

BundesUmweltWettbewerb 2024/2025

Beim Bundesumweltwettbewerb 2024/2025:

drei Auszeichnungen für die Chemie- & Umwelt-AG der AvH.

Stichworte: Kaffeesatz als Bodenverbesserer / Bakterien als Denitrifizierer / Wärmepumpe als Klima-Retter

„Vom Wissen zum nachhaltigen Handeln“ lautet das Motto des BundesUmweltWettbewerbs (BUW), der jährlich vom Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften der Uni Kiel (IPN Kiel) ausgerichtet wird.

Die Chemie- und Umwelt-AG der AvH beteiligt sich seit mehreren Jahren sehr erfolgreich an dieser Ausschreibung. Auch dieses Jahr, in der 2025er Runde, haben wir wieder drei Projekte eingereicht, die alle mit einer Auszeichnung prämiert wurden.



I. „Kaffeersatz - der Kompost aus der Lehrerküche?“

Die Schüler *Luke Schultz* und *Bastian Schmitt* (jetzt beide Klasse 7aG) untersuchten in ihrem Projekt, ob sich der Rückstand im Kaffeefilter als Bodenverbesserer eignet:

Sie ermittelten verschiedene bodenphysikalische Parameter, wie Luft- und Wasserkapazität, Porenvolumen und Wasserdurchlaufgeschwindigkeit im Vergleich zu Sand, Wald-Erde und Sand-/Kaffeesatz-Mischungen.

Ihr Ergebnis:

Frischer Kaffeesatz (d. h. ausgekocht, aber nicht vergorener oder verkohlter Rückstand) verbessert die bodenphysikalischen Messwerte von nährstoffarmen Böden, insbesondere wird die Wasserspeicherfähigkeit stark erhöht und die Durchlaufgeschwindigkeit deutlich abgebremst.



Luke und Bastian wurden mit dem Anerkennungspreis des BUW ausgezeichnet;
wir erwägen, die Kaffeesatz-Untersuchungen weiterzuführen und auf biologische Messungen auszudehnen.

II. „Wenn das Nitrat schon in den Brunnen gefallen ist...“

Die Oberstufenschülerin *Mary Werner*, die Oberstufenschüler *Maksymilian Koziarski*, *Marko Zoranovic* sowie der Abiturient *Luca Biereth* entwickelten in ihrem Projekt „Nitrat im Grundwasser“ eine Idee zur Eliminierung des Umweltschadstoffes aus dem Grund- bzw. Trinkwasser.

Ihr Vorschlag:

das Nitrat mittels immobilisierter Bakterien aus dem Grundwasser entfernen!

Als geeignete Bakterienart erscheint *Paracoccus denitrificans*, ein nicht-pathogener Mikroorganismus, der umweltbedenkliches Nitrat in umweltneutralen (elementaren) Stickstoff umwandeln kann. Diese Bakterien lassen sich in (Nitrat-durchlässigen) Dialysier-Schläuchen leicht von der Umwelt separieren.

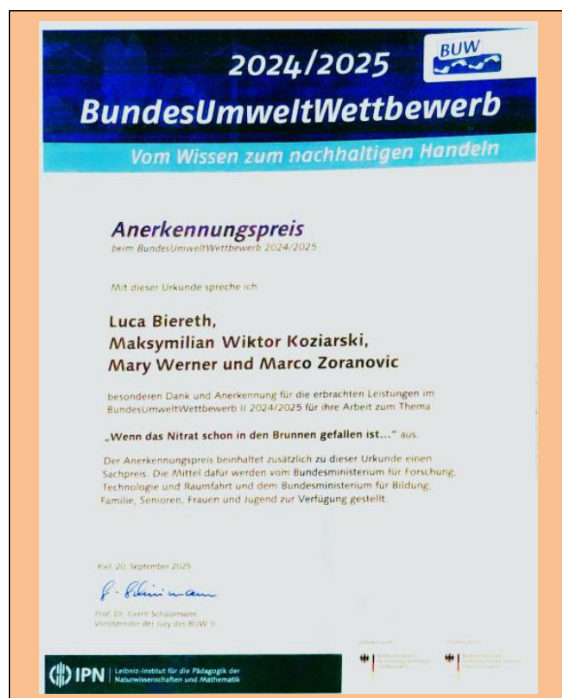
Das Projekt steht in einer Reihe weiterer, vorhergehender Untersuchungen unserer AG zu Fragen der Sicherheit der Getreideernte („*Ein Kampf um Brot*“, AvH-BUW-Beitrag 2023) bei politisch gefährdeter Dünger-Versorgung („*Nitrat oder Ammoniak - Jacke wie Hose?*“ AvH-BUW-Beitrag 2024).

Das Vorhaben wurde unterstützt von Prof. em. *B. Ludwig* und Prof. *V. Zickermann* (beide am Institut für Biochemie, JWG Universität Frankfurt):

Wir bedanken uns an dieser Stelle nochmals ganz herzlich bei unseren akademischen Beratern!

Ein weiterer Dank geht an Frau St. Kirsch von der BASF-Schulförderung („Wir fördern Talente“) für großzügige finanzielle Unterstützung!

Weiterhin möchten wir uns beim Förderverein der AvH – vertreten durch Frau *F. Schupp* - für weitere finanzielle Unterstützung recht herzlich bedanken!



Dieses Projekt wurde ebenfalls mit einem Anerkennungspreis ausgezeichnet.

Wir planen, das Problem „Nitratentfernung“ weiter anzugehen; eine *anorganische*, chemische Alternative, also ein völlig neuer Eliminationsversuch, ist bei uns in Vorbereitung.

III „Der Standort Viernheim“

Den dritten Beitrag der AvH zum BUW lieferten ebenfalls *Mary Werner, Maksimilian Koziarski, Marko Zoranovic* und *Luca Gabriel*: Sie untersuchten das Energie-Einsparpotenzial durch Wärmepumpenheizungen. Es handelt sich um eine Weiterentwicklung und Aktualisierung unseres „Jugend forscht“-Projekts „*Watt is 'n Dampfmaschine - un watt is 'n Wärmepumpe?*“

Wir untersuchten – ergebnisoffen! – die Realisierungschancen einer Wärmepumpen-Heizung an der AvH mittels dreier abgestufter Kalkulationsverfahren (theoretisch über CARNOT-Formel und MOLLIER-Diagramm, sowie praktisch mittels experimentell ermittelter Daten an einem Wä-Pu-Modell).

Es zeigte sich, dass bei einer nachträglichen Umrüstung auf eine Wä-Pu mit Warmwasser-Heizung

- die Energie-Einsparungen wahrscheinlich deutlich überschätzt werden
- und die CO₂-Einsparpotenziale auf jeden Fall geringer sind, als üblicherweise angegeben oder erhofft.

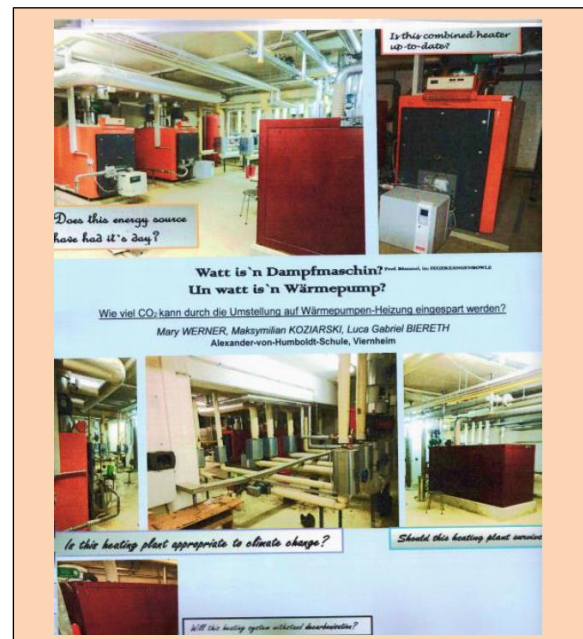
Wir finden aber auch, dass eine vollständige Neu-Konstruktion in einem kompletten Neubau (wie aktuell geplant!)

- mit wenigstens einer Niedertemperatur-(Fußboden-)Heizung
- und erst recht mit einer Luft/Luft-Wärmepumpe, ggf. plus Wärmetauscher

eine sehr viel günstigere und rentable Alternative wäre, zumal ein Luft/Luft-System im Sommer auch als Klima-Anlage nutzbar wäre!

Wir danken Herrn Dipl.Phys. *Luca Meier*, Doktorand am Karolinska-Institut, Schweden, für die Überlassung der experimentellen Daten und für viele wertvolle Hinweise!

Das Projekt wurde finanziell gefördert von der RÜTGERS-Stiftung, vertreten durch Herrn R. Gorski, dem wir an dieser Stelle recht herzlich danken!



Auch diese Untersuchung wurde mit einem Anerkennungspreis ausgezeichnet; die Jury empfiehlt, das Thema weiter zu bearbeiten und eine überarbeitete, erweiterte Projektarbeit erneut einzureichen.

Wir haben unsere 3 Projekte –neben weiteren AG-Aktivitäten- beim Tag der Offenen Tür im Januar interessierten Eltern vorgestellt und im Rahmen der Projektwoche im Juni auch der Schulöffentlichkeit präsentiert, sowie in Poster-Form als Aushang im Chem./Phys.-Trakt naturwissenschaftlich interessierten Schülern zur Verfügung gestellt.

Wir würden es sehr begrüßen, wenn durch diese Info weitere Schüler/innen zur Teilnahme an der AG motiviert würden!

Dr. R. Friedel,
Betreuer Chemie- und Umwelt-AG