



## **Antrag für ein Fellowship für Innovationen in der digitalen Hochschullehre 2023**

Antragsteller: Prof. Dr.-Ing. Holger Schmidt, Fachhochschule Erfurt, Fakultät Bauingenieurwesen und Konservierung/Restaurierung, Fachrichtung Bauingenieurwesen, Fachgebiete Stahlbau und Statik

Titel: Connect\_ING\_Tool - ein digitales Werkzeug für die Verbindung zwischen Grundlagen- und Anwendungskompetenzen durch autonomes Lernen

### **a) Persönliche Motivation**

Meine persönliche Motivation setzt sich aus mehreren Beweggründen zusammen.

Ich möchte die Studienleistungen meiner Studierenden in meinen Modulen verbessern und dabei unterstützen, Studienabbrüche zu reduzieren. Im für die Re-Akkreditierung 2022 der Studiengänge der Fachrichtung Bauingenieurwesen verwendeten Datenreport wurden verschiedene Gründe für Studienabbrüche prozentual gewichtet. Mit 54,8% war der Abbruchgrund „endgültig nicht bestanden“ der mit Abstand schwerwiegendste Grund (Nicolaus, 2020). Im Vergleich dazu sind die Durchfallraten in meinem Modul Stahlbau II (5. Semester, letzten 10 Semester) mit ca. 23% moderat, aber jede nicht bestandene Klausur führt zu einem Anwachsen der Prüfungsbelastung im nächsten Prüfungszeitraum, damit steigen Workload und Belastung für die Studierenden, was schlussendlich die Gefahr eines Studienabbruchs vergrößert.

Die regelmäßigen Fellow-Treffen und die Jahreskonferenz des eTeach-Netzwerk sind ebenfalls Gründe für meine Bewerbung. Als ehemaliges Mitglied des Strategierats des eTeach-Netzwerkes weiß ich um die Innovationskraft für digitale Lehre, die aus dem Netzwerk hervorgeht und um die Begeisterung für digitale und innovative Lehre der Kolleg:innen, die ich ausdrücklich teile.

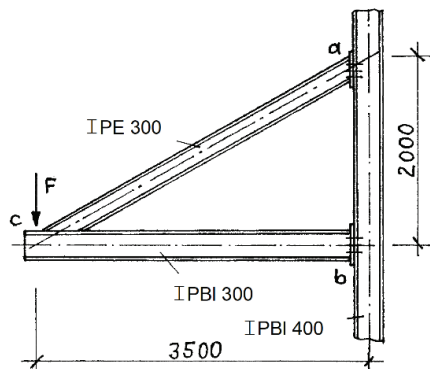
Meine persönliche Begeisterung für die digitale Lehre spiegelt sich auch in der hohen Anerkennung meiner digitalen Lehre bei meinen Studierenden (FHE, 2020) wider. Im Rahmen der Lehrevaluation für das Grundlagenmodul Statik (Nicolaus, 10.7.2020) äußerten sich die Studierenden auf die Frage „Welche Lehr-Lern-Formate sind für Sie

am erkenntnisreichsten und sollten weiter ausgebaut werden?“ mit „Die perfekt ausgearbeiteten Lehrvideos auf Moodle bringen mich persönlich am besten weiter und die erklärten Lösungsansätze bzw. Übungsbeispiele helfen mir sehr gut, um zu verstehen, wie ich an bestimmte Aufgaben herangehen sollte.“ und „Ebenso werden Berechnungsbeispiele von Anfang bis Ende auch vertont online gestellt. So kann man anhand dieser die Berechnungen sehr gut nachvollziehen und an den weiteren Übungsaufgaben diese Vorgehensweise sehr gut anwenden.“

Die Studierenden nutzen also digitale Tools sehr gern und erfolgreich. Diese Tools müssen und sollen nun weiterentwickelt werden. Die digitale Lehre ist ein fundamentaler Baustein der aktuellen Lehre, die einen großen Teil unserer Studierenden besonders anspricht und motiviert.

## b) Problemstellung

Die Gründe für die geplante Lehrinnovation soll hier an einem Beispiel erklärt werden. Studierende des Bachelorstudiengang Bauingenieurwesens scheitern im Anwendungsmodul Stahlbau II (5. Semester) oft an folgender Aufgabe.



Gegeben:

Vordachtragwerk aus Stahlprofilen

Aufgabe:

Konstruieren und bemessen Sie die Knoten a und b bei gegebener Belastung F.

Zur Bearbeitung dieser Aufgabe werden die im 2. Semester erworbenen Kompetenzen der Statik (Ermittlung der Richtung und Höhe der angreifenden Kräfte in a/b infolge der Belastung F), Fertigkeiten aus dem 4. Semester (Berechnung der Anzahl und Festigkeit der Schrauben für a/b) und die aktuellen Fähigkeiten aus dem 5. Semester des Stahlbaus (Konstruktion eines gelenkigen geschraubten Knotens) benötigt.

Das statische System des Vordaches ist ein Fachwerk. Die benötigte Kompetenz zur Berechnung der Schnittgrößen von Fachwerken wird im 2. Semester innerhalb des Grundlagenmodul Statik (Baumechanik III) erlernt. Auch wenn die Studierenden die

Fähigkeiten, Schrauben im Stahlbau zu berechnen, im 4. Semester erlernt haben, können sie die Aufgabe wegen fehlender Kräfte in a/b nicht lösen.

Das bedeutet, die Studierenden haben die benötigten Kompetenzen und Fähigkeiten im Grundlagenmodul Statik gar nicht erworben, nur unzureichend verstanden oder die Lehrinhalte wurden vergessen. In ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen ist dieses Problem sowohl typisch also auch verheerend. Diese Grundlagen können im laufenden Studienbetrieb nur schwer nachgeholt werden, da die entsprechenden Lehrveranstaltungen erst im übernächsten Semester erneut angeboten werden und häufig mit dem aktuellen Stundenplan kollidieren. Wiederholungsprüfungen erhöhen die Prüfungsbelastung und die Motivation für das Studium sinkt. Diese fehlenden Kompetenzen aus den Grundlagenmodulen vergrößern somit die Gefahr des Studienabbruchs.

Die Studierenden der höheren Semester benötigen ein Tool, um Lehrinhalte aus den Grundlagenmodulen nachzuholen und diese zeitgleich mit den anwendungsbezogenen Aufgaben des aktuellen Semesters in Bezug zu setzen. Diese Lehrinhalte müssen dabei anschaulich, gut verständlich aufbereitet und jederzeit verfügbar sein. Dieses Tool muss mit den digitalen und jederzeit verfügbaren Lehrinhalten der Grundlagenmodule verknüpft sein und die Studierenden zum autonomen Lernen motivieren.

Aus gesellschaftlicher Sicht ist unsere Aufgabe als Dozent:innen sehr klar. Wir müssen uns für eine höhere Erfolgsquote in MINT- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen engagieren. MINT-Fachkräfte sind entscheidend um den Herausforderungen der Digitalisierung, Automatisierung, Nachhaltigkeit und Klimakrise innovativ zu begegnen (Anger, 2022). Aktuell besteht bereits ein Fachkräftemangel in den MINT-Bereichen von rund 140.000 Akademiker:innen (Plünnecke, 2023). Der demografische Wandel und die in den kommenden Jahren hohe Rate der Renteneintritte verschärft den Bedarf zusätzlich (Statistisches Bundesamt, 2023). Bis 2034 müssen so jährlich bis zu 77.900 Akademiker:innen in der Arbeitswelt ersetzt bzw. in den Hochschulen ausgebildet werden (Plünnecke, 2023). Diese Problematik erfordert von den Hochschulen zum einen eine qualitativ hochwertige Ausbildung der MINT-Studierenden, zum anderen eine konstant quantitativ hohe Anzahl an MINT-Absolvierenden. Derzeit zeigt sich in der

akademischen Bildung jedoch ein anderes Bild (Köller, 2022): 53% Wechsel- und Abbruchquoten in MINT-Studiengängen!

### **c) Ziele und Neuartigkeit der Lehrinnovation**

Die Lehrinnovation Connect\_ING\_Tool ist ein digitales Tool zum autonomen Lernen von Studierenden. Es beinhaltet anwendungsbezogene Aufgaben, Testquizzes, interaktive Lösungswege und Verknüpfungen zu zahlreichen bereits digital verfügbaren Lehrmaterialien der Grundlagen- und Anwendungsmodulen. Das für die Statik und den Stahlbau notwendige abstrakte und räumliche Denken können Studierende selbstständig mit diesem Tool üben und sich auf Klausuren vorbereiten. Die Neuartigkeit der Lerninnovation besteht in der unmittelbaren Verbindung von Lehrinhalten von Grundlagen- und Anwendungsmodulen. Durch diese inhaltliche Verknüpfung werden Fertigkeiten und Kompetenzen aus dem Grundlagenbereich wiederholt, reaktiviert und erworben. Diese sind im Anwendungsmodul essentiell, um die gestellten Aufgaben zu lösen. Das Connect\_ING\_Tool soll Studierende unterstützen und motivieren, sich intensiv mit den fehlenden Kompetenzen und Fähigkeiten aus den Grundlagenmodulen auseinanderzusetzen und diese zur Lösung von Aufgaben im Anwendungsbereich zu nutzen.

Für die Beispielaufgabe unter b) werden die Studierenden mit verschiedenen Bausteinen befähigt, die Aufgabe zu lösen. Zunächst werden über ein Quizzing als Multiple-Choice-Test die erforderlichen Lösungsschritte eruiert. Den Studierenden werden mehrere Lösungsmöglichkeiten bzw. Lösungswege vorgeschlagen und sie müssen eine Entscheidung treffen. Die Studierenden bekommen nach dem Test richtige und falsche Antworten angezeigt. Danach wird gezielt auf die existierenden Lehrinhalte des entsprechenden Grundlagenmoduls der Statik (Modul Baumechanik III, Kapitel zur Berechnung der Schnittkräfte für Fachwerke) verwiesen. Für die Aufgabe unter b) werden Verweise zu den Vorlesungen, Übungen oder Lösungsbeispielen der Fachwerke verwendet. Somit werden die Studierenden in die Lage versetzt, das Vordach als Fachwerk zu erkennen und die benötigten Kräfte in a/b zu berechnen. Danach werden die Ergebnisse ihrer Berechnungen per Quizzing mit einem Multiple-Choice-Test verifiziert. Sind die Ergebnisse falsch, werden Hinweise zur Herangehensweise der Berechnung der Kräfte gegeben und auf ein Video eines Lösungsbeispiels oder eine ausführliche Musterlösung einer ähnlichen Aufgabe

verwiesen. Sind die Ergebnisse korrekt, werden die Studierenden beglückwünscht und es folgen weitere Hinweise zu den entsprechenden Lernmaterialien des 4. Semesters (Modul Stahlbau I, Berechnung von Verbindungen, Berechnung und Konstruktion von Schraubenverbindungen) und des 5. Semesters (Modul Stahlbau II, Konstruktion eines geschraubten, gelenkigen Knotens). Auch zu allen Anwendungsmodulen sind über die Lernplattform moodle eine Vielzahl von Lehrvideos der Vorlesungen, Übungen und Lösungsbeispiele vorhanden und frei zugänglich. Zum Schluss werden die im 5. Semester erlernten Fähigkeiten des Anwendungsmoduls im Connect\_ING\_Tools abgefragt, verifiziert und es werden mögliche Lösungen über ein Lehrvideo oder eine erklärende Musterlösung präsentiert. Alle Schritte zum Lösen der Aufgaben werden innerhalb des Connect\_ING\_Tools in der Lernplattform moodle Schritt für Schritt implementiert und bei den Studierenden abgefragt, sodass die Studierenden die Aufgabe unter b) selbständig mit dem Connect\_ING\_Tool lösen können. Je nach vorhandenen Kompetenzen und Fähigkeiten lösen die Studierenden die Aufgaben mit mehr oder weniger Unterstützung durch das Connect\_ING\_Tool. Dabei wird das Quizzing einen hohen Stellenwert bekommen, da sich das Lernen deutlich beim formativen Assessment wie eben dem Quizzing verbessert (Persike, 2022).

Das Connect\_ING\_Tool wird über mehrere Arbeitsschritte (-pakete) entwickelt und nach Fertigstellung von den Studierenden zum autonomen Lernen genutzt werden können. Während der Entwicklung des Connect\_ING\_Tools sind die Studierenden der Fachrichtung Bauingenieurwesen als Assistent:innen und als Lernende eingebunden. Für die Entwicklung des Connect\_ING\_Tools werden **einerseits** digitale Lernmaterialien aus einem vorhandenen Aufgabenfundus (über 200 Übungsaufgaben, Klausuraufgaben, Praxisaufgaben aus 24 Semestern Lehre in Statik und Stahlbau) genutzt. Und es werden **andererseits** Querverweise auf die bereits existierenden digitalen Lehrinhalte der Grundlagen- und Anwendungsmodule verwendet (Grundlagenmodule der Statik, Baumechanik III, IV und Anwendungsmodule Stahlbau I, II des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen der FHE). Das betrifft die Folien der Vorlesungen, Vorlesungsskripte, Umdrucke, Übungsaufgaben und Lösungsbeispiele (jeweils mit Erläuterungen und erforderlichen Quellen), die Musterlösungen von Übungsbeispielen und alte Klausuraufgaben mit Musterlösungen. Von den Vorlesungen, Übungen und Lösungsbeispielen existieren jeweils Lernvideos zum selbstständigen Lernen. Bei den meisten Videos wurde bewusst die Länge

reduziert und die Lerneinheiten in mehrere Videoclips zerlegt. Gerade bei Vorlesungen hält das die Aufmerksamkeit hoch und hat nun den Vorteil, ganz gezielt auf die entsprechenden Lehrinhalte und Kapitel mit dem neuen Tool verweisen zu können. Mit dem Connect\_ING\_Tool soll ein neues, digitales und interaktives Werkzeug entstehen, das die vermittelten Lehrinhalte zwischen einem Grundlagen- und einem Anwendungsmodul eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiengangs verbindet und die Studierenden zum autonomen Lernen motiviert.

#### **d) Implementation der Lehrinnovation in Studiengänge und Module**

Das Connect\_ING\_Tool soll im Pflichtbereich der Anwendungsmodule Stahlbau I (im 4. Semester) und Stahlbau II (im 5. Semester) der Bachelorstudiengänge Bauingenieurwesen und Bauingenieurwesen DUAL eingesetzt werden. Die Studierenden können und sollen das Connect\_ING\_Tool zum autonomen Lernen nutzen. Bei den Modulen der Statik und des Stahlbaus besteht die Notwendigkeit zum abstrakten und räumlichen Denken. Die Erreichung der Kompetenzziele ist damit mit einem höheren Übungsaufwand verbunden, reines auswendig lernen führt nicht zum Ziel. Die erlernten Methoden in diesen Modulen müssen auf immer wieder andere statische Systeme und Konstruktionen angewendet werden. Durch kontinuierliches Üben erwerben die Studierenden die nötige Erfahrung, um mit wechselnden Aufgabenstellungen sicher umzugehen. Auch reichen für einige Studierende die angebotenen Lehrveranstaltungen (i.d.R. Vorlesung + Übung) zur Erreichung der Kompetenzziele nicht aus. Das Connect\_ING\_Tool soll die Möglichkeit des selbstständigen Übens und Lernens bieten und zur selbstständigen Vorbereitung auf Klausuren und/oder Wiederholungsklausuren dienen.

#### **e) Erfolg- und Risikoabschätzung der Lehrinnovation**

Die Erfolgchancen des Projekts werden durch folgende Maßnahmen als sehr gut eingeschätzt. Die Entwicklung und Erprobung des Connect\_ING\_Tool erfolgt in mehreren Abschnitten (siehe Anlage 2 Ablaufplan). Zunächst wird ein erster Prototyp entwickelt, der unter Beteiligung von Studierenden validiert, evaluiert und weiterentwickelt wird. Hierbei wird besonderer Wert auf die Auswahl der ersten Aufgaben, der Ideengenerierung und Implementierungsstrategie sowie der didaktischen und inhaltlichen Ausgestaltung dieses ersten Prototyps gelegt. Der erste

Prototyp wird im Wintersemester 2023-24 als fakultatives Angebot für Studierende des 5. Semesters getestet. Im Sommersemester 2024 kommt der bereits verbesserte Prototyp als fakultatives Angebot für Studierende des 4. und 6. Semesters (ggf. auch zur Prüfungsvorbereitung der Wiederholungsklausur aus dem 5. Semester zum Einsatz. Nach Evaluation und Weiterentwicklung wird es als autonomes Lerntool ab dem Wintersemester 2024-25 implementiert. Ab dem Sommersemester 2024 soll der Aufgabenpool des Connect\_ING\_Tools erweitert werden. Durch die Beteiligung der Studierenden kann frühzeitig die Funktionalität und Anwendungsfreundlichkeit getestet werden. Insbesondere werden zwei Workshops mit Studierenden des Bauingenieurwesens zur Retrospektive, Reflexion und Weiterentwicklung durchgeführt.

Die Assistent:innen und ich werden für die Erweiterung unserer Fähigkeiten und Kompetenzen die Angebote des eTeach-Netzwerkes nutzen. „Auch im Jahr 2024 werden die Themen moodle und damit verbunden H5P sowie Videoerstellung/Screencasts zum Kerngeschäft eLearning des eTeach-Netzwerkes gehören“ (Herr Finster, FHE<sup>1</sup>). Auch können und werden wir auf die Expertise und Unterstützung der Mitarbeiter:innen des Zentrums für Qualität, des Hochschulrechenzentrums und des Projekts LernWelten der Fachhochschule Erfurt zurückgreifen.

Es besteht ein geringes Risiko, das nicht die Weiterbildungsmöglichkeiten des eTeach-Netzwerk genutzt werden können. Dann werden andere Möglichkeiten eruiert. Es besteht ein geringes Risiko, das keine geeigneten Assistent:innen rekrutiert werden können. Die Folge wäre eine verzögerte Entwicklung des Connect\_ING\_Tools.

#### **f) Verstetigung der Lehrinnovation**

Das Connect\_ING\_Tool soll über mehrere Evaluierungs- und Weiterentwicklungsphasen zu einem finalen und digitalen Tool zum autonomen Lernen entwickelt werden. Es werden interaktive und digitale Aufgaben mit beschriebenen Lösungswegen, die sukzessive in Abhängigkeit der vorhandenen Kompetenzen von den Studierenden entdeckt werden, in die Lernplattform moodle

---

<sup>1</sup> Herr Finster vom eTeach-Netzwerk Thüringen, Kontaktstelle FH Erfurt, Zentrum für Qualität der FH Erfurt



implementiert. Die digitalen Aufgaben des Connect\_ING\_Tool und die digitalen Lernmaterialien, auf die das Connect\_ING\_Tool verweist, stehen den Studierenden der Fachhochschule permanent zur Verfügung. Durch den Einsatz in den Anwendungsmodulen des Stahlbaus wird es eine stetige Verbesserung und Weiterentwicklung geben.

An der Fachschule Erfurt existieren das Grundlagenzentrum mit einem MINT-Bereich und weitere ingenieurwissenschaftliche Studiengänge. Eine Anwendung des Connect\_ING\_Tools für mathematische Grundlagen und Anwendungsmodulare aus den ingenieurwissenschaftlichen Bereichen bietet sich ausdrücklich an. Als ehemaliger Leiter des MNZ<sup>2</sup> (heute MINT-Bereich) der FHE verfüge ich über die Kompetenzen und Verbindungen, um das Connect\_ING\_Tools in weiteren Studiengängen der Hochschule zu etablieren. Da das Connect\_ING\_Tool ein weitläufiges Problem von ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen in den Fokus nimmt, bieten sich sowohl andere Hochschulen mit ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen als Nutzer:innen als auch das Fellow- und eTeach-Netzwerk als Multiplikatoren an.

### **g) Übertragung der Lehrinnovation in andere Disziplinen/Hochschulen**

Das Connect\_ING\_Tool kann am besten da eingesetzt werden, wo der Fokus inhaltlich auf dem Verknüpfen von Kompetenzen und Fähigkeiten aus dem Grundlagen- und aus dem Anwendungsbereich liegt. Es wird im Studium eingesetzt, wo gegebenenfalls eine Wiederholung, Reaktivierung und das Erwerben von Kompetenzen und Fähigkeiten aus den Grundlagenmodulen nötig wird, weil diese im Anwendungsmodul essentiell sind, um die gestellten, anwendungsorientierten Ausgaben zu lösen.

Studierende sollen sich mit dem Connect\_ING\_Tool selbstständig auf Klausuren und Wiederholungsklausuren vorbereiten können. Das Connect\_ING\_Tool kann immer dort eingesetzt werden, wo zur Erreichung der Kompetenzziele ein hoher Übungsaufwand der Studierenden erforderlich ist. Sehr gut geeignet ist das Connect\_ING\_Tool auch für die Verbindung von mathematischen Grundlagen mit auf mathematischen Grundlagen aufbauenden ingenieurwissenschaftlichen Modulen (z.B. Technische Mechanik). Weiterhin sind jede Art von konsekutiv gestalteten Modulen, wie zum Beispiel Stahlbau I (Grundlagen im Stahlbau) mit Stahlbau II (Konstruktion der Verbindungen) geeignet für den Einsatz des Connect\_ING\_Tools.

---

<sup>2</sup> Mathematisch-Naturwissenschaftliches-Zentrum



## **h) Austausch mit anderen Fellows**

Für mich besteht eindeutig die Freude auf Gleichgesinnte zu treffen und die Möglichkeit meine Erfahrungen und meine Expertise aus 9 Jahren Tätigkeit als Prodekan und Vizepräsident für Studium und Lehre, aus mehreren federführend begleiteten Akkreditierungen und Re-Akkreditierungen von Bachelor- und Masterstudiengängen des Bauingenieurwesens und verschiedenster Tätigkeiten als Gutachter in das Netzwerk einzubringen. Mit dem Connect\_ING\_Tool wird ein für viele Studiengänge typisches Problem, Verlust erlangter Kompetenzen aus dem Grundlagenstudium bis zur erforderlichen Anwendung im Anwendungsmodul, in den Fokus genommen. Hier besteht die Hoffnung, andere Fellows und MINT-Dozent:innen für dieses Tool zu begeistern, da durch dessen Einsatz aus meiner Sicht die Studienabbruchquote in MINT-Studiengängen gesenkt werden kann. Andererseits freue ich mich auf das Feedback und die Innovationen der Fellows.

## **i) Expertise und Vernetzung innerhalb der Hochschule**

Meine persönliche Expertise generiert sich aus meiner Berufserfahrung als Bauingenieur, meiner zwölfjährigen Lehrtätigkeit für die Lehrgebiete Stahlbau und Statik und meine Erfahrungen im Bereich der digitalen Lehre. Meine insgesamt neunjährige Erfahrung als Prodekan für Studium und Lehre, als Leiter des mathematik-naturwissenschaftlichen Zentrums und Vizepräsident für Studium und Lehre wirken sich sehr positiv auf die Entwicklung des Connect\_ING\_Tools aus.

Als Vizepräsident war ich inhaltlich für das Zentrum für Qualität und das Grundlagenzentrum der Fachhochschule Erfurt verantwortlich, beide waren und sind absolute Impulsgeber für innovative und digitale Lehre an der Fachhochschule Erfurt. Durch die genannten Tätigkeiten bin ich innerhalb der Fakultät und der gesamten Fachhochschule bestens vernetzt. Das gilt auch für alle Thüringer Hochschulen insbesondere die Universität Erfurt, die Ernst-Abbe-Hochschule Jena, die Bauhaus Universität Weimar und die TU Ilmenau. Hier existieren zahlreiche kollegiale Verbindungen.

Die Literaturquellen sind zum Teil auch unter: <https://www.fh-erfurt.de/personenverzeichnis/schmidt-holger> verfügbar.

## Verweise

- Anger, P. (2022). *Bildungschancen sichern, Herausforderungen der Digitalisierung meistern*. Köln: INSM-Bildungsmonitor, Institut der deutschen Wirtschaft.
- Arbeit, B. f. (2018). *MINT-Berufe*. <https://statistik.arbeitsagentur.de/Statischer-Content/Arbeitsmarktberichte/Berufe/generische-Publikationen/Broschuere-MINT.pdf>.
- FHE, R. (2020). *Lehrpreis 2020 zum Thema „Digitale Lehre im Sommersemester 2020“*, 48. *Rektoratsbericht der Fachhochschule Erfurt vom 08.12.2020*. Erfurt: Fachhochschule Erfurt.
- Köller, (2022). *MINT Nachwuchsbarometer*. Durchführung: Prof. Dr. Olaf Köller, IPN, Kiel: Herausgeber: acatech, München und Joachim Herz Stiftung, Hamburg.
- Nicolaus, F. (10.7.2020). *Bericht zur Lehrveranstaltungsevaluation: "Baustatik (Baumechanik II)*. Erfurt: Fachhochschule Erfurt.
- Nicolaus, F. (2020). *Datenreport Berichtsjahr 2019, Teil A Kennzahlen, Fachrichtung Bauingenieurwesen*. Erfurt: Zentrum für Qualität der Fachhochschule Erfurt.
- Nicolaus, F. (28.09.2020). *Datenreport Berichtsjahr 2019, Teil A Kennzahlen, Fachrichtung Bauingenieurwesen*. Erfurt: Zentrum für Qualität der Fachhochschule Erfurt.
- Persike, P. D. (2022). *Perspektiven des Lehrens und Lernens, Digitales Lehren, Lernen, Prüfen, Forschen und Verwalten*. Vortrag im Rahmen des Tag des Lernens an der Fachhochschule Erfurt am 12.07.2022.
- Plünnecke, A. (23. Januar 2023). [www.iwkoeln.de](https://www.iwkoeln.de/presse/iw-nachrichten/axel-pluennecke-fachkraeftemangel-bedroht-deutschen-wohlstand.html). Von <https://www.iwkoeln.de/presse/iw-nachrichten/axel-pluennecke-fachkraeftemangel-bedroht-deutschen-wohlstand.html> abgerufen