

# Projekt Weserwasser – Studierende gehen nicht baden!



Dr.-Ing. Heidi Ludewig

Hintergrund

Die Erfahrungen im Internationalen Studiengang Umwelttechnik B.Sc. (ISU) an der Hochschule Bremen zeigen, dass auf Seiten vieler Studienanfänger eine konsumorientierte Haltung beim Lernen und Arbeiten existiert. Diese eignet sich nicht für die später benötigten Kompetenzen bei der Berufsausübung, denn hier wird eine Anwendung von Ingenieurfachwissen und -können, gepaart mit ingenieurwissenschaftlichem Projektmanagement und sozialer und kommunikativer Kompetenz, verlangt. Die Transformation der eher schulischen Lern- und Arbeitshaltung hin zu einer selbstständigen, eigenverantwortlichen Arbeitsweise eines Ingenieurs ist ein langwieriger Prozess, der bei einigen Studierenden mindestens 2 Semester, bei den meisten aber noch länger dauert.

Methode

Auf Basis dieser Erfahrungen wurde im Internationalen Studiengang Umwelttechnik (ISU) ab WiSe 2013 problemorientiertes Lernen (POL) in Form von Fallbeschreibungen in die Studieneingangsphase implementiert. Die Fallbeschreibungen können ein fachspezifisches Problem, ein berufspraktisches Problem, naturwissenschaftliche Grundlagen oder eine aktuelle Fragestellung beinhalten.

Bei dem Projekt Weserwasser handelt es sich um ein berufspraktisches Problem, das im 2. Semester im Umfang von 3 SWS bearbeitet wird. In der Fallbeschreibung wird ein an der Weser ansässiges Unternehmen beschrieben, welches das benötigte Trinkwasser bisher von den örtlichen Wasserwerken bezogen hat und nun prüfen will, ob die Deckung des Trinkwasserbedarfs durch eine unternehmensinterne Aufbereitung von Weserwasser zu Trinkwasser technisch und organisatorisch möglich wäre. Hierfür soll eine Laboranlage aufgebaut und ein Reinigungsprozess mit kontinuierlicher Betriebsweise im Kleinmaßstab getestet werden.

Bearbeitet wird die Problemstellung anhand der 4-Schritt-Methode (siehe Abb. 1), einer eigenen Weiterentwicklung der POL 7-Schritt-Methode. Der abgebildete Zyklus wird während der Projektbearbeitung mehrfach durchlaufen.

Ergebnisse

Die ursprüngliche POL-Methode mit 7 Schritten setzt eine hohes Maß an Selbstständigkeit und Selbstvertrauen bei der Abgrenzung der einzelnen Schritte und dem Verständnis des methodischen Vorgehens bei den Studierenden voraus. Diese Kompetenzen sind in der Studieneingangsphase nicht vorhanden. Die Methode führte daher zu großer Verwirrung bei den Studierenden und wurde entsprechend auf die Anforderungen bei ISU angepasst. Neben der Zusammenfassung von 7 auf 4 Schritte wurde der organisatorische Ablauf des Projektes in einem Handlungsleitfaden für die Studierenden beschrieben. Eine Übersicht zum Ablauf des Projektes ist in Tab. 1 dargestellt.

Zu Beginn des Studiums fällt es den Studierenden sehr schwer, für den Schritt 1 die Fakten der Fallbeschreibung zu benennen und für den Schritt 2 die Projektziele zu definieren. Anstelle von Zielen werden oft Bearbeitungsschritte, und diese auch nur in Stichwörtern genannt. Die Festlegung von Aufgaben und Verantwortlichkeiten wird auf spätere Zeitpunkte verschoben. Daher wird die Methode mehrfach im 1. Semester geübt, so dass bei der Kick-Off-Veranstaltung dieses Projektes ausreichend Methodenwissen vorhanden ist, siehe Abb. 3.

Bis zur Postersession recherchieren die Arbeitsgruppen selbständig das notwendige Fachwissen zum Thema Wasserreinigung und erarbeiten jeweils eine eigene Prozesskette, siehe Abb. 4. Nach der Präsentation der Fließbilder haben die Studierenden die Aufgabe, sich auf eine einzige Prozesskette zu einigen. Hier zeigte sich im ersten Jahr, dass den Studierenden die notwendigen Kompetenzen fehlen, um geordnete Diskussionen zu führen und zu einem gemeinsamen Ergebnis zu gelangen. Aus diesem Grund wurde in das 1. Semester eine separate Veranstaltung zu Diskussion, Moderation und Entscheidungsfindung integriert.

Da die Studierenden sich die theoretischen Grundlagen der Wasserreinigung selbständig erarbeiten und daher viele Fragen an die Betreuer haben, ist der Betreuungsaufwand während der Projektlaufzeit sehr hoch. Für die erfolgreiche Durchführung des Projektes hat es sich darüber hinaus als notwendig herausgestellt, mindestens zwei Termine zur Überprüfung der Zwischenergebnisse, d.h. Postersession und Kolloquium, zwischen Kick-Off und Praktikum anzuordnen, siehe auch Abb. 5 und 6.

Die Art der Ausführung der Laborbauteile für das Praktikum bleibt der Kreativität der Studierenden überlassen, siehe Abb. 7. Trotz intensiver Begleitung des Projektes lässt es sich nicht gänzlich vermeiden, dass die Laborbauteile während des Praktikums Mängel zeigen und die Qualität des aufbereiteten Weserwassers nicht den Anforderungen der Trinkwasser-Verordnung entspricht. Im Rahmen der Präsentation der Endergebnisse setzen sich die Studierenden aber aktiv mit diesen Fehlern auseinander, so dass dies eher positiv zu werten ist. Im Folgenden werden Aussagen der Studierenden aus der Reflexion des Projektes zitiert:

- Ausführliche Beschäftigung mit dem Thema → hoher Lerneffekt
- Kolloquium hilfreich, um eventuelle Fehler zu korrigieren
- Ablauföffnung am Sedimentationsbecken hat gefehlt
- sehr gute Verbindung von Theorie und Praxis

Fazit

Die Anwendung von Ingenieurfachwissen und -können, gepaart mit ingenieurwissenschaftlichem Projektmanagement und sozialer und kommunikativer Kompetenz müssen während des Studiums geübt werden. Hierfür bietet sich die Methode des problemorientierten Lernens an, die bei ISU von der 7-Schritt zur 4-Schritt-Methode weiterentwickelt wurde. Die Methode erfordert eine intensive Betreuung und regelmäßige Überprüfung der Projektbearbeitung, lässt den Studierenden aber ausreichend Raum für die Entwicklung eigener Ideen und Lösungsansätzen. Schlüsselkompetenzen, wie z.B. Entscheidungsfindung müssen aktiv vermittelt werden. Die Studierenden loben den hohen Lerneffekt und die gute Verbindung von theoretischem Fachwissen und ihrer Anwendung in der Praxis.

Kontakt

**Dr.-Ing. Heidi Ludewig**  
Hochschule Bremen – City University of Applied Sciences, Neustadtswall 30, 28199 Bremen,  
☎ +49(0)421 5905 2406  
✉ heidi.ludewig@hs-bremen.de

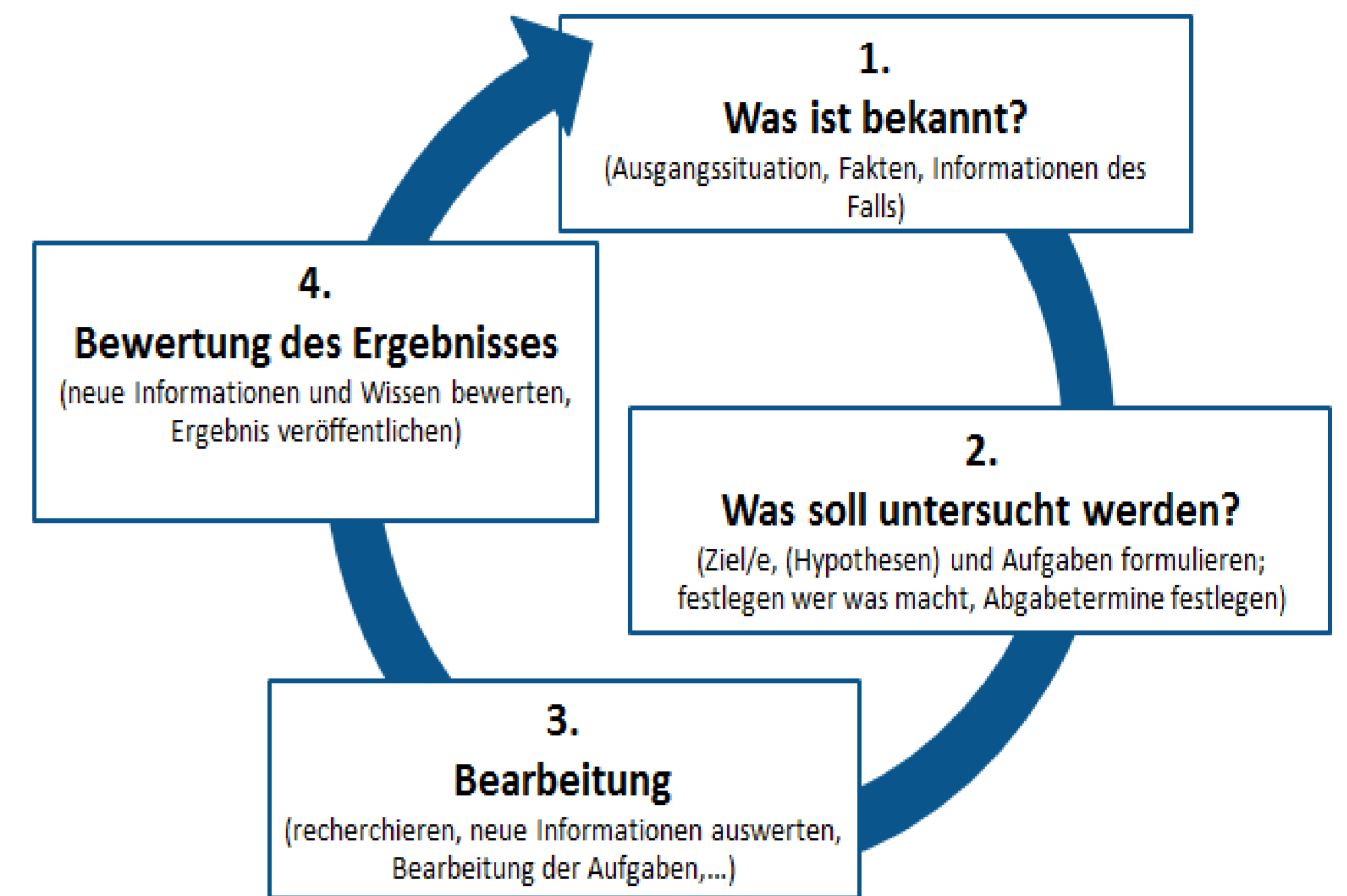


Abb. 1: POL-4-Schritt-Methode, eigene Weiterentwicklung der 7-Schritt-Methode

Tab. 1: Ablauf des Projektes Weserwasser

Ablauf des Projektes	Aufgaben der Arbeitsgruppen	Zeitkontingent
Kick-Off-Veranstaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse der Fallbeschreibung</li> <li>• Formulierung von Zielen und Aufgaben</li> </ul>	Woche 10
Postersession	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation der gruppenspezifischen Prozessketten</li> <li>• Festlegung der finalen Prozesskette</li> <li>• Verteilung der einzelnen Prozessschritte auf die Arbeitsgruppen</li> </ul>	Woche 16
Kolloquium	Präsentation von Zwischenergebnissen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung des Laborbauteils</li> <li>• Unterschiede zwischen Labor und Großtechnik</li> </ul>	Woche 19
Aufbau der Laboranlage	Laborbauteil für Prozessschritt aufbauen und testen	Woche 19 bis 22
Praktikum	Prozesskette betreiben und Weserwasser kontinuierlich reinigen	Woche 22
Ergebnispräsentation Praktikum	Präsentation von Endergebnissen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung des Aufgabenteils der Gruppe in die Gesamtaufgabenstellung</li> <li>• Ziele des jeweiligen Prozessschritts, notwendige Analysen zur Kontrolle</li> <li>• Bemessung / Auslegung des Laborbauteils</li> <li>• Vorversuche</li> <li>• Durchführung und Ergebnisse am Praktikumstag</li> <li>• Reflexion des gesamten Projektes</li> </ul>	Woche 24

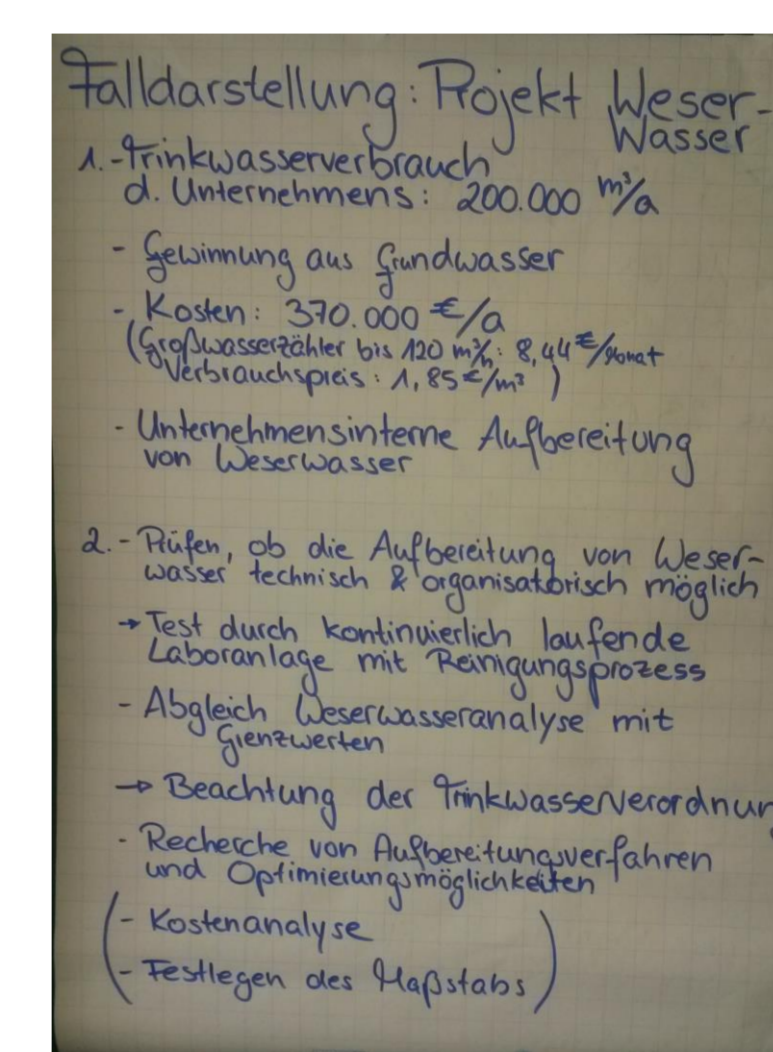


Abb. 3: Schritt 1 und 2 der POL-4-Schritt-Methode

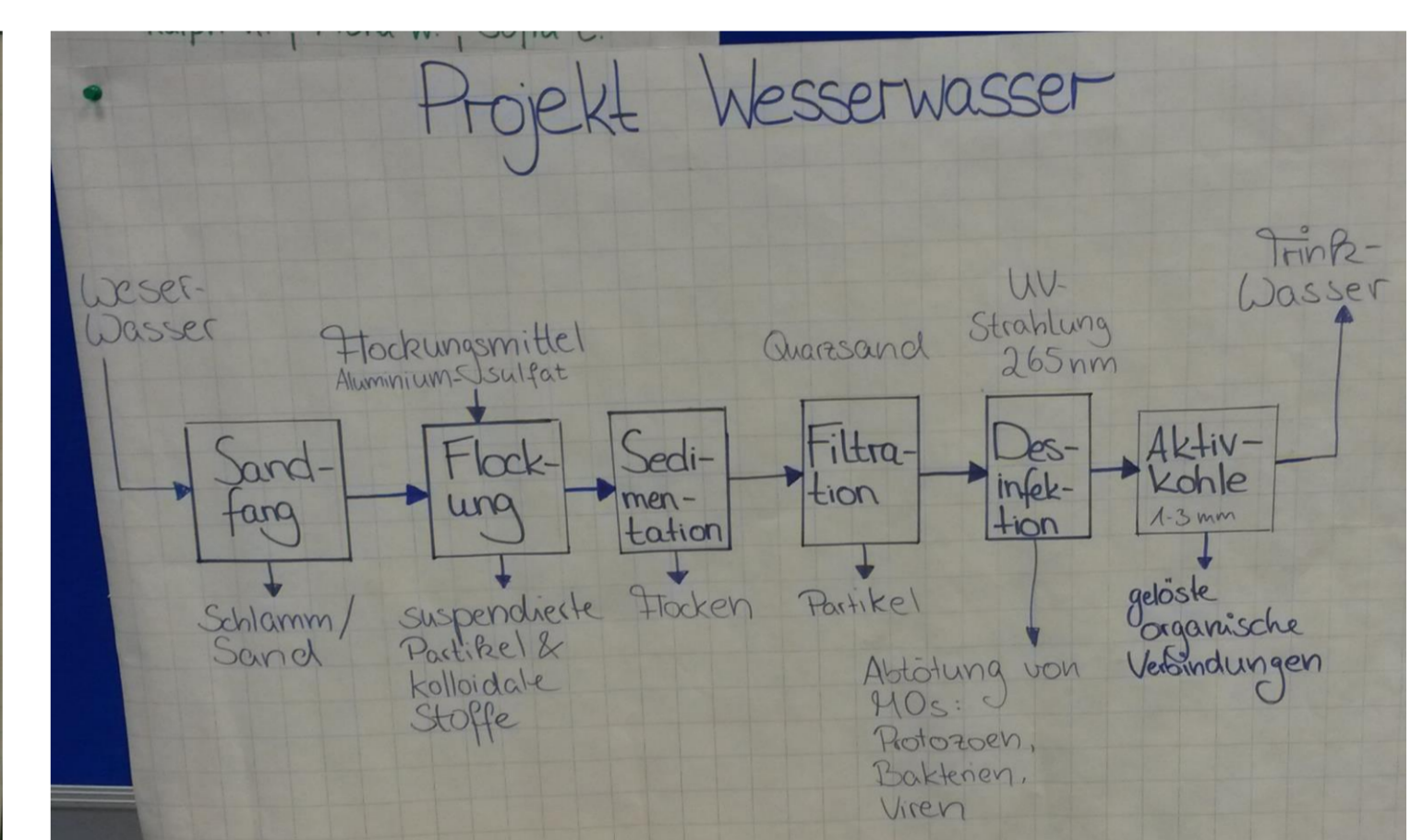


Abb. 4: Darstellung der Prozesskette auf der Postersession

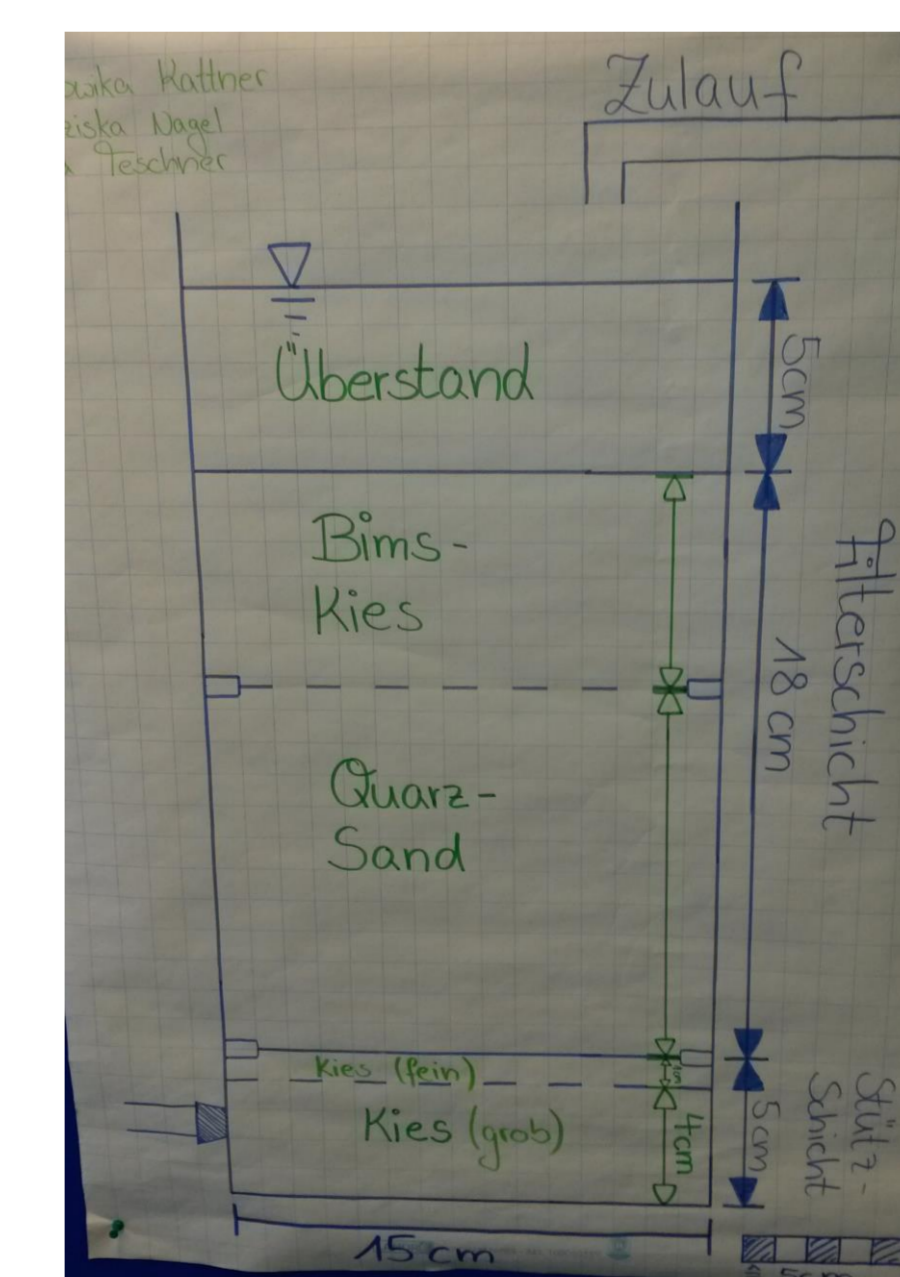


Abb. 5: Zeichnung der Filtrationsanlage zum Kolloquium

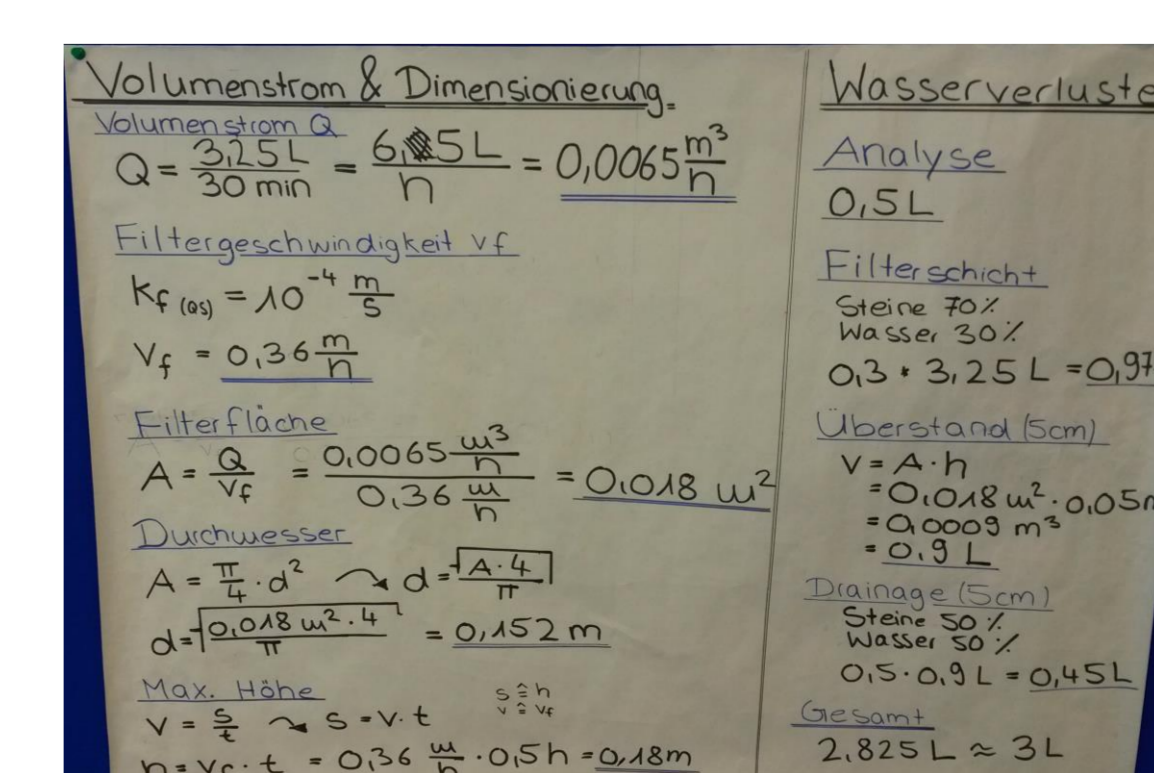


Abb. 6: Berechnungen zum Kolloquium

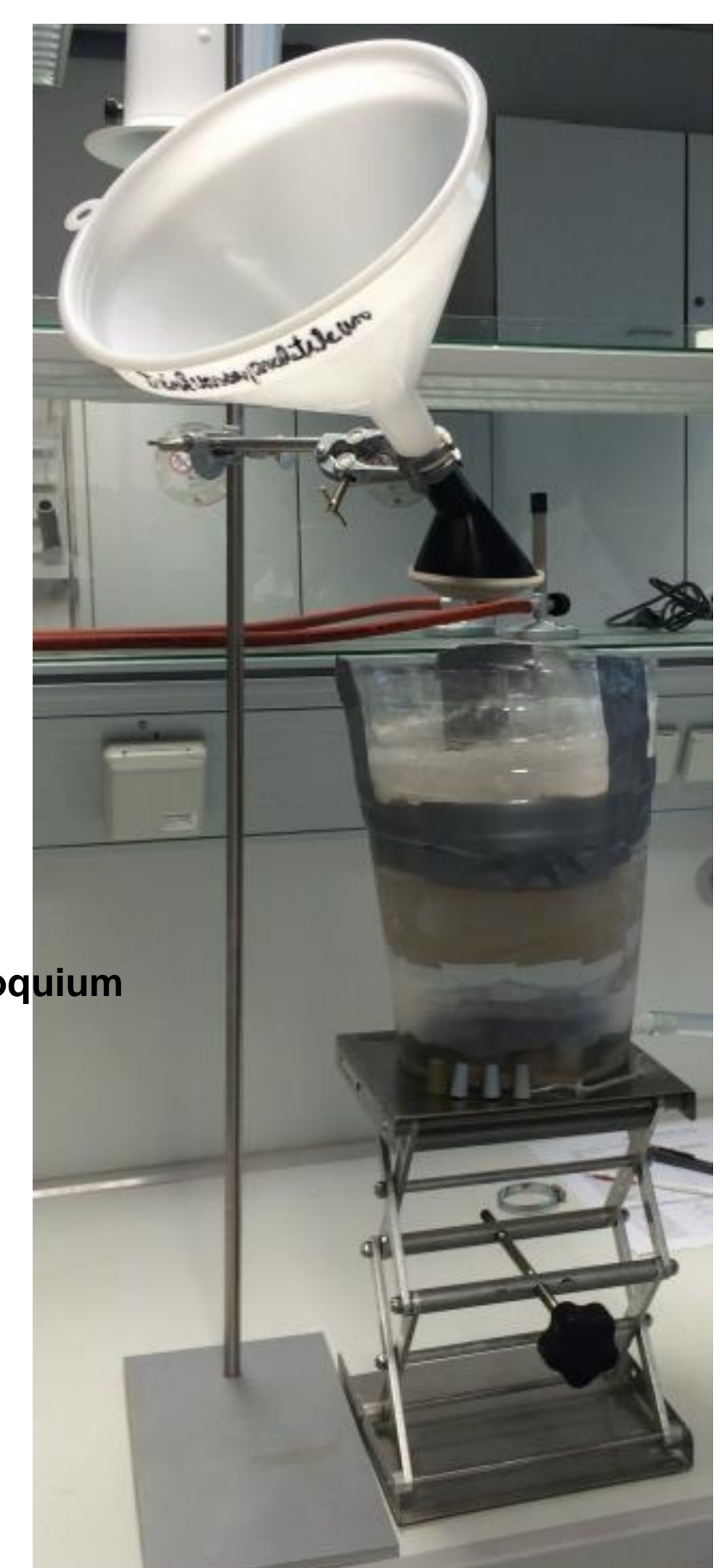


Abb. 7: Laborbauteil Filtration