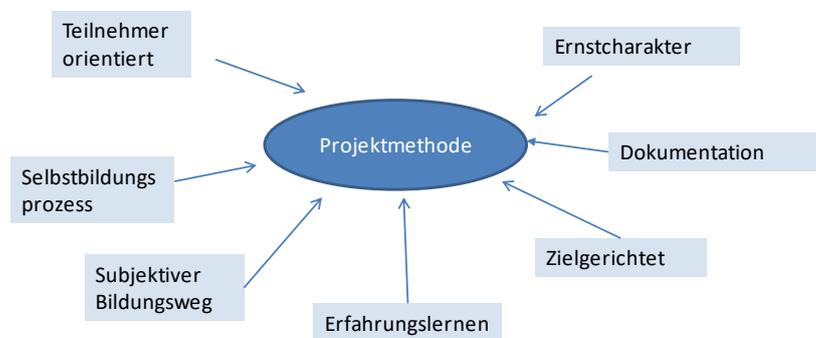


Projekt Nanochemie: Begleitung eines Seminarkurses zum Thema Nanochemie durch den Wissenschaftsladen

Der Wissenschaftsladen wurde als Anlaufstelle für bürgernahe Wissensvermittlung und Beratung als gemeinnütziger Verein gegründet. Aus den Schwerpunkten unserer Arbeit – Schadstoffberatung und Bildung für nachhaltige Entwicklung – heraus wurde der Ansatz von sogenannter Bürgerwissenschaft, im Englischen Citizen Science, für uns interessant. Im Kern geht es idealer Weise hierbei um 2 Punkte: 1. Das Erfahrungswissen von Bürger*innen in Bildungs- und Beratungsprozesse aufzunehmen und mit wissenschaftlichen Wissen aus der Forschung zu kombinieren. 2. Eine Partnerschaft auf Augenhöhe von interessierten Bürger*innen und Wissenschaftler*innen. Das lässt sich im Prinzip mit allen Altersgruppen umsetzen, von der Kita, Schulen bis hin zur Erwachsenenbildung mit entsprechend angepassten Projektdesigns und Komplexitätsstufen. Im Projekt Mint Me sind die Grundgedanken von Citizen Science enthalten. Daraus resultiert unsere Kooperation. Deren Zusammenarbeit mit Schulen und unsere Interessen und Erfahrungen finden viele Anknüpfungen, gerade bei dem Schulformat des Seminarkurses, der in seinen Zielsetzungen einige Übereinstimmungen mit Citizen Science aufweist. Daher lag es nahe, einen Kurs gemeinsam zu entwickeln und anzubieten.

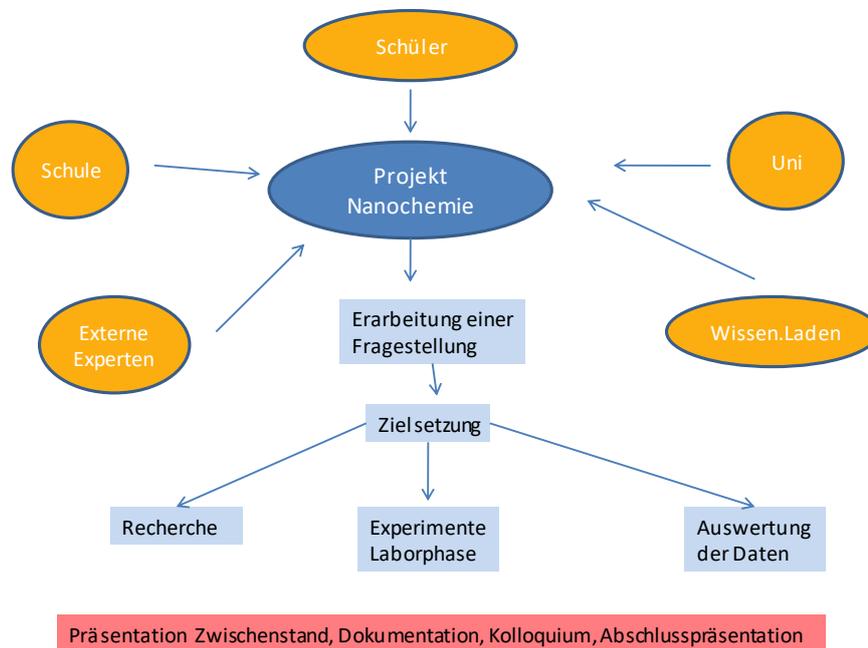
Als methodischen Rahmen haben wir die Projektarbeit verwendet. Deren Merkmale spiegeln sich in den verschiedenen Stufen des Projekts wider.

Projektarbeit ist eine Methode, ein Weg, den Lehrende und Lernende gemeinsam gehen, um Antworten auf Fragen zu bekommen



Die eigene Forschungsreise der Schüler*innen der Kerschenstein Schule begann mit Einführungen in Nanochemie (Prof. Schwarzer), in den methodischen Ansatz der Projektmethode und in die Zielsetzungen des Seminarkurses.

Die Projektplanung der Gruppen findet mit allen Beteiligten gemeinsam statt
Während der Projektphasen werden Zwischenergebnisse vermittelt

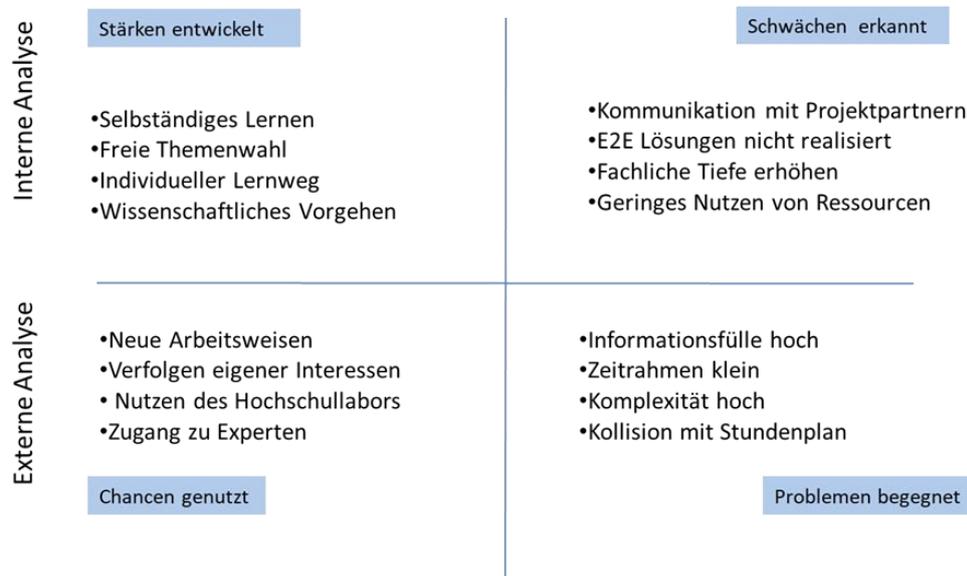


Eigenständiges Arbeiten ist ein wesentlicher roter Faden. Sich informieren, diese Informationen bewerten, neue Quellen recherchieren waren erste Schritte. Weitere folgten: die Ergebnisse systematisieren, nach ausgewählten Kriterien einordnen, inhaltliche Schwerpunkte zu Anwendungen der Nanochemie nach eigenen Interessen auswählen und festlegen, Wissen dazu vertiefen, reflektieren und eine Präsentation ausarbeiten. Als einer der Höhepunkte folgte dann die Vorbereitung für die Experimentierphase: zu den gewählten Anwendungsbereichen der Nanochemie wurden entsprechende Experimente recherchiert und ausgearbeitet. Im Schülerlabor der Uni musste sich dann zeigen, ob die Experimente tatsächlich so umzusetzen waren. Und wie in der realen Forschung funktionierte einiges, aber manches nicht. Alternative Wege mussten gesucht werden.

Die unterschiedlichen Phasen und Schritte wurden wie in der Forschung üblich dokumentiert, mit den ursprünglich formulierten Zielen und der tatsächlichen Umsetzung und seinen Ergebnissen abgeglichen, mögliche Fehler und Ursachen diskutiert.

Der erreichte Fortschritt lässt sich anhand einer Matrix darstellen, in der die interne Analyse (Stärken, Schwächen) der externen Analyse (Chancen, Problemen) gegenübergestellt wird.

Erreichter Status des Nanochemie Projekts



Sie bietet gleichzeitig eine Grundlage für die weitere Planung der Projektschritte und für die fortschreitende Verbesserung der Projektergebnisse.

Fazit

- Die Elemente der Projektarbeit wurden von Schülern genutzt
 - Selbstbildung, subjektiver Bildungsweg
 - Ernstcharakter, Erfahrungslernen
 - Eigeninteresse
- Vielseitige Angebote verwendet
 - Bibliothek , Interview, Hochschul-Labor
 - Zugang zu Experten
- Rolle der Projektleiter waren Moderation, Anregung, fachliche Hilfen
- Strategische Folgerungen
 - Chancen..Stärken: ausbauen
 - Chancen..Schwächen: aufholen
 - Probleme..Schwächen: vermeiden
 - Probleme.. Stärken: absichern

Persönliches Fazit Thomas von Schell

Für mich war die Umsetzung eines Seminarkurses eine neue Erfahrung. Ansatzweise hatten wir bereits mit Studierenden ähnliche Projekte durchgeführt, die Parallelen im Ablauf zeigten. Anfängliche Unsicherheit im Teilnehmerkreis (und bei den Kursleitern), doch Schritt für Schritt zunehmendes Wissen verbunden mit mehr Sicherheit und Gewinnung von mehr Klarheit. Das zeigte sich in meinen Augen vor allem bei den Experimenten. Theoretisches Wissen gewann durch praktisches Experimentieren besseres Verstehen, chemische Prozesse wurden nachvollziehbar. Dazu musste man sich aber auch intensiv informieren und einlesen und eindenken, was und warum in den einzelnen Prozessschritten passierte. Ein bestimmtes, abgegrenztes Wissensgebiet wurde durchdrungen. Die abschließenden Dokumentationen zeigten meines Erachtens, dass dies größtenteils gelang. Meine eigene Rolle war eher die eines Beobachters und Begleiters. Von Chemie, von Nanochemie noch weniger, verstehe ich trotz Studium nur Basics. Dafür waren Gerhard Wax, Mikail Bolattekin, Felix Pawlak und die wissenschaftlichen Hilfskräfte 'zuständig'. Zu helfen versuchte ich mit Hinweisen auf Literatur, Internetadressen für Recherchen für das nötige Hintergrundwissen und seinen Quellen zu geben, das dann zum Eigenstudium dienen konnte (mich selber eingeschlossen). Mein Rollenverständnis war, Angebote zur Unterstützung zu geben. Nach meiner Einschätzung hätte dieses Angebot stärker genutzt werden können.

Seminarkurs „Nanochemie“, Kerschensteiner Schule Reutlingen im Schuljahr 23/24

Kursphasen

September – Oktober 2023	(1) Einführung: die Schülerinnen und Schüler erhalten eine Einführung in das Thema Nanochemie. (2) Vereinbaren eines Projektthemas und der Dokumentation des Projektfortschritts: Festlegung klarer Ziele, die erreicht werden sollen. (3) Recherche: Sammeln von Informationen zu dem jeweiligen Projektthema.
November 2023	(4) Anwendungen in der Nanochemie: Verwendung von Nanopartikeln in unterschiedlichen Anwendungsbereichen; aktuelle und zukünftige Forschungsrichtungen. Präsentationen der Schüler*innen zu ihren Recherchen
Dezember 2023 – Januar 2024	(5) Planen von Experimenten: Beschreibung verschiedener Methoden zur Synthese von Nanopartikeln, Entwurf von Experimenten zu den ausgewählten Anwendungen, Ausarbeitung der dafür notwendigen Materialien und Ausrüstungen, Ausarbeitung einer Gefährdungsbeurteilung
Januar – Februar 2024	(6) Durchführung der Experimente im Schülerlabor der Uni Tübingen (7) Datenanalyse der Ergebnisse und deren Interpretation
März 2024	(8) Vorbereitung und Durchführung eines Interviews (online) mit einer Toxikologin und einem Toxikologen des Bundesinstituts für Risikobewertung zum Thema Nano
März –April 2024	(9) Zusammenfassung und Dokumentation: Methoden, Ergebnisse, Schlussfolgerungen, Reflexion
Mai – Juni 2024	(10) Erstellen eines Produkts passend zum Profil der Schule (Grafik und Design): Möglichkeiten eines kreativen Produktes: Buch, Grafic Novel, Plakat, handwerkliches Produkt, Podcast u.ä.
Juli 2024	(11) Abschlusskolloquien (12) Präsentationen der Ergebnisse und Reflexionen zum Seminarkurs durch die Schüler*innen und Projektleitung: verantwortlicher Lehrer, Wissenschaftsladen, Uni Tübingen

Collage zu den Postern von Schüler*innen zur Abschlussveranstaltung

Nanochemie in Lebensmitteln & Verpackungen



Hier zum Podcast

Themenfindung:
Lebensmittel:
Am Anfang des Seminarkurses hatte man noch keine Ahnung wie groß das Thema Nanochemie ist. Als ich heraus fand, dass das Thema auch in der Lebensmittelindustrie vorkam, hatte ich sofort Interesse daran. Was bewirkt es bei den Lebensmitteln? Wie wirken sich die Nanopartikel vielleicht auch auf den Körper aus? Diese Fragen gingen mir dirket durch den Kopf und ich wusste das ich mich darauf in der Seminararbeit fokussieren möchte.

Lebensmittel Leitfrage:
Sind Nano-Lebensmittel wirklich eine Bereicherung für die Menschen?

Durchführung:

Verpackungen:
Lebensmittel sind ein wichtiger Teil unseres Alltags und wir werden jeden Tag damit konfrontiert. Auch Verpackungen sind ein großes Thema heutzutage, alleine schon wegen der Umwelt. In Verbindung mit Nanochemie, wovon ich vor dem Seminarkurs so gut wie nichts gewusst hatte, machte mich das Ganze neugierig, inwieweit es miteinander zu tun hat und wie es angewendet wird.

Verpackungen Leitfrage:
Wie beeinflussen und verändern Nanopartikel die Lebensmittelverpackungen?

Nanochemie in Sonnencreme

Motivation

- Interesse an Nanopartikel in Kosmetikprodukten
- Aus Zufall auf das Beispiel mit Sonnencreme gestoßen
- Ich wollte schon immer mal meine eigene Sonnencreme erstellen

Fragestellung:

- Kann meine selbsthergestellte Sonnencreme mit Sonnencremes vom Markt mithalten?
- Schützt meine Sonnencreme auch vor den gefährlichen UV-Strahlen?
- Was für einen Lichtschutzfaktor hat meine sonnencreme?

Experiment 1: Fehlgeschlagener Versuch

- Ich habe versucht das Nano aus Sonnencremes mit Nanopartikel mit Hilfe einer Zentrifuge rauszufiltern
- Ich habe verschiedene Mischungen mit der Sonnencreme und z.B destilliertem Wasser oder auch Seife gemacht um das Nano am besten rausfiltern zu können
- Der Versuch scheiterte am Ende auf Grund

Nanotechnologie in Sonnencreme

- Titandioxid



Motivation

- UV - Schutz etwas alltägliches
- Wie wirken Nanoteilchen?

Fragestellung

Inwiefern beeinflusst das Titandioxid - Nanoskalig, die Wirksamkeit des UV - Schutzes in Sonnencreme?

**Experiment 1:
Herstellung von Titandioxid - Nanoteilchen**

Die Titanisopropylat Lösung wird zur Wasser - Ethanol Lösung hinzugegeben. Nach 2-4 Stunden entsteht Nanoskaliges Titandioxid.