

Fakultät Erziehungswissenschaften, Institut für Berufspädagogik und Berufliche Didaktiken,
Berufliche Fachrichtung Labor- und Prozesstechnik; Didaktik der Chemie

Aus der Forschung in die Lehre: Einsatz von digitalen Werkzeugen und Medien im Chemieunterricht

Tino Kühne

Prof. Dr. Manuela Niethammer

Dresden, 16. November 2019

erkenntnisunterstützende Mittel

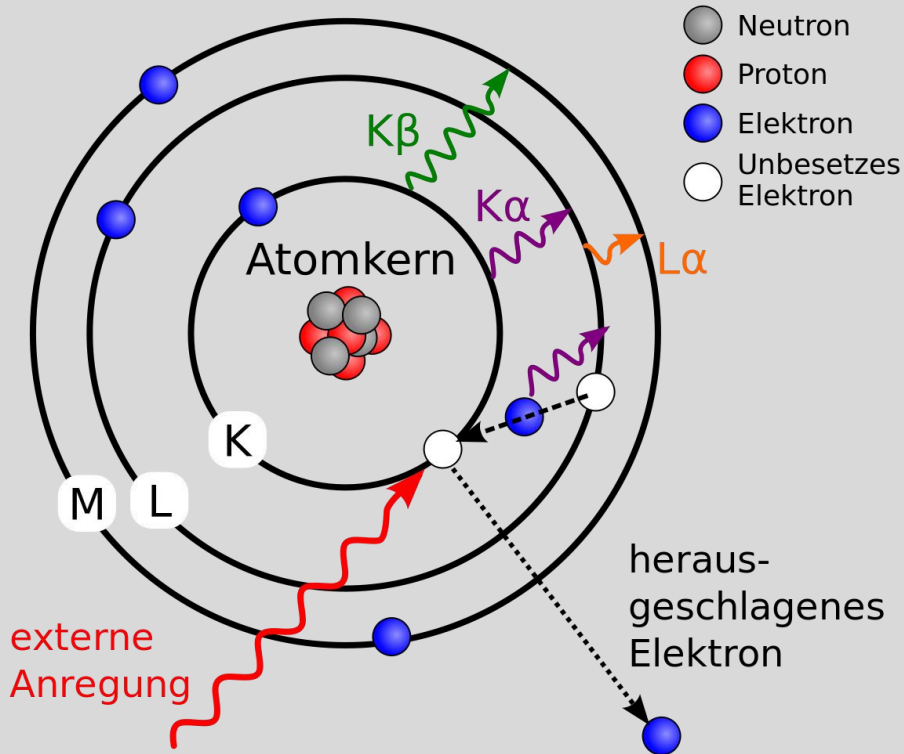


Abb. 1: Atommodell mit Elektronenübergängen bei der EDX Spektroskopie

Bildquelle: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Atom_model_for_EDX_DE.svg

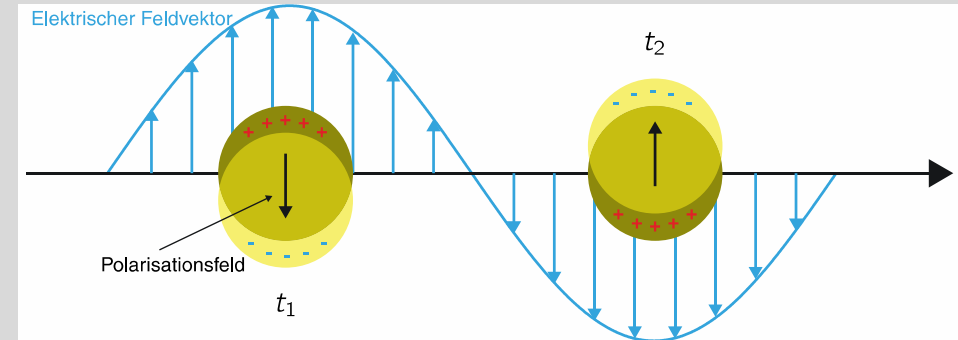


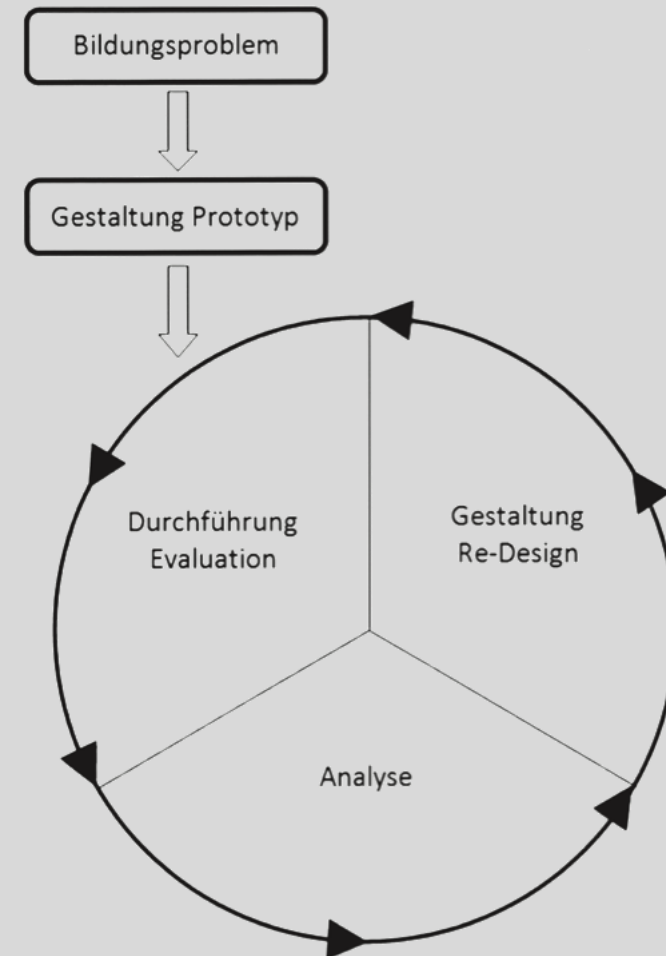
Abb. 2: Wechselwirkung Goldnanopartikel mit elektromagnetischer Lichtwelle (Abh. t) (Schneider, 2016)

$$E_{\text{int}}(f) = E_0 \cdot \frac{3\varepsilon_m}{\varepsilon(f) + 2\varepsilon_m}$$

Gl.1: Gleichung zur Bestimmung der Resonanzfrequenz (Schneider, 2016)

Forschungsprojekt NANOVIS - Multimodale Lernumgebung

1. Motivation/Problemstellung:
 - Vermittlung von Fachwissen aus innovativer Grundlagenforschung mit hohem Abstraktionsgrad
 - Motivationsschaffung für MINT
2. Prototypentwicklung:
 - multimodale Lernumgebung als experimenteller Raum für öffentliche Wissenschaft
3. Durchführung und Evaluation
4. Analyse
5. Re-Design



Forschungsfragen

- Können:
 - abstrakte (noch) nicht lehrplanrelevante Lerninhalte vermittelt und langfristig bei den Lernenden verankert,
 - das Interesse und die Motivation an Naturwissenschaften verbessert,
 - (gestufte) Lernhilfen für die Ersterarbeitung von abstrakten fachwissenschaftlichen Inhalten eingesetzt werden und
 - der Zugang zu den fachwissenschaftlichen Inhalten verbessert werden?

Können darüber hinaus:

- durch die Kombination von digitalen und analogen Medien Lernprozesse unterstützt werden:
 - Gibt es einen Zusammenhang von Nutzungsverhalten (digitaler und analoger Medien) mit Lerneffekten?
 - Gibt es einen Zusammenhang von Lernweg und Lerneffekten?
- Zur Klärung der oben genannten Fragen, wird eine multimodale Lernumgebung am Bsp. der Plasmonenresonanz entwickelt und wissenschaftlich begleitet.

Forschungsfragen

- Können:
 - abstrakte (noch) nicht lehrplanrelevante Lerninhalte vermittelt und langfristig bei den Lernenden verankert,
 - das Interesse und die Motivation an Naturwissenschaften verbessert,
 - (gestufte) Lernhilfen für die Ersterarbeitung von abstrakten fachwissenschaftlichen Inhalten eingesetzt werden und
 - der Zugang zu den fachwissenschaftlichen Inhalten verbessert werden?

Können darüber hinaus:

- durch die Kombination von digitalen und analogen Medien Lernprozesse unterstützt werden:
 - Gibt es einen Zusammenhang von Nutzungsverhalten (digitaler und analoger Medien) mit Lerneffekten?
 - Gibt es einen Zusammenhang von Lernweg und Lerneffekten?
- Zur Klärung der oben genannten Fragen, wird eine multimodale Lernumgebung am Bsp. der Plasmonenresonanz entwickelt und wissenschaftlich begleitet.

Digitale erkenntnisunterstützende Mittel

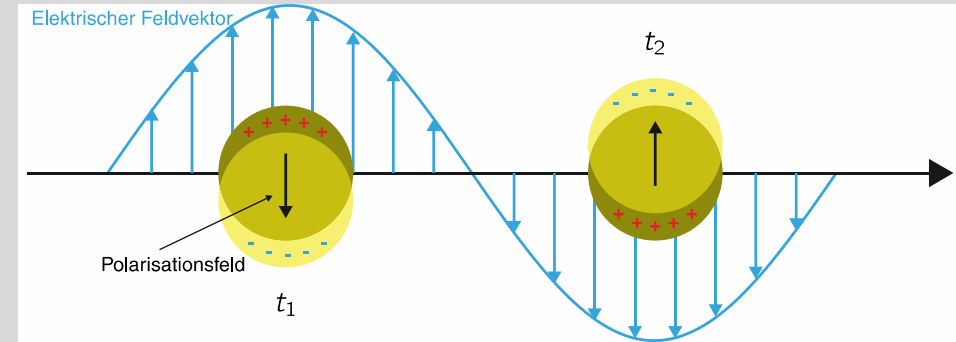


Abb. 3: statische Wechselwirkung von Goldnanopartikel mit elektromagnetischer Lichtwelle (Abh. t) (Schneider, 2016)

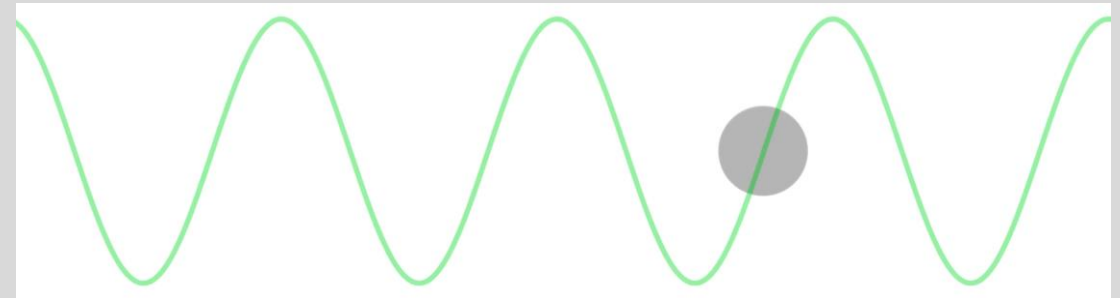


Abb. 4: Animation der Wechselwirkung von Goldnanopartikel mit elektromagnetischer Lichtwelle (Abh. t) (Schneider, 2016)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt:
 Technische Universität Dresden
 Tino Kühne
 Berufliche Fachrichtung für Labor- und Prozesstechnik;
 Didaktik der Chemie
 Weberplatz 5
 01217 Dresden

Digitalisierung in den Fachdidaktiken
 Raum E005

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Aus der Forschung in die Lehre: Einsatz von digitalen Werkzeugen und Medien im Chemieunterricht

Fakultät für Erziehungswissenschaften, Berufliche Fachrichtung Labor- und Prozesstechnik, Didaktik der Chemie
Tino Kühne, Prof. Dr. Manuela Niethammer

Ausgangslage

Schülerinnen und Schüler sind zu befähigen an öffentlichen Diskursen, z. B. nachhaltige Entwicklung und aktuelle naturwissenschaftliche Forschung, teilzuhaben. Dabei besteht die Herausforderung den Schülerinnen und Schülern eine Welt der Stoffe und Teilchen erschließbar zu machen, die mit den Sinnesorganen nicht ohne weiteres zugänglich ist. Unterschiedliche Repräsentationen (im Sinne von erkenntnisunterstützenden Mitteln, wie Abbildungen, Filme, Modelle, ... helfen Schülerinnen und Schülern entsprechende Modellvorstellungen vom Aufbau der Stoffe und Teilchen sowie stoffliche und energetische Wechselwirkungen zu entwickeln.

Problem

Besonders groß sind die Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler, wenn sie mit Inhalten konfrontiert werden, die unmittelbar aus der aktuellen naturwissenschaftlichen Forschung abgeleitet werden und somit oft sehr abstrakt sind. Die Anforderung an erkenntnisunterstützende Mittel ist bei der Auseinandersetzung mit diesen Inhalten besonders hoch, da i. d. R. noch keine zielgruppengerechten Repräsentationen existieren.

Ziel

Ein Ziel des Projektes NANOWIS ist es, zielgruppengerechte erkenntnisunterstützende Mittel für die Erlangung von Nanogrößeneffekten (am Beispiel der Plasmonresonanz) zu entwickeln und zu untersuchen, inwieweit diese den Anregungsprozess bei Schülerinnen und Schülern unterstützen. Die ersten gewonnenen Ergebnisse werden aktuell in die fachdidaktische Lehre integriert mit dem Ziel, Lehramtsstudierende für den Einsatz von digitalen erkenntnisunterstützenden Mitteln und digitalen Werkzeugen im Chemieunterricht zu sensibilisieren und zu befähigen.

Phänomen: rotes Gold

Lycurgus Becher (4. Jh.) enthält Goldnanopartikel, jedoch erscheint er dem Betrachter nicht golden, sondern rot!

Goldnanopartikel absorbieren anderen Wellenlängsbereich der elektromagnetischen Strahlung als makroskopisches Gold.
Ursache: Spezifische Wechselwirkung der Goldnanopartikel mit Licht.

(Dittmer 2016, S. 10)

Animation der Wechselwirkung von Licht und Goldnanopartikeln

über Originale (wie den Lycurgus Becher) und Experimente werden i. d. R. nur Phänomene zugänglich

↓
(analoge) erkenntnisunterstützende Mittel

Zur Erklärung der Phänomene und/oder Prozesse dienen unterschiedliche Repräsentationen.

Fachtheoretisches Problem:
 Durch statische Abbildungen können dynamische Prozesse nicht veranschaulicht werden und damit hemmen sie das Ableiten von Einflussgrößen.

↓
digitale Transformation

Dynamische Abbildungen (Animationen) erlauben es den Schülerinnen und Schülern, dynamische Prozesse nachzuvollziehen.

Synthese von Goldnanopartikeln

Ursache: Mittels Citratonen werden Gold(III)Ionen reduziert, die anschließend zu Nanopartikeln wachsen. Reaktion sowie Einflussgrößen auf Wachstumsprozess bleiben unklar.

$$CH_3COO^- + 2Au^{3+} + 3H_2O \rightarrow 3C(=O) + 2Au + 3CO_2 + 3H^+$$

↓
digitale Experimente

Evaluation der digitalen erkenntnisunterstützenden Mittel mittels Feedbacks (online Umfrage der Schülerinnen und Schüler (Engelmann 2019))

Schüler*innenbefragung: Empfanden Sie die Animationen als erkenntnisunterstützend?

← Digital aufbereitete und animierte Grafiken werden von den Lernenden als lernerstützend eingeschätzt.
 Digitale Experimente werden von den Lernenden als nicht unterstützend empfunden →
 Ergebnisse zu digital unterstützen Experimente konnte noch nicht ausgewertet werden →

Schüler*innenbefragung: Empfanden Sie das digitale Experiment erkenntnisunterstützend?

Mitglied im Netzwerk von:

Literatur: Engelmann, A. (2019). Lernhilfen für die Erlangung am Beispiel der Plasmonresonanz. Dresden: Technische Universität Dresden (unveröffentlichtes Skriptentwurfswerk).

Beigefügen: Schmidt, C. (2016). Licht kühlt Metall. In: Nanotechnik. Webforum: Science Fachwissen Webforum. Seite 12. www.britishmuseum.org

Reprint: Dittmer (2016). Länge: Nicht der Wissenschaftler, Pfl. Dresden: K.C. Dresden.

Fakultät Informatik
Professur für Didaktik der Informatik

Online-Vorbereitungskurse – Fachlich gewappnet ins Studium starten

Stand Oktober 2019

Online-Vorbereitungskurse Mathematik und Physik

Was bieten wir

- gezielte zeit- und ortsunabhängige Studienvorbereitung in naturwissenschaftlichen Fächern
- derzeit für die Fächer Mathematik und Physik

Zugang

1. Kurse aufrufen:
➤ tud.de/deinstudienerfolg/ovk
2. bei OPAL anmelden oder registrieren
3. über Menüpunkt „Einschreibung“ in die Kurse eintragen



Kontakt

- ✉ online-vorbereitungskurse@tu-dresden.de

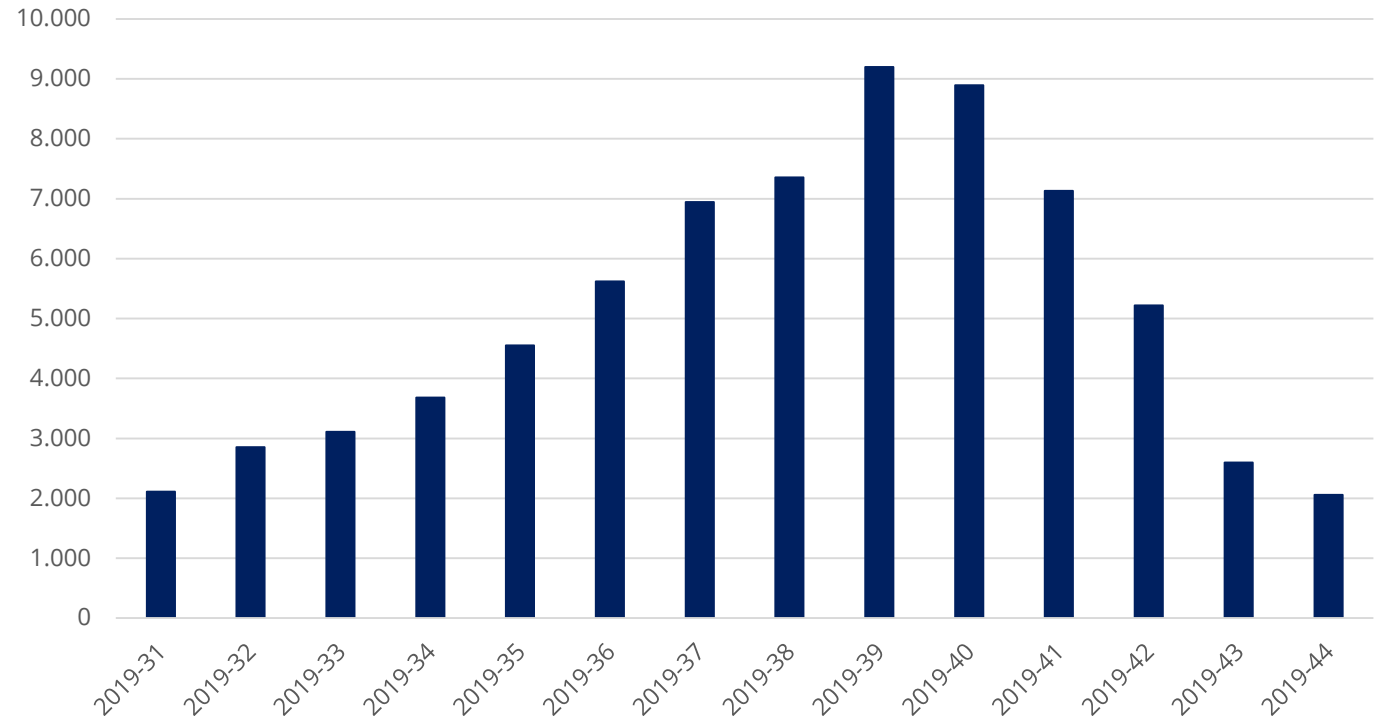


Online-Vorbereitungskurse: Mathematik

Aktueller Stand

- 6 Module mit insgesamt 15 Tests
- wachsende Zugriffszahlen vor Semesterbeginn
- Höchststand in der letzten Septemberwoche 2019

Anzahl der Zugriffe auf die Kursbausteine im OVK Mathematik



Kontakt:

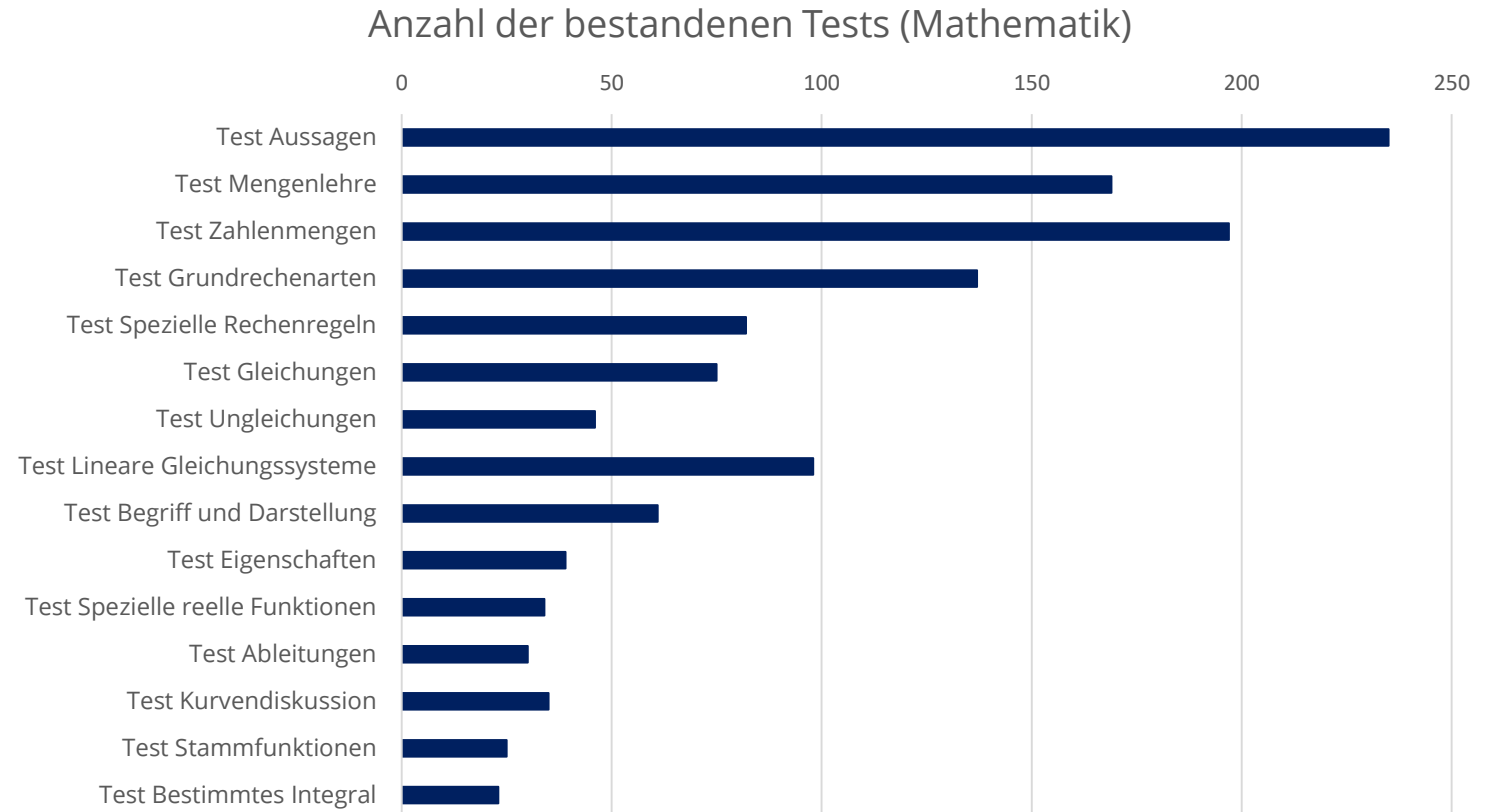
-  online-vorbereitungskurse@tu-dresden.de



Online-Vorbereitungskurse: Mathematik

Aktueller Stand

- Teilnehmende absolvieren den Kurs von Beginn modulweise
- gleichzeitig werden fakultätsspezifische Empfehlungen angenommen



Kontakt:

- ✉ online-vorbereitungskurse@tu-dresden.de



Online-Vorbereitungskurse

Was passiert zukünftig

- Erstellung eines Informatikkurses mit erstem Modul Programmierung
- Erweiterung vorhandener Kurse mit weiteren Modulen
- Ausbau zu mehrstufigem Aufgabenfeedback



Kontakt

- ✉ online-vorbereitungskurse@tu-dresden.de

