

Ersatzaufgabe für die Präsenzveranstaltungen FS Sachunterricht/

GeWi Vorgelegt von: Frau Siehms

Zugeweilte Methode: Experimentieren

Aufgaben:

- 1) Nennen Sie mögliche thematische Bezüge zum RLP (SU oder GeWi) und führen Sie Kompetenzen (lt. RLP) auf, die durch die jeweilige Methode besonders gefördert werden könnten.
- 2) Stellen Sie die mögliche Umsetzung der Methode im Unterricht in Form eines kurzen Textes vor, der sich an den Vorlagen orientiert, aber auch eigene Ansätze enthalten sollte. Der Text sollte knapp eine beispielhafte Einsatzmöglichkeit in SU oder GeWi, den angestrebten Kompetenzschwerpunkt und die Skizze einer Unterrichtsstunde, in der die Methode zum Tragen kommt, darstellen.

Ergebnisse:

**1a) Mögliche thematische Bezüge zum RLP SU:**

- 3.4 Rad

Themen	Inhalte	Unterrichtsanregungen
Was bewegt sich wie?	Bewegung, Energie, Gleichgewicht	Versuche zu Bewegung und Gleichgewicht durchführen
Sehen und gesehen werden, wie geht das?	Reflexion und Kleidung (Licht) Wahrnehmung und Geschwindigkeit	Versuche im Dunkeln mit unterschiedlich heller Kleidung und Reflektoren durchführen
Was bringt die Lampe zum Leuchten?	Stromkreis, Spannungsquellen: Generator und Speicher	Versuche zum Stromkreis durchführen

- 3.6 Wasser

Themen	Inhalte	Unterrichtsanregungen
Was und wie ist Wasser?	Aggregatzustände, Nachweis von Besonderheiten	Wasser betrachten, untersuchen und erforschen (z.B. Versuche zum Verdunsten, Verdampfen, Gefrieren, zur Anomalie des Wassers durchführen), Versuche (z.B. zur Löslichkeit durchführen)
Wo kommt Wasser vor? Welche Gewässer gibt es?	Wasserkreislauf, Grundwasser	Versuche (z.B. zum Wasserkreislauf) durchführen
Kein Leben, kein Alltag ohne Wasser?	Unser Leitungswasser: wo es herkommt und wohin es fließt, Reinigung und Schutz	Versuche zur Reinigung von Wasser durchführen
Was kann Wasser bewirken?	Wasser trägt (Schwimmen und Sinken, Auftrieb, Oberflächenspannung); in Wasser steckt nutzbare Energie (vom Wasserrad zum Wasserkraftwerk)	Versuche zu Dichte, Auftrieb und Verdrängung durchführen

- 3.7 Wohnen

Themen	Inhalte	Unterrichtsanregungen
Wie wohnten Menschen früher?	Bedeutung des Feuers (Wärme, Schutz, Nahrungszubereitung, Gefahr, Umgang) früher und heute	Versuche zum Feuer (entzünden, Brennprobe, Löschmöglichkeiten) durchführen

**1b) Kompetenzen laut RLP, die mit der Methode des Experimentierens gefördert werden können:**

Erkennen			
	Sachbezogenen Fragen stellen und Vermutungen äußern	Planen, organisieren und auswerten	Untersuchen, beobachten, sich informieren und dokumentieren
Niveau A	Fragen zu einem Phänomen oder Thema stellen	Sich an der Planung und Ausführung von Arbeits- und Lernschritten beteiligen	Materialien einzelne Informationen entnehmen; Modell und Original voneinander unterscheiden

Niveau B	Vorschläge äußern, die zur Beantwortung von Fragen führen	Arbeits- und Lernschritte vorbereiten und ausführen; Arbeits- und Lernschritte nach Kriterien auswerten	Einen Sachverhalt auf Grundlage einer Fragestellung untersuchen; Fachbezogene Methoden zur Bearbeitung anwenden, Beobachtungen, Erprobungen und Versuche durchführen
Niveau C	Vermutungen zu möglichen Antworten äußern	Ein Vorhaben (z.B. ein Experiment) nach Vorgaben planen; ein Vorhaben durchführen; ein Vorhaben auswerten	Ein Phänomen (in einem Zusammenhang) im Hinblick auf eine Fragestellung untersuchen; Arbeitsschritte in ihrer sachlogischen Reihenfolge benennen; Beobachtungen, Erprobungen und Versuche zeichnerisch und /oder schriftlich festhalten; Beobachtungen, Erprobungen und Versuche beschreiben

<b>Kommunizieren</b>				
	Sich sachbezogen mitteilen und nachfragen	Sach- und regelbezogen interagieren	Gelerntes und Ergebnisse vortragen und Medien nutzen	Fachsprache kennen und nutzen
Niveau A	Zu einem Thema zugehörige Bilder oder Dinge auswählen und zeigen	Grundlegende Gesprächsregeln einhalten	Gelerntes auf Nachfragen wiedergeben	(Fach-)Begriffe zuordnen
Niveau B	Sprachlich verständlich und sachbezogen Vermutungen äußern; sich sprachlich verständlich ausdrücken und sachbezogen erzählen; um Hilfe bitten	Einander Rückmeldung geben	Gelerntes und Ergebnisse vortragen; In der Vorstellung von Ergebnissen ein Medium nutzen	
Niveau C	Sachverhalte, Abläufe und Beobachtungen sachbezogen wiedergeben und zusammenfassen; gezielt um Unterstützung bitten	Aufeinander bezogen kommunizieren; mit anderen gemeinsam planen, Argumente sachlich austauschen und Entscheidungen treffen	Lern- und Arbeitsergebnisse sachangemessen und zusammenhängend vorstellen	Fachbegriffe in ihrem Kontext anwenden

	Handeln			
	Verabredungen treffen und einhalten	In Gemeinschaft verantwortungsvoll handeln	Verantwortung für das eigene Lernen übernehmen	Nutzung von und Umgang mit Materialien und natürlichen Ressourcen
Niveau A	Einen Arbeitsauftrag erfüllen		Lern- und Arbeitsergebnisse nach Vorgaben überarbeiten	Unterrichtsmaterialien benennen und voneinander unterscheiden
Niveau B	Eine Aufgabe auswählen und ausführen; Regeln einhalten; Sicherheitsregeln für Schule und Alltag nennen (z.B. für Experimente)	Als Teil einer Gruppe Aufgaben ausführen; untereinander Hilfestellung geben und annehmen; Ursachen von Konflikten benennen; konstruktive Lösungsmöglichkeiten für Konflikte diskutieren	Lern- und Arbeitsergebnisse selbst kontrollieren; Lern- und Arbeitsergebnisse kriterienorientiert überarbeiten; Lernstrategien verabreden und einhalten	Materialien, Instrumente, Geräte, Medien aufgabenbezogen nutzen; mit Materialien und Ressourcen sorgsam und nachhaltig umgehen
Niveau C	Aufgaben und Verabredungen eigenverantwortlich und zuverlässig ausführen bzw. einhalten; Regeln vorschlagen und begründen; den Sinn von Sicherheits- und Verhaltensregeln für Schule und Alltag begründen		Das eigene Lern- und Arbeitsverhalten kritisch reflektieren und Konsequenzen benennen; sich selbst neue Lern- und Arbeitsziele setzen und diese umsetzen	Materialien, Instrumente, Geräte, Apparate und Medien selbstständig und zielgerichtet auswählen und nutzen

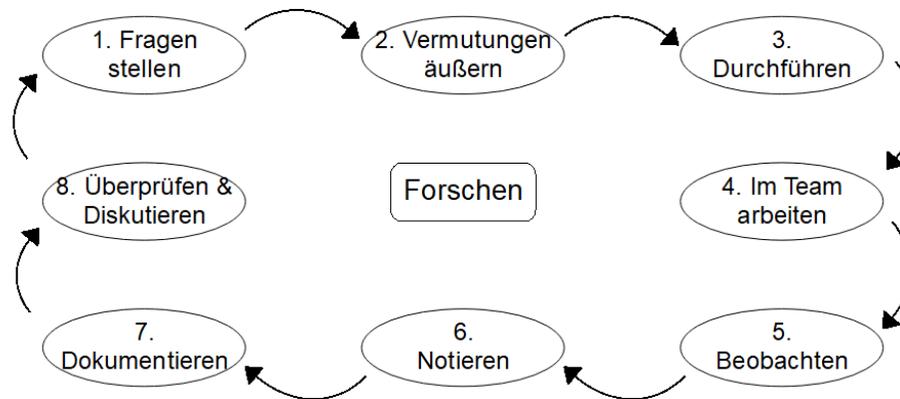
## 2) Mögliche Umsetzung der Methode im Unterricht

Durch die Methode des Experimentierens soll der Erwerb von anschlussfähigen naturwissenschaftlichen Kompetenzen gefördert werden. Da Kinder überwiegend großes Interesse für naturwissenschaftliche Phänomene zeigen, ist die Motivation der S\_S für das Experimentieren in der Grundschule größtenteils sehr hoch. Diese intrinsische Motivation sollte genutzt werden, um ein verstehendes propädeutisches Lernen in naturwissenschaftlichen Themenfeldern zu ermöglichen, indem erste naturwissenschaftliche Konzepte bzw. erste naturwissenschaftliche Denkweisen angebahnt werden.

Trotzdem zeigen die Ergebnisse verschiedener internationaler Untersuchungen wie beispielsweise PISA, dass die Kinder in Deutschland im Hinblick auf die naturwissenschaftliche Bildung vergleichsweise schlecht abschneiden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die Fundamente für die naturwissenschaftliche Grundbildung im Sachunterricht noch solider zu legen (vgl. Giest 2009, S. 53 f).

Im Unterrichtsexperiment geht es darum, eine Fragestellung zu beantworten, zu der die S\_S im Vorfeld Vermutungen und Überlegungen anstellen, während ein wissenschaftliches Experiment mit einer echten Hypothese verbunden ist. Man unterscheidet im schulischen Kontext *Schülerexperimente*, *Demonstrationsexperimente* durch die Lehrkraft sowie *Versuche*. Versuche sind gegenüber dem Experimentieren Schüleraktivitäten, bei denen vorgegebene Schritte durchgeführt werden. Hierdurch werden Teilfähigkeiten (wie z.B. das genaue Beobachten) entwickelt, um diese beim eigenständigen Experimentieren nutzen zu können. Beim Experimentieren besteht das Ziel vor allem darin, die S\_S vermehrt zur Selbstständigkeit zu befähigen, indem sie eigenen Fragen nachgehen. Die S\_S sollen dazu angeleitet werden, sich weitgehend selbstständig Experimente auszudenken, diese zu planen und durchzuführen sowie auszuwerten. Des Weiteren bestehen die Lernchancen im naturwissenschaftlichen Experimentieren im Aufbau grundlegender naturwissenschaftlicher Vorstellungen, dem Kennenlernen des Experimentierens als eine wesentliche Methode des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns und naturwissenschaftlicher Arbeitsverfahren.

Das Experimentieren erfolgt im Forschungskreis in acht Schritten. Der Ablauf wird in der folgenden Abbildung deutlich.



Natürlich kann diese Selbstständigkeit nicht von Beginn an vorausgesetzt werden, da die Kinder stark überfordert wären, stattdessen sollte über die ersten Schuljahre ein Entwicklungsprozess durch vielfältige experimentelle Aktivitäten im Unterricht angestrebt werden. Dies kann durch das Durchführen von (stärker angeleiteten) Versuchen schrittweise angebahnt und entwickelt werden. Es bietet sich außerdem an, „Experimentiertische“ oder „Forscherecken“ einzurichten, sowie die Schritte des Experimentierens im Klassenraum für die S\_S zu visualisieren.

Es sollte beachtet werden, dass die Experimente sowohl ungefährlich als auch preiswert und nicht zu aufwendig sind. Außerdem sollten sie die Kinder nicht überfordern. Bei „fertigen“ Experimenten, wie man sie im Internet vielfach findet, besteht die Gefahr darin, dass die S\_S lediglich den vorgegebenen Aufbau und Ablauf eines Experiments übernehmen und „stupid“ Arbeitsblätter ausfüllen. Dies ist nicht im Sinne des naturwissenschaftlichen Experimentierens. Die Kinder sollen eigenständig Fragen entwickeln, den sie nachgehen wollen. Vorgegebene Experimente sollten deshalb von Lehrkräften darauf geprüft werden, ob sie diese Eigenständigkeit der Kinder ermöglichen.

Quellen:

Dühlmeier, Bernd & von Jagow, Juliane (2012): Methoden-Box Sachunterricht, Folge 6. Beihefter in : Grundschule 6-2012

Mikelskis-Seifert, Silke & Wiebel, Klaus (2011): Anschlussfähige naturwissenschaftliche Kompetenzen erwerben durch Experimentieren. Handreichungen des Programms *SINUS an Grundschulen*.

Giest, Hartmut (2009): Zur Didaktik des Sachunterrichts. Aktuelle Probleme, Fragen und Antworten. Universitätsverlag Potsdam

Im Folgenden wird ein Unterrichtsbeispiel mit dem Stundenthema „Wie schmilzt Eis am schnellsten?“ mit dem Kompetenzschwerpunkt *Erkennen*, in welcher die Methode des Experimentierens zum Tragen kommt, in Form einer groben Verlaufsplanung dargestellt. Die Stunde ist für eine vierte Klasse konzipiert. Es wird vorausgesetzt, dass den S\_S die Methode des Experimentierens in Kleingruppen bereits bekannt ist und die Kinder bereits eine gewisse Sicherheit und Eigenständigkeit dabei an den Tag legen. Sie halten sich an Gesprächsregeln und können sich in gewinnbringender Weise austauschen. Die S\_S formulieren im Rahmen der geplanten Stunde Forschungsfragen und Vermutungen zum Schmelzen von Eiswürfeln. Sie planen eigenständig die Durchführung der Experimente, führen diese durch und werten ihre Ergebnisse aus. In der geplanten Stunde erkunden sie den Schmelzvorgang von Eis zu Wasser und erschließen sich somit schon den Wechsel der Aggregatzustände in Teilen. Die geplante Stunde ist der ausführlichen Auseinandersetzung mit den Aggregatzuständen vorgelagert. Der Schmelzvorgang wird in Abhängigkeit von der Größe des Eiswürfels sowie unter der Einwirkung unterschiedlicher Einflüsse (z.B. Temperatur) in Bezug auf die Zeitdauer untersucht. Die S\_S sammeln dabei ihre erhobenen Daten (Messergebnisse) in einem eigenen Versuchsaufbau, dokumentieren diese und interpretieren sie in Hinblick auf die Forschungsfrage. Vorausgesetzt wird demnach auch, dass die Kinder bereits Messhandlungen durchführen können. Sie können entsprechende Messgeräte (Thermometer, Messbecher, Stoppuhr) und -einheiten (°C, ml, min/sec) sicher verwenden.

Die Rolle der Lehrkraft ist in der geplanten Stunde die des Lernbegleiters. Die Lehrkraft bereitet die Lernumgebung entsprechend vor, sodass der selbstständige Lernprozess der S\_S unterstützt und ihnen möglichst wenig vorgegeben wird. Sie steht beratend zur Verfügung und unterstützt bei Bedarf durch entsprechend Impulse.

Idealerweise steht eine Doppelstunde zur Verfügung (auf Zeitangaben wurde in der Stundenplanung verzichtet).

Phase	Inhaltlicher Schwerpunkt	Schüleraktivität	Medien, Sozialform
Einstieg	Erkennen der Problemstellung und Entwicklung der Fragestellung (antizipiert wird: Wie kommen wir an den Schlüssel? -> Wie schmilzt Eis am schnellsten?)	Die LAA präsentiert den LAA den eingefrorenen Schlüssel / ein Bild davon als stummen Impuls (oder an eine Geschichte geknüpft, dies sollte von der individuellen Lerngruppe abhängig gemacht werden), die S_S formulieren Forschungsfragen und Vermutungen, LAA notiert diese	Ein in Eis eingefrorener Schlüssel (oder ein Bild davon, bei einem echten Eisblock muss die Kühlung bedacht werden), Tafel / Smartboard  Plenum
Überleitung	Stundentransparenz schaffen, Vorbereitung der Arbeitsphase	Die LAA zeigt den S_S den Fahrplan für die Stunde (Experimente in Kleingruppen, Zusammentragen der Ergebnisse im Plenum), die zur Verfügung stehenden Materialien werden an einem Forschertisch gezeigt und bei Bedarf kurz besprochen	Tafel/Smartboard, Forschertisch mit Material für die Experimente in Kleingruppen  Plenum
Arbeitsphase	Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten	Die S_S besprechen in ihren Gruppen verschiedene Vorgehensmöglichkeiten, wie das Eis möglichst schnell zum Schmelzen gebracht werden könnte und entscheiden gemeinsam, welche Vorgehensweise das Eis vermutlich am schnellsten zum Schmelzen bringt. Sie entscheiden gemeinsam, welche Gegenstände sie benötigen, um ihre Vermutung zu überprüfen. Gemeinsam planen sie den Aufbau und Ablauf ihres Experiments und führen es anschließend durch. Parallel/danach erfolgt die Dokumentation mithilfe der Protokollvorlage. Als Sternchen-Aufgabe können schnelle Gruppen überlegen, ob sie immer noch glauben, die Variante gefunden zu haben, mit der das Eis am schnellsten schmilzt und können ggf. noch weitere ausprobieren (je nach zur Verfügung stehender Zeit).	Mehrere unterschiedliche große Eiswürfel für jede Gruppe, Thermometer, Stoppuhr, Messbecher, Protokollvorlagen  Verschiedene Materialien (warmes Wasser, kaltes Wasser, Salz, Taschenlampe, ...)  Kleingruppen
Präsentation und Ergebnissicherung	Abgleich der Ergebnisse aus den Kleingruppen im Plenum	Die Beobachtungen im Rahmen des eigenen Experiments (mithilfe der Skizze und einer Erläuterung der Durchführung) werden im Plenum präsentiert und abschließend die schnellste Variante gemeinsam festgelegt.	Ausgefüllte Protokolle der Kleingruppen  Plenum