



Masterstudium
Innenarchitektur und
Möbeldesign

i | a | d

Forschungsprojekt Knaus Tabbert 2

»Test to the Limit«

Prof. Kilian Stauss

Prof. Thorsten Ober

Wintersemester 2022/2023

Forschungsprojekt
Knaus Tabbert 2
»Test to the Limit«

Prof. Kilian Stauss
Prof. Thorsten Ober
Wintersemester 2022/2023

Auftraggeber:
Knaus Tabbert AG
Helmut-Knaus-Straße 1
94118 Jandelsbrunn
Deutschland

Betreuung des Projektes
seitens der Knaus Tabbert AG:
Judith Eberle
Thomas Frick
Hubertus Schulte Nölke
Johannes Vogl

Betreuende Professoren
der Hochschule Rosenheim:
Prof. Kilian Stauss
(Fakultät für Innenarchitektur,
Architektur und Design IAD)
Prof. Thorsten Ober
(Fakultät für Holztechnik und
Bau HTB)

Beteiligte Werkstattmeister
und Mitarbeiter:
Alfred Brinker
Ludwig Eder
Matthias Gieraths
Georg Lippkau
Oswald Schmidt
Michael Stocker

Studierende Projekt 1:
Valentin Bay
Chantal Kujus
Sophie Lenhart
Claudia Meyer
Benedikt Reichbauer
Philipp Reiter
Kai Schäfer
Anna-Katharina Schwarz
Tobias Seidl
Mona Semmlin
Ludwig Vierlböck
Lena Wetzell
Alessia Willmann
Shijie Xu

Studierende Projekt 2:
Aaron Bähr
Linda Bechen
Maya Bender
Celina Sophia Brieger
Hannah Deschner
Felix Dieckerhoff
Alessandro Häringer
Lea Hailer
Georg Hieber
Clara Joaux
Hannah Kremper
Johanna Maria Pletzer
Franz Schaller
Jonas Schmid
Lars Schulze
Anja Schwenzer
Jonas Valentin Storrer

Knaus Tabbert 2 »Test to the Limit« Zwei Schlagworte haben die Designmethodik der letzten Jahre massiv bestimmt: »Design Thinking« und »Design Build«. In aller Kürze wird mit »Design Thinking« ein iterativer, nichtlinearer, nichtwissenschaftlicher, aber zielgerichteter Entwurfsprozess bezeichnet, in dem in jeder Projektphase so schnell als möglich Prototypen gebaut werden, die – oft gemeinsam mit der späteren Nutzergruppe und anderen Beteiligten – sofort getestet und evaluiert werden. Mit einher geht damit ein agiler Entwicklungsprozess, der nicht mehr auf lange Zeiträume angelegt wird, sondern sich von einer Prototypen- und Testphase zur nächsten erstreckt.

Für den in Jandelsbrunn im Bayerischen Wald angesiedelten Caravan- und Wohnmobil-Hersteller Knaus Tabbert wurde im Wintersemester 2022/2023 ein neuer Bus-Ausbau unter Berücksichtigung von Leichtbaukriterien, sowie additiver Fertigungsmöglichkeiten entwickelt und gebaut. Ziel war die Entwicklung eines modularen Fahrzeugs, dessen flexible Ausstattung auf den Nutzer und seine vielfältigen Nutzungsszenarien reagieren kann. Folgende Kriterien sollten erfüllt werden:

- Im *Every Day Mode* (ohne modulare Einbauten) sollten zwischen 4 und 7 Personen befördert werden können.
- Im *Camping Mode* (mit modularen Einbauten) sollten immer noch 4 Personen befördert werden können, aber zwischen 2 und 4 Schlafplätze vorhanden sein.
- Heutige Nutzer wollen nicht an die Infrastruktur von Campingplätzen gebunden sein.
- Ziel der Neukonzeption ist, dass das Fahrzeug und seine Benutzer bezüglich Ver- und Entsorgung 72 Stunden autark sein können, im Prinzip über ein langes Wochenende.

Das Projekt wurde unter der Leitung von Prof. Kilian Stauss und Prof. Thorsten Ober mit Studierenden des 1. Semesters im Masterstudiengang »Innenarchitektur und Möbeldesign« der Fakultät IAD sowie mit Studierenden des Bachelorstudiengangs »Holztechnik« aus unterschiedlichen Semestern der Fakultät HTB, umgesetzt. Die von Beginn an digital entwickelten Entwürfe von 6 Teams wurden mit Cardboard-Engineering im Maßstab 1:1 und gleichzeitig als VR-Modelle untersucht. Aus den Ergebnissen wurden 2 Entwürfe ausgewählt und von den Studierenden in den Werkstätten der Hochschule als Prototypen im Maßstab 1:1 im realen Fahrzeug umgesetzt.

Prof. Kilian Stauss + Prof. Thorsten Ober



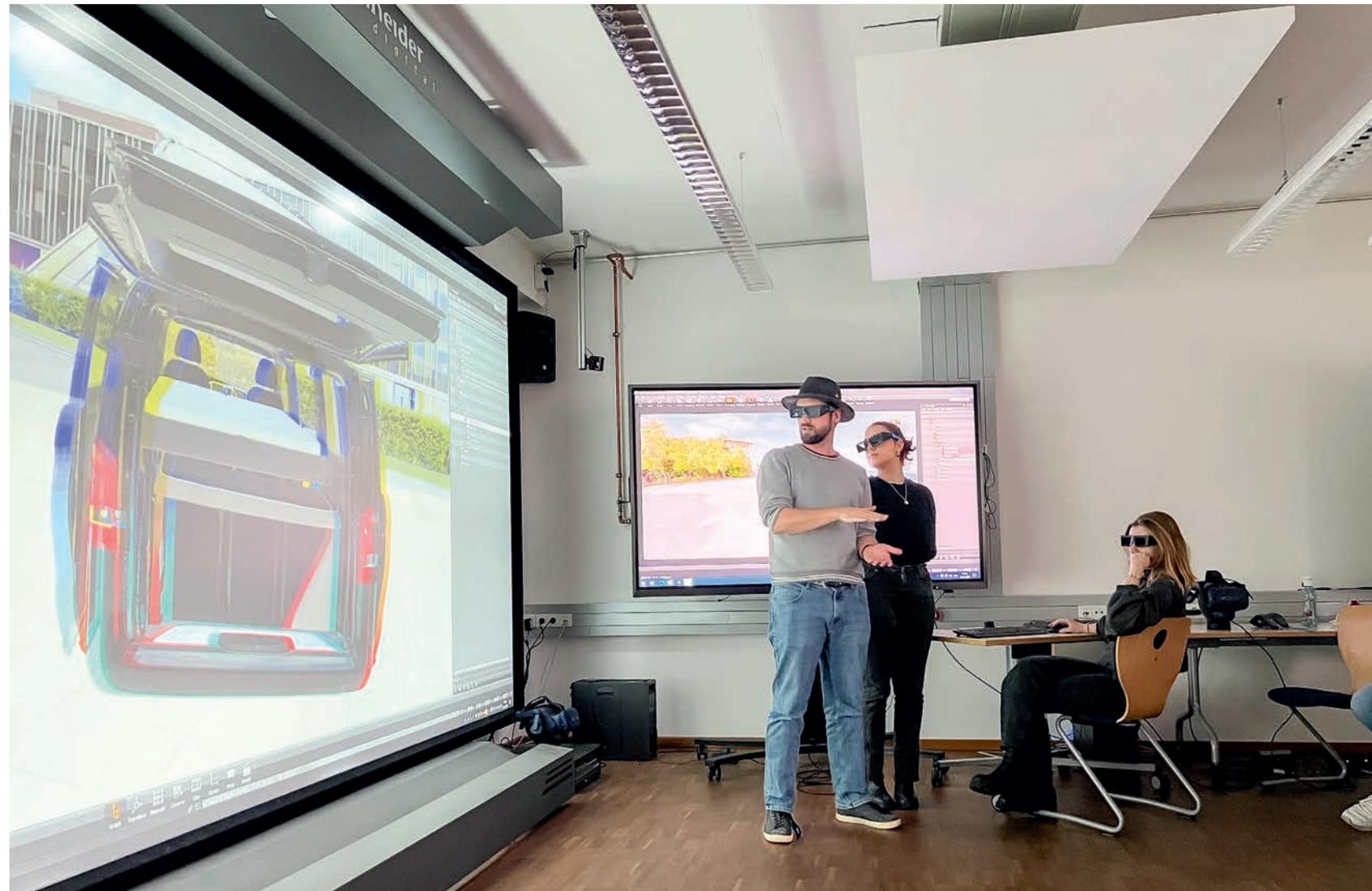
VR-Labor Die Geometrien und technischen Ausstattungen von Fahrzeugen sind so komplex, dass Konzeptionen und Entwürfe von Beginn an digital erfolgen müssen. Basis hierfür war ein kompletter Datensatz eines Vans mit Elektromotor von Mercedes Benz.

Die Studierenden wurden in 6 Teams aufgeteilt, die sich gemischt aus Studierenden der beiden beteiligten Fakultäten zusammensetzten.

So konnten in den ersten drei Projektphasen »Recherche«, »Konzeption« und Entwurf« 6 unterschiedliche Lösungen erarbeitet und vorgestellt werden.

Interaktion Das VR-Labor der TH Rosenheim ermöglicht die visuelle Darstellung der Entwürfe im Maßstab 1:1 über eine 6 Meter breite *Powerwall*. Mittels aktiver VR Brillen (*frame-sequential*) können die Entwürfe räumlich wahrgenommen werden.

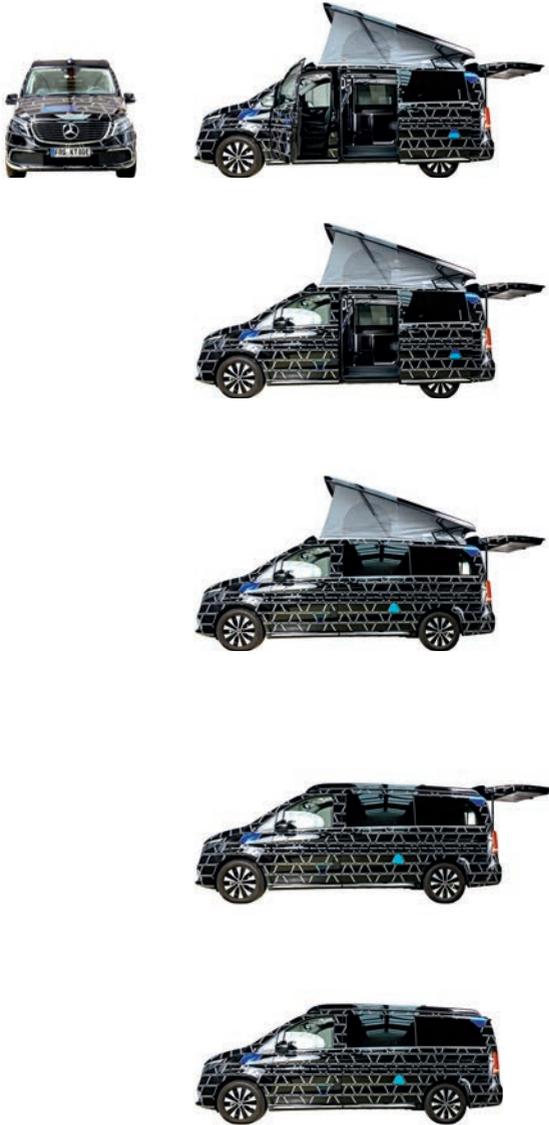
Zudem konnten die Kunden über *HDM-VR-Headsets* (VIVE Pro) direkt in das Modell eintauchen und mit digitalen *Grabbern* auch Türen öffnen und andere Funktionen in den Entwürfen ausprobieren.

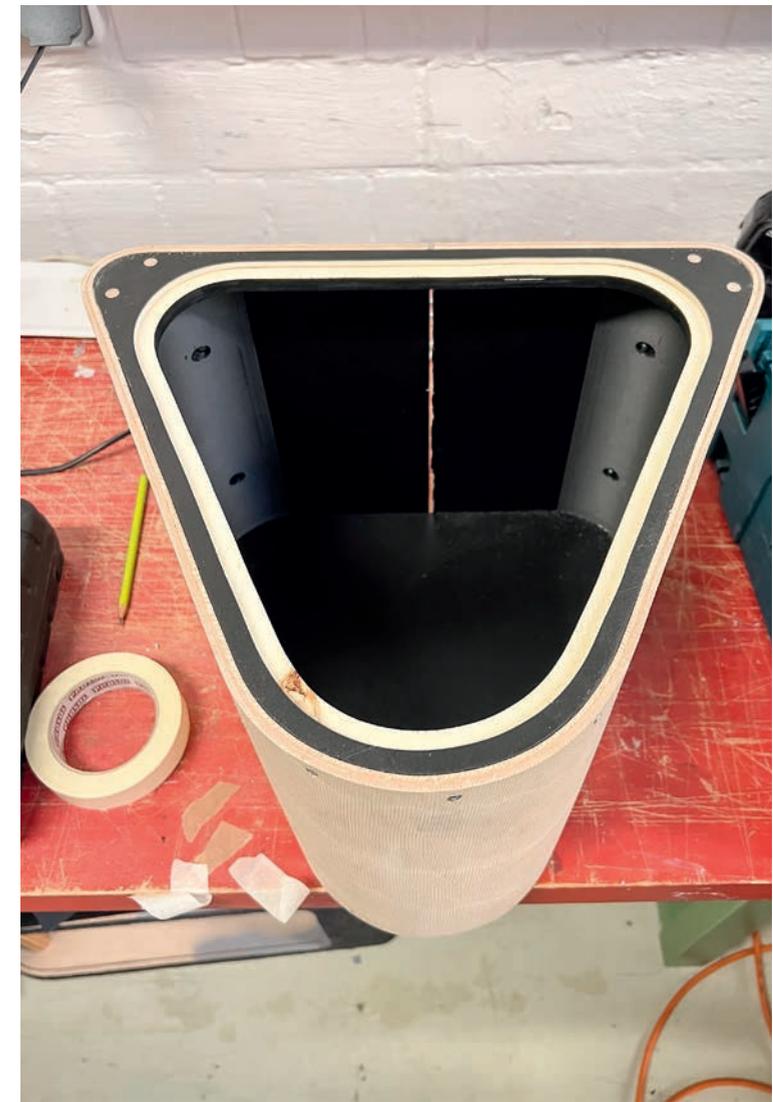


Auswahl Über die VR-Präsentationen etwa in der Projektmitte wurden aus den 6 Teamentwürfen zwei Favoriten ausgewählt, die als Prototypen im realen Fahrzeug umgesetzt werden sollen. Für die Prototypenphase wurden die Projektteilnehmer neu auf 2 Teams verteilt.

Dynamische vs. statische Präsentationen Über VR ändert sich die Art von Projektpräsentationen massiv. Während früher bei statischen Präsentationen eine Vielzahl monofunktionaler Visualisierungen mit textlichen Beschreibungen notwendig war, kommen die Kunden bei einer dynamischen VR-Präsentation direkt mit dem aktuellen Datensatz in Berührung. Das Verständnis für die Qualitäten des Entwurfes wird bei einer dynamischen Präsentation unmittelbarer erzeugt. Die Relevanz statischer Präsentationen nimmt damit deutlich ab.







Von der VR zum Prototyp Aufgrund der digitalen Entwurfsprozesse konnten im Prototypenbau viele Teile über 3D-Druck im Labor »Rapid Prototyping« von Prof. Kilian Stauss durch die Studierenden umgesetzt werden.

Durch die Menge der benötigten Bauteile und den Umfang der beiden Konzepte liefen die 3D-Drucker im Labor nahezu rund um die Uhr. Dies erforderte gutes Daten- und Bauteilmanagement ebenso wie gutes Zeit- und Material-Management.

Hier muss der Tutorin des Labors, Frau Maya Bender, ausdrücklich für Ihr Engagement gedankt werden!

Durch die Begrenzungen im Bauraum der 3D-Drucker und zum Teil mit 3D-Druck nicht umsetzbare Konstruktions-, Material- und Oberflächenanforderungen mussten im Prototypenbau 3D-Druckteile mit anderen Materialien und Bauformen gemischt werden.

Dies erforderte vielfach neue Lösungen, die von den Studierenden nach ersten erfolgreichen Tests dann für alle Bauteile angewendet wurden.

Handarbeit, mit konventionellen Maschinen hergestellte Bauteile und 3D-Druck wurden je nach Anforderung gemischt.





Flexible Montagepunkte Das Konzept des Projektes 1 »Möbiliar« beruht auf dem Einbau sogenannter *Airline*-Schienen an Boden und Decke des Fahrzeuges, in den modifizierten *Airline-Beam*-Sperrbalken als vertikale, universelle Montagepunkte für die Möblierung des Vans eingesetzt werden.

Da die Schienen am Boden aufgrund der Radkästen in einer anderen Achse verlaufen müssen als die an der Decke neben dem Hubdach verlegten Schienen, mussten die *Airline-Beam*-Stangen oben gekröpft werden.

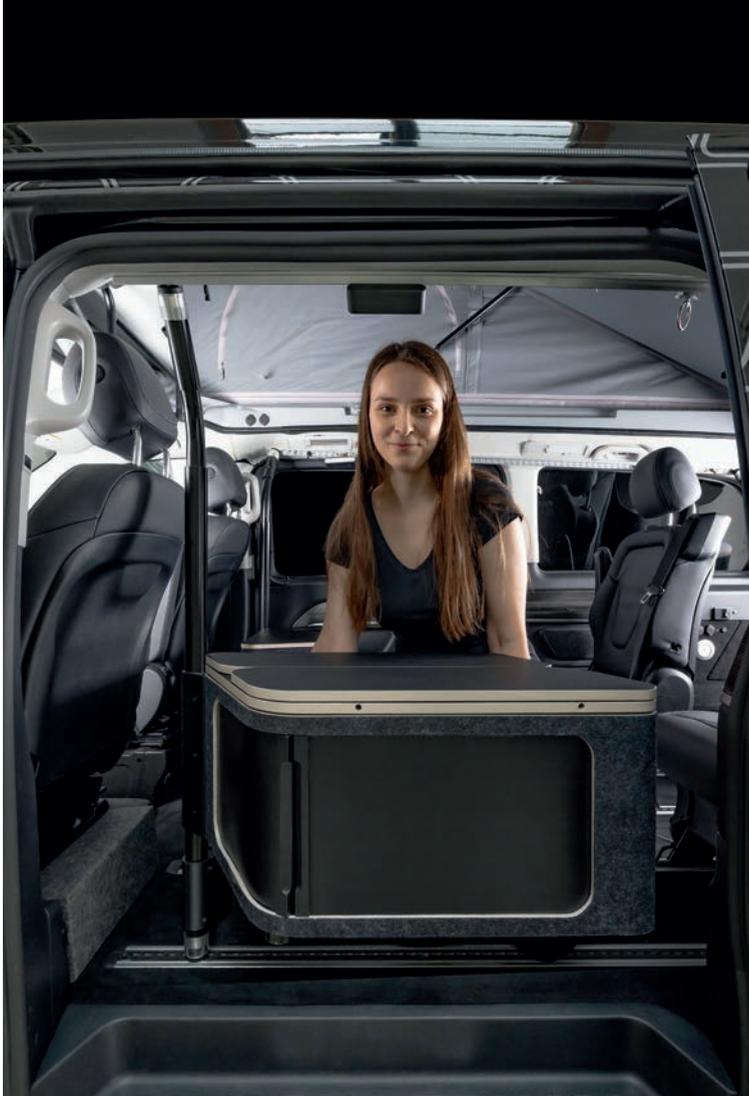
An den vertikalen Stangen werden Container mit rautenförmigem oder dreieckigem Grundriss eingehängt, die unterschiedliche Funktionen besitzen (Stauraum, Kochfläche, Waschbecken, Esstisch, Kühlbox, Toilette, Mülleimer, etc.).

Die Studierenden entwickelten einen Spezialbeschlag, mit dem die Container von einer Person an den Stangen befestigt und je nach gewünschtem Winkel verdrehsicher positioniert werden können.





Unterschiedliche Nutzungsszenarien
Das in der Lage, im Winkel und in der Höhe flexible Befestigen der Container an den Stangen bietet Lösungen für eine Vielzahl von Nutzungsszenarien bei geschlossenem oder offenem Fahrzeug. Der Umbau erfolgt dabei werkzeuglos.



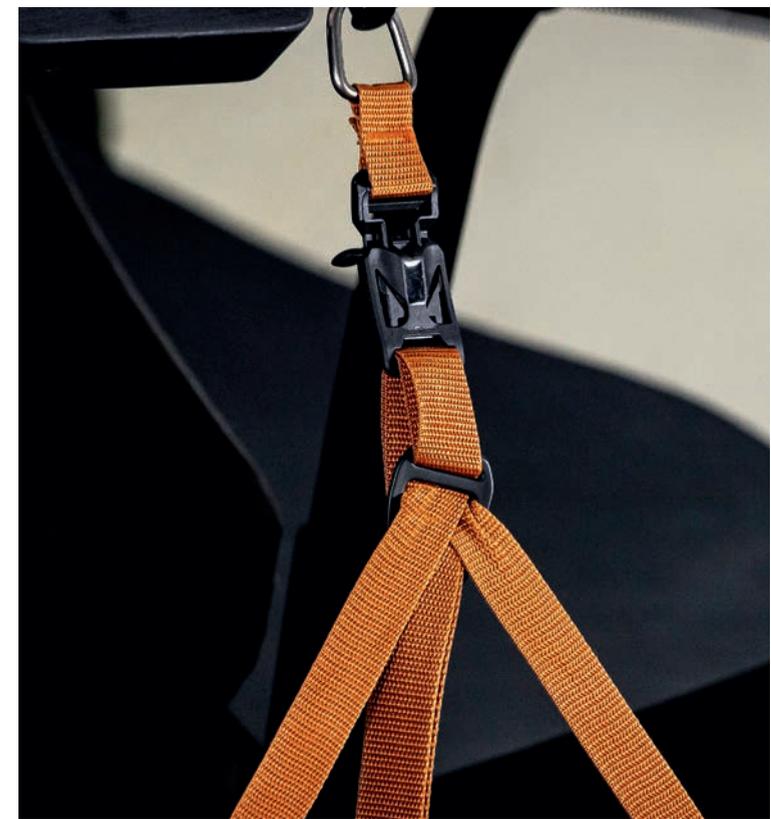




Einsatz im Kofferraum Ohne das bisherige Interieur des Fahrzeugs zu beeinflussen, können die Stangen und Container auch im Bereich des Kofferraums eingesetzt werden. Hier sind sie sowohl von innen als auch von außen unter dem Schutz der geöffneten Heckklappe erreichbar.



Zusatzbetten Neben den beiden Schlafplätzen im Hubdach wurden von dem Studierendenteam ein dreiteiliges Zusatzbett neu entwickelt, das über die *Airline*-Schienen an der Decke eingehängt werden kann. Durch die Segmentierung kann es auch als Kinderbett verwendet werden, wenn kein klassischer Schlafplatz benötigt wird. Für das Einhängen kommen Spezialbeschläge zum Einsatz.



Selbsttragende Schale Die Studierenden entwickelten für das Segmentbett eine leichte, selbsttragende und stabile Konstruktion aus tiefgezogenen Formvlies-Teilen, die nach umfangreichen Experimenten auch in den Werkstätten der TH Rosenheim gefertigt wurden.







Einsatz nicht nur im Van Das Konzept der Studierenden im Projekt 1 »Möbiliar« beruhte von Anfang an darauf, dass die Elemente auch außerhalb des Fahrzeuges zum Einsatz kommen können.

Denkbar ist hier z. B. beim Campen ein Koch- und Essplatz *outdoor* in der Nähe des Fahrzeuges. Genauso ist eine Nutzung *indoor* denkbar, z. B. in einer Einliegerwohnung.

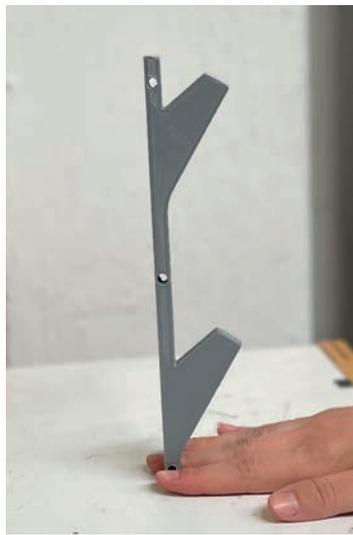
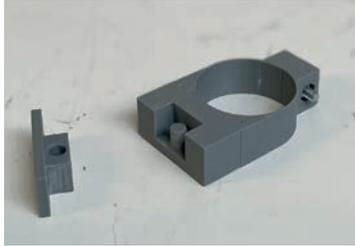
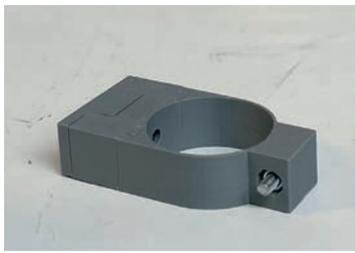
Da die Elemente technisch autark sind (Wasser- und Abwassertanks, Strom über Akkus) benötigen die Nutzer keine weitere Infrastruktur.

Vom Bett zur Bank Das innovative Segmentbett kann über seine Aufhängungen und die Spanngurte auch zu einer Sitzbank mit Sitzfläche und Rückenlehne mutieren. Oder zu einem *Outdoor*-Bett. Oder zu einer bequemen Liege am Strand.

Es war erklärtes Ziel der Studierenden in diesem Projekt, vom monofunktionalen Festeinbau in einem Fahrzeug hin zu einer multifunktionalen und flexiblen Ausstattung für viele Orte zu kommen.

Leichtbau Sowohl für die Container als auch für das Segmentbett kommen thermisch verformte Formvlies-Teile zum Einsatz, die weitestgehend selbsttragend sind. In den Ecken der Container, die statisch größer belastet sind, wurden zur Verstärkung 3D-Druck-Teile eingesetzt, die gleichzeitig als universeller Aufhängepunkt an den vertikalen Stangen dienen.





Technische Innovationen Um die verschiedenen Möbelemente des Konzeptes »Möbiliar« an den *Airline Beams* befestigen zu können, wurde von dem Studierendenteam ein Spezialbeschlag entwickelt, als Prototyp umgesetzt und im Einsatz getestet.

Ziel war erstens, dass die Einheiten von einer Person leicht und werkzeuglos an den Stangen eingehängt und gesichert werden können.

Zweitens sollten die Einheiten verdrehsicher ohne extra Klemmung von einer Person an den Stangen in verschiedenen Winkeln ausgerichtet werden können, um unterschiedliche Nutzungsszenarien im Van möglich zu machen.

Und drittens sollten die Einheiten im Van von einem *Airline Beam* leicht an einen anderen umgehängt und neu positioniert werden können, auch in einer anderen Höhe.

Die Studierenden erstellten zu diesem Bauteil eine Serie von 3D-Modellen im CAD, setzten diese mittels *Rapid Prototyping* um und testeten diese im Originalfahrzeug. In mehreren Iterationsschritten wurden Verbesserungen eingearbeitet, die am Ende zu einer sehr gut funktionierenden Lösung mit einem Metalleinleger führten.







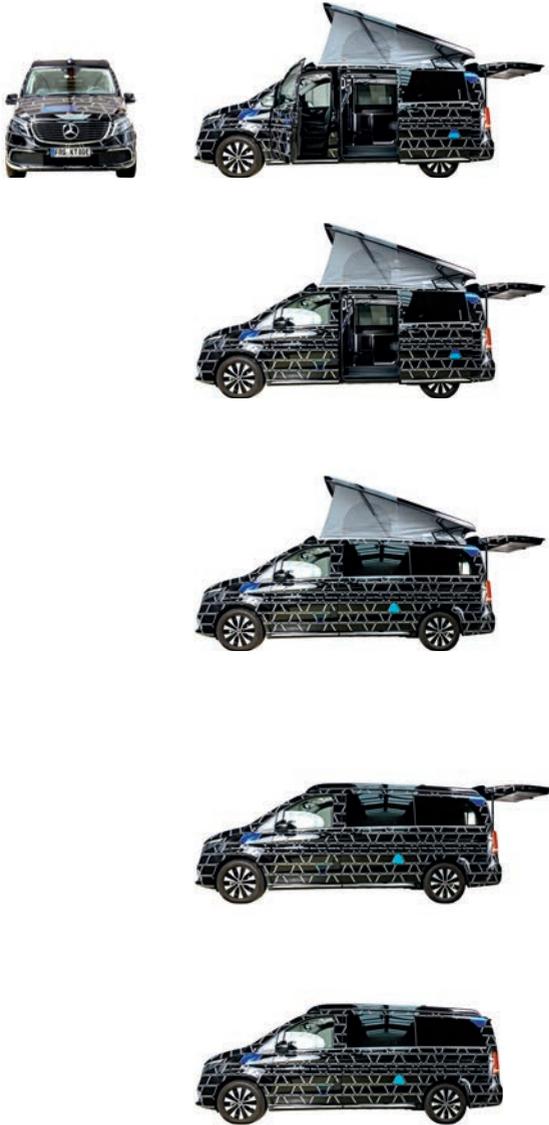


Endpräsentation Die Ergebnisse des Projektes 1 wurden von den Studierenden im realen Fahrzeug im Januar 2023 bei der Knaus Tabbert AG im Showroom in Jandelsbrunn mit großem Erfolg präsentiert.



Gruppenphoto
der Studierenden im
Projekt 1 »Mobiliar«:

- Valentin Bay
- Chantal Kujus
- Sophie Lenhart
- Claudia Meyer
- Benedikt Reichbauer
- Philipp Reiter
- Kai Schäfer
- Anna-Katharina Schwarz
- Tobias Seidl
- Mona Semmlin
- Ludwig Vierlböck
- Lena Wetzel
- Alessia Willmann
- Shijie Xu



Von der VR zum Prototyp Die für das Projekt digital im CAD entworfenen Bauteile mussten aufgrund der Bau-raumbeschränkungen der Drucker in 3D-druckbare Segmente zerlegt werden. In Summe wurden für das Projekt weit über 200 Bauteile gedruckt, die Maschinen liefen ab Mitte des Projektes nahezu Tag und Nacht. Dann wurde alles in Teamarbeit versäubert, zusammengesetzt und weiterbearbeitet.





Design Research Labor DRL Für das Gesamtprojekt »Test to the Limit« stand die Halle des »Design Research Labors« im Gebäude G der Technischen Hochschule Rosenheim das ganze Wintersemester 2022/2023 als Projektraum zur Verfügung.

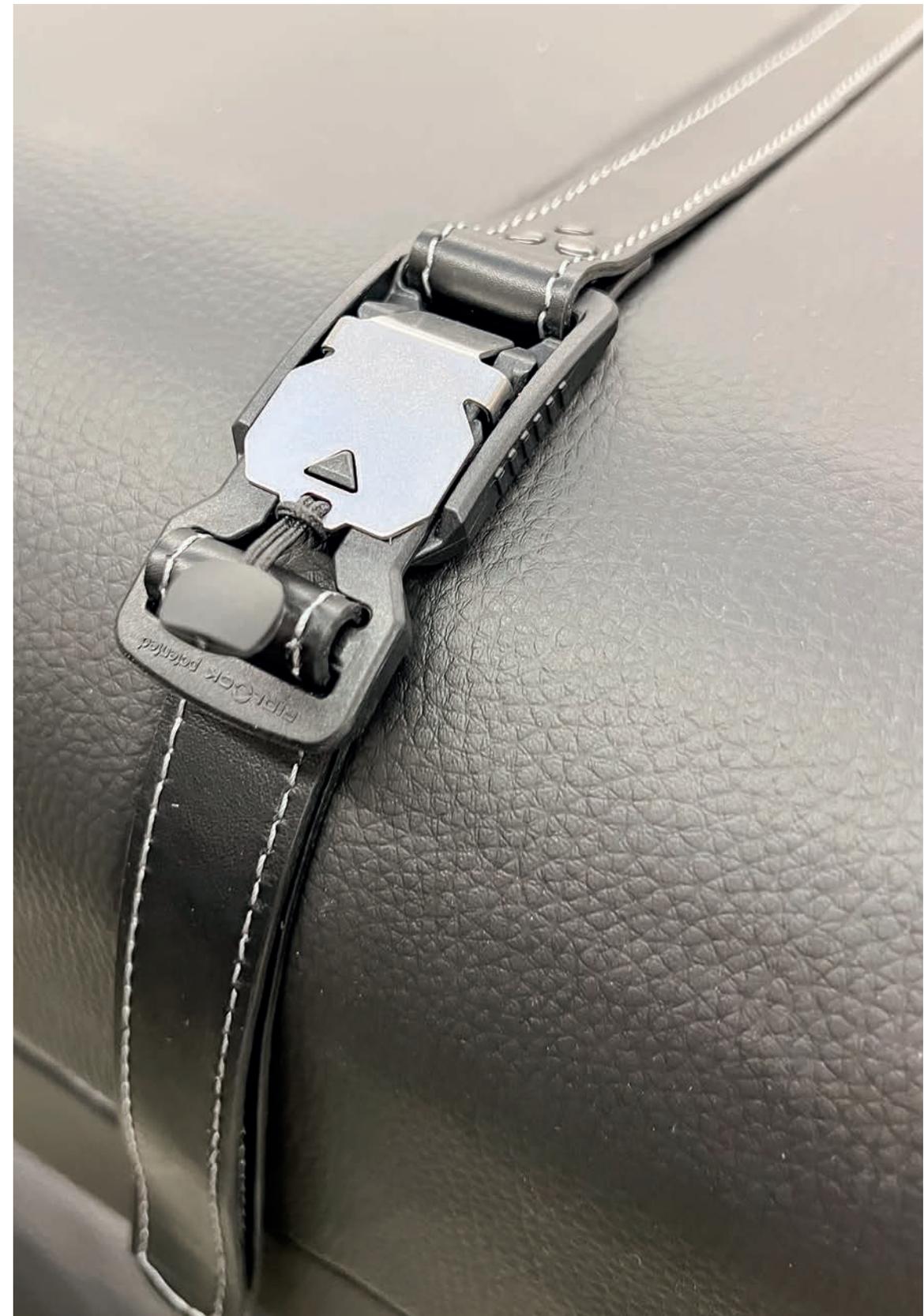
Ein solcher Raum ist für die erfolgreiche Durchführung eines solchen Projektes essenziell. Im Sinne des »Design Thinking« und »Design Build« wechseln sich analoge und digitale Arbeiten im schnellen Wechsel ebenso ab wie die Zusammenarbeit unterschiedlicher Personen. Alle Möglichkeiten müssen permanent zur Verfügung stehen.





Endoberflächen Bei einem hochwertigen Fahrzeug wie dem EQV von Mercedes Benz müssen Prototypenteile auch in ihren Materialien und Oberflächen zur Qualität des Gesamt-Interieurs passen.

Die Studierenden im Projekt 2 haben sich große Mühe in der Entwicklung der entsprechenden Details gegeben und diese auch in den Bauteilen auf Prototypenniveau umgesetzt.





Anpassungen Der Einsatz von verhältnismäßig preisgünstigen Kunststoff-Filament-3D-Druckern hat sich im Prototypenbau bewährt, denn die Bauteile sind stabil und kostengünstig und die Druckzeiten kurz. Allein die Oberflächenqualität lässt manchmal zu wünschen übrig und muss über Spachtel- und Schleifvorgänge egalisiert werden.







Integrierte Technik Das Konzept des Projektes 2 »Mittelkonsole« beruht auf einem schmalen, langen und mittelhohen Element in der Fahrzeugmitte zwischen den hinteren Sitzen.

Das Element nutzt einen sonst kaum benötigten Platz und integriert in diesen eine Vielzahl technischer Funktionen (Frischwassertank, Abwassertank, Pumpensysteme, Strom- und Medienanschlüsse, ausklappbare Tischelemente, ausklappbare Kochelemente).

Flexible Mitspieler Die Konstante der »Mittelkonsole« in diesem Konzept wird ergänzt durch eine Serie freier »Mitspieler«, die zusätzliche Funktionen in den Van bringen. Dabei handelt es sich vorwiegend um Stauraummodule unterschiedlicher Größe und Ausstattung, die mittels spezieller Verschlüsse im Auto fest miteinander verbunden werden können.

Diese sind aber auch außerhalb des Autos als Reisegepäck einsetzbar.



Mittelkonsole Die »Mittelkonsole« bildet das Rückgrat des Einrichtungskonzeptes, da sie alle notwendige Technik und die dazugehörigen Medien beinhaltet. Ihre Gestaltung ist dynamisch gestreckt und passt mit den Rundungen und den weichen Oberflächen nahtlos zum Interior Design des Vans.





Bodengebunden Während die Einrichtung der meisten Campingbusse und Reisemobile wandgebunden und fest eingebaut ist, ist das Möblierungskonzept »Mittelkonsole« bodengebunden, modular und flexibel.

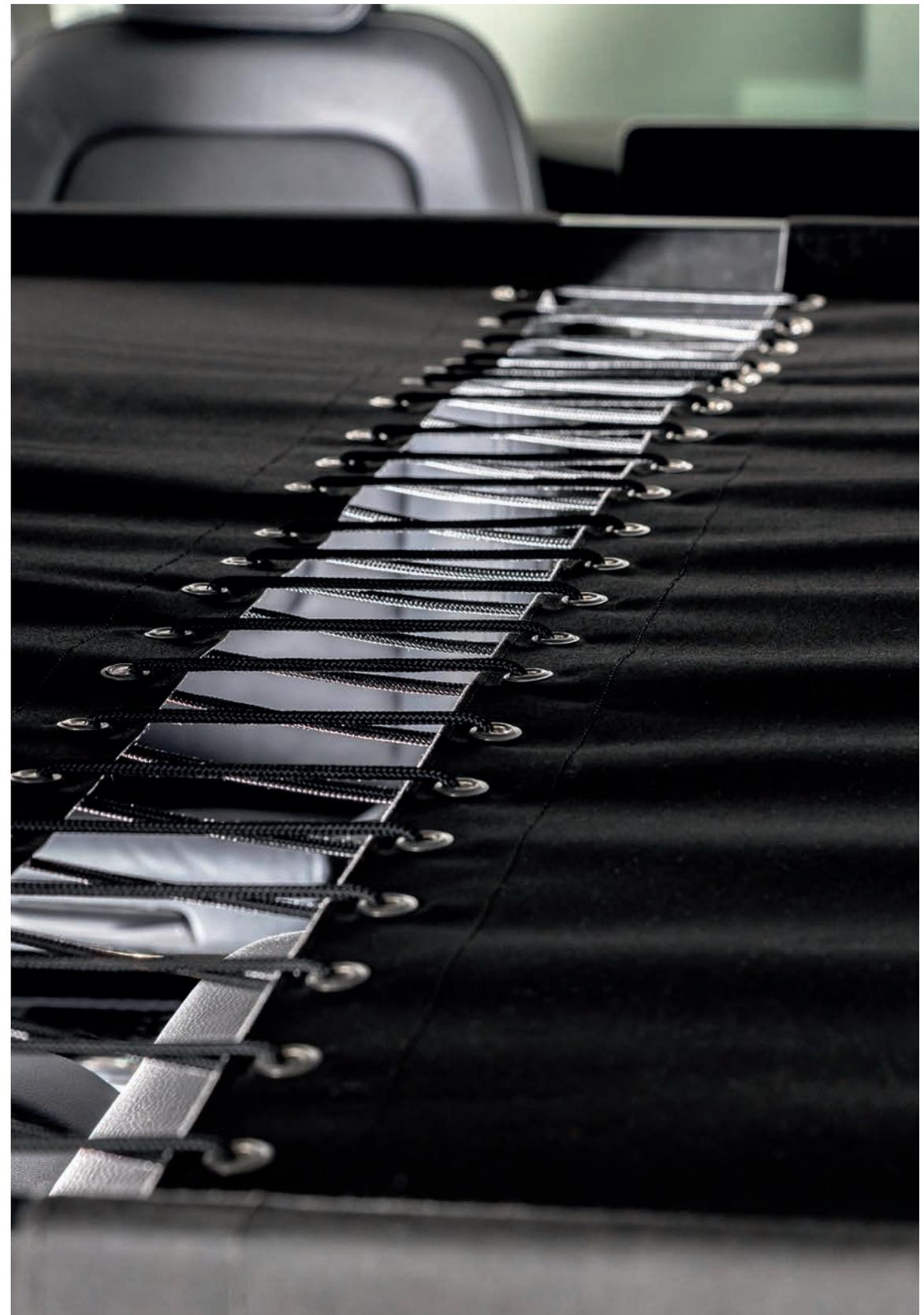




Innerhalb des Vans Die runde, konvexe und ungerichtete Gestaltung der Zusatzelemente bietet eine hohe Flexibilität in der Positionierung der Bauteile innerhalb des Vans. Es gibt nahezu keine Einbauposition, die falsch aussieht.



Außerhalb des Vans Die Zusatzelemente können außerhalb des Fahrzeuges als hochwertiges Reisegepäck eingesetzt werden. Nur wenige subtile Details erinnern daran, dass sie eigentlich Teil eines automobilen Interior Designs sind.





Anti-Camping-Design Selbst bei Vollausstattung erinnert das Interieur des Vans nicht an die farblichen und formalen Konstanten des üblichen Camping-Umfeldes. So kann das Fahrzeug also beispielsweise als *Business Traveller* eingesetzt werden.



Besprechungssituation Die Sequenz zeigt, wie unter der geöffneten Heckklappe des Vans die hintere Schublade der Mittelkonsole aufgezogen wird und die Tischelemente *butterfly* links und rechts angedockt werden.



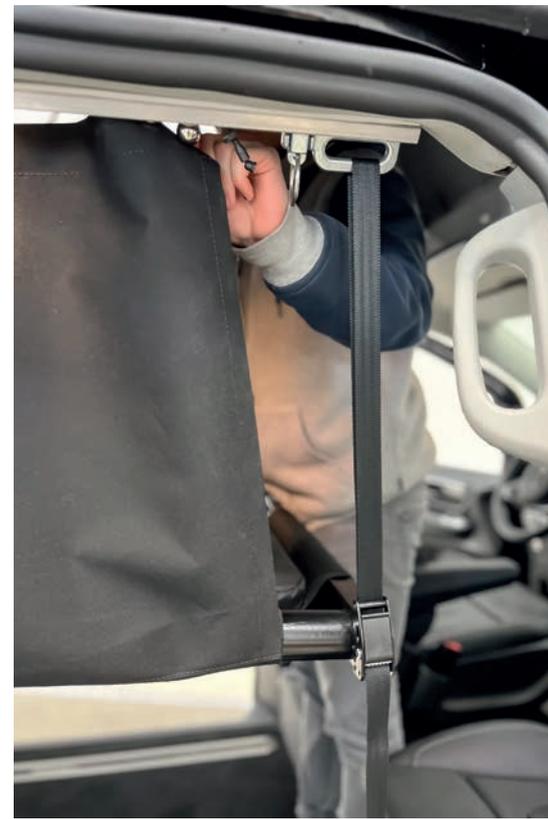
Küche Anstatt der Tischelemente können auch die beiden Kochelemente *but-terfly* auf die hintere Schublade aufgesetzt und mit den Anschlüssen für Strom, Zu- und Abwasser verbunden werden. Eine luxuriöse Outdoor-Küche entsteht.

Expander Die oberen Stauraumelemente besitzen ein komprimier- und expandierbares Inneres. Der Deckel des Elementes wird nach oben gezogen und an der Decke eingehängt. Ein kompletter Kleiderschrank offenbart sich.

Schlafplatz Als Schlafplatz 3 und 4 oder als Hauptschlafplatz bei einem Fahrzeug ohne Hubdach wurde ein leichtes, bequemes und platzsparendes Rohrrahmenbett entwickelt, das über der gesamten Einrichtung schwebt. Bei Nichtgebrauch kann das Bett über Spanngurte gegen die Innendecke gezogen werden.



Privatsphäre Das Rohrrahmenbett kann mit Seitenflügeln aus schwarzem, elastischen Textil von den Seitenfenstern abgeschirmt werden. Eine komfortabler Schlafplatz mit viel Privatsphäre entsteht, der ebenfalls *Business-Traveller*-Qualitäten besitzt. Die Gesamtausstattung passt zu vielen unterschiedlichen Bedürfnissen.

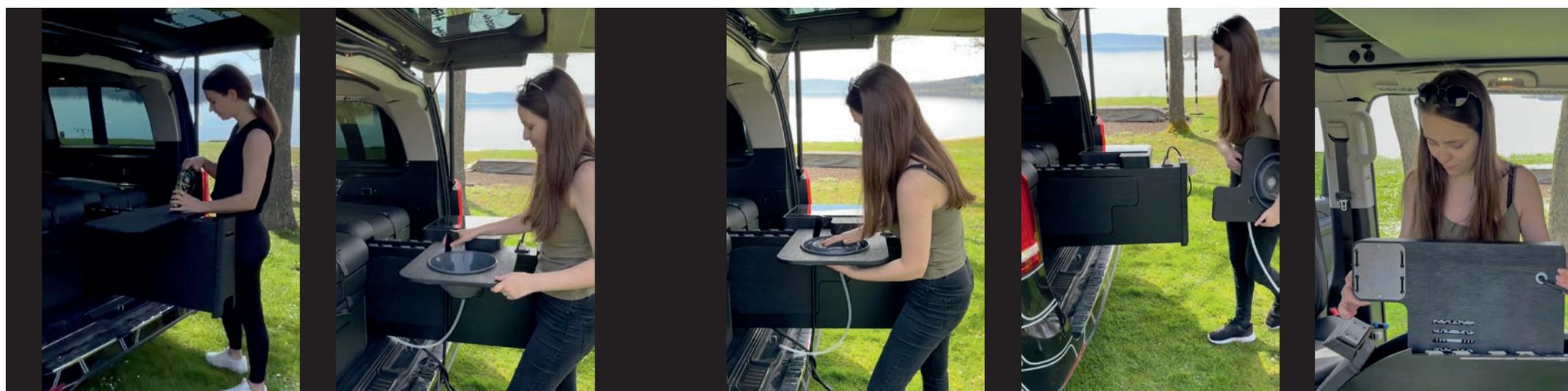


Endpräsentation Die Ergebnisse des Projektes 2 wurden von den Studierenden im realen Fahrzeug im Januar 2023 bei der Knaus Tabbert AG im Showroom in Jandelsbrunn mit großem Erfolg präsentiert.



Gruppenphoto
der Studierenden im
Projekt 2 »Mittelkonsole«:

- Aaron Bähr
- Linda Bechen
- Maya Bender
- Celina Sophia Brieger
- Hannah Deschner
- Felix Dieckerhoff
- Alessandro Häringer
- Lea Hailer
- Georg Hieber
- Clara Joaux
- Hannah Kremper
- Johanna Maria Pletzer
- Joshua Schadt
- Franz Schaller
- Jonas Schmid
- Lars Schulze
- Anja Schwenzler
- Jonas Valentin Storrer

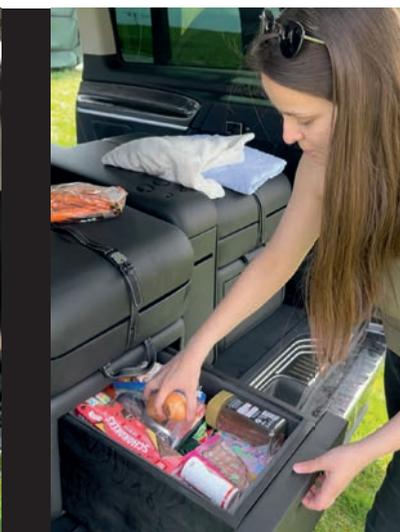


Testphase Nach Fertigstellung und Präsentation der Prototypen wurde das Fahrzeug von den Studierenden ausgiebig in realen Situationen getestet. Dabei wurde gepackt und beladen, die Ladung für das Fahren gesichert, im und hinter dem Fahrzeug gekocht und gespült sowie gegessen, relaxt, gespielt, am Computer gearbeitet und geschlafen.

Ein solcher Test von Prototypen auf Alltagstauglichkeit verlangt dem Material und der Konstruktion einiges ab, bauen doch die Studierenden normalerweise eher Designmodelle.

Die Integration von Zu- und Abwasser, Pumpen, Tanksystemen, Elektrik, mobilen Induktionskochplatten, Kühlschubladen und Beleuchtung war eine Herausforderung im Projekt – aber die Voraussetzung für das Durchführen von Live-Tests.





Impressum

© Technische Hochschule Rosenheim
Fakultät für Innenarchitektur, Architektur und Design (IAD)
Hochschulstraße 1, 83024 Rosenheim, www.th-rosenheim.de

Herausgeber

Prof. Kilian Stauss

Redaktion und Layout

Prof. Kilian Stauss, Stefan Guggenbichler

Grafische Gesamtherstellung

VisualLab der Fakultät für
Innenarchitektur, Architektur und Design IAD

Fotografie

Prof. Kilian Stauss, Stefan Guggenbichler

Erscheinungsdatum

15.12.2023

Alle gezeigten Bilder sowie dargestellten Produkte und Projekte sind urheberrechtlich geschützt und dürfen ohne schriftliche Genehmigung der jeweiligen Rechteinhaber weder reproduziert, noch verarbeitet werden.

ISBN 978-3-944025-44-5

Technische Hochschule Rosenheim
Fakultät für Innenarchitektur, Architektur und Design IAD
Prof. Kilian Stauss
Hochschulstraße 1
83024 Rosenheim
www.th-rosenheim.de

ISBN 978-3-944025-44-5