

Labore in den Ingenieurwissenschaften: Digitale und didaktische Innovationen

Labore verschiedenster Art sind fester Teil der Lehre in nahezu allen Curricula von ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen. Für angehende Ingenieur*innen bieten praktische Versuche in Laboren die Möglichkeit, die Theorie mit der Praxis zu verknüpfen sowie das Arbeiten mit technischem Equipment und Maschinen „hands on“ zu erlernen. Zumeist konzentrieren sich die bestehenden Labore bzw. Versuche auf ein Nachvollziehen und Abarbeiten bekannter Prozessschritte sowie das Generieren bekannter Ergebnisse. Das didaktische Potential solcher Lehr-Lernformen reicht allerdings weit darüber hinaus, insbesondere im Zusammenhang mit der Integration kreativer Aufgaben sowie digitalisierungsgetriebener Fragestellungen. Im Rahmen des ELLI-Projektes wurden die zuvor erwähnten Aspekte von Laboren intensiv bearbeitet, sodass die resultierenden Forschungsergebnisse und die daraus abgeleiteten Handlungsempfehlungen in den folgenden Beiträgen dargestellt werden können. Den Einstieg in das Kapitel bildet die Essenz einer weitreichenden Untersuchung zum Aufbau und Betrieb von Remote-Laboren. Neben einer Reihe von spezifischen Besonderheiten bieten Remote-Labore – beispielsweise insbesondere in Zeiten weltweiter Pandemien – einen innovativen Ansatz, um Laborveranstaltungen in ein Onlinestudium zu integrieren. In diese Studie sind Erfahrungen aus Aufbau und Betrieb von rund einem Dutzend verschiedener Remote-Labore in ingenieurwissenschaftlichen Fächern eingeflossen. In den beiden weiteren Beiträgen werden sowohl spezifische didaktische Aspekte und technologische Innovationen als auch eine umfassende Untersuchung zeitgemäßer Themen im Labor (z. B. Industrie 4.0) diskutiert. Weiterhin werden Konzepte zur Förderung weiterer Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Kreativität vorgestellt.

Die nachfolgenden Beiträge liefern Lehrenden, die ihre Laborveranstaltungen analysieren und fortentwickeln wollen, Impulse und Handlungsempfehlungen, um aktuelle Themen und zukunftsweisende Technologien unter Einbezug moderner, didaktischer Konzepte in ihre Labore zu integrieren.

Remote-Labore in der Ingenieurausbildung – Leitlinien für Erstellung und Betrieb

Die Ergebnisse einer qualitativen Interviewstudie von Laborbetreibenden verschiedener Remote-Labore werden dargestellt. Mit Bezug auf die typischen Herausforderungen bei Erstellung und Betrieb von Remote-Laboren werden umfangreiche konkrete Handlungsempfehlungen für Lehrende mit Laborveranstaltungen abgeleitet.

Kreativitätsförderung von Studierenden in ingenieurwissenschaftlichen Laboren

Neben der Darstellung des Status quo bzgl. der Kreativität in Laboren wird anhand eines umformtechnischen Labors exemplarisch gezeigt, wie Labore diesbezüglich analysiert und kreativitätsförderlich Elemente und Aufgabenstellungen integriert werden können. Weiterhin werden übergreifende (Um-)Gestaltungsempfehlungen für die Betreiber von Laboren formuliert.

Vorbereitung der Ingenieurlehre auf die Industrie 4.0: ein Erfahrungsbericht für Lehrende in den Ingenieurwissenschaften

Lehrende, die das Thema Industrie 4.0 in ihre Veranstaltung integrieren wollen oder eine neue Veranstaltung zu diesem Thema planen, finden hier erfahrungsbasierte Empfehlungen bezüglich theoretischer und praktischer Inhalte, die den Kompetenzerwerb von Studierenden in diesem Themenfeld unterstützen.