

Praktikumsprogramm für die Hochschulbildung mit praxisorientierten Prinzipien der Berufsbildung



TECONAUT

USING DEEP TECH TO FACILITATE THE ECO
TRANSITION IN THE NAUTICAL SECTOR



Co-funded by
the European Union

Praktikumsprogramm für die Hochschulbildung mit praxisorientierten Prinzipien der Berufsbildung

Projektnummer	101139940
Titel	Praktikumsprogramm für die Hochschulbildung mit praxisorientierten Prinzipien der Berufsbildung
Datum	31. August 2026
Dokument Typ	Bericht
Verteilung	Greenboats
Verbreitungsgrad	Öffentlich
Version	1

Disclaimer

Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der EACEA wider. Weder die Europäische Union noch die Bewilligungsbehörde können dafür verantwortlich gemacht werden.

Zusammenfassung

Dieses Dokument skizziert den Rahmen für das TEcoNaut-Traineeprogramm, das darauf ausgelegt ist, Studierende der Hochschulbildung in den Sektor des ökologischen Bootsbaus zu integrieren. Das Programm schließt die Lücke zwischen akademischer Theorie und praktischer Anwendung, indem es Prinzipien der beruflichen Aus- und Weiterbildung einbettet und die CEDEFOP-Ausbildungsrichtlinien befolgt. Das Kernziel ist es, den Studierenden praktische Kompetenzen in den Bereichen nachhaltige Verbundwerkstoffe, Naturfasern und biobasierte Harze zu vermitteln, was in einem nachweisbaren, praktischen Produktionsergebnis gipfelt.

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	5
2. Ziele und Zielgruppen	7
3. Rollen der Mitglieder	9
4. Program Struktur und ECTS Integration	11
5. Praxisarbeiten Liste	13
6. Lernergebnisite.....	16
7. Ergebnis des Praktikums: Bau eines Dinghys	18
8. Bewertungsrahmen	21
9. Schlussfolgerungen.....	23



1

Einführung



Co-funded by
the European Union

ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO

1. Einführung

Der Übergang zu einer nachhaltigeren und kreislauforientierten maritimen Industrie erfordert Fachkräfte, die fundiertes akademisches Wissen mit praktischer Erfahrung in innovativen Fertigungsverfahren verbinden. Während Hochschulprogramme die theoretischen Grundlagen in den Bereichen Ingenieurwesen, Materialwissenschaften und Nachhaltigkeit vermitteln, besteht ein wachsender Bedarf, die praktischen Kompetenzen der Studierenden durch strukturiertes Lernen am Arbeitsplatz zu stärken.

In diesem Kontext zielt das TECoNaut-Projekt darauf ab, die Lücke zwischen Hochschulbildung und Industrie zu schließen, indem es Traineeprogramme fördert, die Prinzipien der beruflichen Aus- und Weiterbildung in die universitäre Bildung integrieren. Durch die Zusammenarbeit von Hochschuleinrichtungen, Gastunternehmen und dem TECoNaut-Konsortium sammeln die Studierenden praxisnahe Erfahrungen im nachhaltigen Bootsbau und entwickeln gleichzeitig die von der Branche geforderten technischen, ökologischen und beruflichen Fähigkeiten.

Dieses Dokument stellt das Konzept des TECoNaut-Traineeprogramms vor und definiert die Struktur des Programms, seine Lernziele, die praktischen Aktivitäten, die erwarteten Lernergebnisse, den Bewertungsrahmen sowie die Rollen der beteiligten Organisationen. Das vorgeschlagene Modell soll einen flexiblen Rahmen bieten, der von verschiedenen Universitäten und Unternehmen angepasst werden kann, während gleichzeitig ein gemeinsamer Qualitätsstandard über alle TECoNaut-Partner hinweg sichergestellt wird.



2

Ziele und Zielgruppen



2. Ziele und Zielgruppen

Der Übergang zu einer maritimen Kreislaufwirtschaft erfordert Fachkräfte, die sowohl in der Ingenieurtheorie nachhaltiger Materialien als auch in deren praktischer Anwendung in der Produktion versiert sind.

Akademische Zielprofile

- Schiffbau und Meerestechnik
- Materialwissenschaften und Verbundwerkstofftechnik
- Chemieingenieurwesen (Schwerpunkt Polymerwissenschaften)
- Nachhaltigkeits- und Umweltingenieurwesen

Identifizierte Kompetenzlücken

Basierend auf der Analyse aktueller Studiengänge benötigen Studierende der Hochschulbildung eine gezielte Förderung im praktischen Umgang mit nachhaltigen Verbundwerkstoffen. Zu den kritischen Lücken gehören praktische Laminiertechniken, die spezifischen Verhaltenseigenschaften von Natur- und Alternativfasern während der Harzinfusion sowie die betriebliche Dokumentation, die für Umweltbewertungen in der Produktion erforderlich ist.



3

Rollen der Mitglieder



3. Rollen der Mitglieder

Das TECoNaut-Traineeprogramm basiert auf einer engen Zusammenarbeit zwischen Hochschuleinrichtungen, Gastunternehmen und dem TECoNaut-Konsortium. Jeder Partner bringt spezifische Fachkenntnisse und Verantwortlichkeiten ein, um sicherzustellen, dass die Trainees sowohl akademisches Wissen als auch praktische Fähigkeiten erwerben, während gleichzeitig über alle teilnehmenden Organisationen hinweg ein einheitlicher Qualitätsrahmen gewahrt bleibt. Der folgende Abschnitt skizziert die Hauptrollen und Verantwortlichkeiten der einzelnen Akteure.

Hochschuleinrichtungen:

Die Universitäten sind für die Rekrutierung und Auswahl geeigneter Studierender verantwortlich. Sie überwachen den Fortschritt des Traineeprogramms aus akademischer Sicht, halten den Kontakt zum Gastunternehmen, bewerten die Leistung der Studierenden basierend auf dem Abschlussbericht sowie dem Feedback des Gastunternehmens und bieten kontinuierliche akademische Unterstützung bzw. Betreuung. Sofern anwendbar, vergeben sie die entsprechende akademische Anerkennung (ECTS-Punkte).

Gastunternehmen:

Gastunternehmen stellen die Einrichtungen und das Arbeitsumfeld bereit, in dem das Traineeprogramm stattfindet. Sie setzen das Programmkonzept entsprechend ihrer Produktionsprozesse, ihrer Expertise und der Bedingungen am Arbeitsplatz um und stellen dabei sicher, dass die vereinbarten Lernziele erreicht werden. Mentoren im Unternehmen betreuen den Trainee während des gesamten Einsatzes, führen das praktische Training durch, überwachen die Leistung und geben anschließend entsprechende Rückmeldung an die Universität.

TECoNaut-Konsortium¹:

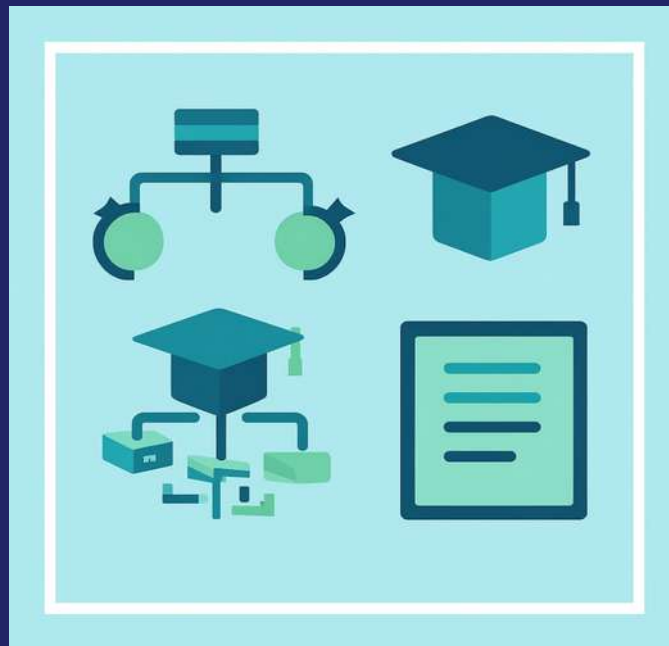
Das TECoNaut-Konsortium koordiniert die übergeordnete Rahmenstruktur des Traineeprogramms, stellt einheitliche Richtlinien und Bewertungsinstrumente bereit, sammelt die während der Einsätze generierten Ergebnisse und Rückmeldungen, analysiert die Resultate und nutzt die gewonnenen Erkenntnisse zur Unterstützung der Projektergebnisse, Empfehlungen und Verbreitungsaktivitäten.

¹ The consortium of the TECoNaut project includes the following partners: Sea Teach, Greenboats, Innovation Yachts, Astondoa, ANEN, PolBoat, EBI, Gölcük Vocational and Technical Anatolian High School, SOIB, NTUA, Politechnika Gdanska. Find more information about the partners and project on the website: <https://teconaut.eu/en/partners/>



4

Program Struktur und ECTS Integration



4. Program Struktur und ECTS Integration

Das Traineeprogramm ist so strukturiert, dass es mit dem ECTS abgestimmt ist und somit eine formale akademische Anerkennung durch die beteiligten Universitäten gewährleistet.

Module Phase	Aufgaben	Arbeitsaufwand
 Vorbereitungsphase	Einführung in den Gesundheits-, Arbeits- und Umweltschutz, theoretische Grundlagen zu ökologischen Materialien und Festlegung des Projektrahmens. Bereitstellung von Maßnahmen zur Sicherheit und Gefahrenprävention.	1 - 2 ECTS
 Handarbeit	SuBetreute Fertigung im Produktionsbereich, Werkzeugvorbereitung und Verbundwerkstofffertigung	6 - 10 ECTS
 Dokumentation und Analyse	Erstellung der Stückliste (BOM), Prozessdokumentation und Dokumentation der Abschlussbewertung.	3 - 5 ECTS
 Gesamter Arbeitsaufwand	Gesamtes Praktikum	10 - 17 ECTS

Program duration: The time frame is about 240h, 6 Weeks (40h/Week).



5

Praxisarbeiten Liste



Co-funded by
the European Union

ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO

5. Praxisarbeiten Liste

Um die **CEDEFOP-Ausbildungsprinzipien** zu erfüllen, müssen die Trainees aktiv an regulären Bootsbauprozessen teilnehmen, die für den Einsatz nachhaltiger Materialien angepasst wurden. Die folgenden Aktivitäten beziehen das spezifische praktische Fachwissen der Konsortialpartner (darunter Innovation Yachts, Astondoa und Greenboats) mit ein und bilden den obligatorischen Kern des Traineeprogramms.



Activity Category	Specific Hands-On Tasks
 Arbeitsplatz-vorbereitung	Einrichtung des Laminierbereichs; Einsatz der geeigneten persönlichen Schutzausrüstung (PSA); Unterscheidung der spezifischen HSE-Protokolle für Bioharze im Vergleich zu herkömmlichen synthetischen Materialien.
 Werkzeuge und Formen	Reinigung, Versiegelung und Auftragen umweltfreundlicher Trennmittel auf die Formen; Vorbereitung der Vakuum-Verbrauchsmaterialien für komplexe Geometrien.
 Anwendung von Materialien (neue Nachhaltige alternativen)	uschnitt, Konfektionierung und Handhabung des spezifischen Drapierverhaltens von Naturfasern (z. B. Flachs, Hanf) und alternativen recycelbaren Fasern (z. B. Basalt).
 Harz und Matrix Anwendung	Lagerung, Mischen und Handhabung von biobasierten Duroplast-Harzsystemen und alternativen/recycelbaren Matrizen; Überwachung exothermer Reaktionen.
 Kerne	Zuschnitt, Formgebung und Einpassung nachhaltiger Kernmaterialien (z. B. recyceltes PET, Balsa, nachhaltiges Holz oder Kork) in komplexe Formstrukturen.
 Fertigungs-verfahren	Durchführung von Handauflegeverfahren; Aufbau und Überwachung der Vakuuminfusion; aktive Steuerung der Harzfließraten, die sich bei der Tränkung von Naturfasern deutlich von herkömmlichen Glasfasern unterscheiden.
 Finisharbeiten	Entformen ausgehärteter Bauteile; Besäumen der Kanten; Durchführung umweltfreundlicher Oberflächenbearbeitungs- und Lackierprozesse (unter Integration hochwertiger Oberflächenstandards).
 Dokumentation	Einwiegen aller Rohstoffe vor der Verarbeitung; Wiegen des entstandenen Abfalls; Berechnung der exakten Faser-Harz-Verhältnisse zur Erstellung der Basisdaten für die Stückliste (BOM).



6

Lernergebnisliste



Co-funded by
the European Union

ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO

6. Lernergebnisliste

Die Fertigstellung der Hauptaktivitätenliste entspricht direkt den folgenden formalisierten Lernergebnissen, die sowohl die analytischen Ziele der Hochschulbildung als unconscious auch die praktischen Fertigkeiten der beruflichen Ausbildung abbilden. Diese dienen als Grundlage für die abschließende Bewertung durch die Hochschule und das Aufnahmeunternehmen.

Kompetenzbereich	Erwartetes Lernergebnis
 Gesundheit und Sicherheit	Der/Die Praktikant/in bewegt sich sicher in einer Faserverbund-Fertigungsumgebung und hält alle spezifischen Gefahrenschutzprotokolle für neuartige Materialien ein.
 Materialkompetenz	Der/Die Praktikant/in demonstriert ein praktisches Verständnis des spezifischen Drapierverhaltens, der Benetzung und der Aushärteeigenschaften von alternativen Fasern (Flachs, Basalt) und Bio-Harzen im Vergleich zu konventionellen Materialien.
 Prozessausführung	Der/Die Praktikant/in nimmt erfolgreich an einem vollständigen Faserverbund-Fertigungszyklus teil – von der Formenbereitung über das Entformen bis hin zur Endbearbeitung (z. B. Schleifen, umweltfreundliche Lackierung).
 Datenerfassung & Stückliste (BOM)	Der/Die Praktikant/in erfasst präzise Materialeinsätze, Energieverbrauch und Abfallmengen, die für Lebenszyklusanalysen erforderlich sind. Der/Die Praktikant/in ist in der Lage, eine vollständige Stückliste (BOM) des gefertigten Bauteils zu erstellen und so eine Win-Win-Datengrundlage für das aufnehmende Unternehmen zu generieren.
 Qualitätskontrolle & Fehlerbehebung	Der/Die Praktikant/in erkennt häufige Fertigungsfehler (z. B. Trockenstellen, Lufteinschlüsse/Poren, Print-Through-Effekte) und beherrscht praktische Verfahren zur Fehlerbehebung in der Werkstatt.
 Kreislaufwirtschaft & Entsorgungsmanagement	Der/Die Praktikant/in wendet Prinzipien der Kreislaufwirtschaft an, indem er/sie Abfallströme trennt und neuartige oder recycelbare Fasermatrizen einsetzt.



7

Ergebnis des Praktikums: Bau eines Dinghys



Co-funded by
the European Union

ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO

7. Ergebnis des Praktikums: Bau eines Dinghys

Um die Lernergebnisse zusammenzufassen und ein messbares Arbeitsergebnis (Deliverable) zu liefern, wird im Rahmen des Praktikums ein Abschlussprojekt durchgeführt. Das primäre praktische Ergebnis ist der Bau eines Beiboots (Dinghy). Dieses spezifische Projekt ermöglicht es den Praktikanten/innen, den gesamten Produktionszyklus in einem überschaubaren Rahmen zu durchlaufen und gleichzeitig die vielfältige Werkstoffkompetenz des Konsortiums anzuwenden.

Komponente 1: Rumpfbau

Die Praktikanten/innen fertigen den Hauptrumpf unter Verwendung von Naturfasern (wie Flachs) in Kombination mit einem biobasierten Harzsystem. Dieser Abschnitt legt den Schwerpunkt auf Vakuuminfusionstechniken und verdeutlicht die Unterschiede in der Harzabsorption, dem strukturellen Drapierverhalten und der Fließdynamik im Vergleich zu herkömmlichen Glasfasern.

Komponente 2: Schotten und Innenstrukturen

Die internen Strukturbauteile und Verstärkungen werden aus reinen Mineralfasern sowie anderen neuartigen, recycelbaren oder wiederverwerteten Fasermatrizen hergestellt. Dieser Abschnitt hebt insbesondere die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft und die Integration alternativer Materialien zur Erzielung struktureller Steifigkeit hervor.

Komponente 3:

Oberflächenbearbeitung (Endbearbeitung) Die Praktikanten/innen führen die Nachbearbeitungsphase durch, wobei der Schwerpunkt auf umweltfreundlicher Oberflächenvorbereitung, Spachteln/Strakeln und Lackierung liegt. Diese Komponente schlägt die Brücke zwischen der reinen Faserverbundherstellung und den hochwertigen ästhetischen Oberflächen, die in der maritimen Industrie und der Luxusyachtbranche gefordert werden.

Komponente 4:

Stückliste (BOM) und Auswirkungserfassung Während vollständige Ökobilanzen (Life Cycle Assessments - LCA) spezialisierte Software erfordern, die kleinen und mittleren Unternehmen oft nicht zur Verfügung steht, bildet eine präzise Stückliste (BOM) das fundamentale Fundament jeder LCA. Die Praktikanten/innen sind verpflichtet, eine fundierte Stückliste für das Beiboot zu erstellen und dabei Folgendes umzusetzen:

- Dokumentation des genauen Gewichts der Strukturmaterialien (Fasern, Kernmaterialien, Harz).
- Erfassung des Volumens an Einweg-Verbrauchsmaterialien (Vakuumfolien, Abreißgewebe, Absaug- und Fließhilfen).
- Aufzeichnung von Energieeinsätzen, wo immer möglich (z. B. Ofenaushärtezeiten).

Diese betriebliche Dokumentation liefert dem aufnehmenden Unternehmen äußerst wertvolle Nachhaltigkeitsdaten, die eine Basis für zukünftige Maßnahmen der ökologischen Transformation bilden und gleichzeitig die analytischen Berichtspflichten der Praktikanten/innen erfüllen.





8

Bewertungsrahmen



Co-funded by
the European Union

ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO

8. Bewertungsrahmen

Praktische Kompetenzbeurteilung (Aufnahmeunternehmen):

Ein vom Supervisor in der Werkstatt/Fertigung ausgefüllter Bewertungsbogen, der die technischen Fähigkeiten, die Zuverlässigkeit, die Einhaltung von Sicherheitsvorschriften und die Integration des/der Praktikanten/in in das Fertigungsteam detailliert dokumentiert.

Akademische und analytische Beurteilung (Hochschule):

Benotung des abschließenden Praktikumsberichts, unter besonderer Berücksichtigung der Genauigkeit der BOM-Dokumentation, des Verständnisses der eingesetzten Werkstoffe sowie der Reflexion des Fertigungsprozesses des Beiboots. Evaluierungsbeispiele:

- Abschlussbericht / Berichtsheft / Praktikumstagebuch
- Bericht und Präsentation / Verteidigung
- Unternehmensbewertungsbericht (Praktikumszeugnis)





9

Schlussfolgerungen



Co-funded by
the European Union

ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO

9. Schlussfolgerungen



Das TEcoNaut-Praktikantenprogramm bietet einen strukturierten Rahmen für die Integration von Hochschulstudierenden in den wachsenden Sektor des ökologischen Bootsbaus durch eine Kombination aus akademischem Lernen und praktischer Berufsausbildung. Durch die Abstimmung der Hochschulanforderungen mit den Prinzipien der Berufsbildung und den CEDEFOP-Richtlinien für Ausbildungen stellt das Programm sicher, dass die Teilnehmer/innen sowohl theoretisches Wissen als auch praktische Kompetenzen erwerben, die direkt für den grünen Wandel der maritimen Industrie relevant sind.

Durch die aktive Einbindung in nachhaltige Faserverbund-Herstellungsprozesse, den Bau eines Demonstrations-Beiboats (Dinghy) und die Erstellung einer detaillierten Stückliste (BOM) sammeln die Praktikanten/innen wertvolle Erfahrungen in der Anwendung von Prinzipien der Kreislaufwirtschaft, nachhaltigen Materialien und Umwelt-Dokumentationspraxen.

Das Programm schafft zudem einen beiderseitigen Nutzen für die teilnehmenden Unternehmen und Bildungseinrichtungen. Die Studierenden entwickeln branchenrelevante Fähigkeiten und verbessern ihre Beschäftigungsfähigkeit, während die Aufnahmeunternehmen Zugang zu motivierten Praktikanten/innen und wertvollen nachhaltigkeitsbezogenen Produktionsdaten erhalten. Darüber hinaus bieten laut der Studiengangsanalyse des Projekts die Mehrheit der Programme (69 %) Möglichkeiten für grenzüberschreitende oder städteübergreifende Praktika und Austauschmaßnahmen. Dieses Element stärkt die internationale Zusammenarbeit im Bereich der Nachhaltigkeit und vermittelt den Studierenden gleichzeitig verschiedene Fähigkeiten und Kenntnisse, die in anderen Ländern angewendet werden.

Infolgedessen trägt das TEcoNaut-Praktikantenmodell zur Stärkung des Ökosystems für Fertigkeiten bei, das für die Zukunft des nachhaltigen Bootsbaus erforderlich ist, und unterstützt die übergeordneten Ziele von Innovation, Kreislaufwirtschaft und ökologischer Verantwortung innerhalb des europäischen maritimen Sektors.

