

Unterrichtsmaterialien zum Thema Viskosität für die Sekundarstufe I

Kristin Geiger, Lisa Bodner, Ingrid Krumphals

Pädagogische Hochschule Steiermark

✉ kristin.geiger@edu.uni-graz.at, lisa.bodner@phst.at, ingrid.krumphals@phst.at

Ausgangspunkt

Viskosität ist ein interdisziplinäres Thema, das eine Brücke zwischen verschiedenen Unterrichtsfächern schlägt und sich somit ideal für einen fächerübergreifenden MINT-Unterricht eignet. Unterrichtsmaterialien zu diesem Themenbereich sind jedoch kaum zu finden. MINT gewinnt jedoch in Schulen immer mehr an Bedeutung (z.B. Etablierung von MINT-Mittelschulen). Um Lehrkräfte dabei zu unterstützen den interdisziplinären Bereich MINT oder sogar das Fach MINT zu unterrichten, scheint ein Schritt zu sein, entsprechende Unterrichtsmaterialien zur Verfügung zu stellen. Das Ziel des vorliegenden Projekts ist daher, den Lehrkräften **forschungs- und evidenzbasiert entwickelte Lernumgebungen** bereitzustellen. So wird vor dem Hintergrund des **Modells der didaktischen Rekonstruktion** (Kattmann et al., 1997) eine Lernumgebung entwickelt und basierend auf einem **Design-Based Research Ansatzes** (Barab & Squire, 2004, Guisaola et al., 2023) evidenzbasiert weiterentwickelt. Erkenntnisse zu Lernendenvorstellungen zur Viskosität von Flüssigkeiten aus vorangegangenen Studien (Faltin & Feser, 2021, Feser & Mangal, 2022, Feser & Krumphals, 2023) stellen einen wesentlichen Ausgangspunkt für die Entwicklung der Materialien dar.

Design & Implementation der Unterrichtsmaterialien

Die konzipierten Unterrichtsmaterialien fokussieren, aufgrund der Erkenntnisse aus der vorangegangenen Lernendenvorstellungsforschung (Faltin & Feser, 2021, Feser & Mangal, 2022), auf Versuche zur Veranschaulichung des viskosen Verhaltens von Flüssigkeiten. Die Versuche werden mit Aufgabenstellungen unterstützt, die sich an den experimentellen Teilkompetenzen (Nawrath et al., 2011) orientieren, sowie diverse Hilfestellungen (Leisen, 2024) zur Verfügung stellen.

Entwickelte Materialien:

Die Unterrichtsmaterialien können grob in 4 Stationen (Wirbel um die Viskosität, Wettrennen der Flüssigkeiten, Sticky Science und Rutschpartie) unterteilt werden. Zu jeder Station gibt es je einen Versuch, zugehörige Arbeitsblätter und diverse Hilfestellungen.

Lernziel (Auswahl):

Die Lernenden können Vermutungen zum Ausgang des Versuches aufstellen und anhand der Beobachtungen überprüfen.

Ziel des ersten Erprobungszyklus:

In einem ersten Erprobungszyklus wird der Untersuchungsfokus auf die Identifizierung lernförderlicher bzw. lernhinderlicher Elemente gelegt. Dabei stehen vor allem die zu adressierenden Lernendenvorstellungen im Vordergrund.

Datenerhebung:

Die Akzeptanzbefragungen (Blumör, 1993) wurden mit Schüler:innen (N=3) der 8. Schulstufe durchgeführt. In Abbildung 2 wird ein detaillierter Überblick der Erprobung dargestellt.



Abbildung 1: Versuch „Wirbel um die Viskosität“

Elementare Grundidee (Auswahl):

Ursache für die verlangsamte Bewegung einer zähflüssigeren Flüssigkeit liegt in der inneren Reibung und Scherung des Stoffes.

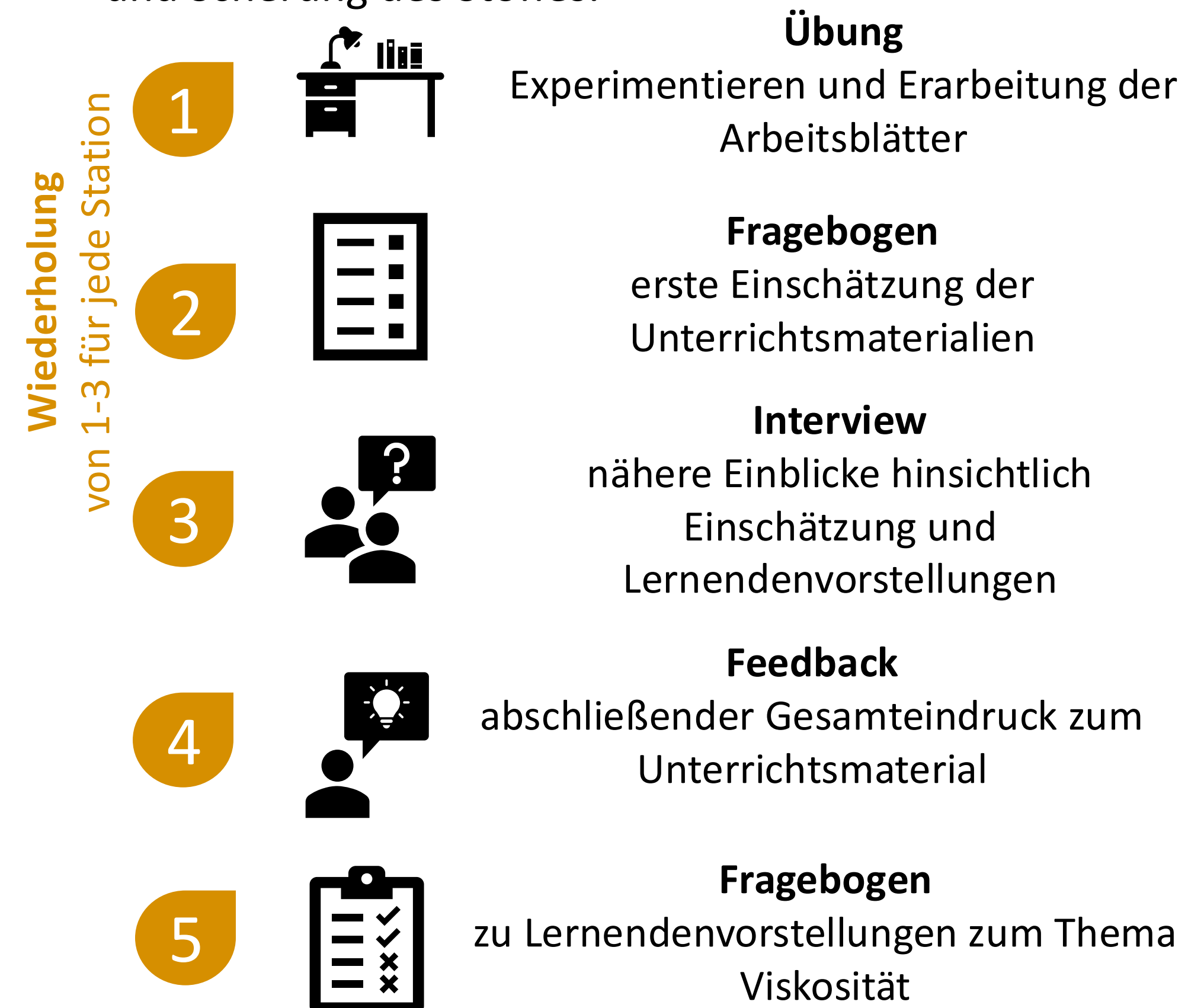


Abbildung 2: Design der ersten Akzeptanzbefragungen

Erste Befunde

Eine erste Evaluation der Unterrichtsmaterialien zeigt lernförderliche und lernhinderliche Elemente. Diese Ergebnisse wurden aus der quantitativen Auswertung der Fragebögen und der qualitativen Inhaltsanalyse der transkribierten Interviews gewonnen (Auszüge siehe links).

Das gesamte Material wurde von den Schüler:innen durchwegs als schlüssig und lernförderlich empfunden (siehe Abbildung 3). Die Station „Rutschpartie“ wurde am besten bewertet, hier verwendete auch keine:r die angebotenen Hilfestellungen. Die Aufgabenstellungen der Station „Wirbel um die Viskosität“ sollten jedoch noch umformuliert werden, da die Schüler:innen hier die größten Schwierigkeiten hatten.

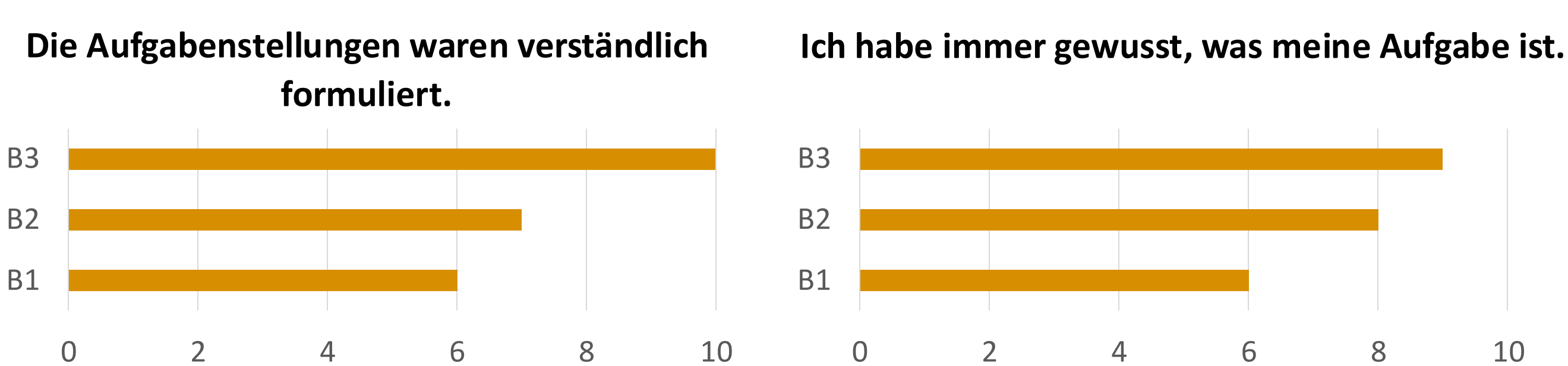


Abbildung 3: Ausgewählte Ergebnisse aus den Fragebögen zur Station „Wirbel um die Viskosität“

Auszüge aus dem Transkript der Interviews:

An welchen Stellen hast du nicht gewusst, was deine Aufgabe ist? (Interviewauszug zu Wettrennen der Flüssigkeiten)

B3: Ich finde, dass kürzere Fragen einfach besser sind für die Mittelschule. Ich finde kurze Fragen für uns besser. Man kann auch mehrere Fragen machen, das ist dann einfacher.“

Hast du Hilfestellungen genutzt? Haben sie dir geholfen die Aufgabenstellung zu bewältigen? (Interviewauszug zu Wirbel um die Viskosität)

B3: Also Hilfestellungen habe ich genutzt. Ich würde sagen, weil ich mir in Deutsch ein bisschen schwer tu einfach, auch mit Satzanfängen.

Welche Texte waren für dich zu lang? (Interviewauszug zu Sticky Science)

B1: Beim Lückentext war manchmal ein bisschen längerer Satz, wo ich öfters drüber lesen habe müssen, um wirklich das passende Wort finden zu können.

Erkläre in eigenen Worten, wovon die Zähflüssigkeit einer Flüssigkeit abhängt bzw. nicht abhängt. (Interviewabschnitt zu Rutschpartie)

B2: Es hängt nicht von der Dichte ab, aber es hängt von äußeren Kräfteinflüssen ab.

Ausblick

Ziel dieser Pilotierung ist es Unterrichtsmaterial zum Thema Viskosität für die Sekundarstufe I zu entwickeln. Bereits positiv wahrgenommene Elemente werden in weiterer Folge beibehalten. Jene Elemente die von den Schüler:innen als schwierig identifiziert wurden, werden hinsichtlich ihrer Wahrnehmungen, die in den Fragebögen erkannt und in den Interviews hinterfragt wurden, verbessert. Somit werden die Versuche, Arbeitsblätter und Hilfestellungen anhand der Ergebnisse überarbeitet. In weiterer Folge wird das Material an einer größeren Lernendengruppe getestet. Zudem sollen Masterstudierende des Lehramts Physik, als Gruppe an ersten Expert:innen, die Materialien evaluieren und aus physikdidaktischer Sicht bewerten, um somit eine erste Schleife hinsichtlich der Lehrpersonensicht bzw. -bewertung in die Weiterentwicklung der Unterrichtsmaterialien integrieren zu können.

Literatur