Rahmenbedingungen allein verantwortlich zeichnete, wurde der Projektfortschritt nicht durch einen Projektstrukturplan schriftlich begleitet. Die Kommunikation bzw. Rechtfertigung einzelner Schritte an Mitarbeiter oder Vorgesetzte war nicht erforderlich.

*Die mangelnde Kommunikation soll zukünftig vermieden werden, um die Identifikation weiterer Teile einer PH mit dem Projekt Science-Museum zu gewährleisten. Als Schwierigkeit stehen dem die mangelnden Zeitressourcen der Führungsetagen bzw. der Mitarbeiter/innen entgegen. Die Arbeitsüberfrachtung verengt den Blick auf eigene Projekte und lässt den Blick auf die gesamte Hochschule nicht mehr zu.*

---

<sup>7</sup> Das Projekt hat die Erstellung von Unterrichtsmaterialien für Schüler/innen -Exkursionen zum Inhalt, die mit einer Datenbank zu betrieblichen Exkursionszielen kombiniert werden sollen.

Zur Dokumentation des Pilotprojektes soll in der Folge ein Projektstrukturplan mit den acht Teilprojekten und der finanziellen Ressourcenabdeckung zur Dokumentation des Vorhabens erstellt werden.

*Ein Projektstrukturplan und Projektcontrolling wird zur professionellen Abwicklung eines derartigen Vorhabens mit einem Projektteam im Regelbetrieb einer PH unerlässlich sein.*

## Projektstrukturplan

### Pilotprojekt: Zeitlich begrenztes Science-Museum - „Naturwissenschaft und Technik zum Angreifen“

Zeit	Projektphase	Ressourcen	Teilprojekte															
			Konzeptarbeit; Berichte	Evaluation	Marketing/ Öffentlichkeitsarbeit	Akquisition Kooperationspartner/ Sponsoren	HDW Raum-Adaption, Auf-/Abbau Exponate	Akquisition Museumsbeiträge	Koordination Betreuung vor Ort – Anmeldungen	Eröffnung/ Abschluss	Experimentierband							
12.07	Phase 1: Von der Idee zum Konzept	IMST-Fonds übernimmt Kosten für die Öffentlichkeitsarbeit im WERT von 1000 Euro	Idee eines Science-museums mit Konzept des Nawitec – Schwerpunktes abstimmen		Informelle Gespräche-LSR													
01.08					Plakat: Darstellung des Schwerpunktkonzeptes Plakat. Naturwissenschaft und Technik zum Angreifen, IMST-Netzwerk	Vorgespräche - IMST-Fonds Finanzierung der Materialien	Terminfixierung - Science-Museum	Vorgespräche mit engagierten Lehrpersonen										
01.08	Projektstart		Vorstellung des Projektes intern; Präsentation des Projektes auf dem IMST - Netzwerktag in Voitsberg						Akquisition VS Brunnsee (Rektor)									
02.08	Phase 2 Akquisition Kooperationspartner/ Sponsoren	Sponsoren für Eröffnung: Bahnfahrt, Getränke, Gebäck, Äpfel, Blumen			Erstellung Museumsfolders u. Projekthomepage	Kooperationspartner IMST-Fonds, LSR; Sponsoren: ÖBB; Stainzer Milch; Schartner Bombe; OPST Partner Steiermark; Long Life; WKO; Faszination Technik;												
03.08																		
04.08																		

05.08											
06.08	Phase 3 Akquisition Beiträge	Land Stmk – Buffet Eröffnung, Evaluation	Konzept Betreuung vor Ort - Uni Graz, PHSt			Uni Graz- Bionikbeiträge		Akquisition Beiträge			
07.08						Land Steiermark: Buffet Eröffnung, Evaluation- Finanzierung					
08.08											
09.08				Erstellung der Fragebögen		Styria Autocluster GmbH - Preise Gewinnspiel					
10.08	Phase 4 Adaption HDW		Konzept Eröffnung Science- Museum	Vorbereitung der Online-Erhebung		Steirischer Herbst (Film): „Eingefrorene Explosion“; HLA Schulschwestern –Buffet Eröffnung; Eva Stern: In- stallation Kunst- Nawi; Steirische Blumenschmuck- gärtner	Koordination und Vorbereitungsarbei- ten im HDW			Akquisition musikalische Umrahmung: „Eier und Körbe“ (Noten, Musiker) Schulband der Ursulinen	
11.08								Akquisition Landesmuse- um Joanne- um: Lapisla- uli u. Gold			
12.08			Erstellung der Pläne für die Betreuung vor Ort	Erstellung der Pläne für die Betreuung vor Ort	Erstellung der Pläne für die Betreuung der Erhebung vor Ort	Presseaussen- dung; Einladungen - Ehregäste Eröffnung;  Aussendung an Schulen - Einladung zum Besuch; Adaption der Projekthome- page für Anmel- dung zum Besuch		Plan HDW- Anordnung der Exponate (Besichtigung vor Ort mit Beitragsgestaltem)	Anmeldung über Projekthome- page oder telefonisch über PHSt	Akquisition Sprecherin für Komposition „Eier und Körbe“	
01.09	Phase 5	Abrechnung	Adaption		Presseaussen-	Gutscheine ÖBB	Aufbauarbeiten –	Anlieferung		Proben zur	

	Eröffnung	Buffet	Konzept Eröffnung: Ablaufpla- nung Eröffnung		Eröffnung - Interview APA; Moderation der Eröffnung; Gestaltung Programm Eröffnung	werden versandt	Exponate; Gestaltung Museumsplan; Aufbauarbeiten - Buffet Eröffnung	der Exponate		Eröffnungs- feier; Generalprobe	
01.09	Phase 6 Museum PHST		Danksagung an alle Betei- ligten	Online Erhebung vor Ort - Evaluation	Besuch MR Dr. Smoliner, Besuch Univ.Prof. Lötsch, Besuch Kinderbüro, Besuch Radio Klapotetz  Präsentation am IMST - Netzwerktag					16.01 Eröffnung; 17.01. Abbau Buffet u. Eröffnung; 18.01 Adaption für laufenden Betrieb	
02.09		Abrechnung der Reisekosten für die Zulieferung der Exponate durch PHSt									
03.09	Phase 7 Museum HDW			Nachfassen von Daten - Evaluation	Besuch 3 Sat					Organisation der Finissage; Finissage 30.03.09	
04.09		Abrechnung der Materialien mit IMST		Dateneingabe		Preise Gewinnspiel werden versandt	Abbau der Exponate				
05.09											
06.09	Phase 8 Beiträge Experimentier- band HDW	IMST-Fonds: Finanzierung der Druckkosten rund 13000 Euro; Abrechnung Evaluation; Abrechnung Honorare Beitragsstellu- ng		Auswertung - Evaluation; Gestaltung Excel Tabellen							Erstellung der Beiträge zum Experimentier - band; Einleitung
07.09											Autorenverzeich- nis; Fotos
08.09	Phase 9 Endbericht		Erstellung Endbericht								Korrekturen
09.09	Phase 10 Druck										Fertigstellung; Druck Präsentation
10.09	Druck Experimentier-								Information - über		

	band								Erscheinen des Museumsbandes		
--	------	--	--	--	--	--	--	--	------------------------------	--	--

Abb.: 3: Projektstrukturplan von „Naturwissenschaft und Technik zum Angreifen“

Die acht Teilprojekte von „Naturwissenschaft und Technik zum Angreifen“ zeigten Entwicklungsfelder, die bei der Implementierung eines Science-Museums in den Regelbetrieb einer Pädagogischen Hochschule Beachtung finden müssen.

## 8. Evaluation

Die Evaluation des Pilotprojektes bezog sich nicht auf das Projekt und seine einzelnen Teilprojekte, sondern war eine Evaluation des Science-Museums und seiner Wirkung auf den naturwissenschaftlichen Unterricht. Die Evaluation zeigt die meisten Bereiche auf, die bei der Implementierung eines Science-Museums in den Regelbetrieb einer Hochschule eine Verbesserung erfahren sollen.

Es wurden vier Fragebögen<sup>8</sup> gestaltet, die unterschiedliche Zielgruppen betrafen. Lehrpersonen/Studierende und Schüler/innen, die einen Beitrag für das Science-Museum gestalteten, wurden durch getrennte Fragebögen befragt, ebenso Lehrer/innen und Schüler/innen, die das Museum besuchten. Der Erhebungszeitraum war von 18.01. bis 30.01.2009, also in dem Zeitfenster, in dem die PHSt das Science-Museum im Haus der Wissenschaft betrieb. Vor Ort wurde die Erhebung von Studierenden betreut, die die Besucher/innen zu einem Feedback ermunterten. Aktive Teilnehmer/innen wurden gebeten, die Evaluation zuhause über die Projekthomepage durchzuführen.

Die Fragebögen wurden online gestellt, um händische Dateneingabe möglichst zu vermeiden.

*Leider traten bei der Online-Erhebung Probleme auf, die in einem Folgeprojekt Anpassungen erforderlich machen:*

- *Die Betreuer der Evaluation vor Ort achteten zu wenig auf vollständiges und sinnvolles Ausfüllen.*
- *Besuchende Lehrpersonen hatten vor Ort wenig Interesse, Feedback über eine Online Erhebung zu geben. Die Fragebögen wurden händisch ausgefüllt oder später nachgeschickt.*
- *Die Evaluation konnte aus organisatorischen Gründen nur in einem eingeschränkten Zeitraum durchgeführt werden. Von Feber bis März 2009 geben lediglich Gästebucheintragungen des Hauses der Wissenschaft etwas Aufschluss über die Meinung der Besucher/innen.*
- *Studierende, die im Rahmen ihrer Ausbildung Exponate für das Museum erarbeiteten, hatten wenig Bezug zur Evaluation und beantworteten die Fragen mangelhaft oder mit nicht ernst zu nehmenden Antworten.*
- *Es wurden die Fragebögen falscher Zielgruppen ausgefüllt.*
- *Lehrpersonen, die ein Exponat erstellt hatten, zeigten kein großes Interesse, einen Fragebogen auszufüllen bzw. füllten ihn unvollständig aus.*
- *Schüler/innen, die ein Exponat gestaltet hatten, füllten irrtümlich den Fragebogen der besuchenden Schüler/innen aus. Es kommt dadurch jedoch zu keiner Verfälschung des Ergebnisses, da sie immer auch Besucher/innen des Museums waren.*

Trotz der zahlreichen Schwierigkeiten bei der Durchführung der Erhebung kam es zu 398 auswertbaren Fragebögen durch jugendliche Besucher/innen, von denen rund 55% Mädchen und 45% Burschen<sup>9</sup> waren. Diese Fragebögen werden als Stichprobe ausgewertet. Im Gesamtzeitraum des Science-Museums besuchten rund 5000 Personen das Haus der

---

<sup>8</sup> Vgl. Anhang 3

<sup>9</sup> Eine gender - sensitive Differenzierung brachte keine signifikanten Ergebnisse.

Wissenschaft<sup>10</sup>. Auch die Ergebnisse der Erhebung unter besuchenden Lehrer/innen sind richtungweisend für zukünftige Projekte dieser Art. Eine Auswertung der Fragebögen von aktiv gestaltenden Lehrpersonen ist auf Grund der geringen Anzahl an Erhebungsbögen nicht möglich.

In der Folge werden die wichtigsten Evaluationsergebnisse wiedergegeben. Das Science-Museum sprach in erster Linie Schüler/innen im Alter von sieben bis 14 Jahren an. Schließlich prüften auch Kindergärtnerinnen die Exponate auf altersadäquate Aufbereitung der Experimente für ihre Schützlinge. Da diese gegeben war, besuchten zunehmend Kinder im Schuleingangsbereich das Science-Museum. Da diese Bereiche außerhalb des Erhebungszeitraumes lagen, gibt es positive Rückmeldung nur in Form der bereits angesprochenen Eintragungen in das Gästebuch des Hauses der Wissenschaft.

Dass ältere Schüler/innen kaum ins Science-Museum kamen, könnte mit dem nachgewiesenen niedrigen Interesse bei Jugendlichen für naturwissenschaftliche Inhalte im Unterricht<sup>11</sup> oder dem Desinteresse an eigenständigem Experimentieren zusammenhängen. Diese Vermutung ist lediglich eine Hypothese, die im Rahmen des Projektes keiner Überprüfung unterzogen wurde. Abbildung vier spiegelt die Altersstruktur der Besucher/innen wider:

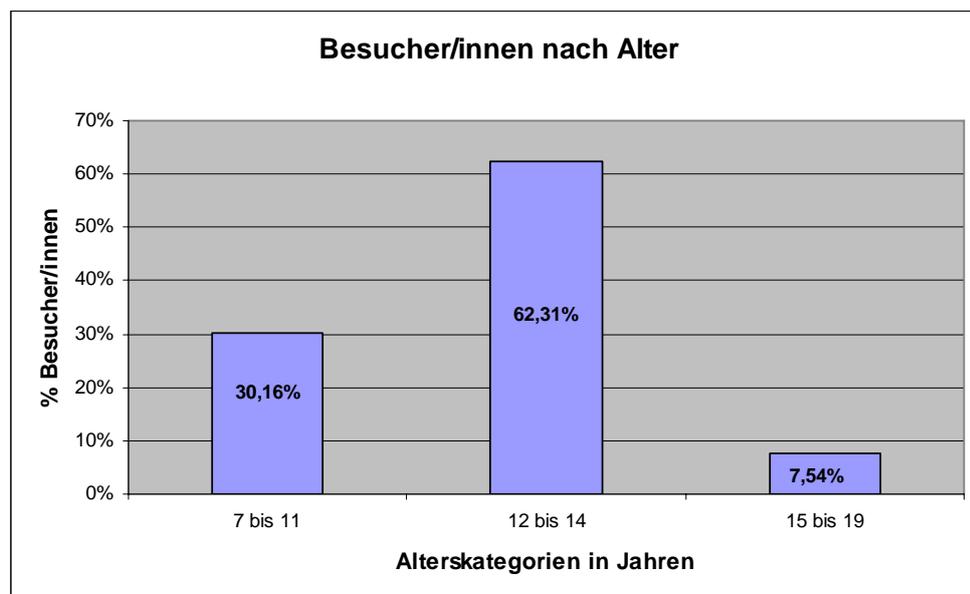


Abb. 4: Altersstruktur der Besucher/innen im Science-Museum

Die schulische Herkunft der Besucher/innen zeigt, dass Berufsschulen und berufsbildende Schulen weniger Interesse am Besuch einer derartigen Veranstaltung zeigen. Dies könnte mit dem Alter der Schüler/innen in diesem Bereich zusammenhängen und mit der Kürze des Schuljahres, das wenig Raum für außerschulische Aktivitäten lässt. Unter „Sonstige“ gaben Besucher/innen aus einigen Grazer Schülerhorten Feedback. Sie kamen nachmittags um vor Ort zu experimentieren. Der größte Besucherstrom kommt jedoch aus den Volksschulen bzw. der Sekundarstufe 1. (Abbildung 5 stellt das Ergebnis dar.)

<sup>10</sup> Eine völlig exakte Angabe ist nicht möglich, da die Angaben angemeldeter Personen selten exakt mit den tatsächlichen Besucher/innen übereinstimmen.

<sup>11</sup> Vgl. Häußler, Bündler, Duit, Gräber, Mayer 1998, Faulstich - Wieland, Weber, Willems 2004, Baumert et al. 1998, Keller 1998, Wiedekamp 1990.

64 % der Besucher/innen kamen aus Graz, was mit der leichten Erreichbarkeit zu erklären ist. Die Informationen über eine kostengünstige Anreise mit öffentlichen Verkehrsmitteln auf der Projekthomepage wurden wenig angenommen, da Schulen aus Gründen der einfacheren Organisation meist mit Bussen kamen.

*Die geringe Nutzung des Angebotes durch Schulen außerhalb von Graz zeigt, dass zukünftig Modelle eines Science-Museums angedacht werden sollten, die auch in den steirischen Schulbezirken umgesetzt werden können.*

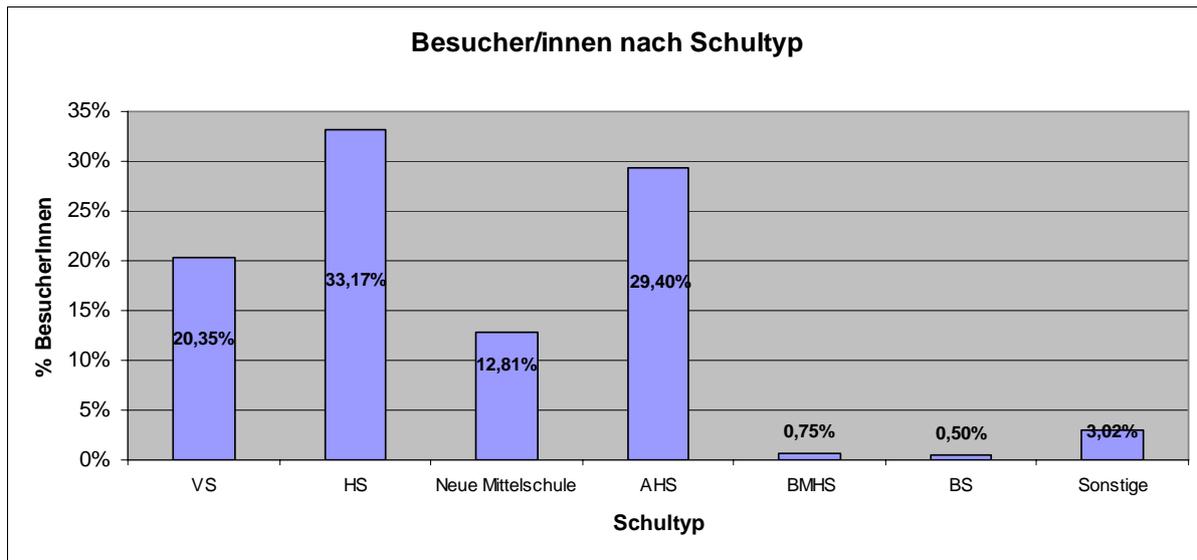


Abb. 5: Schulische Herkunft der Besucher/innen

Die Experimente im Science-Museum wurden von über 90% der Besucher/innen selbst ausprobiert. In der durchschnittlichen Verweildauer von zwei Stunden in allen Alterskategorien führten die jungen Leute bis zu neun Experimente selbst durch. Die mit Abstand beliebtesten Stationen waren der Reaktionstest mit dem IMST-Kart<sup>12</sup> und die so-

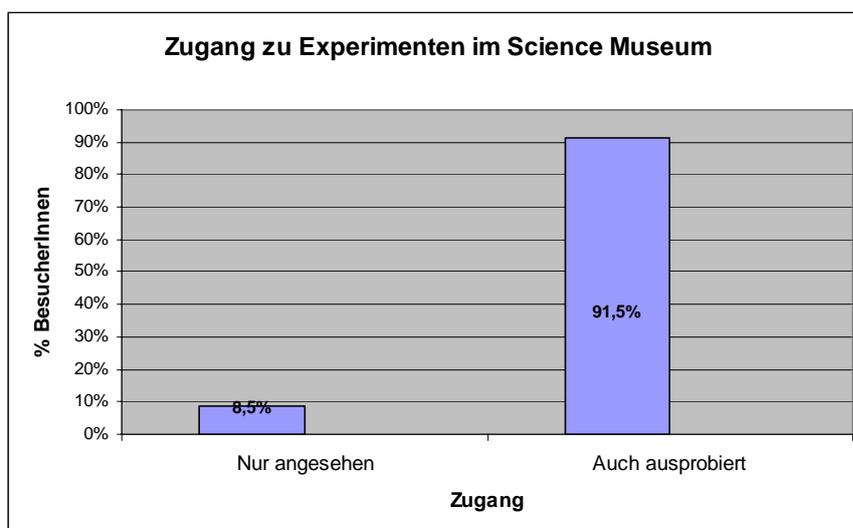


Abb. 6: Der Zugang der Schüler/innen zu den Experimenten

<sup>12</sup> Die drei schnellsten Schüler/innen beim Reaktionstest gewannen eine Woche „Automotive Summercamp“ der ACstyria Autocluster GmbH.

nannte Antiraucherstation, bei der Schüler/innen ihre Lungenfunktion<sup>13</sup> testen konnten und über negative Auswirkungen des Rauchens mit chemischen Nachweisreaktionen von sogenannten „Raucher-Peers“ aufgeklärt wurden.

86,4 % der Schüler/innen, die selbst Experimente durchgeführt hatten, gaben an, dass sie im Science Museum etwas Neues gelernt haben. Eine Differenzierung des Ergebnisses nach Alter zeigt, dass Volksschüler/innen, die im Unterricht wenig mit naturwissenschaftlichen Phänomenen konfrontiert sind, die größte Gruppe bilden, die neue Erkenntnisse gewinnen konnte. Schüler/innen der Sekundarstufe 1 lernten lediglich zu einem Drittel Neues, während in der sehr kleinen Gruppe der 15 bis 19-jährigen der Prozentsatz derjenigen, die etwas Neues gelernt haben, überraschend hoch liegt. Der hohe Prozentsatz in diesem Bereich zeigt, dass die Inhalte und die Aufbereitung auch für die Sekundarstufe 2 geeignet gewesen wären. (Abbildung 6 veranschaulicht das Ergebnis.)

*Dieses Ergebnis führt zu Überlegungen, ob es zukünftig sinnvoll wäre, Experimente und Lernstationen zu einzelnen Themen zu präsentieren oder Experimente dem Alter entsprechend anzubieten. Ein wesentlicher zukünftiger Ansatz könnte auch die Forcierung einer stärkeren Interdisziplinarität sein, die über die Naturwissenschaften hinausgeht und eine Verschränkung mit den Geisteswissenschaften ermöglicht. Dies schafft weitere Varianten in der Umsetzung eines Science-Museums.*

Rund 65 % der besuchenden Schüler/innen hatte bereits Erfahrung mit naturwissenschaftlichen Projekten und 50% der jungen Menschen hätten gerne einen Beitrag im Museum präsentiert.

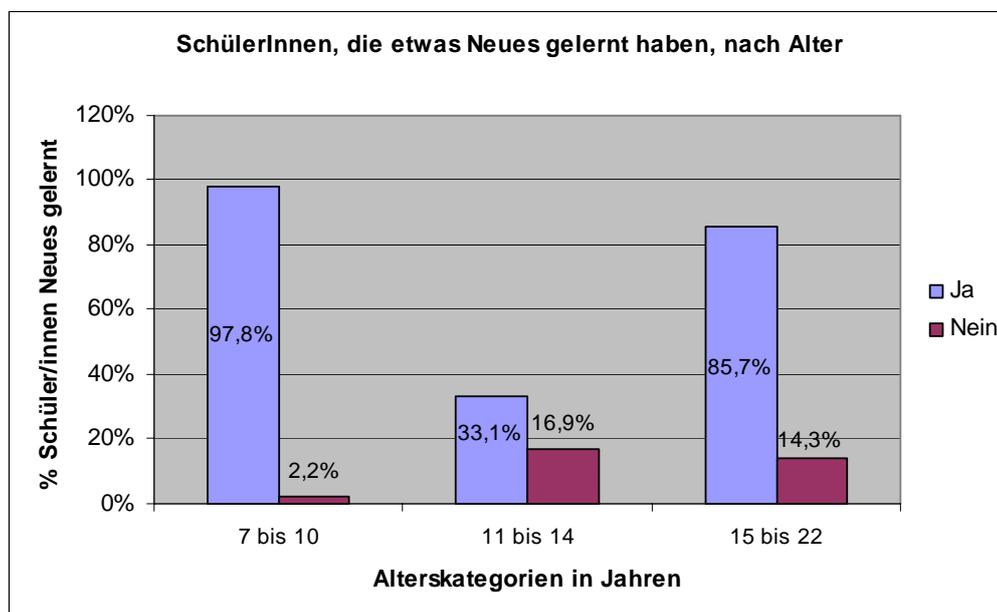


Abb. 7: Differenzierung der Schüler/innen, die Neues gelernt haben

57 Lehrpersonen gaben im Erhebungszeitraum Feedback zum Pilotprojekt eines interaktiven Science-Museums. Die Auswertung der Erhebung zeigte, dass gut 50% der befragten Lehrer/innen aus dem Volksschulbereich, je 14,5% aus dem Hauptschul- und Neuen Mittelschul-Bereich, 8,7% aus der AHS und weitere 5% aus anderen Schultypen kamen. Die Schulen der Lehrer/innen waren zu 54% in Graz angesiedelt, über je gut 20 % kamen aus dem Umfeld von Graz bzw. reisten mehr als 20 km mit ihren Schüler/innen zum Science-Museum an. Das Angebot der 50 Beiträge wurde von allen als thematisch vielfältig eingestuft

<sup>13</sup> Der große Erfolg wurde durch den persönlichen Bezug der Schüler/innen über ihre Lungenfunktion hervorgerufen.

und in weiterer Folge die Präsentation mehrheitlich von gut 96% positiv beurteilt, wie Abbildung 8 verdeutlicht.

Besonderen Anklang fand die Präsentation der Versuche zum Thema Luftunterdruck mit dem Titel der „wachsende Luftballon“ und die „geplatzte Schwedenbombe“ und wiederum das IMST-Kart. Unter Präsentation wurde von den Lehrer/innen weniger die Gestaltung des Exponates, sondern die Erklärung der betreuenden Person verstanden.

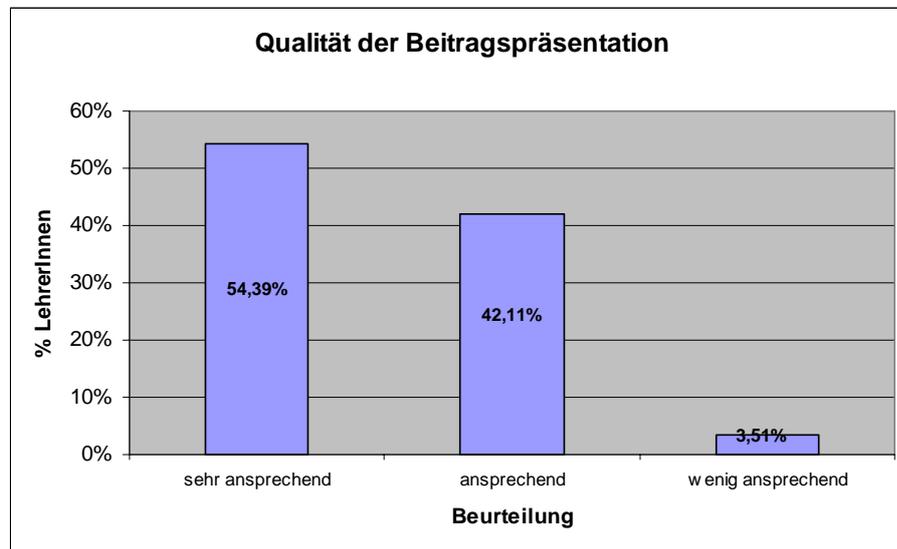


Abb. 8: Beurteilung durch Lehrpersonen - Präsentation der Exponate

*Eine große Hürde in der Implementierung ist zweifelsohne die zum Wissenserwerb nötige Betreuung und Wartung der Beiträge über einen längeren Zeitraum hinweg. Dieser Teilbereich des Science-Museums ist auch äußerst kostenintensiv.*

Die Anzahl der Beiträge wurde mehrheitlich als ausreichend eingeschätzt. 15,8% hätten eine geringere Anzahl von Experimenten sinnvoller gefunden. Eine Differenzierung nach Schultypen zeigte kein signifikantes Ergebnis. Abbildung 9 veranschaulicht die Rückmeldung:

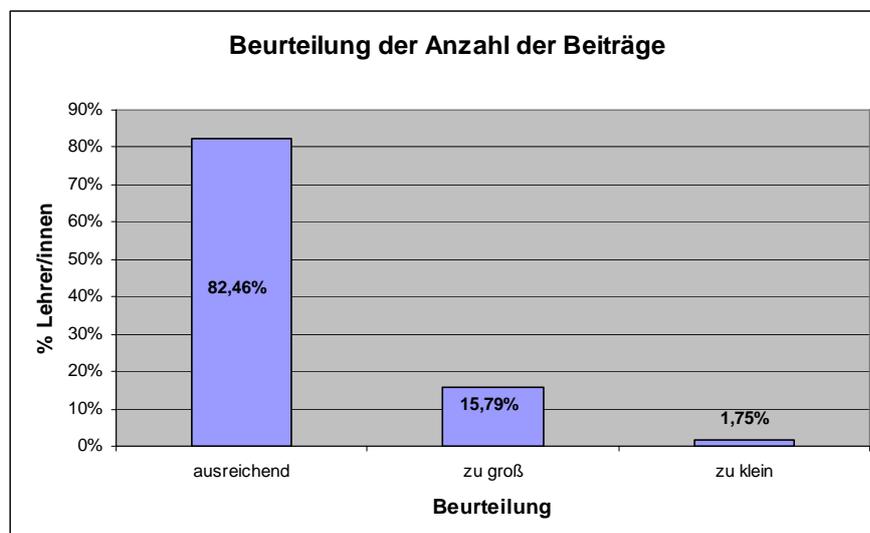


Abb. 9: Beurteilung durch Lehrpersonen - Anzahl der Beiträge

Die inhaltliche Aufbereitung der Beiträge wurde von der überwiegenden Mehrheit der Lehrer/innen (von 89,4%) als passend beurteilt. Knapp 9% fanden den Schwierigkeitsgrad zu hoch. Bei Differenzierung des Ergebnisses zeigt sich, dass diese Beurteilung von Lehrpersonen aus dem Volksschulbereich abgegeben wurde.

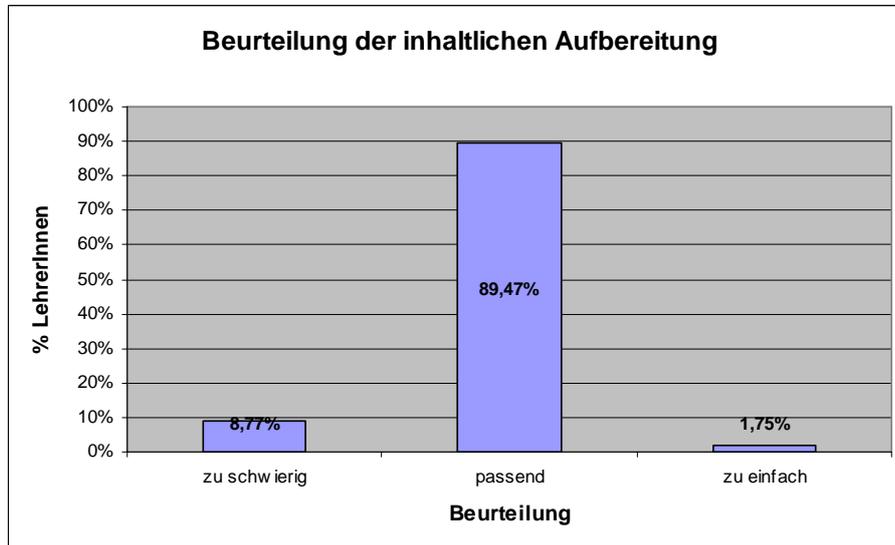


Abb. 10: Beurteilung - inhaltliche Aufbereitung durch Lehrer/innen

Gut 82% der Lehrpersonen gaben an, dass sie im Science-Museum Impulse für den eigenen Unterricht erhalten haben. Eigenständiges Ausprobieren von einfachen Experimenten wurde von 66,6% als wesentlichster Impuls genannt. Er war bei 12% der Lehrpersonen mit Anschaulichkeit gekoppelt, die im Unterricht gegeben sein sollte.

94% der Lehrpersonen bestätigten, dass sich ihre Schüler/innen für naturwissenschaftlich/technische Inhalte im Museum begeistern konnten und daher 89,4 % der Befragten auch zukünftig wieder ein Science-Museum besuchen würden, wie Abbildung 11 zeigt:

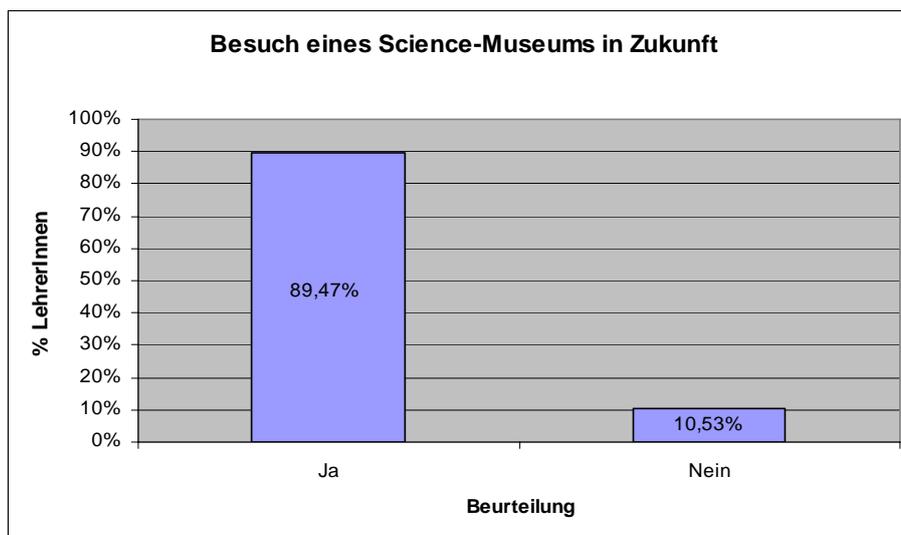


Abb. 11: Interesse an einem zukünftigen Besuch eines Science-Museums

Bei näherer Differenzierung konnte man sehen, dass gerade Lehrpersonen aus dem Hauptschulbereich einen zukünftigen Besuch einer derartigen Veranstaltung weniger interessant finden. Gründe dafür könnten sein, dass einige Lehrpersonen mit der Betreuung der Exponate durch Studierende unzufrieden waren bzw. organisatorische Defizite beim Ansturm in den ersten beiden Wochen diese Meinung forcierten.

*Organisatorisch sollte zukünftig beachtet werden, dass eine den Räumlichkeiten angepasste Anzahl von Schüler/innen vor Ort ist und eine intakte Garderobe vorhanden ist. Zudem sollte für Schüler/innen wieder eine bereits bewährte Ruhezone eingerichtet werden, die sie für eine Pause zur Nahrungsaufnahme und zum Verarbeiten des Gesehenen nützen können.*

Die Lehrpersonen gaben Hinweise für Verbesserungen bei Folgeprojekten, die sich mit den Anpassungswünschen der Projektleitung decken. Die Betreuung vor Ort, die terminliche Koordination der Schulklassen<sup>14</sup> im Museum und die Raumaufteilung sollen verbessert werden. Weiters konnten sich 45% der Lehrpersonen eine aktive Teilnahme in Form einer Beitragsgestaltung vorstellen.

Der Imst-Fonds ist 34,4% der Befragten nicht bekannt, aber ein gleich hoher Prozentsatz weiß, dass der „IMST-Fonds Schulen fördert“. 24,41% der Lehrpersonen wissen „ein wenig“ über den Fonds Bescheid, konnten ihr Wissen inhaltlich jedoch nicht konkretisieren. Ebenso geht es den knapp 7%, die „einiges“ über den Fonds wissen. Ein IMST-Projekt haben nur 3,51 % der Befragten<sup>15</sup> durchgeführt. Diese Personen würden wieder ein Projekt in Angriff nehmen und konnten im Zuge des Projektes interessierte Kollegen/innen kennen lernen. Gut 10% der Lehrpersonen sind Teil eines Schulnetzwerkes, das jedoch nicht immer naturwissenschaftliche Inhalte verfolgt.

*Eine Möglichkeit, den IMST-Fonds durch begleitete Kleinprojekte besser bekannt zu machen, wäre, Lehrpersonen bei der Gestaltung eines Museumsbeitrags durch eine Fortbildungsveranstaltung zu unterstützen. In komprimierter Form könnten wesentliche Informationen zum Thema „eigenständiges Experimentieren“ angeboten werden, die Lehrpersonen an ihrem eigenen Beitrag in der Praxis „erarbeiten“ könnten. Weiters wäre das professionelle Erstellen von Versuchsanleitungen ein wichtiger Inhalt einer derartigen Fortbildung. Hier zeigten sich massive Defizite, die in der Erstellung des Museumsbandes von Dritten ausgeglichen wurden.*

Lediglich acht Schüler/innen, die an der Gestaltung eines Beitrages gearbeitet haben, füllten den „richtigen Fragebogen“ aus. Sie waren mehrheitlich zwischen 8 und 13 Jahren, männlichen Geschlechts. Für die jüngeren Schüler/innen war das Präsentieren des Beitrages eine faszinierende Tätigkeit, während die aus der Sekundarstufe 1 das Arbeiten am Beitrag als interessant empfanden. Die Beiträge wurden in erster Linie in der Schule erstellt und meist 5 bis 10 Stunden Arbeit dafür aufgewendet. Bis auf einen Fall gaben alle an, dass sie das Wissen, das sie durch die Erstellung des Beitrages erworben haben, nachhaltig einsetzen können und gleichzeitig große Kompetenzen in der Wissensvermittlung erworben haben. Vier junge Menschen sind an naturwissenschaftlichen Inhalten interessiert und mehr als die Hälfte möchte gerne wieder an einem derartigen Projekt mitarbeiten. Für sie war dieses Projekt das erste, an dem sie aktiv beteiligt waren. Im Science-Museum hat es den jungen Menschen bis auf eine Ausnahme gut gefallen und sie haben vor Ort auch die Experimente ihrer Kollegen/innen ausprobiert.

---

<sup>14</sup> Dieser Umstand wurde bereits nach 14 Tagen bereinigt.

<sup>15</sup> Diese Prozentangabe bezieht sich auf diese Erhebung ist keineswegs verallgemeinerbar.

## 9. Innovationen an PHs im Licht des Innovationsmanagements

Pädagogische Hochschulen als Non-Profit Organisationen mit staatlicher Finanzierung haben nicht wirtschaftlichen Überlebensdruck. Die Innovationskraft wird jedoch ihre zukünftige Position in der österreichischen Bildungslandschaft beeinflussen. Vielleicht kristallisieren sich nach der Gründungsphase einige Pädagogische Hochschulen durch innovatives Agieren als Vorreiter heraus, um durch Erneuerung erfolgreich in die Zukunft zu gehen.

### **a) Innovationen an Pädagogischen Hochschulen**

Innovationen an Pädagogischen Hochschulen sollen nach aktuellem Innovationsverständnis nicht revolutionär, sondern evolutionär erfolgen. Die Effekte von Innovationen sollen langfristig andauernd und undramatisch sein. Das Tempo kann unterschiedlich gewählt werden, was eine Abfolge von kleinen und großen Innovationsschritten möglich macht. Innovationen sollen alle Mitarbeiter einer Institution betreffen und nicht allein von einer kleinen Führungsschicht umgesetzt werden. Teamgeist sollte vor individuellem Einsatz stehen und Innovationen sollten ohne plötzlichen Abbruch zu einem erhaltenden Neuaufbau führen. Nicht Spezialisten sind in diesen Prozessen gefragt, sondern Generalisten, die zu öffentlichem Informationsaustausch bereit sind und mit intensivem und umfassendem Feedback umgehen können<sup>16</sup>.

Die Implementierung eines interaktiven Science-Museums in den Regelbetrieb einer Pädagogischen Hochschule kommt einer Basisinnovation gleich, die vom Markt - in diesem Fall den Schulen - als Pullinnovation<sup>17</sup> induziert wurde: Experimentieren im Unterricht ist im Volksschulbereich noch wenig verbreitet. Die Lehrpersonen weisen in diesem Bereich durch ihre Ausbildung Defizite auf und versuchen über Fortbildungsveranstaltungen zunehmend aufzuholen. Große Unsicherheiten sind bei ihnen vorhanden und so wird das Angebot, an einem außerschulischen Lernort unter fachkundiger Betreuung experimentieren zu können, begeistert angenommen.

Abbildung 12 stellt einen klassischen Innovationsprozess der Implementierung eines Science-Museums in den Regelbetrieb einer PH gegenüber. Man sieht, dass die Implementierung dieser Innovation nach dem Innovationsprozess einer Produktinnovation in einem Unternehmen abläuft.

Wie jede Basisinnovation ist das Betreiben eines Science-Museums durch völlige Neuartigkeit für die Organisation einer PH geprägt und zieht eine Vielzahl von Nachfolgeinnovationen bei Implementierung in den Regelbetrieb nach sich. Sie weist die typischen Eigenschaften von Innovationen wie hohe Komplexität und Unsicherheit auf, die eine Menge an Konfliktpotential in sich bergen. Mögliche Konflikte, die in diesem Zusammenhang auftreten können, sind z.B. der

- interpersonelle Konflikt,
- Konflikt zwischen Organisationsstrategie und dem Innovationsprojekt,
- Konflikt zwischen Vorhandenem und Neuem,
- Konflikt zwischen dem Innovationsobjekt und der Rechtslage<sup>18</sup>.

Der betriebliche Innovationsprozess für neue Produkte lässt sich gut für den Innovationsprozess an einer Pädagogischen Hochschule adaptieren, wie Abbildung 12 zeigt.

---

<sup>16</sup> Vgl. Bullinger, H.-J. (1994)

<sup>17</sup> Vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S79; Vgl. Pfeiffer, W.; Staudt, E., zitiert nach Hauschildt, J. (1997)

<sup>18</sup> Vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999)

Die Innovation eines interaktiven Science-Museums in den Regelbetrieb stellt eine Herausforderung für die Organisationsentwicklung dar, um die Überwindung sämtlicher Konflikte und Innovationshemmer zu erreichen:

Neben den oben angeführten Konflikten zeigt eine Differenzierung durch Einbeziehung subjektiver Denk- und Handlungsmuster auf personeller Ebene, wie komplex das Umsetzen von Innovationen in Organisationen ist. Konflikte werden zu Innovationshemmern, die den

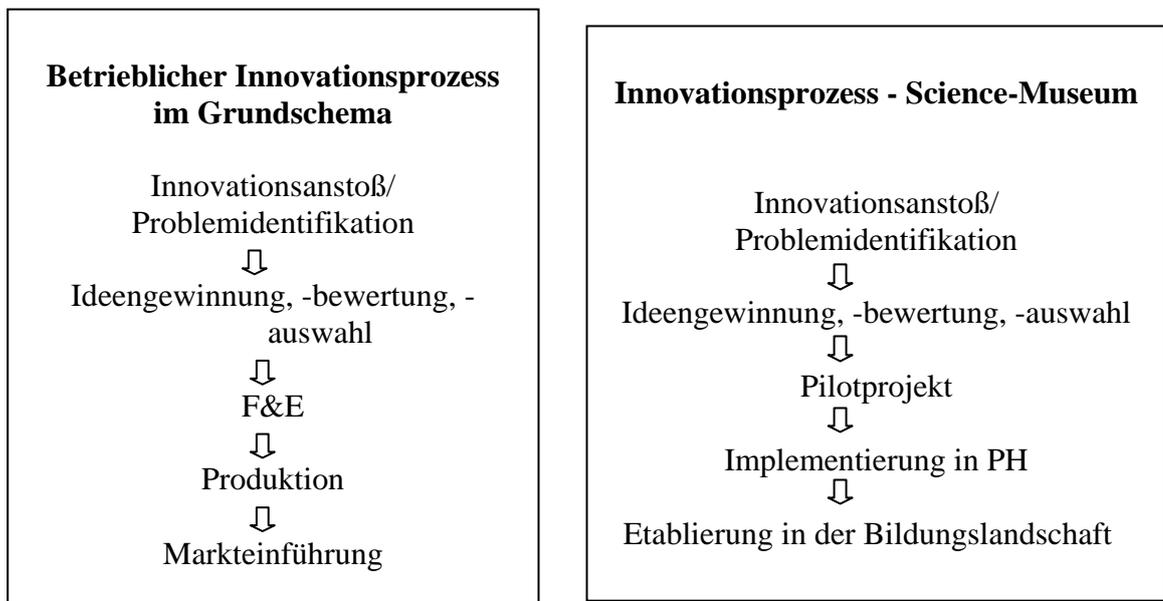


Abb. 12: Produktinnovation versus Innovation - Science-Museum

Durchbruch der Innovationen durch Strategien der Verhinderung, der Verzögerung oder durch Veränderung (Reduktion der Innovationshöhe!) vermeiden.

Hinter den Strategien stehen Personen in unterschiedlichen Positionen und mit unterschiedlichen Sichtweisen, die Einfluss auf den Innovationsprozess nehmen. Es ist in erster Linie ein Konflikt zwischen Personen<sup>19</sup>.

Innovationshemmer<sup>20</sup> sehen Innovationen als

- Störung, Ärgernis, sinnlose Turbulenz/Luxus<sup>21</sup>,
- Produkt von Innovatoren, deren berufliche Expertise intern nun abgewertet wird<sup>22</sup>,
- unausgereifte Produkte, die zu früh umgesetzt wurden<sup>23</sup>,
- gesetzeswidrig an auf Grund zu geringer Sachkenntnis<sup>24</sup>,
- Zerstörer von wertvoller Substanz<sup>25</sup> und/oder
- unkontrollierte Budgetverschwendung<sup>26</sup>.

<sup>19</sup> Vgl. Hausschildt, 1997.

<sup>20</sup> Innovationshemmer können Vorgesetzte, Gleichgestellte oder Untergebene sein.

<sup>21</sup> Vgl. Schumpeter, 1912.

<sup>22</sup> Vgl. Hausschildt, 1997.

<sup>23</sup> Vgl. Hausschildt, 1997.

<sup>24</sup> Vgl. Cyert, March, 1963.

<sup>25</sup> Vgl. Leonard-Barton, 1995.

<sup>26</sup> Vgl. Hausschildt, 1997.

Für die Sichtweise von Innovationshemmern gibt es meist tiefere Ursachen wie z.B. die Barriere des „Nicht-Wissens“. Innovation bedarf einer tieferen Auseinandersetzung und eines intensiven Lernens. Dies bedeutet jedoch, dass bisheriges Wissen und lang geübte Verhaltensweisen aufgegeben werden müssten<sup>27</sup>. Weiters kann die Barriere des „Nicht-Wollens“ auftreten, die z.B. auf grundlegend konservative Verhaltensweisen zurückzuführen sind oder auf Erfolg, der Innovation als unnötig ansieht und den Willen zu lernen oder zu verändern verringert<sup>28</sup>.

Die nun angeführten Konflikte im Zusammenhang mit Innovationen treten auch in Bildungsorganisationen auf. Der Wille zur Veränderungen könnte hier geringer als in Wirtschaftsbetrieben sein, da es selten zur Schließung einer Bildungsorganisation<sup>29</sup> kommt, sondern meist zu einer Überführung in zeitgemäße Formen, die jedoch auf Grund der Gesetzeslage extern induziert sind.

### **b) Die Innovationspromotoren im Pilotprojekt**

Wie kommen Innovationen trotz des massiven Konfliktpotenzials doch noch zum Durchbruch? Sie werden laut Eberhard Witte von drei Promotoren in unterschiedlichen Rollen bzw. mit unterschiedlichen Aufgaben zum Erfolg geführt. Den Promotoren gelingt es, die oben angesprochenen Barrieren zu überwinden und den Innovationsprozess voranzutreiben. Sein 1973 aufgestelltes Modell basiert auf Arbeitsteilung, wobei zahlreiche empirische Untersuchungen zeigen, dass es oft zu einer Rollenakkumulation bzw. zu einer Vermischung der Aufgaben der Promotoren kommt. Witte unterscheidet zwischen dem *Machtpromotor*, der auf Grund seiner hierarchischen Position in der Organisation die Macht hat, das „Nicht - Wollen“ von Mitarbeitern zu überwinden und die Innovationswilligen zu unterstützen. Er treibt den Innovationsprozess aktiv und intensiv voran.

Der *Fachpromotor* fördert eine Innovation durch spezifisches Fachwissen, das er laufend als Lernender erweitert. Dieses Wissen ist die eigentliche Energie, die er in den Innovationsprozess einbringt und als Lehrender zur Überwindung des „Nicht Wissens“ einsetzt.

Der *Prozesspromotor* hat Organisationskenntnis und weiß, wer innerhalb der Organisation von der Innovation betroffen sein könnte. Er bewirbt intern die Innovation und erstellt einen Aktionsplan zur Umsetzung. Die sehr interessante Rolle des „Koordinationspromotors“ oder „Beziehungspromotors“, wie er auch genannt wird, verlangt diplomatisches Geschick, hohe Kommunikationsfähigkeit, Verhandlungsgeschick und intellektuelle Inspirationsfähigkeit. Er ist bereit, sich für die Innovation bedingungslos einzusetzen und nimmt dafür auch Risiken in Kauf.

Setzt man das Promotorenmodell im Pilotprojekt des Interaktiven Science - Museums um, identifiziert man zwei Promotorenrollen. Die eine ist die akkumulierte Mischrolle. des Fach- bzw. Prozesspromotors, in der die Projektleiterin steckt. Die Rolle der Fachpromotorin konnte sie umfassend erfüllen. Die Rolle der Prozesspromotorin konnte sie in der Endphase des Projektes ab Dezember 2008 erfüllen, da die ab diesem Zeitpunkt der Rektor in der Rolle des Machtpromotors unterstützte, wie Abbildung 13 veranschaulicht.

*Das Pilotprojekt zeigte, dass die Funktion des Machtpromotors ganz wesentlich ist und der Prozesspromotor für seine Tätigkeit den Machtpromotor benötigt. Die Zustimmung von*

---

<sup>27</sup> Vgl. Witte, 1973.

<sup>28</sup> Vgl. Schulz-Hardt, 1996.

<sup>29</sup> In diesem Zusammenhang sei auf die Einführung von Lehrgängen als Innovation an der ehemaligen Pädagogischen Akademie in Graz zu verweisen, die den sinkenden Studierendenzahlen entgegenwirkten.

*Mitarbeitern muss im angemessenen Zeitrahmen in konkrete Taten münden, was nur durch die hierarchische Unterstützung des Machtpromotors möglich ist.*

Für die Implementierung eines Science-Museums ist die Rolle des Prozesspromotors von großer Bedeutung. Diese Rolle wird die Autorin in diesem Innovationsprozess einnehmen und kann sich hier durch Kollegen, die durch das Museumsprojekt Teambildungsprozesse erfahren haben, Unterstützung holen. Die Rolle des Fachpromotors kann sie zum größten Teil an mehrere Personen, die (naturwissenschaftlichen) Fachdidaktiker/innen der PHSt abgeben. Vielleicht können einige sie auch in der Rolle des Prozesspromotors unterstützen. Die Rolle des Machtpromotors kann wiederum zweigeteilt werden. Einerseits kann diese die Leiterin des Zentrums 4 und andererseits der Rektor als übergeordnete Führungspersönlichkeit übernehmen. Wann welcher Machtpromotor zum Tragen kommen wird, hängt von der Höhe der hierarchischen Position ab, die für die Umsetzung nötig sein wird.

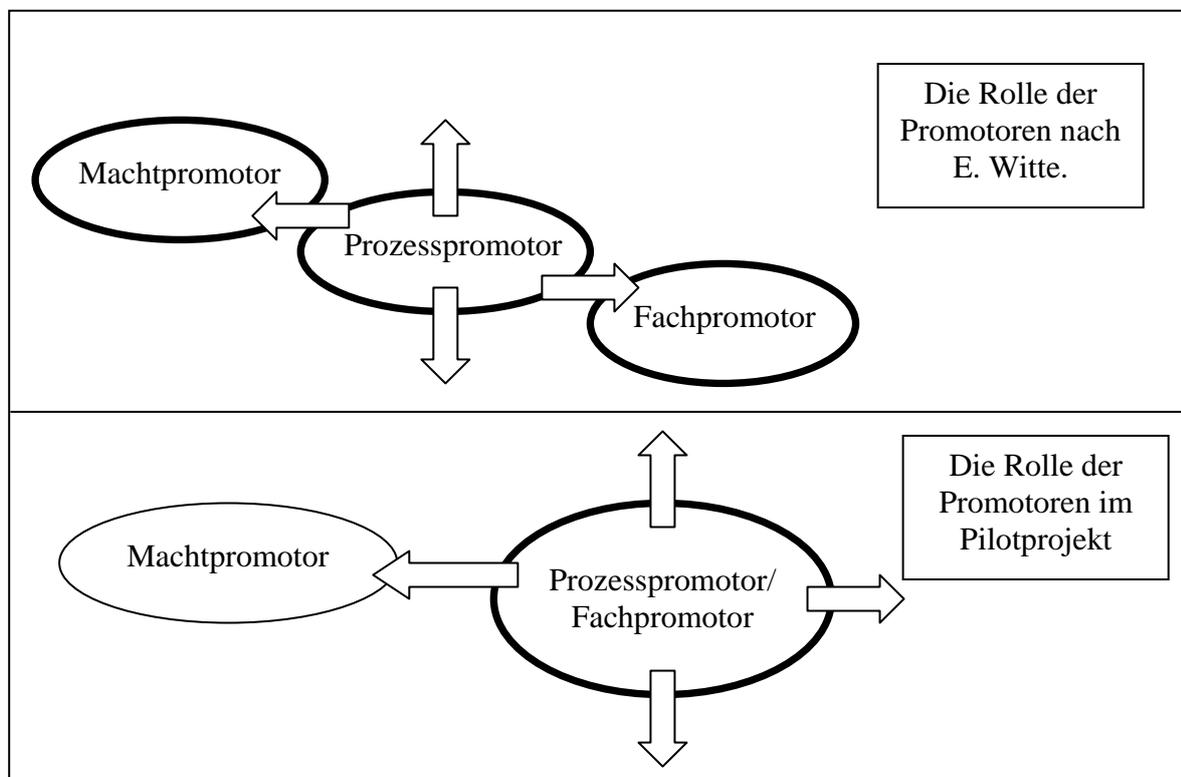


Abb. 13: Innovationspromotoren - Modell nach E. Witte versus Pilotprojekt

### **c) Innovationsprozess Science-Museum als Feld der Organisationsentwicklung**

Der Innovationsprozess eines Science-Museums bis hin zur Etablierung in der Bildungslandschaft ist an der PHSt durch das Pilotprojekt bereits in Bewegung gebracht worden. Der Innovationsprozess hat vier Handlungsfelder, deren gleichzeitige Bearbeitung eine Nutzung von Synergien bedeutet:

- Aufbau des Fachbereiches Naturwissenschaft und Technik im Zentrum 4 zur internen Stärkung der Fachdidaktik unter Einbeziehung des Sachunterrichtes. Im Studienjahr 09/10 wird es die Aufgabe der Projektleiterin als Koordinatorin des naturwissenschaftlich/technischen Fachbereiches sein, hausintern eine starke und

professionelle Positionierung der Fachdidaktik zu initiieren und in weiterer Folge zu etablieren.

- Ergebnisse des Pilotprojektes berücksichtigen. Das Pilotprojekt hat trotz des überragenden Erfolges in einigen Bereichen Anpassungspotenzial.
- Teambildungsprozesse des Pilotprojektes vorantreiben. Das Pilotprojekt war zugleich ein Teambildungsprozess im naturwissenschaftlichen Fachbereich, der als gelungen angesehen werden kann. Folgende Abbildung zeigt den Stand der Teambildung nach Fächern im Fachbereich, der sich aktuell auf die Kollegenschaft in der Ausbildung bezieht<sup>30</sup>. Die Autorin ist selbst Chemikerin und konnte der Teambildung mit den Fachkollegen durch informelle Gespräche und Diskussionen über eine zeitgemäße inhaltliche Gestaltung der Ausbildung ein gutes Fundament geben. Das Fach Biologie kann als bereits an das Kernteam assoziiert angesehen werden: Interesse am Museumsprojekt bzw. informelle Gespräche konnten ein Befürworten einer starken Position der Fachdidaktik hervorrufen. Die Fachkollegen in Physik fokussieren sehr erfolgreich seit drei Jahren praxisorientierte Fragestellungen aus dem Physikunterricht durch ihre Mitarbeit im Regionalen Fachdidaktikum Physik und unterstützen die Erstellung des Experimentierbandes. Die Sachkunde ist am gemeinsamen Tun in Zukunft sehr interessiert und eine Zusammenarbeit ab Herbst 09 wurde bereits vereinbart. Die Fachkollegen aus dem Bereich der Informatik werden auch eine institutionsübergreifende Plattform (Regionales Fachdidaktikum Informatik) aufbauen und ihre interne Position parallel zur dieser Plattform finden. Ähnlich steht es um die Technikdidaktik, deren Integration in den Fachbereich eine spezielle Herausforderung darstellt. Im Gegensatz zu den Fachdidaktiken der einzelnen naturwissenschaftlichen Fächer, in denen es um die Steuerung von Lernprozessen im jeweiligen Fach geht, ist hier eine völlig andere Sichtweise aus der berufspädagogischen Tradition gegeben. Eine Abstimmung mit den klassischen Fachdidaktiken bzw. ein Splitten in mehrere Fachdidaktiken erscheint nach momentanem Stand ein guter Lösungsansatz.

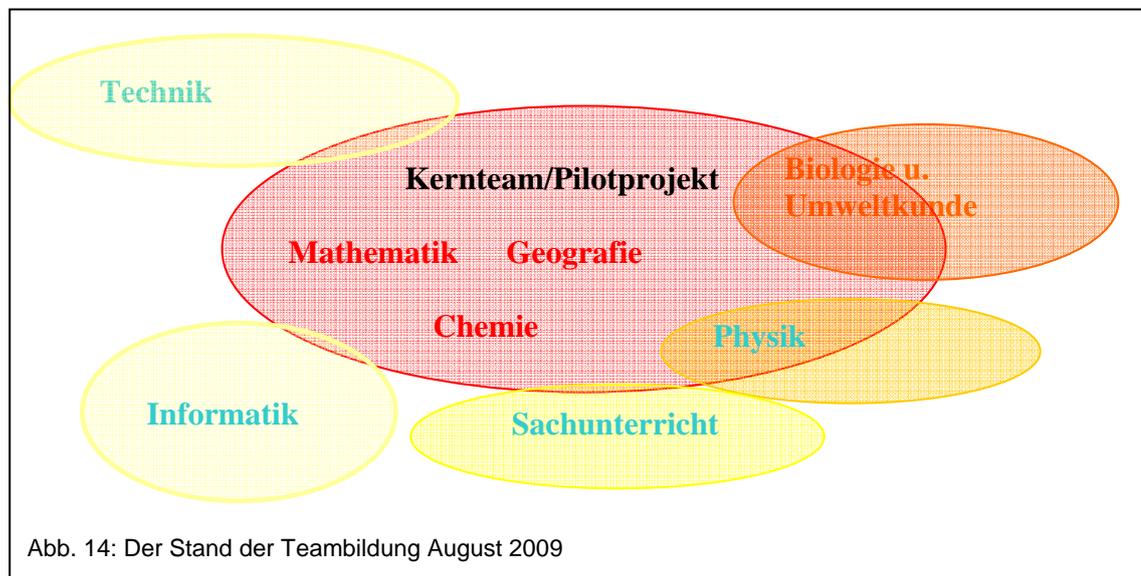


Abb. 14: Der Stand der Teambildung August 2009

- Einbindung von Ergebnissen aus einem Projekt zum Forschungsfeld „Einbindung von Studierenden in Forschungsvorhaben ihrer Lehrenden“. Im Studienjahr 2008/09 wurden im Rahmen eines Forschungsprojektes der Autorin an der PH Problemfelder bei der Integration von Studierenden in Forschungsvorhaben ihrer Lehrenden

<sup>30</sup> Die Integration der Fort- und Weiterbildung soll im nächsten Schritt erfolgen.

identifiziert. Dies eröffnet an der PH ein neues Untersuchungsfeld zur Erstellung eines Leitfadens für eine erfolgreiche Integration von Studierenden. Eine Verschränkung der Implementierung des Science-Museums mit der Entwicklung eines Leitfadens erscheint wesentlich, da Studierende wie noch näher ausgeführt werden wird, über die Ausbildung in das innovative Vorhaben integriert werden sollen.

In der Folge sollen die einzelnen integrativen Prozessschritte, die zur Implementierung des Science-Museums führen, mit ihren Phasen beschrieben und in Abbildung 15 grafisch dargestellt werden. Der gesamte Prozess wird sich aus momentaner Sicht über zwei bis drei Jahre erstrecken und kann durch extern induzierte Veränderungsprozesse an PHs, neue Konzepte in der Lehrer/innenausbildung, veränderte Strukturen bei der Schulbehörde und einem neuen Lehrer/innendienstrecht, das veränderte Fort- und Weiterbildungskonzepte nach sich zieht, Irritation erfahren. Intern können strategische Überlegungen des Rektorates eine Rolle spielen. An diese muss der geplante Implementierungsprozess situationsbedingt angepasst werden.

Der wesentliche Schritt in der Implementierung ist die Schaffung von geeigneten Exponaten<sup>31</sup> und die sehr schwierige, aber für den Wissenserwerb nötige Organisation der Betreuung vor Ort.

## **Phase 0 - Teambildungsprozess im Fachbereich**

Ausgehend vom Status quo der Teambildung<sup>32</sup> soll in mehreren Schritten die Teambildung im Fachbereich vorangetrieben werden. Der Fachbereich soll mit Einfühlungsvermögen und Entscheidungsfindungsprozessen auf breiter Basis koordiniert werden. Richtungsentscheidungen sollen „bottom up“- und nicht „top down“- Entscheidungen mit breiter Akzeptanz sein.

Folgende Schritte sollen zu einem Team im naturwissenschaftlich/technischen Fachbereich führen:

- Informelle Gespräche mit Vertretern der dem Kernteam noch fern stehenden Vertreter der einzelnen Fächer sollen deren Sichtweisen, Wünsche und Visionen für ihren Bereich der Fachbereichsordinatorin näher bringen.
- Die Teambildung soll durch Workshops bzw. Team bildende Unternehmungen fortgesetzt und auf gleichen Stand gebracht werden.
- Die gemeinsame Festlegung eines Arbeitsprogramms für das Studienjahr 09/10 soll nach einer im Fachbereich demokratisch erfolgten Klärung der Prioritäten erfolgen und durch das Rektorat genehmigt werden.
- Dem Team sollen Angebote im Rahmen der Personalentwicklung im Bereich Fachdidaktik angeboten werden, die eine Forcierung des forschenden Lernens an der PHSt ermöglichen. Die Inhalte der Angebote soll die Lehrenden<sup>33</sup> aller in Abbildung 14 angesprochenen Fächer erreichen.

## **Phase 1 - Integration in die Ausbildung**

Das Fachbereichsteam, das aktuell aus Mitarbeiter/innen aus der Lehrer/innenausbildung besteht, könnte folgende Punkte zur Stärkung der Fachdidaktik unter Einbeziehung von Studierenden im Entwicklungsvorhaben umsetzen, die allesamt mittel- bis langfristig zur

---

<sup>31</sup> Die Materialkosten waren im heurigen Projekt erstaunlich niedrig.

<sup>32</sup> Siehe Abb. 14

<sup>33</sup> Hier sind fachwissenschaftlich und fachdidaktisch Lehrende gemeint.

Gestaltung von Beiträgen oder für andere Teilprojekte in einem Science-Museum dienen können. Wesentlich ist, dass die Ideen von allen Beteiligten angenommen werden und auch zur Profilierung aller dienen. Dies reduziert Konfliktpotenzial und lässt eine gesamte Fachgruppe an der PH geschlossen, professionell, innovativ und intern und extern stark auftreten.

Die ersten beiden Arbeitsfelder wurden bereits mehrmals von Mitgliedern des aktuellen Kernteams als wichtige Handlungsfelder angesprochen und sollen deswegen aufgegriffen werden:

- Evaluation der aktuellen modularen Curricula bezüglich des Verhältnisses von fachwissenschaftlicher zu fachdidaktischer Ausbildung und deren Aktualität hinsichtlich eines modernen naturwissenschaftlichen Unterrichts. Weiters sollen die Inhalte der Lehrveranstaltungen auf Grund der unterschiedlichen Sichtweise von Fachdidaktik an der PH diskutiert bzw. aktualisiert und vielleicht in Richtung forschendes Lernen etwas vereinheitlicht werden.

Für das Lehramt für Volksschulen wäre die Entwicklung eines Wahlmoduls für eine naturwissenschaftliche Basisausbildung gemeinsam mit dem Sachunterricht wünschenswert.

Zur Bearbeitung dieses Handlungsfeldes sollen zunächst Anpassungswünsche als Ergebnisse der Evaluation gesammelt werden, um in einem nächsten Schritt die Leiter der Ausbildungsinstitute bzw. die Vizerektorin der Ausbildung damit zu konfrontieren. Die Reaktion der Führungskräfte wird entscheidend sein, ob eine gleichzeitig auch gendersensitive Aktualisierung durch die einschlägigen Fachgruppen gewünscht und unterstützt wird. Wenn ja, kann ein aufeinander abgestimmter Prozess zur Entwicklung von Experimenten und Lernmaterialien in fachdidaktischen Lehrveranstaltungen unter Einbindung von Studierenden im Sinne von forschendem Lernen forciert werden. Studierende erhalten damit eine zusätzliche Qualifikation<sup>34</sup>. Bei diesem Vorhaben können die Erfahrungen bzw. das Konzept zur Entwicklung eines Leitfadens zur Einbindung von Studierenden in Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des Projektes berücksichtigt werden, das im SS 08 an der PHSt durchgeführt wurde.

Das Entwicklungspotenzial dieser Vorhaben ist damit nicht ausgeschöpft, sondern wird neue Aspekte ans Tageslicht bringen, die momentan noch nicht absehbar sind und zusätzlich Innovationen auslösen. Ein Aspekt wären Bachelorarbeiten, die auch Beiträge für einen außerschulischen Lernort, wie ein Science-Museum, liefern können.

- Die fachwissenschaftlichen Inhalte in den naturwissenschaftlich/technischen Fächern sollen in Arbeitsgruppen fachintern und im zweiten Schritt - fachübergreifend kommuniziert werden. Dies soll in der Lehre zur besseren Vernetzung naturwissenschaftlicher Inhalte führen, was wieder einer Nutzung von Synergien gleichkommt. Hier können sich auch interdisziplinäre naturwissenschaftliche Themenbereiche auf tun, die zukünftig für ein Science-Museum im Rahmen der Ausbildung erarbeitet bzw. zuvor in der Schulpraxis Testphasen durchlaufen könnten.
- In den kommenden Jahren werden sich alle naturwissenschaftlich/technischen Regionalen Fachdidaktikzentren in ihrer Tätigkeit etablieren und können durch den Rückfluss von Ergebnissen ihrer Arbeit auch Beiträge zu einem Science-Museum liefern. Wie diese Rückflüsse aussehen bzw. in die Ausbildung Eingang finden

---

<sup>34</sup> Ein wesentliches Augenmerk sollte hier auf das Verfassen von Anleitungen zur Durchführung von Experimenten gelegt werden. Das klare und präzise Verfassen von Anleitungen zur Durchführung von Experimenten der Studierenden und Lehrer im Pilotprojekt wies deutliche Defizite auf, die zukünftig vermieden werden sollten.

können, kann die Autorin zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht absehen, sie werden jedoch unbedingt berücksichtigt werden müssen!

## **Phase 2 - Integration in die Fort- und Weiterbildung**

Der Integration der Fort- und Weiterbildung<sup>35</sup> in den naturwissenschaftlich/technischen Fachbereich geht wiederum ein Teambuildingprozess wie in Phase 1 beschrieben voran. Die Teambuilding soll nun zwischen den Kollegen/innen aus der Ausbildung und FWB erfolgen. Die Integration ist für das SS 10/11 angedacht.

Bei der Einbeziehung der FWB in den Fachbereich müssen externe Fachleute wie z.B. die Fachkoordinatoren/innen bzw. der Landesschulrat für Steiermark als Schulbehörde berücksichtigt werden, um eine breite Akzeptanz zu erreichen. Hier wird der Autorin als Beziehungspromotorin die Aufgabe zukommen, durch Kommunikation die Forcierung des forschenden Lernens zu vermitteln. Fortbildungsangebote können in der Folge in zukunftsweisenden unterschiedlichen Modellen zur Professionalisierung angeboten werden:

1. Veranstaltungen zur Personalentwicklung im Bereich naturwissenschaftliche Fachdidaktik können zeitgleich für Lehrer/innen und Studierende im Rahmen einer Tagung angeboten werden. Synergieeffekte wären die Kommunikation und der Erfahrungsaustausch von Personen mit unterschiedlichen Tätigkeiten in Bezug zur Schule.
2. Im Rahmen der Sommerakademie oder der nun angedachten Lehrer/innenfortbildung in den Ferien könnte ein mehrtägiger Praxisworkshop<sup>36</sup> zur Erstellung einschlägiger individueller Unterrichtsmaterialien unter Anleitung durchgeführt werden. Ergebnisse des Workshops sind im Unterricht der Lehrpersonen direkt einsetzbar bzw. wären auch Exponate für ein Science-Museum.
3. Praxisworkshops können auch im Rahmen der regionalen Fortbildung angeboten werden. Dies hätte den Vorteil, dass über die Lehrerfortbildung in den Regionen Science-Museen in kleinem Rahmen entstehen könnten, die auch Schüler/innen, die in größerer Entfernung von der Landeshauptstadt ansässig sind, ein adäquates Angebot zur Verfügung stellen.

## **Phase 3 - Implementierung des Science-Museums**

Sind die soeben beschriebenen Phasen abgeschlossen, kann an die Umsetzung eines Science-Museums im SS 11/12 gedacht werden. Die Exponate sind hergestellt und es geht nun darum für die Umsetzung eines Science-Museums die Beauftragung durch das Vizerektorat für die Ausbildung oder die Fortbildung oder überhaupt durch den Rektor zu erhalten. Ist das Rektorat nicht an der Implementierung interessiert, kann man versuchen sich an Angeboten anderer Veranstalter als Kooperationspartner zu beteiligen, um die Arbeit im Fachbereich PHSt extern sichtbar zu machen.

In Phase drei kommt es zur Implementierung des Modells eines Science-Museums in den Regelbetrieb der Hochschule. Die Implementierung in den Regelbetrieb bedeutet für die Autorin, dass eigenständiges Lernen an einem außerschulischen Lernort in regelmäßigen Abständen über die PHSt angeboten wird. Dies bedeutet, dass unterschiedliche Ausprägungen möglich sind, die jeweils einen anderen Aspekt der Grundidee umsetzen und die Erfahrungen des Pilotprojektes bzw. weiterer Projekte berücksichtigen. Folgende

---

<sup>35</sup> Fort- und Weiterbildung wird in der Folge durch FWB abgekürzt.

<sup>36</sup> Hier könnten die Regionalen Fachdidaktikzentren Vortragende entsenden.

Ausprägungen sind grundsätzlich denkbar, wobei diese Ideensammlung keinesfalls als vollständig angesehen werden kann. Die Entscheidung für das jeweilige Modell sollte gemeinsam von Rektorat und Fachbereich getroffen werden. Kriterien dafür müssten sein:

- Bedarfsorientierung,
- mögliche Ressourcenfreistellung und
- geringe Komplexität in der Umsetzung.

Folgende Modelle wären anzudenken:

- Science-Spielplatz auf dem Campus der PHSt als permanente Einrichtung der PHSt mit wenigen Exponaten zu unterschiedlichen naturwissenschaftlichen Themen. Vorteil: Es ist keine spezielle Führung nötig. Die Exponate sind selbsterklärend und fast jederzeit frei zugänglich. Begleitpersonen kleiner Besucher erhalten Zusatzinformationen über eine Broschüre. Als Beispiel sei hier ein innen und außen begehbare Globus zu nennen.

Vorteil: kaum Betreuungsaufwand

Nachteil: Wechsel der Exponate ist nur in größeren Zeitabständen möglich, Exponate kostenintensiv

- Man stellt Exponate, die im Rahmen der Regionalen Lehrer/innen Fortbildungen entstanden sind, in einem kommunalen Gebäude eines Schulbezirkes aus und ermöglicht Schüler/innen aus diesem Schulbezirk einen einfachen Zugang. Hier könnten Lehrpersonen, die einen Beitrag gestaltet haben, als Multiplikatoren fungieren und die Kollegen/innen ihres Bezirkes in einer Fortbildung schulen, damit sie ihre Schützlinge beim Besuch auch unterstützen können. Die Präsentation könnte am Rand des Schuljahres angesiedelt sein und Lehrpersonen, die ein Exponat geliefert haben, von der Schulbehörde zur Betreuung mit einigen Schüler/innen freigestellt werden.

Vorteil: Schüler/innen aus den Regionen haben Zugang, geringe Kosten der Exponate

Nachteil: Hohe Komplexität in der Organisation der Betreuung vor Ort

- Das Science-Museum wird als Feriencamp für Kinder am zeitlichen Rand der Schulferien angeboten und Lehrende der PHSt und/oder der Uni Graz bzw. aus Schulen im Umfeld betreuen die Besucher/innen<sup>37</sup> vor Ort. Unter Einbeziehung der Schulpraxis könnten auch Studierende die Betreuung an einem außerschulischen Lernort übernehmen. Allerdings müssen die Workshops dann innerhalb des Studienjahres stattfinden, was zu großen organisatorischen Schwierigkeiten führen könnte.

Vorteil: hohe Qualität der Betreuung, geringe Kosten der Exponate, keine örtliche Fixierung

Nachteil: eingeschränkte Besucher/innenzahl

- Es werden zu einem speziellen Themenbereich oder speziell für eine Alterskategorie Lernstationen erstellt, damit nicht alle naturwissenschaftlich/technischen Lehrenden in einem Studienjahr „betroffen“ sind. Die Kollegenschaft anderer Fächer könnte in diesem Fall organisatorisch eingebunden werden. Der Rahmen für die Präsentation kann bedarfsorientiert gewählt werden. Die Betreuung vor Ort kann von Lehrenden oder Studierenden übernommen werden.

Vorteil: geringe Kosten der Exponate, keine örtliche Fixierung

---

<sup>37</sup> Lehrer/innen könnte dieser Einsatz als Fortbildung angerechnet werden.

Nachteil: Hohe Komplexität in der Organisation der Betreuung vor Ort bzw. hohe Kosten für die Betreuung, wenn sie ausgelagert wird.

Nach der Auftragserteilung durch das Rektorat für die Umsetzung eines Modells kann der Auftragnehmer einen Projektstrukturplan zur Umsetzung erstellen. Das Projekt kann gestartet werden. Das Science- Museum ist nun auf dem Weg der Implementierung und muss professionell abgewickelt werden. Ab Phase 3 kann das Projekt immer wieder ablaufen und die Erfahrungen bzw. Ideen aus der letzten Umsetzung eingearbeitet werden.

Folgende Erfahrungen aus dem Pilotprojekt sollen unbedingt berücksichtigt werden:

- Intensive Kommunikation im Vorfeld zur internen Akzeptanz des Projektes
- Finanzierung sollte am Projektstart gesichert sein
- Professionelle Arbeitsteilung zwischen den Promotoren bzw. im Projektteam
- Abgeltung durch WE und Freistellung für die Mitarbeit für Projektleiter/in und -mitarbeiter/innen
- Kooperationspartner von Anfang an in das Konzept des Projektes einbinden
- Laufende Erweiterung des Pools an Kooperationspartnern - Netzwerken
- Gestalter der Exponate früh einbinden
- Betreuung vor Ort
- Rückzugsmöglichkeit für Besucher/innen
- Evaluation des Museums vor Ort kann in Form einer Bachelorarbeit oder im Rahmen einer humanwissenschaftlichen Lehrveranstaltung durchgeführt werden. Als Erhebungsinstrument eignen sich wahrscheinlich Interviews mit Besucher/innen vor Ort anhand eines Leitfadens.
- Die Evaluation des gesamten Projektes sollte extern erfolgen, um die Professionalität durch den Außenblick in der Projektdurchführung auf unterschiedlichen Ebenen voranzutreiben.
- Öffentlichkeitsarbeit muss abgesehen von der informellen Ebene auf zwei Schienen geführt werden: Der breiten Öffentlichkeit gegenüber soll das Projekt mit seiner Bedeutung für die moderne Gesellschaft stark beworben werden. Die Bewerbung in Schulen kann im Vergleich zum Pilotprojekt massiv reduziert werden, da das Science-Museum sich bereits einen Namen gemacht hat. Einladungen sollen direkt über den Veranstalter geschickt werden.
- Einsatz von professionellem Projektmanagement und –controlling.

Bei der dritten Umsetzung der Idee des Science-Museums ist mit einer Etablierung der Veranstaltung intern und extern zu rechnen. So kann im vierten Durchgang (SS 2012/13) eine Erweiterung in der Interdisziplinarität durch Kooperation mit anderen Fachbereichen des Zentrums 4 der PHSt in der fachdidaktisch fundierten Umsetzung von eigenständigem Lernen an einem außerschulischen Lernort umgesetzt werden. In diesem Fall müssen zunächst wiederum Teambildungsmaßnahmen einsetzen, um ein erweitertes Kernteam einer interdisziplinären Fachgruppe zu bilden. Im Anschluss daran, kann die Idee des Science-Museums in erweiterter Form realisiert werden.

## **Zusammenfassung**

Die PHSt führte im SS 08/09 ein zeitlich begrenztes Science-Museum als Pilotprojekt in Kooperation mit dem Haus der Wissenschaft, dem IMST-Fonds und dem Landesschulrat für Steiermark durch. Der große Erfolg der Veranstaltung führt zur Überlegung, eigenständiges Experimentieren und Lernen an einem außerschulischen Lernort als Basisinnovation an der PHSt einzuführen.

Der Weg der Implementierung wird anhand wesentlicher Aspekte des Innovationsmanagements und hier wiederum speziell anhand des Promotorenmodells von E. Witte dargestellt. Ein völlig durchgeplanter Implementierungsweg im Sinne der Organisationsentwicklung kann nicht aufgezeigt werden, da man nicht voraussagen kann, wie die Entwicklung an Weggabelungen weitergeht. So werden die Implementierungsschritte in der Darstellung scheinbar oberflächlicher, da eine genauere Ausführung zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich ist. Ob und wie die PHSt ein Science-Museum implementieren wird, wird die Zukunft zeigen und von zahlreichen internen und externen Faktoren und nicht zuletzt von der Entwicklung des naturwissenschaftlich/technischen Fachbereichs und der Stellung der Fachdidaktik im Zentrum 4 der PHSt abhängen.

## Literaturverzeichnis

BAUMERT, J., BOS, W., WATERMAN, R. (1998): TIMSS/III. Schülerleistungen in Mathematik und den Naturwissenschaften am Ende der Sekundarstufe II im internationalen Vergleich. Zusammenfassung deskriptiver Ergebnisse. In: Studien und Berichte, Vol. 64, Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.

BULLINGER, H.-J.: (1994): Einführung in das Technologiemanagement, Stuttgart: Teubner Verlag.

CYERT, R.M., MARCH, J.G. (1963): A Behavioral Theory of the Firm, New York: Verlag Englewood Cliffs.

FAULSTICH-WIELAND, H., WEBER, M., WILLEMS, K. (2004): Doing Gender im heutigen Schulalltag. Empirische Studien zur sozialen Konstruktion von Geschlecht in schulischen Interaktionen. München, Weinheim: Verlag Juventa.

HAUSSCHILDT, J. (1997): Innovationsmanagement, München: Franz Vahlen Verlag.

HÄUSSLER, P., BÜNDER, W., DUIT, R., GRÄBER, W., MAYER, J. (1998): Naturwissenschaftsdidaktische Forschung. Perspektiven für die Unterrichtspraxis, Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel.

KELLER, C. (1998): Geschlechterdifferenzen in der Mathematik: Prüfung von Erklärungsansätzen. Eine mehrbenenanalytische Untersuchung im Rahmen der 'Third international Mathematics and Science Study' (Unveröffentlichte Doktorarbeit), Zürich: Philosophische Fakultät I der Universität Zürich.

LEONARD-BARTON, D. (1995): Wellsprings of Knowledge - Building and Sustaining the Sources of Innovation, Boston: Harvard Business School Press.

PFEIFFER, W., STAUDT, E. (1975):: Innovation, in: Grochla, E., Wittmann, W. Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, Stuttgart: Poeschl Verlag, 1943-1953.

SCHULTZ, A.-M., FREY, D., LÜTHGENS, C. (1996): Sorglosigkeit und Risikoakzeptanz, Wenninger, C., Graf Hoyos, C. (Hrsg): Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz, Heidelberg: Beltz, Psychologie Verlags Union, 468-479.

SCHUMPETER, J.A. (1912): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, Leipzig: Verlag Duncker & Humblot

VAHS, D., BURMESTER, R. (1999); Innovationsmanagement. Von der Produktidee zur erfolgreichen Vermarktung, Stuttgart: Verlag Schäfer-Poeschl

WIEDEKAMP, H. (1990): Mädchen im Chemieunterricht. Unbewusstes Lehrerverhalten und rollenspezifische Einstellungen als Ursache für das Desinteresse und die schlechten Leistungen der Mädchen im Chemieunterricht. Gramm, A., Just, K., Möller, Soostmeyer, M. Sumfleth, E. (Hrsg.): Naturwissenschaft und Unterricht, Band 8, Essen: Westarp-Wiss.

WITTE, E. (1973): Organisation für Innovationsentscheidungen, Göttingen: Verlag Schwartz.

## Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Das Konzept des naturwissenschaftlich/technischen Schwerpunktes an der PHSt .....	4
Abb. 2: Projektumwelten von „Naturwissenschaft und Technik zum Angreifen“ .....	7
Abb. 3: Projektstrukturplan von „Naturwissenschaft und Technik zum Angreifen“ .....	16
Abb. 4: Altersstruktur der Besucher/innen im Science-Museum.....	18
Abb. 5: Schulische Herkunft der Besucher/innen.....	19
Abb. 6: Der Zugang der Schüler/innen zu den Experimenten.....	19
Abb. 7: Differenzierung der Schüler/innen, die Neues gelernt .....	20
Abb. 8: Beurteilung durch Lehrpersonen - Präsentation der Exponate.....	21
Abb. 9: Beurteilung durch Lehrpersonen - Anzahl der Beiträge .....	21
Abb. 10: Beurteilung - inhaltliche Aufbereitung durch Lehrer/innen.....	22
Abb. 11: Interesse an einem zukünftigen Besuch eines Science-Museums.....	22
Abb. 12: Produktinnovation versus Innovation - Science-Museum .....	25
Abb. 13: Innovationspromotoren - Modell nach E. Witte versus Pilotprojekt .....	27
Abb. 14: Der Stand der Teambildung August 2009.....	28