

Mobiles Photoniklab für Open Innovation und Nachwuchsförderung

Sebastian Lotz*, Nguyen-Truong Le**, Jens Wizl***

*Staatliche Akademie der Bildenden Künste ABK, Stuttgart

**Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart

***Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT, Universität Stuttgart

mailto: sebastian.lotz@abk-stuttgart.de

Das *ZeroLab* ist als mobiles Laborkonzept auf einem Fahrradanhänger im Rahmen des BMBF-geförderten Projektes Morphoa entwickelt und in einem ersten Funktionsprototyp realisiert worden. Ausgestattet mit Photonik kommt es als bewegliche Workshopstation und Technologiedemonstrator zum Einsatz.

1 ZeroLab als Teilprojekt von Morphoa

Mit dem *ZeroLab* wurde im Laufe des Jahres 2022 in einer Kooperation aus Fraunhofer IAO und der ABK Stuttgart ein Teilvorhaben aus dem BMBF-geförderten Forschungsprojekt Morphoa realisiert. Dieses, maßgeblich vom Institut für Technische Optik ITO (Universität Stuttgart), dem Fraunhofer IAO und der Cirp GmbH getragene Projekt sah ein temporäres Photoniklabor als Arbeitsplatz, Treffpunkt, Veranstaltungsort und Ausstellungsraum für die am Projekt beteiligten Akteure vor [1].

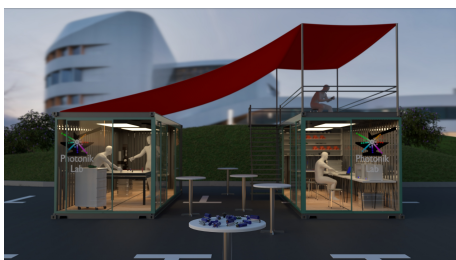


Fig. 1 Konzeptrendering eines Pop-Up-Labors als Teilvorhaben des Forschungsprojektes Morphoa

Der Entwicklungsprozess zum *ZeroLab* begann mit Brainstorming und dem Austausch von Skizzen. Unter Zuhilfenahme eines virtuellen 3D-Meetingraums konnten die Kooperationspartner bereits früh verschiedene Aufbauvarianten durchspielen. Durch die verschiedenen Präferenzen wurde offensichtlich, dass das *ZeroLab* einer Vielzahl von Anwendungsfällen gerecht werden musste und eine entsprechend offene Gestaltungsstrategie benötigt werden würde.

2 Lehrveranstaltung an der ABK Stuttgart

Um dem Entwicklungsprozess weitere Perspektiven hinzuzufügen, wurde die Themenstellung *ZeroLab* als interdisziplinäre Lehrveranstaltung an der ABK Stuttgart angeboten und mit Studierenden aus Kunst und Architektur bearbeitet. Forschung und projektbasierte Lehre konnten so nutzbringend kombiniert werden. Ein wichtiger Bestandteil

der Lehrveranstaltung war eine Exkursion an das Fraunhofer IAO und das ITO, die den Studierenden ermöglichte, verschiedenartige Arbeits- und Laborumgebungen in einem wissenschaftlichen Kontext kennen zu lernen. Ziel des Austausches mit Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern war, dass die Semesterprojekte nicht nur den jeweils eigenen fachlichen Kontext widerspiegeln, sondern auf die Bedarfe einer breiten Zielgruppe eingehen würden. In anschließenden Workshops wurden anhand des Exkursion-Inputs Arbeitsorte identifiziert, die durch ein *ZeroLab* als mobiles Konzept substituiert werden könnten: Besprechungsraum, Einzelbüro, Labor, Werkstatt, Atelier, Seminarraum, Bibliothek, Ausstellungsraum und nicht zuletzt die Kaffeeküche. Daraufhin wurde eine Reihe technischer und menschenzentrierter Aspekte abgeleitet, aus denen sich mobile Varianten dieser Orte oder Mischformen zusammensetzen ließen.

Büroartikel	Transportraum	Werkzeuge, Experimente
Laptopgröße	Tischfläche	Gruppenarbeit
Auflage	Tischstabilität	Werkbank
Steharbeitsplatz	Sitzgelegenheit	Sessel
Offen	Privatsphäre	Rückzugraum
Schönwetter	Wetterfestigkeit	Wetterunabhängig
Vesper	Nahrungsversorgung	Küche
Geräteakkus	Energieversorgung	Autark
Ohne Verbindung	Vernetzung	Eigenes Funkmodul
Ausruhen	Erholung	Sport

Fig. 2 Strukturierung von Gestaltungsaspekten als Ausführungsspektren.

Je nach konkretem Nutzungsszenario müssen diese Aspekte verschieden ausgestaltet sein. Während beispielsweise für einen beweglichen Einzelarbeitsplatz nur eine kleine Laptopauflage ausreichen würde, bräuchte ein Workshopmobil eine wesentlich größere Tischfläche. Zwischen den gegensätzlichen Varianten der einzelnen Aspekte ließen sich Spektren möglicher Ausführungen aufspannen, die als Orientierung für den weiteren Entwicklungsprozess dienen. Darauf basierend konkretisierten die Studierenden schließlich selbstgewählte Konzepte zu einem Atelierwohnwagen, zu einem Werkbankwägelchen im Fahrradanhänger,

zu einem Büroplatz im Lastenfahrrad und zu einem System von Transportboxen. Zum Abschluss der Lehrveranstaltung entstanden erste greifbare Prototypen der studentischen Konzepte aus Wellpappe.



Fig. 3 Kartonprototypen der studentischen Konzepte.

3 Umsetzung eines Funktionsprototyps

Im nächsten Schritt wurde im ABK FAB LAB eine weitere Variante des *ZeroLabs* entwickelt und als einsatzfähiger und testbarer Prototyp umgesetzt. Aufgrund der vielen möglichen Anwendungsszenarien für diese Variante wurde nur für einen Teil der zuvor erwähnten Aspekte eine konkrete Art der Ausführung festgelegt. Anderen Gestaltungsaspekten wurde eine nachträgliche Anpassbarkeit mit auf den Weg gegeben. Als mobile Grundlage für das *ZeroLab* wurde ein großer Fahrradanhänger mit Eigenantrieb gewählt. Dazu wurde ein kastenförmiger Aufbau entworfen, der viel Stauraum bietet und über eine dreigeteilte Tischfläche verfügt. Der innere Teil ist stabil genug für gröberes Arbeiten. Die beiden äußeren Teile lassen sich in drei Positionen klappen und dienen so als Schutz des Transportraums, als Tischfläche oder als Projektionsfläche bzw. Whiteboard. Die Tischflächen sind zudem mit Aluprofilen umrandet, was das nachträgliche Anbringen weiterer Funktionen oder Geräte erlaubt.



Fig. 4 Funktionsprototyp, montiert auf einem Fahrradanhänger mit Eigenantrieb.

Der innen liegende Stauraum ist darauf ausgelegt

Transportbehälter im Euroboxformat aufzunehmen. Damit kann einerseits Bedarfsmaterial wie z.B. Werkzeuge verstaut werden oder andererseits technische Einrichtungen in den Rahmen integriert werden. Letzteres ist am Prototypen durch den Einbau eines tragbaren Energiespeichers in eine entsprechende Transportvorrichtung demonstriert. Das Gerät kann die meisten Verbraucher mit Wechselspannung versorgen und über faltbare Solarpaneele unterwegs nachgeladen werden.

4 Der Funktionsprototyp als mobiles Photoniklab

Der fertige Funktionsprototyp wurde am IAO mit Technologiedemonstratoren und photonischen Anwendungen aus dem Projekt *Morphoa* ausgestattet. Als mobiles Photoniklab kam das *ZeroLab* bisher als Ausstellungsobjekt auf Messen und zur Unterstützung von Innovationsworkshops bei kleinen und mittelständischen Unternehmen zum Einsatz [2]. Es ist zudem geplant, das *ZeroLab* zusammen mit dem optischen Baukastenmaterial aus dem Vorgängerprojekt *BaKaRoS* [3] für Workshops an Schulen einzusetzen.



Fig. 5 Technologiedemonstratoren am mobilen Laboraufbau.

References

- [1] BMBF, "Morphoa Projektsteckbrief," (2023). URL https://www.photonikforschung.de/media/open-innovation/pdf/Morphoa_Projektsteckbrief_Korr-2022-11_bf_C1.pdf.
- [2] N.-T. Le and S. Stegmüller, "Innovationen auf Rädern: ZeroLab bringt Fortschritt," (2023). URL <https://www.iao.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/aktuelles/innovationen-auf-raedern-zero-lab-bringt-fortschritt.html>.
- [3] S. Lotz, C. Reichert, T. Haist, and A. Herkommer, "BaKaRoS – ein Baukastensystem für einen niederschweligen Zugang zur technischen Optik," 119th conference of the DGaO, Aalen, p. P20 (2018). URL <http://www.dgao-proceedings.de>.