Landeswettbewerb NRW 2025 – Projektüberblick

Chemie

Chemie: Herstellung und Untersuchung von Yttrium-Barium-Kupferoxid in einem schulischen Umfeld (C-01)
Hanno Ohlberger, Alexander Lienkamp, Mona Aliyah Karram
Annette-von-Droste-Hülshoff-Gymnasium Münster
Dieses Projekt untersucht die Möglichkeit, Supraleiter in einem schulischen Umfeld herzustellen. Der Fokus liegt auf dem Hochtemperatur-Supraleiter Yttrium-Barium-Kupferoxid (YBa2Cu3O7), der aufgrund seiner relativ hohen kritischen Temperatur und der Verfügbarkeit der Ausgangsmaterialien ausgewählt wurde. Die Herstellung erfolgt durch die Synthese der Ausgangssubstanzen, gefolgt von einer Pyrolyse und einem mehrstündigen Brennvorgang bei hohen Temperaturen. Anschließend wird das Material unter hohem Druck in Pillenform gepresst. Um die supraleitenden Eigenschaften zu testen, wird ein qualitativer Test mit flüssigem Stickstoff durchgeführt, bei dem der Meißner-Ochsenfeld-Effekt demonstriert wird. Zusätzlich werden fortgeschrittene Analysemethoden wie Pulverdiffraktometrie und PPMS (Physical Property Measurement System) an einer Universität durchgeführt. Das Projekt zielt darauf ab, zu zeigen ob das Herstellen von Supraleitern, in einem Schulumfeld möglich und sinnvoll ist.

Chemie: Natrium statt Lithium – Eine geeignete Alternative? (C-02)
Julius Rüdiger, Noah Krüger
Marienschule der Ursulinen, Bielefeld
Akkus sind heute unverzichtbar und spielen eine zentrale Rolle in unserem täglichen Leben. Sie versorgen Mobiltelefone, Elektroautos und zahlreiche andere elektronische Geräte mit Energie. Lithium-Ionen-Batterien sind aufgrund ihrer hohen Energiedichte und Zyklenstabilität weit verbreitet. Lithium bietet viele Vorteile, birgt jedoch auch erhebliche Nachteile, wie etwa ein erhöhtes Brandrisiko, das im schlimmsten Fall zur Zerstörung der Batterie führen kann. Zudem sind die weltweiten Lithiumvorräte begrenzt und die Beschaffung wird zunehmend problematischer. Daher haben wir uns in unserem Projekt mit einem möglichen Ersatz für Lithium beschäftigt: dem nahezu unbegrenzt und kostengünstig verfügbaren Natrium. Unser Fokus lag dabei auf der Identifizierung geeigneter Elektrodenmaterialien, da sich die elektrochemischen Abläufe an der Anode, der Kathode und im Elektrolyten von Lithium-Ionen-Akkumulatoren nicht einfach auf den chemischen Verwandten Natrium übertragen lassen.

Landeswettbewerb NRW 2025 – Projektüberblick

Chemie

Chemie: Wirkung von Hypericum Perforatum bei Psychodermatosen (C-03)
Ildar Uzun
Königin-Luise-Schule, Köln
Seit Jahrtausenden wird Johanniskraut (Hypericum Perforatum L.) als Antidepressivum und Hausmittel genutzt, doch einige Wirkungen bleiben ungeklärt. Insbesondere bei stressbedingten Hautkrankheiten wie trockenen Hautschuppen ist die neurobiologische Wirkung unklar. Der Hauptwirkstoff Hypericin wirkt angstlösend und antidepressiv bei leichten bis mittelschweren Depressionen. Daher könnte er in geringer Konzentration auch bei Hautkrankheiten lindernd wirken. Ich habe vier Versuchsreihen entwickelt, um zu untersuchen, ob selbst hergestellte Cremes oder Duftstoffe mit geringem Hypericin Gehalt schmerzlindernd, entzündungshemmend oder beruhigend wirken und die Schuppenausbrüche reduzieren. Meine Versuchsreihen analysieren Herstellung, Langzeitwirkung, psychodermatische Effekte und die genaue Konzentration des Wirkstoffes, um deren Sicherheit und Wirkung zu bewerten.

Chemie: Algen am Draht, die Revolution der nachhaltigen Energie (C-04)
Ali Eygi
Berufskolleg Kleve
In meinem Forschungsprojekt untersuche ich, wie sich die Stromstärke in einer mikrobiellen Brennstoffzelle steigern lässt, indem ich die unabhängigen Variablen wie die Schaltungsart, die Anzahl der Brennstoffzellen und das Oxidationsmittel verändere. Die Mikroalgen nutzen die Photosynthese, um CO_2 aus der Luft aufzunehmen, dabei setzen sie Elektronen frei, die von der Anode zur Kathode wandern. Neben dem Strom, der in Batterien gespeichert werden kann, bietet die entstehende Algenbiomasse potenziell umweltfreundliche Anwendungen, etwa als Ersatz für Kunststoffe. Die Mikroalgen werden in einem nitrathaltigen Nährmedium kultiviert, wodurch das Umweltproblem der Nitratbelastung sinnvoll adressiert wird. Diese Technologie hat das Potenzial, eine zuverlässige Quelle erneuerbarer Energie zu sein und gleichzeitig zur Minderung von CO_2 Emissionen sowie zur Bekämpfung von Nitraten im Oberflächenwasser beizutragen. Mit meiner Arbeit möchte ich zur Lösung von Umweltproblemen beitragen.

Landeswettbewerb NRW 2025 – Projektüberblick

Chemie

Chemie: Identifikation und Analyse von Aldehyden in E-Zigaretten- und Vape-Dampf (C-05)
Fenja Wiedmann, Jana Klein
Robert-Schuman-Europaschule, Willich
In unserem Projekt untersuchen wir die Anwesenheit und Konzentration von Aldehyden wie Formaldehyd, Acetaldehyd und weiteren potenziell schädlichen Verbindungen im Dampf von E-Zigaretten und Vapes. Diese Substanzen entstehen während der Erhitzung von E-Liquids und gelten als toxikologisch relevant. Zum Nachweis der Aldehyde verwenden wir 2,4-Dinitrophenylhydrazin (DNPH), das mit den Aldehyden zu Hydrazonen reagiert, die sich durch charakteristische Farbänderungen oder farbige Niederschläge auszeichnen. Die entstandenen Hydrazone werden mit einem UV/Vis-Spektrometer analysiert, um die Absorption zu messen. Die Konzentration der Aldehyde wird über das Lambert-Beer-Gesetz berechnet, wobei die Kalibrierung mit bekannten Standards erfolgt. Ziel des Projekts ist es, die chemische Zusammensetzung des Dampfes genau zu charakterisieren und zur Bewertung der potenziellen Gesundheitsrisiken von E-Zigaretten beizutragen.

Chemie: Piezomaterialien als Unterstützung bei der Ammoniaksynthese (C-06)
Marla Simon
Gesamtschule Brüggen
In meinem Projekt geht es darum, effizienter Ammoniak zu synthetisieren, wobei es gleichzeitig auch so nachhaltig wie möglich bleiben soll. Deshalb versuche ich, Ammoniak elektrokatalytisch zu synthetisieren. Als Katalysator habe ich, wie in meinem vorherigen Projekt, Silber genutzt. Jedoch nahm ich diesmal Piezo Materialien als unterstützender Teil, um mit Hilfe des Piezoeffekt Ammoniak energieeffizienter zu katalysieren.