

Developing Innovative and Attractive CVET programmes in industrial shoe production

Train-the-Trainer Manual Design

IO 3

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, welcher nur die Ansichten der Verfasser wiedergibt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen haftbar gemacht werden.

Kofinanziert durch das
Programm Erasmus+
der Europäischen Union





Dieses Werk steht unter der Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License. Um eine Kopie dieser Lizenz anzusehen, besuchen Sie:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>,

oder senden Sie einen Brief an Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

Projektdaten:

Programm: Erasmus+

Projekt-Titel: Developing Innovative and Attractive CVET programmes in industrial shoe production

Acronym: DIA-CVET

Project 2020-1-DE02-KA202-007600

Laufzeit: 01.09.2020- 31.08.2023

Website: www.dia-cvet.eu

Herausgeber: Andreas Saniter

Autoren und Autorinnen: DE: Sabina Krebs, Tatjana Hubel (PFI Pirmasens);
Klaus Ruth, Andreas Saniter, Vivian Harberts (ITB);
PT: Rita Souto, Cristina Marques (CTCP), Fátima Martins,
Ricardo Sousa (CFPIC), André Fernandes (CARITÉ);
RO: Aura Mihai, Bogdan Sarghie, Arina Seul (TU Iasi).

Inhalt

1	Einleitung.....	3
1.1	Ziele des DIA-CVET Projekts.....	3
1.2	Leitfäden, an denen sich Ausbilder und Trainer orientieren können.....	3
1.3	Beziehen Sie Ihre Ausbildung auf den Geschäftsprozess der industriellen Schuhproduktion.....	3
2	Design.....	5
2.1	Trends im Schuhbereich	5
2.2	Virtuelles Prototyping.....	5
2.3	Digitale Materialien und Rendering.....	6
2.4	Rapid prototyping	6
2.5	Virtuelle Realität und Augmented Reality	7
2.6	Virtuelle Tests	8
3	Abbildungsverzeichnis	9

1 Einleitung

1.1 Ziele des DIA-CVET Projekts

Die Ziele des Erasmus+ Projekts «Developing Innovative and Attractive CVET programmes in industrial shoe production» (kurz: DIA-CVET, Entwicklung innovativer und attraktiver Weiterbildungsprogramme in der industriellen Schuhproduktion) sind

- die Entwicklung, Pilotierung und Evaluation von Kursen für die Handlungsfelder von Meistern in der industriellen Schuhproduktion auf europäischer Ebene; verfügbar in Englisch (EN) sowie in DE, RO und PT,
- und die Entwicklung eines sektoralen Qualifikationsrahmens der Stufen 5 und 6 zum Referenzieren bestehender oder neu entworfener nationaler Qualifikationen aus Deutschland, Portugal und Rumänien.

1.2 Leitfäden, an denen sich Ausbilder und Trainer orientieren können

Der Zweck der Leitfäden besteht darin, die benannten Ausbilder auf ihre Rolle vorzubereiten und ihnen Inhalte und Unterstützung zu bieten. Aufgrund des Charakters der Handlungsfelder von Vorarbeitern enthalten sie keine spezifischen Formen der Ausbildung; wir schlagen jedoch einen alternierenden Ansatz vor. Erfolgreiche Programme der beruflichen Weiterbildung kombinieren theoretischen Unterricht mit der Anwendung der erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen (KSC) in realen Arbeitsumgebungen. Die Aufgaben eines Ausbilders sind:

- Handlungsfelder-spezifische KSC zu vermitteln,
- die Tätigkeiten, die die Lernenden erlernen sollen, zu demonstrieren,
- die Lernenden in jede neue Aufgabe einzuführen und sie bei den ersten Versuchen zu betreuen,
- lernortübergreifende Aktivitäten (z. B. Projekte) zu organisieren und zu beaufsichtigen,
- die Lernenden zu einer selbständigen Durchführung der Aufgaben des jeweiligen Handlungsfeldes anzuleiten.

Die dreizehn Leitfäden sind nicht dazu gedacht, ein Lehrbuch zu ersetzen. Sie sollen die Ausbilder bei der Planung der arbeitspraktischen Aktivitäten mit den Lernenden unterstützen. Die Ausbilder sollten zusätzlich weitere Unterlagen aus anderen Quellen (Lehrbücher aus der eigenen Ausbildung etc.) hinzuziehen.

1.3 Beziehen Sie Ihre Ausbildung auf den Geschäftsprozess der industriellen Schuhproduktion

Die industrielle Produktion ist ein komplexer Prozess, in dem das dieser Leitlinie zugrundeliegende Handlungsfeld in den Geschäftsprozess eingebettet ist. Bevor Sie mit der Schulung zu einem bestimmten Handlungsfeld beginnen, stellen Sie bitte sicher, dass die Lernenden mit den anderen Handlungsfeldern von Industriemeistern in der Schuhproduktion vertraut sind.

Die Lernenden sollten z. B. mit den Produktarten, die das Unternehmen herstellt, und ihrem Verwendungszweck, den verschiedenen Kundensegmenten, den Vertriebskanälen usw. vertraut gemacht werden. Sie sollten die Produktentstehungs- und Herstellungsprozesse kennen, d. h. Produktdesign, Modellbau, Einkaufsabteilung, Produktionsplanung und alle Produktionsabteilungen bis hin zu Lager und Logistik.

Der Produktionsprozess (nicht Teil von DIA-CVET, für Einblicke siehe: <http://icsas-project.eu/>) steht im Zentrum des Geschäftsprozesses; die Handlungsfelder von DIA-CVET spielen eine vorbereitende, unterstützende oder begleitende Rolle (siehe Abb. 1).

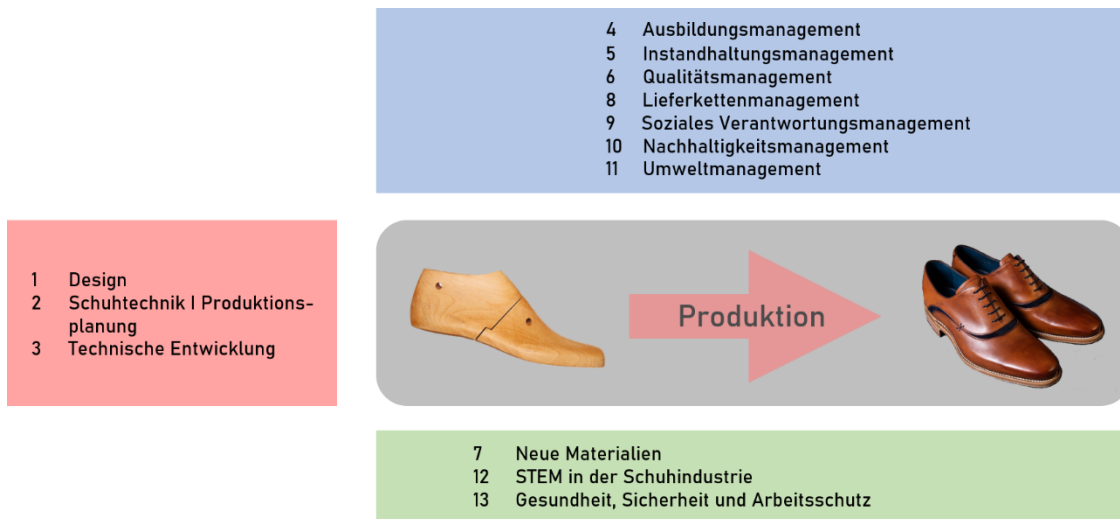


Abb. 1: Tätigkeitsbereiche in DIA-CVET und ihre Beziehung zum Produktionsprozess.

2 Design

Das Entwerfen von Schuhen ist ein komplexer Prozess, an dem eine Vielzahl von Personen beteiligt sind, darunter Verbraucher, Einzelhändler, Marketing, Designer, Produktentwickler, Ingenieure, Techniker und sogar Wissenschaftler und Ärzte.

Die Phasen des Schuhdesigns:

- Recherche - Markenidentität, Verbrauchieranforderungen, aktuelle Trends, Materialien, Technologien, Innovationen, Wettbewerber usw;
- Briefing - Festlegung von Parametern wie Merkmale, Eigenschaften, Konstruktion, technische Lösungen, Materialien, Designvorgaben, Zielgruppe, Zielpreis;
- Design - Inspiration, Konzept, Skizzen, virtuelle Modellierung, Renderings;
- Entwicklung - Mustererstellung, technische Zeichnungen;
- Prototyp - Rapid Prototyping, Muster, Tests, Änderungen;
- Validierung - Genehmigung der Endprodukte durch die Unternehmensleitung, das Marketingteam und die Kunden.

2.1 Trends im Schuhbereich

Schuhe müssen gleichzeitig funktional und ästhetisch ansprechend sein und den Verbrauchern eine Möglichkeit bieten, sich selbst auszudrücken.

Trends, die die Schuhindustrie prägen:

- **Nachhaltigkeit** - die Verbraucher entwickeln ein stärkeres Bewusstsein für globale und ökologische Themen und beginnen, Marken den Vorzug zu geben, die durch Recycling, die Verwendung umweltfreundlicher Materialien, die Einführung nachhaltiger Fertigungstechnologien und die Förderung von Langlebigkeit und Qualität gegenüber Fast Fashion einen positiven Einfluss haben.
- **Komfort** - die Hersteller sollten sich auf Komfort- und Gesundheitsaspekte konzentrieren, und zwar für die Kategorie der Freizeit- und der formellen Schuhe, indem sie innovative Materialien und Konstruktionen verwenden.
- **Multifunktional und intelligent** - die Verbraucher wollen mehr von ihren Produkten, die sowohl Freizeit- als auch Outdoor-Aktivitäten abdecken, indem sie Stil und Leistung miteinander verbinden und auch intelligente, tragbare Technologien integrieren.
- **Personalisierung** - Kunden sind bereit, für die Möglichkeit zu zahlen, sich selbst auszudrücken und etwas speziell von und für sie gestalten zu lassen.

2.2 Virtuelles Prototyping

Virtuelles Prototyping (VP) ist definiert als ein computergestützter Entwurfsprozess, der die Erstellung digitaler Produktmodelle und realistischer grafischer Simulationen umfasst, die sich mit den allgemeinen Aspekten des physischen Layouts, des Betriebskonzepts, der funktionalen Spezifikationen und der Analyse der Dynamik in verschiedenen Betriebsumgebungen befassen.

Virtual Prototyping hat mehrere Vorteile wie flexibles Design, kurze Entwicklungszeit, kürzere Markteinführungszeit, einfache Fehlererkennung, realistische Simulation, geringere Kosten, geringere Anzahl physischer Prototypen und höhere Produktivität.



Abb. 2: Virtueller Prototyp eines Schuhs.

Quelle: www.compasslist.com/insights/4d-shoetech-digital-design-platform-helps-shoemakers-to-slash-production-time-by-over-60

2.3 Digitale Materialien und Rendering

Wirklicher Realismus bei virtuellem Design und Prototyping kann durch den Einsatz von Rendering-Software und digitalen Materialien erreicht werden, die das Aussehen (Helligkeit, Rauheit, Transparenz) und die Textur eines realen Materials (Textil, Leder) reproduzieren.

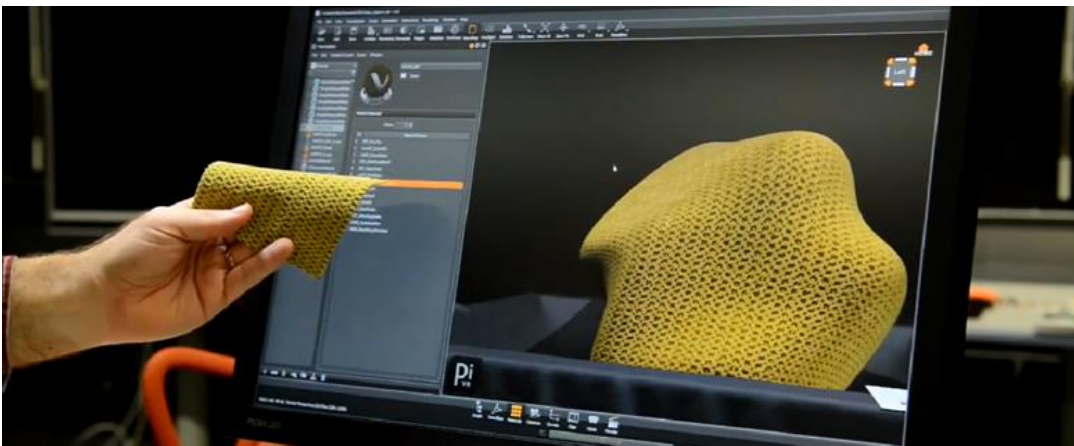


Abb. 3: Digitales Material.

Quelle: <https://blog.ranchcomputing.com/capture-of-real-materials-next-step-of-photorealism>

2.4 Rapid prototyping

Rapid Prototyping ist die schnelle Herstellung von realen Komponenten und Modellen mit Hilfe von virtuellen Werkzeugen und additiver Fertigung. Der Einsatz der additiven Fertigung verkürzt die Entwicklungszeit und stellt auch eine praktikablere Lösung als herkömmliche Fertigungstechniken dar, da komplexe Teile direkt aus einem digitalen Format hergestellt werden können, ohne dass spezielle Werkzeuge erforderlich sind.

Ein Beispiel für den Einsatz von Rapid Prototyping für den 3D-Druck von Schuhkomponenten (Sohle, Absatz und Schaft) ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



Abb. 4: 3D-gedruckte Prototypen von Schuhkomponenten. Quelle: TUIASI

2.5 Virtuelle Realität und Augmented Reality

Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) sind Technologien, die reale Umgebungen mit Hilfe virtueller, computergenerierter Informationen verbessern und simulieren. Augmented Reality verbessert/erweitert die Umgebung, indem digitale Elemente zu einer Live-Ansicht hinzugefügt werden. Virtuelle Realität ist eine vollständig immersive Erfahrung, die eine reale Umgebung ersetzt und simuliert.

Virtuelle Prototyping-Anwendungen können Virtual-Reality-Technologien, Augmented-Reality- oder Mixed-Reality-Technologien beinhalten.



Abb. 5: Augmented-Reality-Anwendung.
Quelle: <https://scanblue.com/augmented-reality-and-shoes/>



Abb. 6: Technologie der virtuellen Realität im Schuhdesign.

Quelle: <https://www.worldviz.com/post/footwear-company-deckers-uses-vr-to-reduce-travel-and-drive-collaboration>

2.6 Virtuelle Tests

Die Erprobung von Schuhen ist ein teurer und zeitaufwändiger Prozess. Jedes Konzept muss hergestellt und getestet werden, und wenn es die gewünschten Leistungsanforderungen nicht erfüllt, wird es zurück auf das Zeichenbrett geschickt und der gesamte Entwicklungsprozess beginnt von vorne. Eine Lösung ist der Einsatz virtueller Tests.

Für jedes Schuhdesign muss ein Prototyp hergestellt und getestet werden, und wenn er die festgelegten Leistungskriterien nicht erfüllt, ist eine weitere Designiteration erforderlich. Eine Methode, um die Anzahl der Iterationen zu reduzieren, die Effizienz zu steigern und den Vorproduktionsprozess zu verbessern, ist der Einsatz virtueller Tests. Mit Hilfe von Finite-Elemente-Analyse-Software (FEA) kann beispielsweise die Leistung verschiedener Schuhgeometrien und -materialien getestet werden.

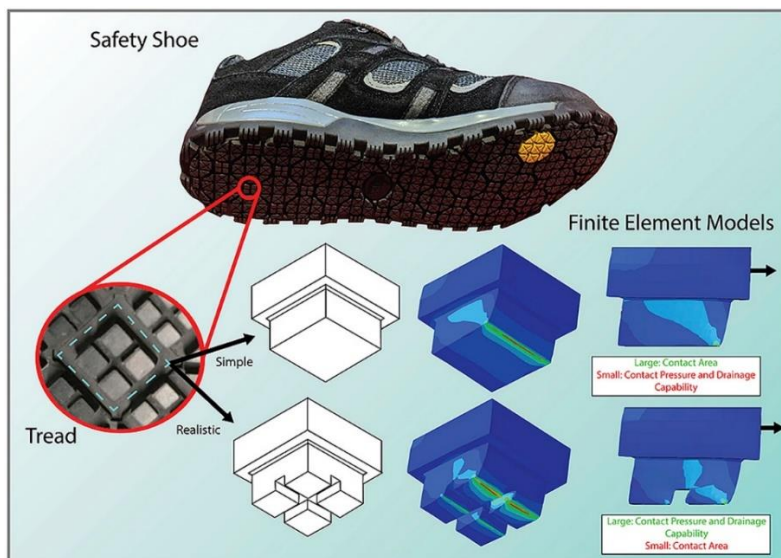


Abb. 7: Virtuelle Prüfung der Laufsohle von Schuhen.

Quelle: J. Hale, A. O'Connell, R. Lewis, M.J. Carré, J.A. Rongong, *An Evaluation of Shoe Tread Parameters using FEM, Tribology International*, Band 153, 2021, 106570, ISSN 0301-679X, <https://doi.org/10.1016/j.triboint.2020.106570>

3 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Tätigkeitsbereiche in DIA-CVET und ihre Beziehung zum Produktionsprozess.....	4
Abb. 2: Virtueller Prototyp eines Schuhs.....	6
Abb. 3: Digitales Material.....	6
Abb. 4: 3D-gedruckte Prototypen von Schuhkomponenten.....	7
Abb. 5: Augmented-Reality-Anwendung.....	7
Abb. 6: Technologie der virtuellen Realität im Schuhdesign.....	8
Abb. 7: Virtuelle Prüfung der Laufsohle von Schuhen.....	8