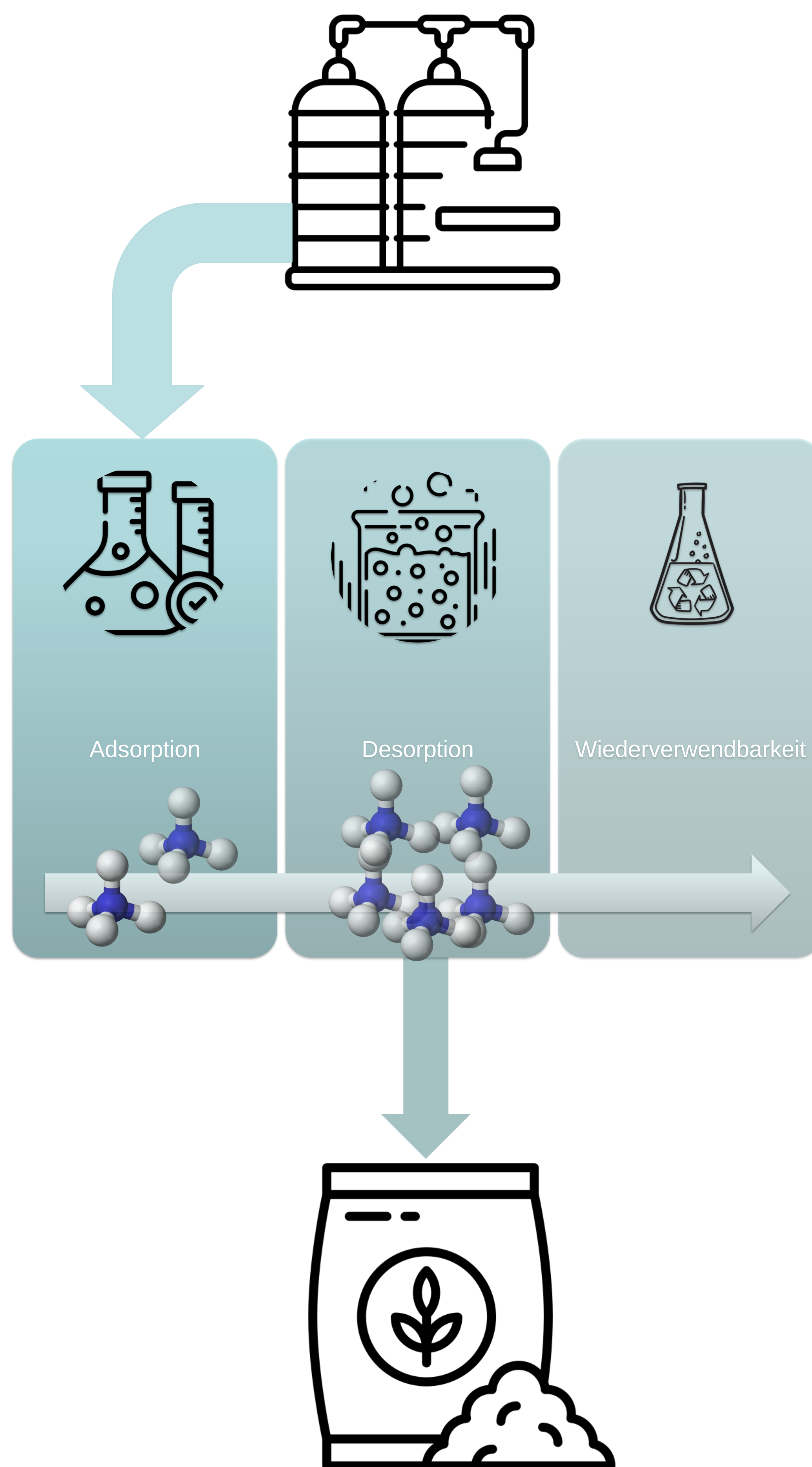
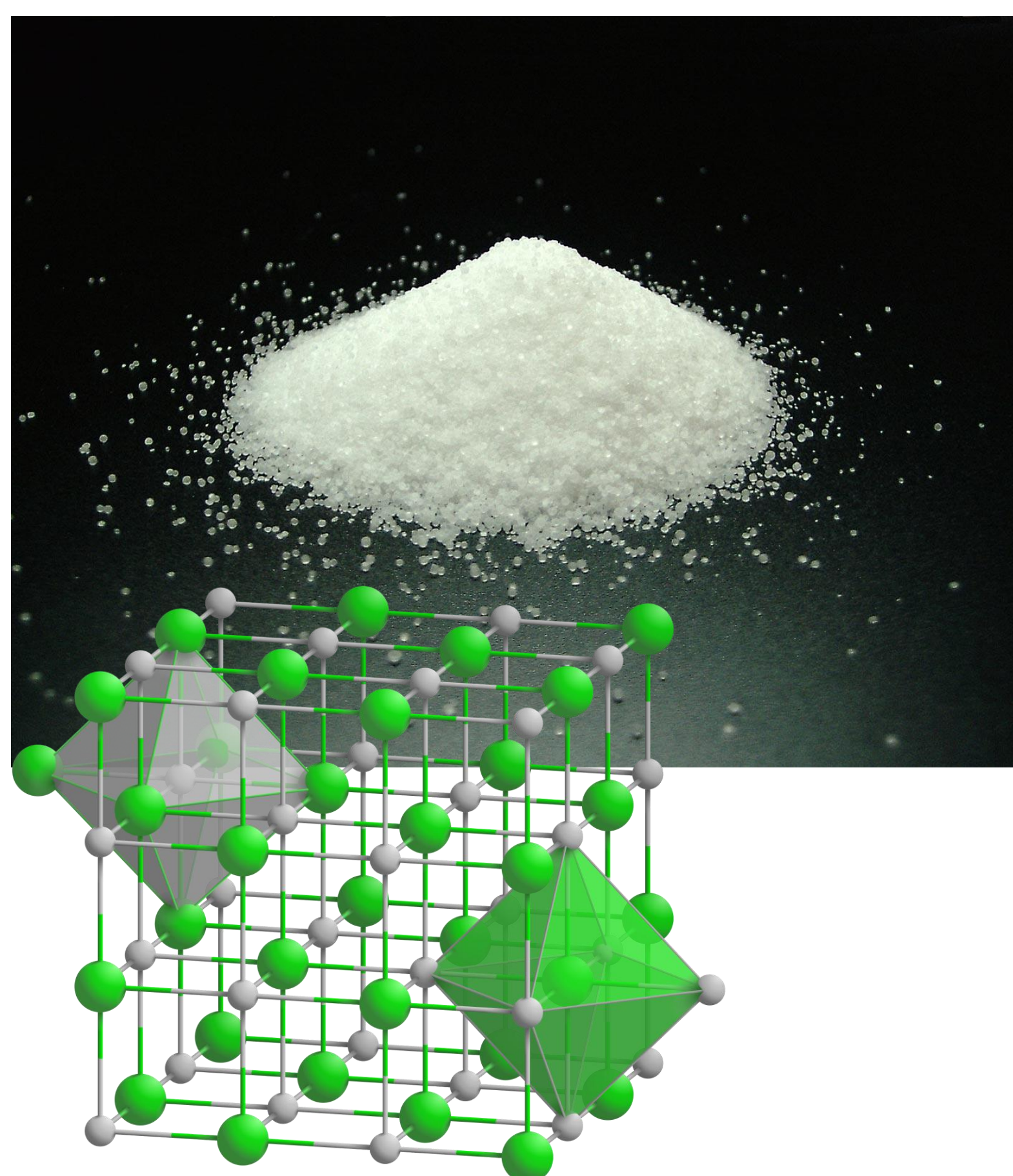


Rückgewinnung Ammonium aus wässriger Lösung

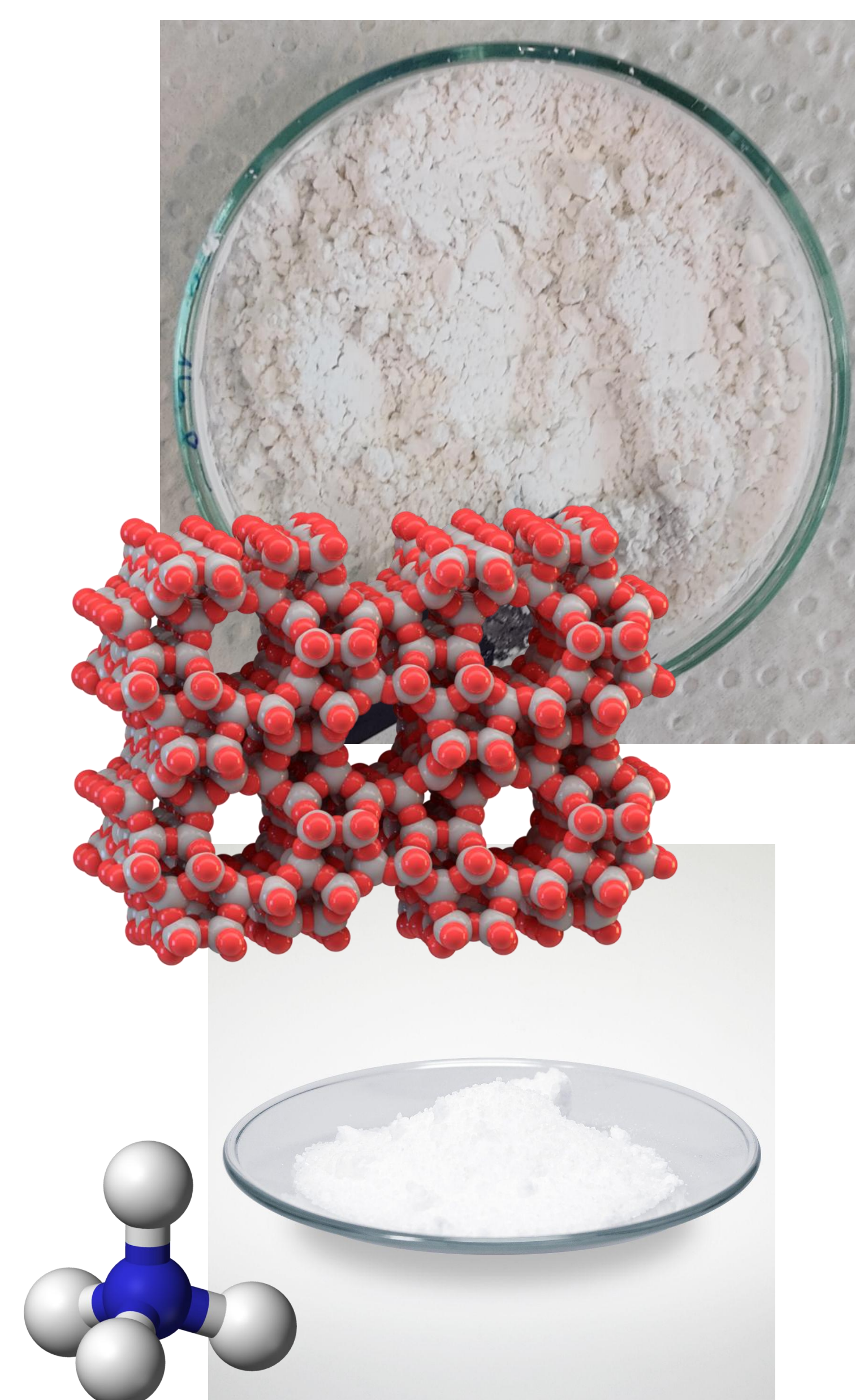
Ausgangslage und Ziel:

Mit dem zunehmenden Energiebedarf und den Klimazielen gewinnt die Nutzung nasser Biomasse wie Gülle oder Klärschlamm zunehmend an Bedeutung. Ein vielversprechender Ansatz ist die hydrothermale Vergasung (HTV), bei der Biomasse unter hohen Temperaturen und Drücken in synthetisches Erdgas umgewandelt wird. Dabei fällt ammoniumhaltiges Prozesswasser an, dessen niedrige Konzentration eine wirtschaftliche Weiternutzung erschwert. Im Rahmen dieses Projekts soll untersucht werden, wie Ammonium aus dem Prozesswasser zurückgewonnen und aufkonzentriert werden kann, um eine sinnvolle Weiterverwendung als Dünger zu ermöglichen. Dabei steht der Zeolith ZSM-5 als Adsorptionsmittel im Fokus. Anhand einer experimentellen Parameterstudie soll eine Aufkonzentration erreicht werden und die Wiederverwendbarkeit des ZSM-5 untersucht werden.



Methodik:

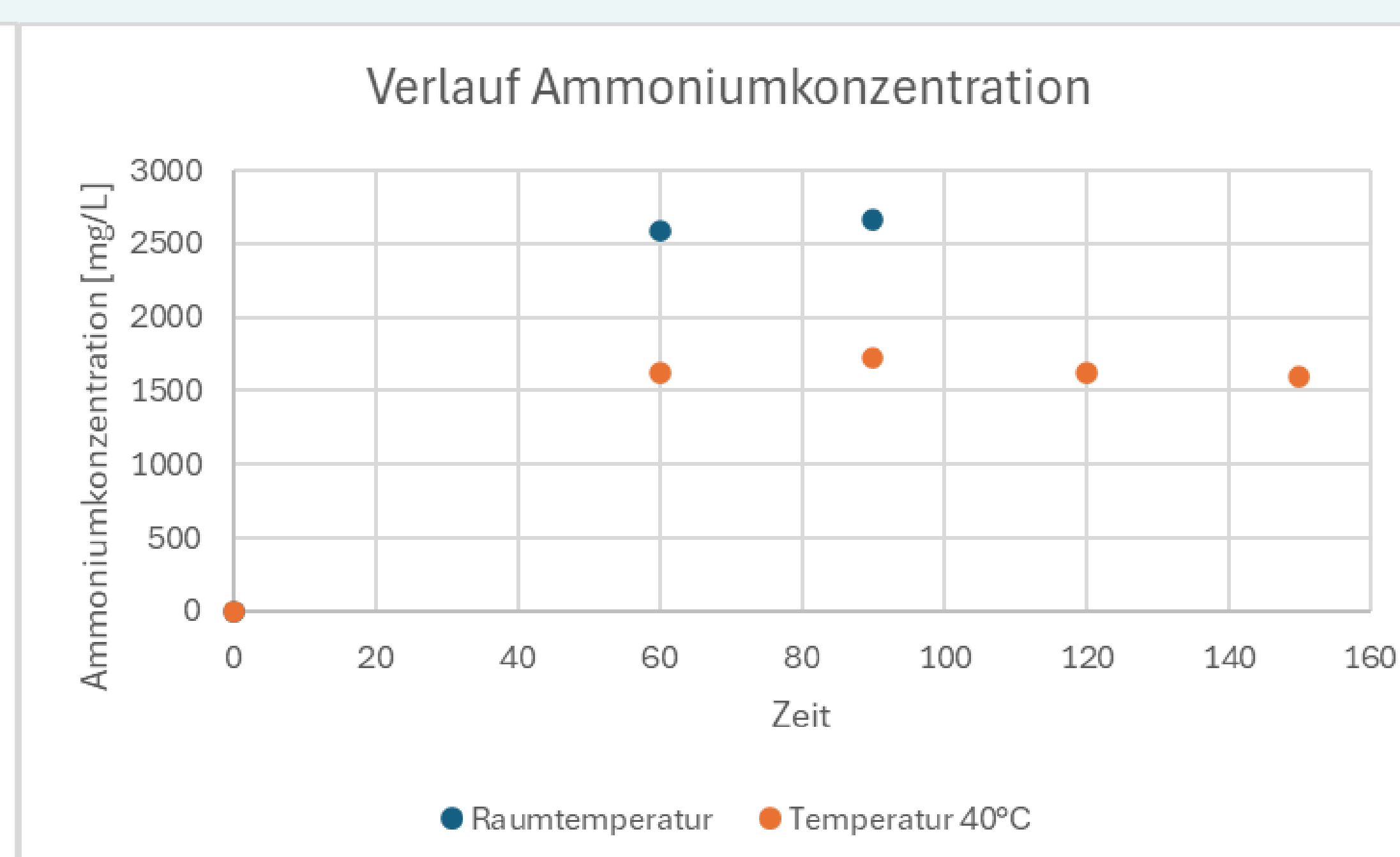
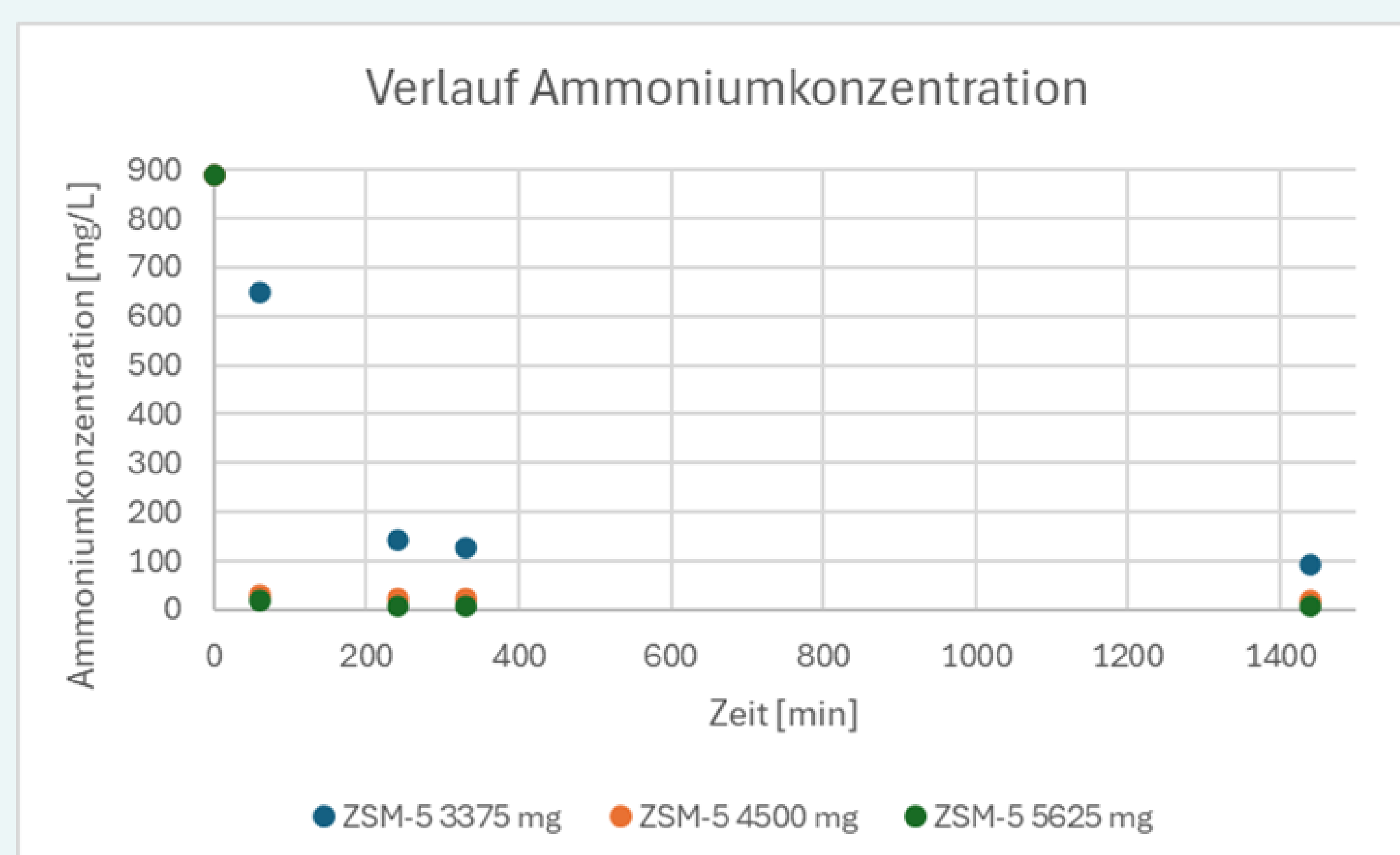
Zur Rückgewinnung von Ammonium aus wässriger Lösung wurde ein experimenteller Ansatz mit dem ZSM-5 verfolgt. Nach einer Literaturrecherche zu geeigneten Verfahren folgten Laborversuche mit einer 0.1% Ammoniumcarbonat-Lösung. Dabei wurden zentrale Parameter wie Zeolithmasse, pH-Wert, Rührgeschwindigkeit und Kontaktzeit untersucht. Für die Desorption kam Natriumchlorid als Austauschmittel zum Einsatz. Die Wiederverwendbarkeit des ZSM-5 wurde durch zyklische Regeneration mit einer Salzsäurebehandlung und Kalzinierung getestet. Die Ammoniumkonzentration wurde photometrisch bestimmt. Durch die gewählte Methode konnten die Effizienz und die Wiederverwendbarkeit des Verfahrens bewertet werden und mit anderen bereits angewandten Verfahren verglichen werden.



Ergebnisse:

Die Adsorptionsversuche zeigten, dass ZSM-5 Ammonium effizient aus verdünnten Lösungen entfernen kann. Nach der Optimierung der Parameter konnte bis zu 98% des Ammoniums entfernt werden, dass auch nach mehrfacher Wiederverwendung. Die Adsorptionkapazität blieb somit auch nach mehreren Zyklen über 80%.

Die anschließende Desorption erreichte eine Desorptionsrate von etwa 61%, jedoch konnte eine 3-fache Aufkonzentration erreicht werden in der Lösung erreicht werden.



Studiengang / Semester: Energie und Umwelttechnik HS24

Diplomandin: Suela Imbiscuso

Auftraggeber: FHNW IBRE

Experte: Oliver Kröcher

Dozent: Prof. Dr. Frédéric Vogel, frederic.vogel@fhnw.ch



Scanne mich!

www.fhnw.ch/technik