



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Erasmus+ Project Product Hackathons for Innovative Development

---

## **Pro Hackin' – Projekt Ergebnis 2**

**FALLSTUDIE ZU PRODUKT-HACKATHONS:  
IMPLEMENTIERUNG UND VALIDIERUNG  
DER PH-METHODIK**



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## **Erasmus+ Project Product Hackathons for Innovative Development**

---

### **Haftungsausschluss**

"Die Unterstützung der Europäischen Kommission bei der Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der lediglich die Ansichten der Autoren widerspiegelt. Die Kommission kann nicht für die Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden."



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## Erasmus+ Project Product Hackathons for Innovative Development

---

# Einführung

Diese Fallstudie bietet einen Überblick über die Implementierung von Produkt-Hackathons im einsemestrigen akademischen Kurs des Jahres 2022 und gibt einen tiefen Einblick in die Struktur und Organisation von Produkt-Hackathons. Durch die Bewertung der Projektstruktur, der Ziele jedes Hackathons und der Lernergebnisse zielt diese Studie darauf ab, Einblicke in die Wirksamkeit von Hackathons als pädagogische Werkzeuge zu geben. Darüber hinaus werden wichtige Aspekte der Implementierung untersucht, einschließlich Überlegungen zur Definition von Teilnehmergruppen, zur Festlegung von Zielen, zur Einbindung von Interessengruppen und zur Organisation von Hackathon-Veranstaltungen. Die Studie beleuchtet zudem den Unterschied zwischen Online- und Live-Hackathons und wirft ein Licht auf die Dynamik der virtuellen Zusammenarbeit und der Werkzeuge im innovativen Produktentwicklungsprozess. Die Ergebnisse dieser Studie sollen praktische Empfehlungen zur Verbesserung der Lernerfahrung und zur Förderung der Kompetenzentwicklung bei Studierenden im Bereich Ingenieurdesign durch den Einsatz von Produkt-Hackathons bieten.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

**Erasmus+ Project Product Hackathons for Innovative Development**

---

## Kursstruktur und Organisation der Produkt-Hackathons

Der Kurs *Pro Hackin' 2022* wurde so strukturiert, dass er mit den verschiedenen Phasen der Produktentwicklung übereinstimmt. Jede Phase wurde durch einen Produkt-Hackathon eingeleitet und es wurden geplante Vorlesungen und Tutorials angeboten, um theoretische Grundlagen für den Entwicklungsprozess zu vermitteln. Abbildung 1 zeigt die Meilensteine des Kurses, die Ziele jeder Phase und der Hackathons sowie die Bereiche, die durch Vorlesungen unterstützt wurden.

## Erasmus+ Project Product Hackathons for Innovative Development

Project Structure	Duration	Aims of the Phase	Contents of supporting lectures
Course Introduction (Online Event)	½ Week	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Introduction to product development process</li> <li>– Introduction to project task</li> <li>– Team-building</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Introduction to Project and Task Assignment</li> </ul>
Fuzzy Front-End Phase Product Hackathon 1 (Online Event)	4 Weeks / PH1: 2 Days	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Product Visions</li> <li>– Functional requirements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Introduction to Fuzzy Front-End Phase</li> <li>– Product Visions</li> <li>– Idea Generation Methods</li> <li>– Market and User research</li> <li>– Market Experts</li> </ul>
Concept Generation Product Hackathon 2 (Online Event)	6 Weeks / PH2: 2 Days	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A set of viable solution concepts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Introduction to Conceptual Design Phase</li> <li>– Methods and Tools for Conceptual Design</li> <li>– User Experience</li> </ul>
Evaluation and Embodiment Design Product Hackathon 3 (Live Event)	4 Weeks / PH3: 1 Day	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Detailed final concept</li> <li>– Technical documentation</li> <li>– Virtual prototype</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Introduction to Evaluation and Embodiment Design Phase</li> <li>– Methodology to 3D CAD Modelling</li> <li>– Engineering Simulations - CAE</li> </ul>
Presentation and final evaluation (Online Event)	1 Week	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Detailed virtual prototype</li> </ul>	

Abbildung 1: Pro Hackin' Kursaufbau

Wie in Abbildung 2 zu sehen ist, begann der Kurs mit einer Einführungsveranstaltung, um die Studierenden mit der Aufgabe, die vom Industriepartner gestellt wurde, vertraut zu machen, die Vorlesungsinhalte für den ersten Hackathon einzuführen und Zeit für die Studierenden zu widmen, sich als Teams zu formieren, eine Identität aufzubauen und die IKT-Werkzeuge kennenzulernen. Jeder Hackathon wurde unmittelbar von einer

## Erasmus+ Project Product Hackathons for Innovative Development

Designbewertung begleitet, bei der die Studierenden ihre Ergebnisse einem Expertengremium aus Vertretern des Industriepartners und Dozenten präsentieren mussten, um die Ergebnisse zu einem realisierbaren Produkt zu lenken. Ursprünglich war geplant, den zweiten Produkt-Hackathon als Live-Event abzuhalten, da die Aufgaben in der Konzeptionsphase umfangreiche Zusammenarbeit, Brainstorming und Kreativität erfordern. Da jedoch während dieses Zeitraums noch teilweise Covid-19-Beschränkungen in Kraft waren, wurde beschlossen, das Live-Event auf den dritten Produkt-Hackathon zu verschieben.

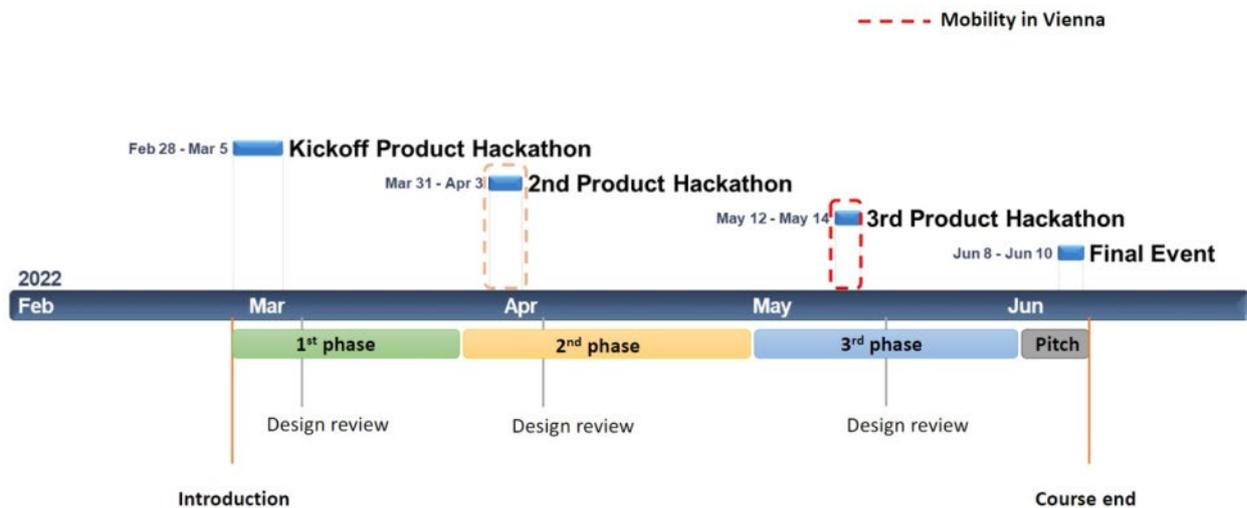


Abbildung 2: Zeitstrahl des Kurses über die Dauer eines Semesters



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Erasmus+ Project Product Hackathons for Innovative Development

---

## Erkenntnisse der Fallstudie zu Produkt-Hackathons

Die Erkenntnisse aus dem ersten Projektjahr ermöglichten die Festlegung einiger wichtiger Überlegungen bei der Durchführung eines Produkt-Hackathons in einem hochschulischen Kurskontext:

- Definition einer Zielgruppe der Hackathon-Teilnehmer
- Festlegung von Zielen und Erreichung von realisierbaren Ergebnissen/Lernergebnissen
- Einbindung eines Stakeholders, um die Projekte zu umsetzbaren Ergebnissen zu führen
- Organisation während des Hackathons

### Definition einer Zielgruppe der Hackathon-Teilnehmer

Studierende wurden von allen vier teilnehmenden Universitäten rekrutiert. Das Qualifikationsprofil verlangte, dass die Studierenden in einem Masterprogramm oder fortgeschrittenen Bachelorstudium im Bereich Maschinenbau eingeschrieben waren und über Vorerfahrungen im Produktentwicklungsprozess sowie in der Anwendung von rechnergestützten Ingenieurwerkzeugen verfügten.

Die Entscheidung, Studierende mit einem ähnlichen Hintergrund im Maschinenbau einzubeziehen, basierte auf zwei Gründen: Zum einen konnten die Dozenten reguläre Lehrveranstaltungen für die Teilnahme anerkennen, und zum anderen waren die akademischen Betreuer in der Lage, eine engere Betreuung und Unterstützung innerhalb ihres Wissensgebiets zu bieten.

Jede Universität rekrutierte 10 Studierende, die zufällig einem von fünf Teams zugewiesen wurden, wobei jedes Team aus zwei Studierenden pro Universität bestand. Die Teams wurden während des gesamten Projekts von akademischen Betreuern begleitet.

### Definition von Zielen und Erreichung von realisierbaren Ergebnissen

Aufgrund der schnellen, problemlösungsorientierten Natur eines Hackathons und der gleichzeitigen Berücksichtigung der im Rahmen des Kurses definierten Lernergebnisse hatte jeder Hackathon klar definierte Lernziele und -ergebnisse. Dies half nicht nur, die Erwartungen der Studierenden und Lehrenden bei der Interaktion abzugleichen, sondern unterstützte auch die Lehrenden bei der Gestaltung ihrer Kursaktivitäten.

#### **PH1 „Problemdefinition und Klärung der Anforderungen“:**

*Beabsichtigte Lernergebnisse:*



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## Erasmus+ Project Product Hackathons for Innovative Development

---

- Analyse eines Marktes in einer bestimmten Branche hinsichtlich Wettbewerbern, Marktentwicklungen und wichtigen Trends
- Analyse des Anwendungskontexts einer Lösung und der Merkmale potenzieller Nutzeranforderungen
- Synthese von Wissen aus Markt- und Nutzerforschung und Einsatz von Kreativität zur Erstellung von Produktvisionen

*Hackathon-Ergebnisse:* Produktvisionen, funktionale Anforderungen

### **PH2 „Konzeptentwicklung“:**

*Beabsichtigte Lernergebnisse:*

- Anwendung von Vorwissen im mechanischen Design zur Entwicklung technischer Lösungen
- Erstellung einer Konzeptkarte, die die Beziehungen zwischen Problemen und Lösungen hervorhebt
- Vergleich konkurrierender Lösungen, um die geeignetste auszuwählen

*Hackathon-Ergebnisse:* Produktkonzepte, vorläufige Lösungsstruktur, Skizzen/vorläufige CAD-Modelle

### **PH3 „Konzeptbewertung und Entwurfsdesign“:**

*Beabsichtigte Lernergebnisse:*

- Nutzung von rechnergestützten Ingenieurwerkzeugen zur Erstellung eines virtuellen Prototyps
- Validierung des Produktdesigns hinsichtlich Herstellbarkeit und Machbarkeit

*Hackathon-Ergebnisse:* Virtueller Prototyp, Simulationsergebnisse (FEM, CFD), Überlegungen zur Machbarkeit und Herstellbarkeit in einem Bericht.

## Einbindung eines Stakeholder

Die Kommunikation mit dem Industriepartner Siemens Mobility Austria GmbH erfolgte über E-Mails, MS Teams sowie per Telefon. Die Rollen wurden zwischen zwei studentischen Mitarbeitern aufgeteilt. Eine Person war stärker mit der Kommunikation mit Siemens und deren internen Prozessen beschäftigt. Die zweite Person kümmerte sich um die Kommunikation mit den anderen Universitäten und den Studierenden.

Während des Kurses stellte Siemens den Studierenden den Kontakt zu erfahrenen Experten zur Verfügung. Dies ermöglichte es den Studierenden, Fragen zu



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## Erasmus+ Project Product Hackathons for Innovative Development

---

Schienefahrzeugen für ihr Projekt zu stellen. Darüber hinaus gab es auch Einblicke in die von Siemens gewählten Märkte.

Im Rahmen der Review-Meetings wurden die Ideen und Konzepte von den Experten bewertet, die versuchten, den Studierenden weiterzuhelfen.

Während der Abschlusspräsentation wurde eine Preisverleihung für das beste Konzept abgehalten. Die Entscheidung wurde von den leitenden Experten aller Fachgruppen getroffen.

## Organisation

### *Rolle der Dozenten:*

- Erstellen des Projektzeitplans für das Semester
- Halten von Vorlesungen und Tutorials
- Bereitstellung von Lernmaterialien

### *Rolle der Betreuer:*

- Unterstützung bei der Teamkommunikation
- Vorschlag eines ersten Teamleiters
- Einführung der grundlegenden Kursziele
- Einführung in die Arbeitsmethodik
- Einrichtung der IKT-Werkzeuge und Plattformen für ihr Team
- Unterstützung bei der Organisation von Meetings in Abstimmung mit anderen Betreuern
- Beratung
- Unterstützung bei der Lösung von Konflikten innerhalb der Teammitglieder
- Unterstützung bei der Kommunikation mit dem Industriepartner

### *Rolle der Studierenden:*

- Teamleiter
  - Überprüfung des Fortschritts der Aufgaben
  - Meldung von Teamproblemen an den Betreuer
  - Organisation von wöchentlichen Meetings und Agenden

## Setting: Online- vs. Live-Hackathons

Im ersten Projektjahr wurden die Hackathons der ersten und zweiten Phase online, in einer virtuellen Umgebung, organisiert, während der Hackathon der dritten Phase live in Wien stattfand. Das Ziel des Wechsels der Hackathon-Umgebungen war es, zu testen, wie die Studierenden die verfügbaren IKT-Werkzeuge für das Design nutzen und ob die virtuelle Zusammenarbeit die persönliche Interaktion für die innovative Produktentwicklung effizient ersetzen kann.

### Online-Hackathons

Um die Produkt-Hackathons in einem Online-Setting durchzuführen, war es notwendig, IKT-Werkzeuge für die Kommunikation und Zusammenarbeit während des gesamten Projekts einzusetzen. Vor der Durchführung der Hackathons wurden die Studierenden in der Nutzung mehrerer Tools geschult:

---

#### Microsoft Teams

Microsoft Teams was used as a Learning Management System throughout the course, serving as a repository for course material, platform to facilitate communication and to make course announcements. Student teams collaborated in separate team channels, allowing them to share files, work simultaneously in Microsoft Office documents and meet online via videoconferences.

#### Miro online-whiteboard

Miro was used as a tool for virtual collaboration, enabling students to conduct brainstorming, collect ideas and information and produce outputs.

#### Trello

For students to efficiently organise themselves, devise and assign task packages, the task-management software Trello has been introduced in the course. This met the demand of agile project management by introducing the Kanban framework to students.

---

Abbildung 3: IKT-Werkzeuge für die verteilte Zusammenarbeit während der online Hackathons

Die Studierenden wurden vor jedem Hackathon durch ex-cathedra Vorlesungen mit den Prozessen und den erwarteten Ergebnissen der jeweiligen Phase vertraut gemacht. Ihre jeweiligen Coaches unterstützten die Teams, indem sie im Voraus Aufgaben-Vorlagen im Online-Kollaborationstool Miro bereitstellten, die während des PH ausgeführt werden sollten. PH1 und PH2 wurden jeweils an zwei aufeinanderfolgenden Tagen online durchgeführt.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## Erasmus+ Project Product Hackathons for Innovative Development

---

### Live-Hackathon

Die Organisation des Live-Hackathons musste so angepasst werden, dass eine produktive und kollaborative Atmosphäre für die Teilnehmenden gewährleistet wurde. Mit einem zentralen Fokus auf die Erstellung von Design-Umsetzungen, also 3D-Modelle der ausgewählten Konzepte, mussten Computerlabore mit der notwendigen Software und den entsprechenden Tools ausgestattet werden. Eine räumliche Aufteilung der Teams wurde implementiert, um minimale Störungen und optimale Konzentration zu gewährleisten. Coaches, die mit 3D-Modellierungstools, insbesondere Onshape, vertraut waren, standen den Studierenden zur Verfügung, um vor allem denjenigen zu helfen, die mit der Software nicht vertraut waren. Vor dem Hackathon wurden umfassende Anleitungen und Tutorial-Videos bereitgestellt, um die Studierenden mit Onshape vertraut zu machen. Kollaborative Modellierungstools wurden speziell ausgewählt, da sie es den Studierenden ermöglichten, gleichzeitig und effizient zu arbeiten. Darüber hinaus wurden verschiedene andere kollaborative Plattformen für den Ideenaustausch und den Austausch von Ressourcen genutzt. Der Hackathon dauerte insgesamt 12 Stunden an einem Tag. In Anerkennung der Bedeutung von Pausen während des halbtägigen Events wurden organisierte Kaffee- und Mittagspausen angeboten, die den Studierenden die Flexibilität boten, nach Belieben zu kommen und zu gehen, wodurch eine komfortable und förderliche Umgebung für Kreativität und Innovation geschaffen wurde.

## Hackathons im Produktentwicklungsprozess

Die Herausforderung umfasste 3 Produkt-Hackathons, die sich jeweils auf eine Hauptphase des Designprozesses konzentrierten: Ideenfindung, Konzeptentwurf und Detailkonstruktion. Während der Hackathons produzierten die Studierenden die Mehrheit der greifbaren Ergebnisse. In der Zeit zwischen den Hackathons hatten die Studierenden die Möglichkeit, das erhaltene Feedback mit ihren Ideen abzugleichen, die Ergebnisse zu evaluieren, mögliche Verbesserungen zu identifizieren und die Richtung zu klären, die sie einschlagen würden. Außerdem erhielten sie in dieser Zeit neue Lehrmaterialien für den nächsten Hackathon.

### Produkt-Hackathon 1: Fuzzy Front-End Phase

Der erste Produkt-Hackathon fand an zwei aufeinanderfolgenden Tagen für jeweils 4 Stunden statt. Die Teams wurden gebeten, in einem Online-Whiteboard zusammenzuarbeiten und in einer aufgezeichneten Videokonferenz zu kommunizieren. Den Studierenden wurde erlaubt, aus den vorgeschlagenen Designmethoden (siehe Abbildung 4) und den bereitgestellten Vorlagen im Whiteboard-Tool unter der Aufsicht ihrer jeweiligen Coaches zu wählen. Die Team-Coaches waren dafür verantwortlich, den Gesamtfortschritt und das Timing zu überwachen und standen während des Hackathons für Beratungen zu den Aufgaben und Feedback zu den erstellten Ergebnissen zur Verfügung.

Knowledge Domain	Introduced Methods
Market / Industry Research	<ul style="list-style-type: none"> <li>Competition analysis</li> <li>Trends</li> <li>PESTEL</li> <li>Value proposition canvas</li> <li>Product market fit</li> </ul>
User / Stakeholder Research	<ul style="list-style-type: none"> <li>User observation</li> <li>Interviews</li> <li>AEIOU</li> <li>User persona</li> <li>Storyboards</li> <li>Empathy map</li> </ul>
Ideation techniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mindmaps</li> <li>Brainwriting</li> <li>Scamper</li> <li>6-3-5</li> <li>5W and 1H</li> <li>Braindrawing</li> <li>Active search</li> </ul>
Visions	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visionboard</li> <li>Visionstatement</li> </ul>

Abbildung 4: Vorgestellte Methoden für den Fuzzy-Front-End-Produkt-Hackathon

## Produkt-Hackathon 2: Konzeptentwicklung

Der zweite Hackathon wurde erneut als virtuelles Event durchgeführt. Er fand an zwei aufeinanderfolgenden Tagen statt, mit jeweils 4 Arbeitsstunden am Nachmittag und eingeplanten Pausen. Die Kommunikation zwischen den Teammitgliedern verlief ähnlich wie beim ersten Hackathon, ebenso wie die IT-Tools, die die Studierenden für die Designarbeit verwendeten. Weitere Details zu den genauen Tools, die die Studierenden für bestimmte Aktivitäten in der Konzeptentwicklungsphase genutzt haben, finden sich im Forschungsbericht.

Knowledge Domain	Introduced Methods
User/ Stakeholder Requirements	List of Requirements
Problem Clarification and Functional Decomposition	Network of Problems Functional Decomposition OTSM-TRIZ Model of Contradiction
Concept Creation	Morphological Matrix
Human Factor and Passenger Experience (SMO)	Company representatives gave few presentations on how this topic is currently addressed in their work and which methods are used

Abbildung 5: Vorgestellte Methoden für den Konzeptentwicklungs-Hackathon

## Produkt-Hackathon 3: Detailkonstruktion

Der dritte Hackathon wurde als Live-Event durchgeführt, mit dem Ziel, Detailkonstruktionen, d.h. 3D-Modelle ihres ausgewählten Konzepts, zu erstellen. Abbildung 6 zeigt die Designmethoden, die den Studierenden vorgestellt wurden. Zudem erhielten sie Tutorials zur Nutzung des kollaborativen 3D-Modellierungstools. Der Produkt-Hackathon wurde in einem Computerlabor an der TU Wien in Österreich organisiert und dauerte insgesamt 12 Stunden. Die Studierenden verwendeten das kollaborative CAD-Tool Onshape, um virtuelle Prototypen ihrer Designs zu erstellen.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## Erasmus+ Project Product Hackathons for Innovative Development

---

Knowledge Domain	Introduced Methods
Computer Aided Engineering	Methodology of CAD modelling Introduction to Product Lifecycle Management basics Finite Element Analysis Introduction to Computational Fluid Dynamics basics

Abbildung 6: Vorgestellte Methoden für den Detailkonstruktions-Hackathon

Der Hackathon endete mit einer Designbewertung, bei der die virtuellen Prototypen diskutiert wurden. Nach dem dritten Hackathon erhielten die Studierenden etwas Zeit, um ihre Designs zu finalisieren und Pitch-Präsentationen ihrer Ideen vorzubereiten. Das Ergebnis jedes Teams war eine detaillierte Produkt-/Dienstleistungs idee, die mehrere Designlösungen für verschiedene Aspekte des Designs umfasste. Schließlich wurden die Designlösungen den Industrierepräsentanten und einem breiteren Publikum bei der abschließenden Abschlussveranstaltung präsentiert.