

# **Mit interdisziplinären Studierendenteams Fragestellungen zur nachhaltigen Mobilität bearbeiten – Praxisbericht zur interdisziplinären Lehre**

JUDIT KLEIN-WIELE, MARC KUHN, HARALD MANDEL

## **Abstract**

Wie wichtig die Interdisziplinarität für das berufliche und private Handeln der Absolvent:innen von Hochschulen ist, zeigt sich in vielen Studien zum Thema Zukunftskompetenzen. Um interdisziplinäre Kompetenzen bei Studierenden zu fördern und weiterzuentwickeln, können Projekte mit übergreifenden Problemstellungen und Forschungsfragen von fach- und fakultätsübergreifenden Studierendengruppen bearbeitet werden. An der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) Stuttgart hatten die Studierenden der Fakultäten Technik und Wirtschaft im Projekt „INT US – interdisziplinär united study“ die Möglichkeit, Fragestellungen zur nachhaltigen Mobilität gemeinsam aus mehreren Perspektiven zu beleuchten und dadurch voneinander zu lernen. Neben den fachlichen Ergebnissen und neuen Erfahrungen der Studierenden wurden aus dem Projekt Hinweise für die zukünftige Umsetzung von interdisziplinären Studienprojekten gewonnen.

## **1 Das Projekt INT US und die hochschulischen Rahmenbedingungen**

Interdisziplinäre Kompetenzen sind für die Lösung und Bewältigung der komplexen Herausforderungen in der heutigen Gesellschaft notwendig. Dieser Beitrag stellt das fach- und fakultätsübergreifende Projekt „INT US – interdisziplinär united study“ vor, welches die interdisziplinären Kompetenzen der Studierenden an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) Stuttgart weiterentwickelt. Zudem wird die Umsetzung von zwei Teilprojekten näher beschrieben und die Ergebnisse der Studierenden werden skizziert. Darauf folgt die Reflexion der Teilprojekte mit Chancen und Herausforderungen sowie Handlungsempfehlungen für die Umsetzung von interdisziplinären Studienprojekten.

Das vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg geförderte Projekt INT US (2018–2021) hatte das Ziel, die interdisziplinären Kompetenzen der Studierenden an der DHBW Stuttgart zu fördern und zu stärken. Die

DHBW ist eine praxisintegrierte Hochschule, an der Studierende in ihrer Theoriephase Lehrveranstaltungen absolvieren und in der Praxisphase bei Unternehmen und Einrichtungen (Duale Partner) arbeiten (DHBW, 2015). Für die Dualen Partner ist es von Bedeutung, dass die Studierenden neben den fachlichen Kompetenzen übergreifende Handlungskompetenz erlangen und dafür Einblicke in andere Fachgebiete erhalten. Durch das Projekt INT US soll dies den Studierenden ermöglicht werden, indem sie sich mit praxisorientierten und aktuellen Fragestellungen beschäftigen, gemeinsam in gemischten Teams arbeiten und einen Blick über das eigene Studienfach und Arbeitsgebiet hinauswerfen können (DHBW Stuttgart, 2021a). Hierfür arbeiten das Zentrum für Fahrzeugentwicklung und nachhaltige Mobilität (ZFM) und das Zentrum für empirische Forschung (ZEF) gemeinsam an der Konzeption, Umsetzung und Reflexion der Teilprojekte.

## **2 Didaktische Planung und Umsetzung von interdisziplinären Studienprojekten**

Aufgrund der Besonderheiten an der DHBW muss für die interdisziplinäre Zusammenarbeit ein Konzept entwickelt werden, welches sowohl die unterschiedlichen Semesterzeiten der Kurse als auch die unterschiedlichen Studienleistungen berücksichtigt. Für die Umsetzung des Konzepts wurden für beide Teilprojekte „E-Hunter“ und „Innovative Mobility Concepts“ die zwei Studiengänge Maschinenbau und BWL mit der Studienrichtung Industrie, Schwerpunkt Industrielles Servicemanagement ausgewählt. Die Studierenden des Maschinenbaus schrieben eine Studienarbeit (wissenschaftliche Ausarbeitung) und die Studierenden der BWL schlossen das Projekt im Rahmen des Integrationsseminars mit einer Präsentation ab (DHBW Stuttgart, 2021a). Um den Studierenden die Möglichkeit der Zusammenarbeit zu gewähren, wurden in beiden Fällen Termine außerhalb der regulären Semesterzeiten bzw. innerhalb von Überschneidungszeiten gewählt (siehe Abb. 1). Begonnen hat die gemeinsame Zeit jeweils mit einem Kennenlerntermin und sie wurde mit einem Reflexionsgespräch bzw. dem Forschungskolloquium des ZEFs beendet. Fragestellungen zur nachhaltigen Mobilität wurden in den Teilprojekten E-Hunter 2018/19 und Innovative Mobility Concepts bearbeitet.

Durchgeführt wird das INT US nach dem Konzept der Lehrintegrierten Forschung (Begrifflichkeit der DHBW), welches das forschende Lernen als Grundlage hat (DHBW Stuttgart, 2015). Eine ausführliche Beschreibung zur Lehrintegrierten Forschung findet sich in (Kuhn et al., 2020).

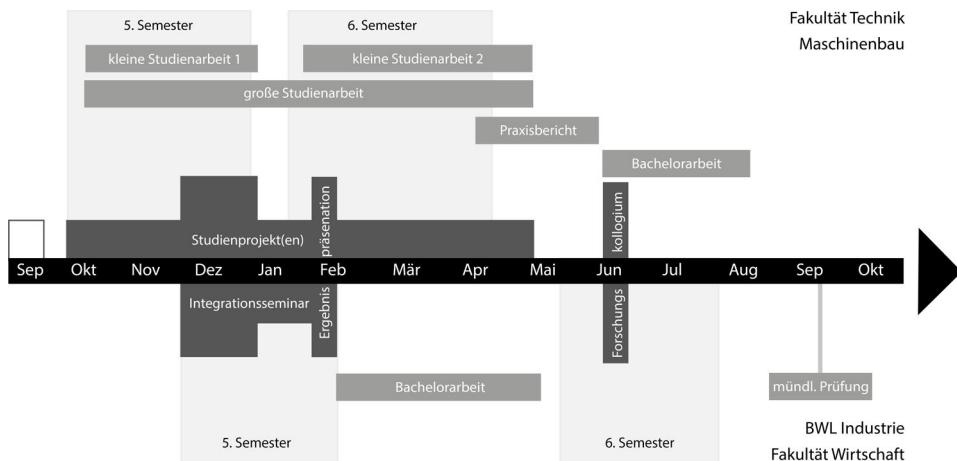


Abbildung 1: Jährliche Semesterzeiten der Studiengänge Maschinenbau und BWL Industrie der DHBW Stuttgart mit den studiengangsspezifischen Terminen und Zeiträumen sowie der projektspezifischen Zeitplanung

## 2.1 E-Hunter 2018/19

Im Teilprojekt E-Hunter 2018/19 haben die Studierenden gemeinsam die Ladeinfrastruktur von Elektrofahrzeugen und die technischen Bedingungen auf Erhebungsfahrten untersucht.

Zu Beginn fand eine Kommunikationsphase für das Projekt gegenüber den Studierenden statt. Bei den Studierenden der Technik (Maschinenbau) wurden Präsentationen in allen Kursen des Studiengangs durchgeführt und ein OnePager zur Information wurde ausgeteilt. Die Studierenden mussten sich auf das Thema für ihre Studienarbeit bewerben und wurden dann vom Projektteam aufgrund von Motivationsschreiben ausgewählt. Danach hat die Studiengangsleitung die Themen genehmigt. In der BWL (Wirtschaft) hat die Studiengangsleitung eine Informationsmail an die Studierenden versendet und danach Bewerbungen per Mail aufgenommen. Zum Kennenlernen wurde im August 2018 eine Telefonkonferenz durchgeführt, in der das Projekt vorgestellt, selbstständiges Teambuilding durchgeführt, der Erhebungszeitraum festgelegt und die Ziele für die Erhebungsfahrten gefunden wurden. Die Auswahl fiel auf zwei gemischte Teams mit jeweils zwei Studierenden der Wirtschaft und zwei der Technik.

Die Studienarbeiten und die technischen Erhebungsfahrten begannen im Oktober 2018 mit dem hochschuleigenen Fahrzeug, der B-Klasse Electric Drive, der Daimler AG (siehe Abb. 2). Hierbei wurden der Ladevorgang, die Reichweite sowie die thermische Behaglichkeit betrachtet. Das Integrationsseminar und damit auch die wirtschaftlichen Erhebungen mit Tablets wurden ab Mitte Dezember 2018 mit einer vorgefertigten Checkliste für Ladesäulen und einem Fragebogen für (Nicht-)Elektrofahrzeugfahrende durchgeführt. Diese Checkliste wurde theoriebasiert sowie in Kooperation mit den Dualen Partnerunternehmen Daimler AG, EnBW AG und Robert Bosch GmbH entwickelt. Die gemeinsamen Erhebungsfahrten mit der B-Klasse Electric Drive der DHBW Stuttgart und einem BMW i3 94 Ah wurden dann in der ersten

Januarwoche 2019 umgesetzt. Diese hatten die Studierenden gemeinsam vorbereitet und hierfür eine Routenplanung vorgenommen. Eine der Erhebungsfahrten ging nach Venedig, die andere Gruppe fuhr zum Skifahren an den Reschenpass. Gemeinsam haben die Studierenden die Ladesäulen getestet und begutachtet sowie den Lagevorgang, die Reichweite und die thermische Behaglichkeit untersucht. Über die Exkursion haben die Studierenden einen Bericht für die Website verfasst (DHBW Stuttgart, 2019a).



**Abbildung 2:** B-Klasse Electric Drive der Daimler AG der DHBW Stuttgart beim Laden an einer Ladesäule im Schnee auf dem Weg zum Reschenpass

Die Ergebnisse der Erhebungen haben die Studierenden in den jeweiligen Studienleistungen verarbeitet und sowohl in internen Präsentationen mit Postern (Technik) und einer Präsentation (Wirtschaft) als auch im Forschungsbericht (Grühn et al., 2019) und Forschungskolloquium des ZEFs im Juni 2019 vorgestellt (DHBW Stuttgart, 2019b). Eine Auswahl der Ergebnisse findet sich in Kapitel 3. Im Anschluss wurden eine Onlineumfrage sowie ein Reflexionsgespräch mit den Studierenden durchgeführt und es wurde eine Teamreflexion vorgenommen. Daraus konnten Interventionen und Anpassungen für die nächste Durchführung abgeleitet werden. Näheres dazu in Kapitel 4.

## 2.2 Innovative Mobility Concepts

Im Teilprojekt Innovative Mobility Concepts haben die Studierenden gemeinsam Mobilitätsanbieter für Bike-Sharing und E-Scooter unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen und technischen Faktoren untersucht.

Das Einwerben der Studierenden wurde für die zweite Runde beim Maschinenbau über eine Präsentation in den Kursen am ersten Tag des 5. Semesters im Oktober 2019 vorgenommen. Neben einer Folie pro Studienarbeitsthema hatten die Studierenden auf dem Markt der Möglichkeiten die Chance, sich näher über die Themen zu informieren. Die Arbeiten wurden über eine Listenwahl verteilt. Die Studiengangsleitung der Wirtschaft wählte passende Teams aus und ließ ihnen die Möglichkeit, sich

gegen die Teilnahme zu entscheiden. Es wurden zwei Teams mit jeweils zwei Studierenden aus der Wirtschaft und Technik zusammengestellt. Das Kennenlerntreffen fand dieses Mal vor Ort im November 2019 statt, nachdem die Studierenden der Wirtschaft den offiziellen Start des Integrationsseminars hatten. Das Teambuilding wurde nach Mobilitätsträgern vorgenommen. Zudem wurde zum Kennenlernen die Methode „Blume“ verwendet, bei der die Studierenden in die Blütenblätter eigene Eigenschaften und Merkmale zur Person und in die Mitte Gemeinsamkeiten hereinschreiben konnten (Abb. 3). Zudem wurden sowohl der Erhebungszeitraum als auch der Zielort der Erhebungen festgelegt.



Abbildung 3: Interdisziplinäre Teams beim Kennenlerntreffen füllen die „Blumen“ aus

Die technischen Erhebungen begannen ab Oktober 2019 mit RegionRadStuttgart, Voi und Lime in Stuttgart. Hierbei wurden Festigkeit, technische Qualität und CO2-Bilanz betrachtet. Die ersten wirtschaftlichen Erhebungen für die Mobilitätsstudie wurden in deutschen Städten im Dezember 2019 vorgenommen. Nach einer gemeinsamen Planung starteten die Teams dann im Januar zu ihren gemeinsamen Erhebungen in Paris (E-Scooter) und Amsterdam (Bike-Sharing) an zwei Wochenenden. Untersucht wurden Geschäftsmodelle, Usability und User Experience, Nutzerakzeptanz, Betriebsfestigkeit, Qualität und ökologischer Fußabdruck. Auch in diesem Jahr wurde ein gemeinsamer Exkursionsbericht verfasst (DHBW Stuttgart, 2020a).

Wie im Jahr davor haben die Studierenden die Ergebnisse der Erhebungen in den jeweiligen Studienleistungen verarbeitet und in einer Präsentation (Wirtschaft) vorstellt. Zudem entstand auch wieder ein Forschungsbericht des ZEFs (Kuhn et al., 2020) und die Studierenden präsentierten beim Forschungskolloquium im Juni 2020 online über GoToWebinar ihre Ergebnisse (DHBW Stuttgart, 2020a, 2020b). Eine Auswahl der Ergebnisse findet sich in Kapitel 3. Im Anschluss fanden ein Reflexionsgespräch mit den Studierenden sowie eine Teamreflexion statt. Die daraus resultierenden Erkenntnisse wurden für zukünftige interdisziplinäre Studienprojekte zusammengetragen.

### 3 Ergebnisse der Studierenden in den Teilprojekten

In beiden Teilprojekten haben die Studierenden fachliche Themen bearbeitet und miteinander sowohl die methodische Vorgehensweise der jeweiligen Fachrichtungen als auch die Ergebnisse geteilt. Mit welchen Fragestellungen, Inhalten und Ergebnissen sich die Studierenden beschäftigt haben, wird in den folgenden beiden Unterkapiteln genauer beschrieben.

#### 3.1 E-Hunter 2018/19

Unter der gemeinsamen Fragestellung „*Wie alltagstauglich sind die Elektrofahrzeuge in Bezug auf den Ladevorgang, die Ladeinfrastruktur und die Reichweite im Winter sowie auf typischen Urlaubsfahrten?*“ haben die interdisziplinären Studierendenteams Daten erhoben und Untersuchungen durchgeführt.

Die Studierenden haben eine Checkliste für Ladesäulen mit verschiedenen Themenbereichen erhalten und einen Fragebogen zur Wahrnehmung und Bewertung von E-Mobilität von (Nicht-)Elektrofahrzeugfahrenden. Insgesamt wurden 446 Ladesäulen untersucht, wovon 329 in Deutschland waren (Grühn et al., 2019). Eine Zusammenfassung der Ergebnisse nach Themenbereichen der Checkliste ist in Tab. 1 dargestellt:

**Tabelle 1:** Zusammenfassung der Ergebnisse nach Themenbereichen der Checkliste von E-Hunter 2018/19

Themenbereich	Ergebnisse (Grühn et al., 2019)
<b>Anfahrt und Verfügbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nur 53 % der Ladesäulen hatten eine offensichtliche Beschilderung</li> <li>84 % der Ladesäulen konnten direkt zum Laden verwendet werden</li> </ul>
<b>Standortbewertung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Sauberkeit</b> bei Ladesäulen an Hotels ist am höchsten mit „sehr gut“, Standorte bei Handelsunternehmen folgen dicht dahinter</li> <li>Die höchste empfundene <b>Sicherheit</b> haben die Ladesäulen in Österreich. Alle Länder haben Nachbesserungsbedarf bezüglich der Beleuchtung der Standorte.</li> <li><b>Barrierefreiheit</b> besteht bei 57 % der Ladesäulen in Bayern mit „sehr gut“ und bei 91 % der Ladesäulen in Hessen mit „gut“ und besser. In den anderen Ländern lässt die Barrierefreiheit zu wünschen übrig.</li> </ul>
<b>Beschäftigungsmöglichkeiten während des Ladevorgangs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Im Umkreis der Ladesäulen sind relativ viele Gastronomiebetriebe und Einkaufsmöglichkeiten. Zudem sind bei einigen auch medizinische Einrichtungen und Dienstleistungen vorhanden.</li> </ul>
<b>Funktionalität des Ladevorgangs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>62 % der Ladevorgänge haben auf Anhieb geklappt und ca. 15 % erst nach mehreren Versuchen, mit Steckdosenwechsel oder in Kombination</li> </ul>
<b>Ablauf des Ladevorgangs und Abrechnung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verständlichkeit, Vollständigkeit, Einfachheit und Verbindungsereignis sind sehr gut bis befriedigend und somit weitestgehend kundenfreundlich</li> <li>In 90 % der Fälle gab es kein zeitliches Limit für die Ladedauer.</li> <li>Bei der Nachvollziehbarkeit des Fortschritts des Ladevorgangs an der Ladesäule besteht Verbesserungsbedarf, einige Säulen hatten kein Display. Über die Apps sind die Ladevorgänge besser nachvollziehbar.</li> </ul>

(Fortsetzung Tabelle 1)

Themenbereich	Ergebnisse (Grühn et al., 2019)
<b>Ablauf des Ladevorgangs und Abrechnung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 66 % der Ladevorgänge waren kostenpflichtig. In 69 % der Fälle konnten eine Betreiber- oder Kundenkarte und an 33 % der Säulen Apps genutzt werden.</li> <li>• Für 84,6 % der geprüften Ladesäulen war eine Registrierung erforderlich</li> <li>• Nur an 16 % der Ladesäulen und bei 33 % der Apps waren die Kosten nachvollziehbar</li> <li>• Abgerechnet wurden 14 % der Ladevorgänge flexibel nach kw/h, 14% mit einer Pauschale je Ladevorgang und 22 % flexibel nach Minuten</li> </ul>
<b>Kontakt und Support</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Support wurde nur in 4 % der Ladevorgänge benötigt</li> <li>• Der häufigste Grund ist, dass der Ladevorgang nicht zu starten war</li> <li>• Support im Durchschnitt „gut“</li> <li>• 21 % der Ladesäulen besaßen keine Kontaktdaten an der Säule</li> </ul>

Die technischen Faktoren sind Ladevorgang, Reichweite und Reisekomfort, welche auch zu einer Entscheidung für ein Elektrofahrzeug führen können. Untersucht wurden dafür die Fahrzeuge B-Klasse Elektric Drive der DHBW Stuttgart und BMW i3 94 Ah. Die Untersuchung des Ladevorgangs zeigt, dass die B-Klasse der DHBW im Gegensatz zu Fahrzeugen mit Schnellladefunktion erst nach ca. 45 min zu 80 % geladen war und die Ladeverluste lagen bei ca. 0–25 % (Kaiser & Zimmermann, 2019). Insgesamt kam bei der Untersuchung der Batterietemperatur heraus, dass die Batterie gut gedämmt ist. Im Winter sollte das Fahrzeug trotzdem an der Ladesäule vorgeheizt werden, damit mit einer vollen Batterie losgefahren werden kann. Aufgrund der Reichweite wird im Winter auch oft die Heizung ausgestellt. Die thermische Behaglichkeit kann aber gezielt mit Modifikationen der Gebläseeinstellung und in Absprache mit den Mitfahrer:innen gesteuert werden (Besemer & Heuberger, 2019). Der Erhebungszeitraum lag im Winter, welcher durch die niedrigen Temperaturen die Reichweite verringert. Auch das Gepäck für eine Urlaubsreise erhöht mit seinem Gewicht den Energieverbrauch (Kaiser & Zimmermann, 2019). Der technische Teil der Studie ist nicht repräsentativ und kann erst durch weitere Untersuchungen mit aktuellen Fahrzeugen mit allgemeinen Aussagen abgeschlossen werden (Grühn et al., 2019).

Insgesamt zeigt sich, dass sowohl die Ladeinfrastruktur als auch die Elektrofahrzeuge zum Zeitpunkt der Erhebungen noch Verbesserungspotenziale besitzen. Das Fahrzeug der DHBW Stuttgart ist im Winter auf kurzen Strecken alltagstauglich, da es hier oft nicht auf die Reichweite ankommt. Allerdings hatten die Studierenden auf ihren längeren Urlaubsfahrten teilweise Probleme mit der Reichweite. Zur Erhöhung dieser haben sie zum Teil gefroren oder sind mit geringem Tempo (80 km/h im Windschatten auf der Autobahn) bis zur nächsten Ladesäule gefahren (Grühn et al., 2019).

### 3.2 Innovative Mobility Concepts

Die gemeinsame Fragestellung für die Erhebungen und Untersuchungen der interdisziplinären Teams ist: „Wie werden unterschiedliche Mobilitätskonzepte von den Nutzer:in-

nen wahrgenommen und was führt zur Akzeptanz? – am Beispiel von Bike-Sharing- und E-Scooter-Anbietern“.

Um die Frage zu beantworten, haben die Studierenden die Geschäftsmodelle sowie die User-Experience von Mobilitätskonzepten untersucht und eine Konsumentenbefragung durchgeführt. Im Folgenden werden die Mobilitätskonzepte von Bike-Sharing- und E-Scooter-Anbietern einzeln betrachtet.

### 3.2.1 Bike-Sharing-Anbieter

Untersucht wurden die Bike-Anbieter RegioRadStuttgart/Call a Bike (Bike-Sharing) in Weimar und Stuttgart sowie Donkey Republic (Bike-Sharing) und MacBike (Rent-a-Bike-Anbieter) in Amsterdam. Am Beispiel von RegioRadStuttgart haben die Studierenden die Customer Journey vom Installieren der App über das Ausleihen und die Fahrt bis zum Fahrtende analysiert und in Abb. 4 dargestellt.



Abbildung 4: Customer Journey für RegioRadStuttgart Call a Bike (modifiziert nach Kuhn, Mandel et al., 2020)

Die Unterschiede bei Donkey Republic liegen beim standortunabhängigen Konzept und beim Öffnen des Schlosses mit der App über Bluetooth mit dem Smartphone. MacBike hat Ausleih- und Reparaturstationen.

Bei der Befragung zu den Bike-Sharing-Anbietern haben sich 469 Personen beteiligt, von denen 94 % diese entweder noch nie genutzt und nie davon gehört oder aber diese nie genutzt, aber davon gehört hatten. Für diesen Beitrag wird eine Auswahl der quantitativen und qualitativen Ergebnisse aus den Bereichen „konkreter Nutzen“, „Nutzungsabsicht“, „Usability“ und „Umweltbewusstsein“ in der Tab. 2 dargestellt.

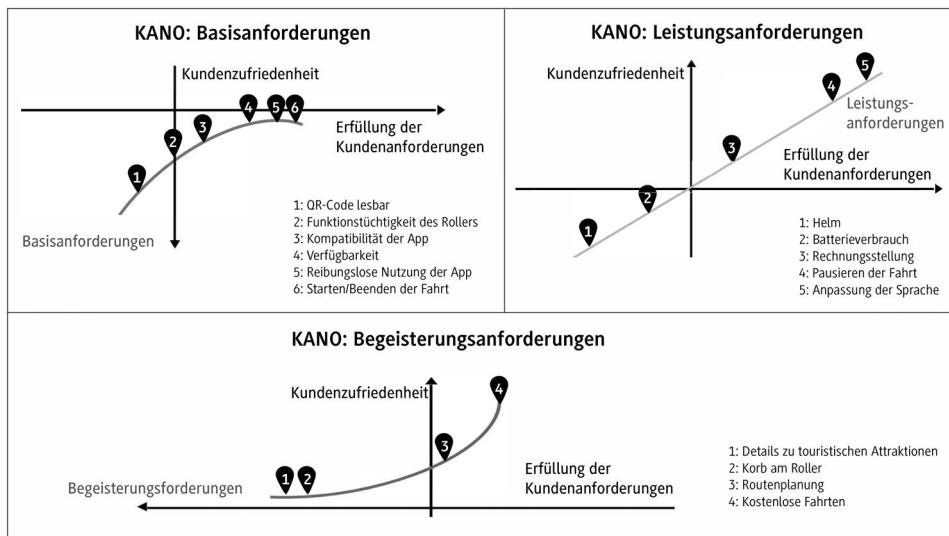
**Tabelle 2:** Darstellung von quantitativen und qualitativen Ergebnissen der Befragung zum Bike-Sharing

Ergebnisse Bike-Sharing (Kuhn et al., 2020)		
Bereich	Quantitativ	Qualitativ
<b>Konkreter Nutzen</b>	Nutzer: 3,7 Nicht Nutzer: 3,4	„Ich kann in der Stadt das Fahrrad an vielen Orten abstellen.“ „Ich kann mich im Stadtverkehr nur langsam fortbewegen.“
<b>Nutzungsabsicht</b>	Nutzer: 3,4 Nicht Nutzer: 2,6	„Die Fahrräder, welche ich nutze, sind oft nicht gewartet.“ „Für mich ist die Nutzung günstiger, als mir ein eigenes Fahrrad anzuschaffen.“ „Meiner Meinung nach ist die Technik nicht hochwertig.“ „Ich finde das Fahrrad in der Nutzung bequem.“
<b>Umweltbewusstsein</b>	4,2	
1 = Stimme gar nicht zu; 2 = Stimme eher nicht zu; 3 = Teils/teils; 4 = Stimme eher zu; 5 = Stimme voll und ganz zu		
<b>Usability (SUS-Bewertung)</b>	57 akzeptabel	„Mir werden die Buchungsschritte in der App nicht ausreichend erklärt.“

Die technischen Untersuchungen zeigten, dass sich die Bike-Sharing-Anbieter beim Zustand der Bauteile unterscheiden und aufgrund von fehlenden oder defekten Bau- teilen zum Teil nicht der deutschen Straßenverkehrsordnung entsprechen. Zum Teil waren Bremsen nicht funktionsfähig und verrostet, Pedalen defekt (Donkey Republic), Sättel nicht verstellbar (RegioRadStuttgart), Schaltungen nicht funktionsfähig (MacBike), der Luftdruck war zu gering (Donkey Republic und MacBike), Klingeln waren zu leise, schlecht bedienbar oder defekt (alle). Insgesamt schneidet RegioRadStuttgart am besten ab. Verbessern können sich die Anbieter z. B. mit regelmäßigen Wartungen der Fahrräder, um das Bike-Sharing ansprechender zu gestalten und die Kundenzufriedenheit zu erhöhen (Wesel & Bräuning, 2020). Zudem könnte die Nutzung allgemein vereinfacht und die Technik auf neueren Stand gebracht werden.

### 3.2.2 E-Scooter-Anbieter

Bei den E-Scooter-Anbietern wurden Lime in Stuttgart, Hannover, Berlin und Paris und Voi nur in Stuttgart als stationslose Leihsysteme untersucht. Am Beispiel von Lime wird mithilfe des KANO-Modells die Kundenzufriedenheit und die Erfüllung der Kundenanforderungen in Verbindung gesetzt. Hierzu werden die Basis-, Leistungs- und Begeisterungsanforderungen in Abb. 5 betrachtet.



**Abbildung 5:** KANO: Basis-, Leistungs- und Begeisterungsanforderungen zum E-Scooter-Anbieter Lime (Kuhn, Mandel et al., 2020)

An der Lime-Befragung haben 551 Personen teilgenommen, von denen 85 % Lime noch nie genutzt und davon nie gehört oder Lime nie genutzt, aber davon gehört haben. Wie auch bei den Bike-Sharing-Anbietern stellt die Tab. 3 die quantitativen und qualitativen Ergebnisse der Erhebung dar.

**Tabelle 3:** Darstellung von quantitativen und qualitativen Ergebnissen der Befragung zu E-Scootern

Ergebnisse E-Scooter (Kuhn et al., 2020)		
Bereich	Quantitativ	Qualitativ
<b>Konkreter Nutzen</b>	Nutzer: 3,4 Nicht Nutzer: 3,2	„Ich kann den Scooter 24/7 nutzen und überall abstellen.“ „Ich nutze den Roller nur bei gutem Wetter.“
<b>Nutzungsabsicht</b>	Nutzer: 3,2 Nicht Nutzer: 2,4	„Es ist immer ein Roller verfügbar, wenn ich einen brauche.“ „Der Roller ist für mich nur in Ballungsräumen verfügbar.“ „Mir fehlt die Handyhalterung.“ „Meiner Meinung nach ist die Technik nicht hochwertig.“ „Ich finde den Roller in der Nutzung bequem.“ „Ich finde die Fahrt unbequem, da die Roller nicht stoßgedämpft sind.“ „Die Preise sind mir zu hoch im Vergleich zu anderen öffentlichen Verkehrsmitteln.“

(Fortsetzung Tabelle 3)

Ergebnisse E-Scooter (Kuhn et al., 2020)		
Bereich	Quantitativ	Qualitativ
Umweltbewusstsein	3,9	„Ich finde es nicht gut, dass die Juicer so niedrig bezahlt werden und dass nicht mit Ökostrom geladen wird.“
1 = Stimme gar nicht zu; 2 = Stimme eher nicht zu; 3 = Teils/teils; 4 = Stimme eher zu; 5 = Stimme voll und ganz zu		
Usability (SUS-Bewertung)	63 akzeptabel	„Mir fällt es leicht, den Roller über die App zu reservieren und zu buchen.“ „Mir fällt die Entsperrung schwer.“

Die E-Scooter von Lime und Voi entsprechen der Straßenverkehrsordnung und sind bei den technischen Erhebungen in Stuttgart an den Hauptverkehrsknotenpunkten gut verfügbar. An den Standorten der DHBW Stuttgart sind diese allerdings selten vorzufinden. Die „erste“ und „letzte“ Meile zur Hochschule können mit den E-Scootern überwunden werden, was sich auf die Fahrten zwischen den DHBW Stuttgart Standorten übertragen lässt. Bei der Geschwindigkeit (Lime: 17 km/h; Voi: 20,1 km/h), der Beschleunigung (von 0 auf 15 km/h: Lime: 3,75 s; Voi: 4,31 s), dem Bremsweg (von 15 auf 0 km/h: Lime: 2,21 m; Voi: 4,46 m) und dem Gewicht (Lime: 24,8 kg; Voi: 23,8 kg) sind Unterschiede zwischen den Anbietern erkennbar, wobei nur eine geringe Anzahl getestet wurde. Die CO<sub>2</sub>-Bilanz ist im Betrieb gering, aber mit den Produktions- und Lieferketten achtmal höher als im Betrieb (Maier & Folea, 2020). Insgesamt sollten die E-Scooter-Anbieter die Kosten senken, die Technik verbessern und die Personen die E-Scooter laden, fairer bezahlen.

## 4 Reflexion der Chancen und Herausforderungen für Lehrende und Studierende bei der interdisziplinären Zusammenarbeit

Die Umsetzung der beiden Teilprojekte wurde sowohl von den Studierenden als auch von den Lehrenden reflektiert. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse bezüglich der interdisziplinären Zusammenarbeit wird in den folgenden beiden Unterkapiteln dargelegt.

### 4.1 E-Hunter 2018/19

In der Onlinebefragung haben die Studierenden angegeben, dass die erste Kontaktaufnahme mittels Telefonkonferenz nicht die richtige Wahl war. Trotzdem konnten die Gruppen gut zusammenfinden und die ersten Vorbereitungen der Erhebungsfahrten durchführen. Zudem konnten 3 von 8 Studierenden nicht an allen gemeinsamen Veranstaltungen des Projektes teilnehmen. Die Studierenden haben vor und während der Erhebungsfahrten Fragen an die Teammitglieder aus den anderen Fachrichtungen zu

deren Untersuchungen gestellt und fast alle haben Informationen von sich aus an die Teammitglieder der anderen Fachrichtung übermittelt. Bei den Studierenden ist allerdings nicht viel vom inhaltlichen und methodischen Transfer zwischen den Fachgebieten übrig geblieben. Die Stimmung in den Teams wurde aber als sehr gut beurteilt. 7 der 8 Studierenden würden zukünftigen Studierenden interdisziplinäre Studienprojekte empfehlen. Verbesserungsbedarf sehen die Studierenden bei der Kooperation zwischen den Fakultäten. Die Studierenden hätten mehr interdisziplinäre Treffen, organisiert von den Lehrenden, benötigt, um sich vorab gegenseitig die Tätigkeiten auf der Erhebungsfahrt zu erklären. Zudem wünschten sie sich, entweder die Themen des anderen Fachgebiets selbst oder gemeinsam zu bearbeiten und sich gegenseitig vorzustellen. Zudem hätten sie gerne zum Teil mehr Platz für eigene Ideen und Kreativität mit Beratung der Lehrenden sowie mehr Informationen gehabt. Insgesamt ist die Zusammenarbeit in den interdisziplinären Teams bei den Studierenden gut angekommen. Wobei mehr gemeinsame Veranstaltungen und auch ein persönliches Kennenlernen zu Beginn des Projekts gewünscht wurden. Aufgrund der verschiedenen Semesterpläne gab es organisatorische Probleme, welche auch bei den Studierenden angekommen sind.

Im Projektteam der Lehrenden wurde festgestellt, dass auch hier mehr Kommunikation und organisatorische Absprachen sinnvoll wären. Zudem konnten auch die Lehrenden feststellen, dass die Studierenden mehr gemeinsame Termine benötigen. Insgesamt waren die Lehrenden aber beeindruckt davon, welche Ergebnisse die Studierenden erbracht haben und mit wie viel Freude sie etwas mehr Leistung als ihre Kommiliton:innen aus den jeweiligen Kursen erbracht haben.

## 4.2 Innovative Mobility Concepts

In einem informellen Reflexionsgespräch im gemütlichen Rahmen konnten die Studierenden offen ihre Rückmeldungen zu dem Projekt, der Zusammenarbeit in den interdisziplinären Teams und den organisatorischen Rahmenbedingungen äußern. Das Kennenlerntreffen wurde sehr positiv bewertet und führte zur ersten Teambildung. Trotz angepasster Planung und Umsetzung wurden mehr geleitete Treffen und mehr Kommunikation außerhalb der geplanten Veranstaltung gewünscht. Auch in diesem Teilprojekt haben die Studierenden sich erst auf der Exkursion über das jeweilige Vorgehen ausgetauscht und zusammengearbeitet. In einem der beiden Teams konnten die Studierenden dann auch selbst eine Untersuchung des anderen Fachgebiets durchführen und haben die Vorgehensweise verstanden. Aufgrund der verschiedenen Studienleistungen wurde die gemeinsame übergreifende Aufgabe/Forschungsfrage nicht erkannt. Verbesserungspotenziale sehen die Studierenden darin, dass man die Teams aus der festen Seminarstruktur herausnehmen und mehr Zeit für die Zusammenarbeit geben sollte. Ein Vorschlag war es, dass Projekt über zwei Semester laufen zu lassen. Zudem befürworten die Studierenden mehr solche Projekte im Studium und sehen die Motivation bei spannenden Events für interdisziplinäre Teams. Alle würden die Teilnahme an einem interdisziplinären Studienprojekt empfehlen.

Auch im Projektteam der Lehrenden wurde festgestellt, dass eine flexiblere Zeitplanung für weitere Projekte sinnvoll wäre. Zudem kann weiterhin auch an der gegenseitigen Kommunikation gearbeitet werden. Des Weiteren sollen die gemischten Teams in Zukunft gemeinsame Untersuchungen machen und Lösungen entwickeln. Die Teilnahme soll wählbar und freiwillig sein. Zudem soll es mehr inhaltlichen Input der jeweiligen Fachrichtungen geben. Auch in dieser Runde waren die Lehrenden beeindruckt von den Ergebnissen der Studierenden und von einer Verbesserung in der Zusammenarbeit der interdisziplinären Studierendenteams.

### 4.3 Chancen und Risiken

Die aus der Reflexion abgeleiteten Chancen und Risiken der interdisziplinären Zusammenarbeit werden in Tab. 4 zusammengefasst. Diese Chancen und Risiken beeinflussen das Gelingen eines interdisziplinären Studienprojektes an der DHBW Stuttgart, aber auch an anderen Hochschulen.

**Tabelle 4:** Chancen und Risiken für die Umsetzung von interdisziplinären Studienprojekten

Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen und Teambildung funktioniert gut → Voraussetzung für eine gute Zusammenarbeit im weiteren Verlauf</li> <li>• gemeinsame Veranstaltungen, die alle besuchen können</li> <li>• Studierende tauschen sich über die Inhalte und das methodische Vorgehen aus bzw. probieren dies selbst aus</li> <li>• Platz für Ideen und Kreativität mit Beratung von den Lehrenden</li> <li>• Positive Stimmung in den Teams</li> <li>• Große Motivation der Studierenden, etwas über die Studienleistung hinaus zu absolvieren und sich mit anderen Fachgebieten zu beschäftigen</li> <li>• Weiterempfehlung der Studierenden zeigt positive Erfahrungen im interdisziplinären Studienprojekt</li> <li>• Gute Vorbereitung und Planung von den Lehrenden</li> <li>• Gute Kommunikation zwischen allen Beteiligten</li> <li>• Rahmenbedingungen begünstigen die Umsetzung von interdisziplinären Studienprojekten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen und Teambildung misslingt → Zusammenarbeit wird schwierig und die Studierenden arbeiten nebeneinanderher</li> <li>• Semesterzeiten, Lehrveranstaltungen verhindern die Teilnahme an gemeinsamen Veranstaltungen</li> <li>• es findet kaum Austausch über die Inhalte und das Vorgehen der anderen Fachrichtung statt und es wird auch nichts ausprobiert</li> <li>• zu enge Aufgaben/Fragestellung angepasst an eine Studienleistung</li> <li>• Teammitglieder verstehen sich nicht</li> <li>• Wenig Motivation der Studierenden, etwas über die Studienleistung hinaus zu bearbeiten, und kein Interesse an anderen Fachgebieten</li> <li>• Abraten vom Projekt zeigt, dass das Projekt für die Studierenden nicht gelungen ist</li> <li>• Schlechte Organisation mindert interdisziplinäre Zusammenarbeit</li> <li>• Mangelnde Kommunikation führt zu geringerer Qualität der Ergebnisse der Studierenden</li> <li>• Rahmenbedingungen verhindern eine Zusammenarbeit</li> </ul>

## 5 Handlungsempfehlungen zu interdisziplinären Studienprojekten und Ausblick

In diesem Kapitel werden Handlungsempfehlungen zur Umsetzung von interdisziplinären Studienprojekten gegeben. Zudem wird beschrieben, wie es an der DHBW mit den interdisziplinären Studienprojekten weitergeht.

## 5.1 Handlungsempfehlungen

Interdisziplinäre Studienprojekte müssen gut vorbereitet und geplant werden. Hierfür sollte eine gemeinsame Aufgabe/Forschungsfrage gewählt und eine Zeitplanung mit festen Meilensteinen auf Grundlage der Vorlesungsplanungen erstellt werden. Es ist darauf zu achten, dass alle Teilnehmenden auch bei den vorgesehenen Treffen dabei sein können. Zudem sollten die Möglichkeit für Kontaktpunkte für die Studierenden sowie ein inhaltlicher und methodischer Input von anderen Fachrichtungen geplant werden. Dadurch können die Studierenden tiefer in die Denk- und Vorgehensweisen von anderen Fachgebieten eintauchen. Darüber hinaus brauchen die Studierenden aber auch Platz für Ideen und Kreativität sowie bei Bedarf eine Beratung zur Vorgehensweise und zu Zwischenergebnissen. Eine Empfehlung aus dem Projekt ist es, dass sich die Studierenden auf die Projekte bewerben sollen und nur eine begrenzte Anzahl an Plätzen zur Verfügung steht. Damit werden die motivierteren Studierenden erreicht, welche auch Arbeit über den eigentlichen Umfang hinaus machen wollen. Ein besonderes Augenmerk sollte zu Beginn auf das Kennenlernen und die Teambuildingphase gelegt werden, um das Gelingen der Zusammenarbeit zu erhöhen. Auch eine gute Kommunikation zwischen allen Beteiligten unterstützt einen positiven Ablauf von interdisziplinären Studienprojekten.

Auf positive Rahmenbedingungen haben die Lehrenden oft keinen großen Einfluss. Die Semesterzeiten sind festgelegt und lassen sich nur bedingt umgehen. Die Umsetzung von interdisziplinären Studienprojekten muss auch auf der Meso- und Makroebene der Hochschuldidaktik gewollt sein. Begünstigt wird die Umsetzung z. B. von einem interdisziplinären Modul (an der DHBW im Genehmigungsprozess) und positiver Unterstützung von Verantwortlichen wie den Studiengangsleitungen. Auch eine Verankerung der Förderung von interdisziplinären Kompetenzen als Ziel im Struktur- und Entwicklungsplan der Hochschule beeinflusst die Möglichkeit zur Umsetzung positiv.

## 5.2 Ausblick

Gemeinsam mit einem weiteren interdisziplinären Projekt, „UML – Urban Mobility Lab“ (DHBW Stuttgart, 2021b), wird das Projekt INT US im Zentrum für Interdisziplinäre Lehre und Forschung (INDIS) der DHBW verstetigt. Auf Grundlage der Erfahrungen und Evaluationen der beiden interdisziplinären Projekte wurden deren Konzepte zusammengeführt und verbessert. Somit wird die Umsetzung von interdisziplinären Studienprojekten und interdisziplinärer Lehre gemeinsam mit allen Fakultäten und Studienrichtungen (Wirtschaft, Technik, Sozialwesen und Gesundheit) fortgesetzt, um Lösungen für aktuelle Herausforderungen und Problemstellungen der Theorie und Praxis von den Studierenden finden zu lassen (DHBW, 2022). Somit gibt die DHBW ihren Studierenden weiterhin die Möglichkeit, interdisziplinäre Kompetenzen zu erlangen. Denn interdisziplinäre Kompetenzen und die Zusammenarbeit sowie das Verständnis für andere Fachgebiete und -expert:innen sind für die Lösung von komplexen Aufgaben in der Arbeitswelt zielführend.

## Literatur

- Besemer, A. & Heuberger, P. (2019). *Untersuchung des Ladevorgangs, der Reichweite und Ladeinfrastruktur im Rahmen des interdisziplinären Studienprojekts „e-Hunter“ mit dem Triple eCar: Studienarbeit T3100 im Studiengang Maschinenbau in der Studienrichtung Fahrzeug-System-Engineering mit der Vertiefung Karosserie mit Anbauten*. Duale Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart.
- DHBW (2015). *Leitbild*. Abgerufen von [https://www.dhbw.de/fileadmin/user\\_upload/Dokumente/Broschueren\\_Handbuch\\_Betriebe/DHBW\\_Leitbild\\_2015.pdf](https://www.dhbw.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Broschueren_Handbuch_Betriebe/DHBW_Leitbild_2015.pdf).
- DHBW (2022). *Zentrum für Interdisziplinäre Lehre und Forschung (INDIS)*. Abgerufen von <https://www.dhbw.de/indis> [06.12.2022].
- DHBW Stuttgart (2015). *Zentrum für Empirische Forschung. Jahresbericht 2015*. Abgerufen von [https://www.dhbw-stuttgart.de/fileadmin/dateien/Zentrum\\_Empirische\\_Forschung/ZEF\\_Jahresbericht\\_2015\\_final.pdf](https://www.dhbw-stuttgart.de/fileadmin/dateien/Zentrum_Empirische_Forschung/ZEF_Jahresbericht_2015_final.pdf) [06.12.2022].
- DHBW Stuttgart (2019a). *e-Hunter 2018/2019*. Abgerufen von <https://www.dhbw-stuttgart.de/forschung-transfer/technik/projekte/abgeschlossene-projekte/int-us/e-hunter-2018/2019/> [06.12.2022].
- DHBW Stuttgart (2019b, 27. Juni). *Größte Ladesäulenstudie in Europa veröffentlicht*. ZEF. Abgerufen von <https://www.dhbw-stuttgart.de/artikel/groesste-ladesaeulenstudie-in-europa-veroeffentlicht/> [06.12.2022].
- DHBW Stuttgart (2020a). *Innovative Mobility Concepts*. Abgerufen von <https://www.dhbw-stuttgart.de/forschung-transfer/technik/projekte/abgeschlossene-projekte/int-us/innovative-mobility-concepts/> [06.12.2022].
- DHBW Stuttgart (2020b, 01. Juli). *Studienergebnisse „New Mobility“ präsentiert*. ZEF. Abgerufen von <https://www.dhbw-stuttgart.de/artikel/studienergebnisse-new-mobility-praesentiert/> [06.12.2022].
- DHBW Stuttgart (2021a). *INT US – interdisciplinary united study*. Abgerufen von <https://www.dhbw-stuttgart.de/forschung-transfer/technik/projekte/abgeschlossene-projekte/int-us/int-us/> [06.12.2022].
- DHBW Stuttgart (2021b). *UML – Urban Mobility Lab*. Abgerufen von <https://www.dhbw-stuttgart.de/forschung-transfer/technik/projekte/abgeschlossene-projekte/interdisziplinaeres-projekt-uml/> [06.12.2022].
- Grühn, D., Kaapke, A., Klein-Wiele, J., Köpsel, A., Kuhn, M., Mandel, H., Marquardt, V., Österle, B., Reit, V. & Selinka, S. (2019). *E-Hunter – Die Vermessung der Ladewelt: Forschungsberichte des Zentrums für Empirische Forschung (ZEF), Band 11*. Duale Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart.
- Kaiser, F. & Zimmermann, T. (2019). *Untersuchung des Ladevorgangs und der Reichweite von einer B-Klasse Electric Drive: Studienarbeit T3100 im Studiengang Maschinenbau in der Studienrichtung Produktionstechnik*. Duale Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart.
- Kuhn, M., Mandel, H., Grühn, D., Klein-Wiele, J., Köpsel, A., Reit, V. & Selinka, S. (2020). *New Mobility: Ein Weg – viele Möglichkeiten: Forschungsberichte des Zentrums für Empirische Forschung (ZEF), Band 12*. Duale Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart.

- Kuhn, M., Nitsche-Ruhland, D. & Klein-Wiele, J. (2020). Neue Lernwelten etablieren: Lehr-integrierte Forschung an der DHBW. In A. Becker & R. Stang (Hrsg.), *Lernwelten. Zukunft Lernwelt Hochschule: Perspektiven und Optionen für eine Neuausrichtung* (S. 77–85). De Gruyter Saur. <https://doi.org/10.1515/9783110653663-008>
- Maier, K. & Folea, S. (2020). *Untersuchung von E-Scootern hinsichtlich Betriebsfestigkeit und Ökologischen Fußabdruck: Studienarbeit T3100 im Studiengang Maschinenbau in der Studienrichtung Konstruktion und Entwicklung*. Duale Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart.
- Wespel, B. & Bräuning, S. (2020). *Technischer Vergleich von Fahrrädern zweier Bike-Sharing-Anbieter hinsichtlich der Qualität der Bauteile und der daraus resultierenden Lebensdauer: Studienarbeit T3100 im Studiengang Maschinenbau in der Studienrichtung Fahrzeug-System-Engineering*. Duale Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart.

## Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1** Jährliche Semesterzeiten der Studiengänge Maschinenbau und BWL Industrie der DHBW Stuttgart mit den studiengangspezifischen Terminen und Zeiträumen sowie der projektspezifischen Zeitplanung ..... 119
- Abb. 2** B-Klasse Electric Drive der Daimler AG der DHBW Stuttgart beim Laden an einer Ladesäule im Schnee auf dem Weg zum Reschenpass ..... 120
- Abb. 3** Interdisziplinäre Teams beim Kennenlerntreffen füllen die „Blumen“ aus ..... 121
- Abb. 4** Customer Journey für RegioRadStuttgart Call a Bike ..... 124
- Abb. 5** KANO: Basis-, Leistungs- und Begeisterungsanforderungen zum E-Scooter-Anbieter Lime ..... 126

## Tabellenverzeichnis

- Tab. 1** Zusammenfassung der Ergebnisse nach Themenbereichen der Checkliste von E-Hunter 2018/19 ..... 122
- Tab. 2** Darstellung von quantitativen und qualitativen Ergebnissen der Befragung zum Bike-Sharing ..... 125
- Tab. 3** Darstellung von quantitativen und qualitativen Ergebnissen der Befragung zu E-Scootern ..... 126
- Tab. 4** Chancen und Risiken für die Umsetzung von interdisziplinären Studienprojekten ..... 129

## Autorin und Autoren

### **Judit Klein-Wiele, M. Ed.**

Judit Klein-Wiele ist Zentrumskoordinatorin des Zentrums für Interdisziplinäre Lehre und Forschung (INDIS) an der DHBW und wissenschaftliche Mitarbeiterin der DHBW Stuttgart, Fakultät Technik. Mit ihren Arbeits- und Forschungsschwerpunkten, u. a. interdisziplinäre Lehr-/Lernformate sowie augmentierte und virtuelle Realität in technischen und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, leistet sie einen Beitrag zur nachhaltigen Hochschullehre.

### **Marc Kuhn, Prof. Dr.**

Marc Kuhn ist Professor für Marketing und Studiendekan für Digital Business Management an der DHBW Stuttgart. Als Leiter des Zentrums für empirische Forschung (ZEF) und des Zentrums für Interdisziplinäre Lehre und Forschung (INDIS) führt er mit Studierenden regelmäßig lehrintegrierte Forschungsprojekte zu praxisorientierten Fragestellungen im Kontext von Nachhaltigkeit und Mobilität durch.

### **Harald Mandel, Prof. Dr.-Ing.**

Harald Mandel ist Prorektor für Forschung, Transfer und Nachhaltigkeit an der DHBW Stuttgart. Als Leiter des Zentrums für Fahrzeugentwicklung und nachhaltige Mobilität (ZFM) und des Zentrums für Interdisziplinäre Lehre und Forschung (INDIS) sowie ehemaliger Studiengangsleiter des Studiengangs Maschinenbau – Fahrzeug-System-Engineering arbeitet er u. a. an Finite-Elemente-Fahrzeugsimulationen, nachhaltiger Mobilität und betrieblichem Mobilitätsmanagement und betreut in dem Kontext (interdisziplinäre) Studienprojekte.