

UNVEIL

Web 4.0 Entrepreneurship:
Unveiling the Intelligent Web Ecosystem



Co-funded by
the European Union

Vorstellung des intelligenten Web 4.0-Ökosystems: Web 4.0 Kompetenzrahmen

**20
25**

UNVEIL

ZUSAMMENFASSUNG

Der **rasante Aufstieg des Web 4.0**, angetrieben durch intelligente Technologien, immersive Umgebungen und dezentrale Systeme, verändert die Lebens-, Lern- und Arbeitsweise der Menschen in **Europa und in Ländern südlich der Sahara**. Dieser Wandel erfordert neue Kompetenzen, Denkweisen und Lernmethoden, um sicherzustellen, dass niemand in der digitalen Wirtschaft zurückbleibt. Der „**UNVEIL Web 4.0 Kompetenzrahmen**“ bietet einen umfassenden, praktischen Fahrplan, der Einzelpersonen, Lehrkräfte, Trainer:innen und politischen Entscheidungsträger:innen dabei hilft, auf diesen Wandel zu reagieren.

Basierend auf Forschungsergebnissen aus neun Ländern in der EU- und Subsahara-Afrika identifiziert der Rahmen **vier wesentliche Kompetenzdimensionen**:

- Technische Dimension:** Fähigkeiten im Umgang mit neuen Technologien wie KI, Blockchain, Datenwissenschaft und immersiven Umgebungen.
- Menschliche Dimension:** Fähigkeiten wie Kommunikation, kritisches Denken, Anpassungsfähigkeit und Entscheidungsfindung.
- Unternehmerische Dimension:** Innovation, Problemlösung, Marktbewusstsein und Geschäftsstabilität.
- Stille (Meta-)Dimension:** Höherstufige Fähigkeiten, darunter Systemdenken, Reflexion, digitale Intuition und kreative Problemlösung.

Der UNVEIL Kompetenzrahmen ist flexibel und anpassungsfähig konzipiert. Er unterstützt die Gestaltung von Lernerfahrungen, **die über die Vermittlung einzelner Fähigkeiten hinausgehen**. So werden integrierte, zukunftsfähige Kompetenzen aufgebaut. Gefordert wird eine **Bildung, die gerecht, kontextsensitiv und lebenslang ist** und Einzelpersonen und Gemeinschaften dabei hilft, sich an die sich schnell verändernden Realitäten des Web 4.0 anzupassen.

DIE UNVEIL-
PARTNERSCHAFT



Gefördert durch die Europäische Union. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch ausschließlich die des/der Autor:in/Autor:innen und spiegeln nicht unbedingt die Ansichten der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können für diese Ansichten und Meinungen verantwortlich gemacht werden.

4

Einleitung



4

2. Was ist ein Kompetenzrahmen? Ein Fahrplan für zukünftige Kompetenzen



7

3. Einstieg in die Web 4.0-Ära: Was ist neu, was ist anders?



10

4. Die digitale Tür öffnen: Warum Web 4.0-Kompetenzen jetzt wichtig sind



12

5. Die nächste Generation von Unternehmer:innen: Web 4.0 für inklusive Innovation nutzen



14

6. Das Kompetenzpuzzle: Welche Fähigkeiten werden die Arbeitskräfte im Web 4.0 prägen?



20

7. Das Wesentliche messen: Wie wir wissen, dass wir etwas bewirken



23

8. Lernen neu erfinden: Web 4.0 in Unterricht und Gemeinschaften integrieren



INHALTSVERZEICHNIS

26

9. Schlussbemerkungen: Den Weg in die Zukunft aufzeigen



27

Quellen und weiterführende Literatur



28

Anhang





EINLEITUNG

Die Welt verändert sich rasant. Vom Klassenzimmer bis in die Vorstandsetagen verändert der **Aufstieg des Web 4.0** überall auf den Kontinenten die Art und Weise, wie Menschen leben, lernen und arbeiten. Es ist keine ferne Zukunft mehr. Das Web 4.0 ist bereits da und verändert Wirtschaft, Gesellschaft und das Leben des Einzelnen grundlegend. In dieser neuen digitalen Realität stellt sich die folgende Herausforderung: **Wie können wir die Menschen auf eine ungewisse Zukunft vorbereiten, die sich ständig weiterentwickelt und stark von Technologien beeinflusst wird, die viele noch immer nicht vollständig verstehen?**

Traditionelle Lernmodelle, bei denen Wissen statisch und festgeschrieben weitergegeben wird, halten der Geschwindigkeit und Komplexität dieses Wandels nicht mehr stand. Bildung und Ausbildung müssen sich daher von der Vermittlung von Fakten hin zum Aufbau der Fähigkeit zum Denken, Anpassen, Gestalten und Handeln entwickeln.

Um dieser Herausforderung zu begegnen, wurde das **UNVEIL Web 4.0-Kompetenzrahmenkonzept** entwickelt. Es richtet sich an Lehrkräfte, Ausbilder:innen, Lehrplangestalter:innen, politische Entscheidungsträger:innen, Berufsbildungseinrichtungen, NGOs und Gemeindevorsteher:innen – also an alle, die an der Gestaltung von Lernerfahrungen beteiligt sind, die Menschen auf die digitale Wirtschaft vorbereiten. Der Kompetenzrahmen richtet sich nicht nur an technisch versierte oder bereits in digitalen Bereichen tätige Menschen. **Es richtet sich an alle:** An Lehrende in einer ländlichen Bildungseinrichtung, die neue digitale Tools einführen, an Lehrende in der beruflichen Bildung, die Arbeitnehmer:innen bei der Umschulung unterstützen, an Unternehmer:innen, die neue Märkte erschließen, und an politische Entscheidungsträger:innen, die die digitale Teilhabe fördern möchten.

Vor allem aber erkennt dieses Kompetenzrahmenkonzept an, dass **hinter jeder neuen Technologie echte Menschen** stehen – Menschen, die Chancen und nicht nur Werkzeuge brauchen; Menschen, die Vertrauen und nicht nur Zugang brauchen. Es bietet einen praktischen, menschenzentrierten Leitfaden, der dabei hilft, die notwendigen Kompetenzen aufzubauen, um sich inklusiv, ethisch und handlungsfähig mit Web 4.0 auseinanderzusetzen.

2. WAS IST EIN KOMPETENZRAHMEN? EIN FAHRPLAN FÜR ZUKÜNFTIGE KOMPETENZEN

2.1 KOMPETENZDEFINITION: MEHR ALS WISSEN UND FÄHIGKEITEN

Noch vor einiger Zeit reichte eine bestimmte Qualifikation oder ein bestimmtes technisches Können aus, um einen festen Arbeitsplatz zu finden und Karriere zu machen. Ein:e Schreiner:in kannte sein Werkzeug, ein Lehrende:r seinen/ihren Lehrplan und ein:e Techniker:in wusste, wie man die Maschinen bedient. In vielen Branchen war Wissen der Schlüssel zum Erfolg: **Wer etwas wusste, konnte auch etwas erreichen.**

Doch heute, in einer durch intelligente Technologien, Automatisierung und digitale Disruption veränderten Welt, gilt diese einfache Gleichung nicht mehr. **Im Zeitalter von Web 4.0 zählt nicht nur, was man weiß.** Vielmehr zählen die eigenen Fähigkeiten, Denkweise und Anpassungsfähigkeit.

Das von der Europäischen Union im Rahmen des **Erasmus+-CB-VET-Programms** (Projektnummer GAP-101182863) kofinanzierte Projekt UNVEIL ist ein zukunftsorientierter Ansatz zur

Transformation der Berufsbildungssysteme in

Nigeria, Kenia, Ghana, Tansania und Uganda.

Eingebettet in den breiteren Kontext des

digitalen Wandels und ausgerichtet auf die

strategischen **Ziele der EU für Web 4.0** sowie

das EntreComp-Rahmenwerk zielt das Projekt

darauf ab, kritische Qualifikationslücken durch

die Förderung digitaler Kompetenzen und

unternehmerischen Denkens zu schließen.

Der Schwerpunkt liegt auf der beruflichen Weiterentwicklung von Lehrkräften in der beruflichen Bildung durch ein **umfassendes E-Learning- und Trainingsprogramm**, das ihre Kompetenzen in der digitalen Pädagogik

stärkt. Gleichzeitig sollen die Lernenden mit

grundlegenden **digitalen Kompetenzen, technischem Know-how und ethischen**

Geschäftspraktiken ausgestattet werden, um

sie für den Erfolg auf zunehmend

digitalisierten Arbeitsmärkten zu rüsten.



Co-funded by
the European Union



UNVEIL
Web 4.0 Entrepreneurship:
Unveiling the Intelligent Web Ecosystem

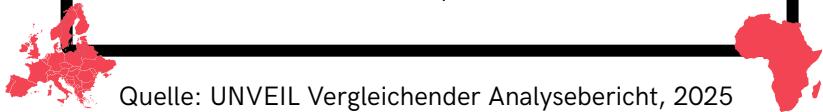
VORSTELLUNG DES INTELLIGENTEN WEB 4.0-ÖKOSYSTEMS

Der Begriff der Kompetenz geht über den traditionellen Wissenserwerb oder die Beherrschung einer bestimmten Fähigkeit hinaus. Kompetenz bedeutet, **Wissen, technische Fähigkeiten, Einstellungen, Werte und Verhaltensweisen zu kombinieren**, um reale Situationen zu interpretieren. Diese sind häufig komplex, schnelllebig und unvorhersehbar. Es geht darum, auf neue Herausforderungen zu reagieren, in vielfältigen Teams zu arbeiten, Entscheidungen unter Unsicherheit zu treffen sowie kontinuierlich und neu zu lernen, in einem Umfeld, in dem über Nacht neue Werkzeuge, Technologien und Erwartungen entstehen. **Kompetenz ist dynamisch, praktisch und zutiefst menschlich.**

Genau deshalb sind Kompetenzrahmen so wichtig – insbesondere in einer digitalen Welt, die das ländliche Kenia mit dem städtischen Lissabon, Accra mit Wien und Lagos mit Helsinki verbindet. Diese Rahmen **helfen uns nicht nur zu definieren, was Lernende wissen sollten, sondern auch, was sie mit diesem Wissen tun können** und wie sie in einer digitalen Gesellschaft verantwortungsvoll, ethisch und kreativ handeln können. Sowohl in Europa als auch in Afrika stehen Bildungssysteme unter dem Druck, Menschen auf Berufe vorzubereiten, die möglicherweise noch gar nicht existieren. In dieser Hinsicht bieten Kompetenzrahmen eine strukturierte Möglichkeit, Lernen und Handeln besser zu verknüpfen. So wird sichergestellt, dass Menschen nicht nur auf die Jobs von heute vorbereitet sind, sondern auch belastbar, flexibel und dazu befähigt sind, die Chancen von morgen zu gestalten. Genau dies – Wissen, Handeln und Werte – **erschließt das Potenzial des/der Einzelnen**, stärkt Volkswirtschaften und schafft eine inklusive, menschenzentrierte digitale Zukunft.

Die UNVEIL-Partnerschaft hat 33 wesentliche Fähigkeiten identifiziert, die für den Erfolg in der Web-4.0-Wirtschaft erforderlich sind: 16 technische Fähigkeiten (wie KI, Blockchain und Datenanalyse) sowie 17 soziale Fähigkeiten (wie kritisches Denken, Anpassungsfähigkeit und Ethik).

Die Erkenntnisse aus 50 Expert:inneninterviews in neun europäischen und Subsahara-afrikanischen Ländern zeigen, dass Erfolg im digitalen Zeitalter sowohl technologische Kompetenz als auch menschenzentrierte Kompetenzen erfordert.



Quelle: UNVEIL Vergleichender Analysebericht, 2025

2.2. WARUM KOMPETENZRAHMEN IN EINER SICH VERÄNDERNDEN WELT WICHTIG SIND

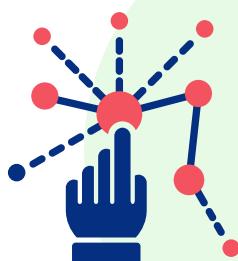
In Daressalam baut Neema ein kleines Online-Geschäft auf. Sie verkauft handgefertigte Kunsthantwerksartikel an Kund:innen, die sie noch nie getroffen hat, und an Orte, an denen sie noch nie gewesen ist. Währenddessen studiert Julien in Paris, um Spezialist für erneuerbare Energien zu werden. Er weiß, dass der Beruf, für den er heute ausgebildet wird, in fünf Jahren ganz anders aussehen könnte. Neema und Julien kennen sich nicht, aber sie sind Teil derselben globalen Realität: **Einer Welt, in der Technologie die Regeln für Arbeit, Lernen und Chancen schneller neu schreibt als je zuvor.** Genau deshalb sind Kompetenzrahmen so wichtig. Sie helfen Menschen wie Neema und Julien nicht nur, technisches Know-how zu entwickeln, sondern auch die **Belastbarkeit, Anpassungsfähigkeit und Kreativität**, die sie benötigen, um in einem sich schnell verändernden Umfeld erfolgreich zu sein. In Anerkennung dessen verabschiedete der Rat der Europäischen Union im Mai 2018 eine Empfehlung zu Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen. Diese Empfehlung umfasst eine Reihe von **acht wesentlichen Kompetenzen**, darunter digitale Kompetenzen, Unternehmertum, persönliche Entwicklung und soziale Teilhabe (Generaldirektion Bildung, Jugend, Sport und Kultur, 2019).

Das Ziel ist einfach, aber tiefgreifend: Jede:r Bürger:in soll unabhängig von seiner/ihrer Herkunft für den Arbeitsmarkt und ein **sinnvolles, nachhaltiges und erfülltes Leben** vorbereitet sein. Um diese Vision zu verwirklichen, hat Europa Instrumente wie ESCO (das europäische Rahmenwerk für Fähigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe) sowie die **Kompetenzrahmen DigComp und EntreComp** entwickelt. Diese helfen dabei, die in der heutigen Welt erforderlichen digitalen und unternehmerischen Kompetenzen zu definieren. Doch dies ist keine rein europäische Angelegenheit. Derselbe Bedarf ist in ganz Afrika zu spüren, wo sich junge Unternehmer:innen, Lehrkräfte und Innovator:innen nach Veränderung sehnen. Für Städte wie Daressalam und Paris bieten Kompetenzrahmen mehr als nur eine Reihe von Lernergebnissen. Sie bieten einen gemeinsamen Fahrplan für lebenslanges Wachstum, Inklusion und Anpassungsfähigkeit in einer Welt, in der Veränderung die einzige Konstante ist.

Und genau deshalb sind Kompetenzrahmen so wichtig: Sie **bringen Struktur in die Unsicherheit und eröffnen Türen zu neuen Möglichkeiten**. Sie erinnern uns daran, dass Lernen nicht mit dem Verlassen des schulischen Umfelds endet und dass Bildung nicht nur daran gemessen wird, was Menschen wissen, sondern auch daran, wie sie ihr Wissen nutzen, um Neues zu schaffen, sich anzupassen und einen Beitrag zu leisten (Staskevica, A., 2019).

WICHTIGE EUROPÄISCHE RAHMENWERKE FÜR DIE ENTWICKLUNG VON FÄHIGKEITEN UND KOMPETENZEN: ESCO, DIGCOMP UND ENTRECOMP

EINE GEMEINSAME SPRACHE FÜR KOMPETENZEN IN EUROPA



ESCO: EUROPÄISCHER RAHMEN FÜR FÄHIGKEITEN, KOMPETENZEN, QUALIFIKATIONEN UND BERUFE

Der ESCO-Rahmen ist ein gemeinsames Referenzsystem, das Fähigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe in ganz Europa klassifiziert und verknüpft.

- Er deckt über 3.000 Berufe und 13.500 Fähigkeiten und Kompetenzen ab.
- Er ist in allen Amtssprachen der EU verfügbar.
- Er unterstützt Berufsberatung, Lehrplanentwicklung und Arbeitsvermittlung.

Erfahren Sie mehr auf esco.ec.europa.eu

DIGCOMP: DIGITALER KOMPETENZRAHMEN FÜR BÜRGER:INNEN

Das digitale Kompetenzrahmenkonzept (DigComp) definiert die digitalen Kompetenzen, die für die Teilhabe an der heutigen digitalen Gesellschaft und Wirtschaft unerlässlich sind. Es strukturiert 21 Kompetenzen in fünf Schlüsselbereichen:

1. Informations- und Datenkompetenz
2. Kommunikation und Zusammenarbeit
3. Erstellung digitaler Inhalte
4. Sicherheit
5. Problemlösung



Weitere Informationen finden Sie unter joint-research-centre.ec.europa.eu



ENTRECOMP: DAS RAHMENWERK FÜR UNTERNEHMERISCHE KOMPETENZ

Der Kompetenzrahmen EntreComp beschreibt die Kompetenzen, die erforderlich sind, um Ideen in die Tat umzusetzen und unternehmerisches Denken für soziale, kulturelle und wirtschaftliche Wertschöpfung zu fördern. Er identifiziert 15 Kompetenzen in drei miteinander verbundenen Bereichen:

1. Ideen und Möglichkeiten
2. Ressourcen
3. In Taten umsetzen

Weitere Informationen finden Sie unter joint-research-centre.ec.europa.eu

Quelle: UNVEIL, 2025

2.3. WEB 4.0-KOMPETENZRAHMEN: EINE KARTE FÜR EINE DIGITALE ZUKUNFT

Weltweit stellen sich Menschen die gleiche grundlegende Frage: **Welche Fähigkeiten benötigen wir, um in einer digitalen Zukunft, die bereits um uns herum Gestalt annimmt, erfolgreich zu sein?** Von kleinen Unternehmen bis hin zu aufstrebenden Branchen ist die digitale Transformation keine ferne oder theoretische Angelegenheit mehr. Mit der Weiterentwicklung von Technologien wie künstlicher Intelligenz, Automatisierung, Blockchain und erweiterter Realität muss auch **unsere Denkweise über Bildung, Ausbildung und Chancen** geändert werden. Es reicht nicht mehr aus, sich nur auf Wissen oder einzelne technische Fähigkeiten zu konzentrieren. Was wir brauchen, ist ein breiteres, flexibleres Verständnis von Kompetenz, das die Realitäten moderner Arbeitsplätze widerspiegelt.

Hier kommt der **UNVEIL Web 4.0 Kompetenzrahmen** ins Spiel. Es wurde im Rahmen von Forschungsarbeiten in neun europäischen und südlich der Sahara gelegenen afrikanischen Ländern (Nigeria, Uganda, Kenia, Ghana, Tansania, Österreich, Finnland, Portugal, Kroatien und Frankreich) entwickelt. Das Kompetenzrahmenwerk bietet einen praktischen und anpassungsfähigen **Leitfaden zu den Kompetenzen, die Menschen benötigen, um umfassend am Web-4.0-Zeitalter teilhaben zu können**. Es geht über die Technologie selbst hinaus und konzentriert sich auf die menschlichen Fähigkeiten, die digitale Kompetenz mit Kreativität, Problemlösung, ethischem Bewusstsein und unternehmerischem Denken verbinden. Der Kompetenzrahmen stützt sich sowohl auf globale Trends als auch auf lokale Erkenntnisse und kombiniert eine gründliche Analyse neuer Technologien, der sich ändernden Anforderungen des Arbeitsmarkts und der sich wandelnden Bildungslandschaften. Er bietet **einen Gesamtüberblick** über die Entwicklung der digitalen Transformation und gibt Auskunft darüber, in welchen Bereichen die Kompetenzentwicklung weiter voranschreiten muss, um Schritt zu halten.

Um dieses Kompetenzrahmenwerk zu entwickeln, kombinierten die Partner des Projekts UNVEIL **umfangreiche Sekundärforschung mit direkten Erkenntnissen aus der Primärforschung** mit Lehrkräften, Unternehmer:innen und Expert:innen für digitale Technologien. Dieser Prozess ermöglichte eine umfassende Untersuchung darüber, wie sich verschiedene Regionen an Web 4.0 anpassen, wo Innovationen gefördert werden und wo strukturelle Barrieren bestehen bleiben. Das Ergebnis ist ein Kompetenzmodell, das nicht als starre Checkliste, sondern als flexibles Werkzeug konzipiert ist. Es kann Einzelpersonen, Lehrkräften und politischen Entscheidungsträger:innen dabei helfen, Lernen und Training an den tatsächlichen Anforderungen der digitalen Wirtschaft auszurichten. Vor allem aber bietet das UNVEIL Web 4.0 Kompetenzrahmenwerk einen klaren und dennoch anpassungsfähigen Ansatz, um sicherzustellen, dass niemand zurückgelassen wird und **alle die Chance haben, in der zukünftigen digitalen Welt mitzuwirken, Innovationen zu entwickeln und erfolgreich zu sein**. Bevor wir jedoch die Kompetenzen selbst untersuchen können, müssen wir zunächst eine grundlegende Frage klären: Was genau ist Web 4.0 und warum verändert es unsere Art zu leben, zu lernen und zu arbeiten?

3. EINSTIEG IN DIE WEB 4.0-ÄRA: WAS IST NEU, WAS IST ANDERS?

3.1 VON WEB 1.0 ZU WEB 4.0: DIE EVOLUTION DER DIGITALEN WELT

Man vergisst leicht, wie neu die digitale Welt eigentlich ist. Vor wenigen Jahrzehnten war das Internet kaum mehr als eine statische Bibliothek mit Webseiten voller Text und einfacher Bilder. Informationen strömten nur in eine Richtung. Das war das **Web 1.0, das frühe Internet der 1990er Jahre**. Die Menschen konnten lesen und suchen, aber nicht interagieren, Inhalte teilen oder die Inhalte, die sie konsumierten, gestalten. Es war das digitale Äquivalent dazu, durch ein Schaufenster zu schauen, ohne den Geschäftsraum jemals zu betreten.

Dann kam **Web 2.0** und alles änderte sich. Das Internet wurde sozial. Die Menschen konsumierten nicht nur Informationen, sondern erstellten auch welche. Social-Media-Plattformen, Blogs, Videoportale und Online-Marktplätze erlebten einen Aufschwung. Plötzlich konnte jeder zur digitalen Welt beitragen und die Grenzen zwischen Produzenten und Konsumenten begannen zu verschwimmen (Keshab, N. et al., 2014).

Bis 2030 könnte der Markt für virtuelle Welten von aktuell 27 Milliarden auf über 800 Milliarden Euro wachsen. Um eine faire, offene und menschenzentrierte Zukunft zu gewährleisten, hat die EU eine mutige Web-4.0-Strategie ins Leben gerufen. Ziel ist es, Menschen neue digitale Kompetenzen zu vermitteln, Unternehmen bei Innovationen zu unterstützen und globale Regeln zu schaffen, damit Technologie für alle nutzbar ist.

Weitere Informationen finden Sie auf ec.europa.eu

WUSSTEN SIE?



Diese Ära brachte außergewöhnliche Innovationen und eine globale Vernetzung mit sich. Gleichzeitig entstanden jedoch auch neue Herausforderungen: Fehlinformationen, digitale Überlastung und wachsende Ungleichheiten hinsichtlich der Zugangs- und Nutzbarkeitsmöglichkeiten. Das **Web 3.0 brachte Intelligenz und Personalisierung mit sich**: Maschinen, die lernen, Empfehlungen abgeben und sich anpassen konnten. Nun stehen wir jedoch an der Schwelle zu etwas noch Revolutionärem: dem **Web 4.0**. In dieser neuen Phase verbinden sich Technologien wie künstliche Intelligenz, immersive Umgebungen, Blockchain und das Internet der Dinge zu Systemen, die nicht nur intelligent, sondern auch hochgradig interaktiv, immersiv und prädiktiv sind. In diesem Kontext ist die digitale Welt nicht länger ein Ort, den wir besuchen, sondern ein Ort, an dem wir leben.

3.2 TECHNOLOGIEN, DIE DAS WEB 4.0 PRÄGEN: KI, IOT, XR, BLOCKCHAIN

Die digitale Welt, in die wir eintreten, wird nicht von einer einzigen Technologie geprägt, sondern von der kraftvollen Konvergenz mehrerer bahnbrechender Innovationen. **Gemeinsam verändern sie leise und unauffällig die Art und Weise, wie wir leben, arbeiten, lernen und uns vernetzen**. Das ist die Essenz von Web 4.0: eine neue Phase, in der die digitale Welt tief in unseren Alltag integriert ist.

Im Mittelpunkt dieser Transformation steht die **künstliche Intelligenz (KI)**, die es Maschinen ermöglicht, zu lernen, Entscheidungen zu treffen und sich im Laufe der Zeit zu verbessern. Viele Menschen nutzen KI täglich, ohne es zu merken: Wenn Streaming-Plattformen wie Netflix Filme empfehlen, Google Maps die schnellste Route vorschlägt oder Smartphones mit Sprachassistenten wie Siri oder Google Assistant Fragen beantworten.

Am Arbeitsplatz optimiert KI Prozesse – von automatisierten Chatbots für den Kund:innenservice bis hin zu KI-gestützten Rekrutierungstools. Im Gesundheitswesen hilft KI Ärzt:innen, Krankheiten durch intelligente Diagnostik früher zu erkennen. In der Landwirtschaft unterstützen KI-gesteuerte Systeme Landwirte bei der Überwachung ihrer Ernten und der Optimierung ihrer Erträge.

Neben KI wächst auch der Einfluss des **Internets der Dinge (IoT)**, also des Netzwerks intelligenter Geräte, die untereinander kommunizieren, Daten sammeln und austauschen. Das IoT ist bereits in Haushalten präsent, beispielsweise in Form von intelligenten Thermostaten wie Nest, Fitness-Trackern wie Fitbit, sprachgesteuerten Geräten wie Amazon Echo und intelligenten Sicherheitssystemen. In Städten trägt das IoT zum Aufbau intelligenter Verkehrsmanagementsysteme bei, hilft den Energieverbrauch zu reduzieren und unterstützt Echtzeit-Updates des öffentlichen Nahverkehrs. In der Landwirtschaft überwachen IoT-Sensoren die Bodenbeschaffenheit und Wettermuster, um die Bewirtschaftung der Ernte zu optimieren.



Eine weitere Ebene dieser Transformation ist **Extended Reality (XR), zu der Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) und Mixed Reality (MR)** gehören. Obwohl viele diese Technologien mit Gaming in Verbindung bringen, beeinflussen sie bereits unsere Arbeits- und Lernweise. Beliebte AR-Apps wie Pokémon Go oder IKEA Place ermöglichen die Interaktion mit digitalen Objekten in der realen Welt. Im Bildungsbereich ermöglicht VR Lernenden virtuelle Exkursionen oder die dreidimensionale Erkundung des menschlichen Körpers. Branchen wie das Baugewerbe, die Fertigung und das Gesundheitswesen nutzen XR dagegen für praxisnahe Schulungen und immersive Simulationen. Auch das Einkaufen verändert sich: Mithilfe von AR-Apps können Menschen Kleidung anprobieren oder Möbel vor dem Kauf zu Hause begutachten.

Gleichzeitig verändert die **Blockchain-Technologie** schleichend die Art und Weise, wie wir Informationen speichern, Authentizität überprüfen und sichere digitale Transaktionen durchführen. Blockchain wird oft mit Kryptowährungen wie Bitcoin oder Ethereum in Verbindung gebracht, ihr wahres Potenzial liegt jedoch in ihrer Fähigkeit, Vertrauen in digitale Systeme aufzubauen (Sandner, P., et al., 2020). Beispiele aus dem Alltag sind sichere digitale Zahlungen mit Apps wie Revolut oder Coinbase, Smart Contracts zur Automatisierung rechtlicher Vereinbarungen und Lieferketten-Tracking-Systeme, die es Verbraucher:innen ermöglichen, die Herkunft von Produkten wie Kaffee oder Fair-Trade-Produkten zu überprüfen.

DIE EVOLUTION DES WEBS: VON STATISCHEN SEITEN ZU INTELLIGENTEN SYSTEMEN

DEN WANDEL VOM WEB 1.0 ZUM WEB 4.0 SOWIE DESSEN AUSWIRKUNGEN AUF GESELLSCHAFT, ARBEIT UND INNOVATION VERSTEHEN



WEB 1.0: DAS STATISCHE WEB (1990ER JAHRE – ANFANG DER 2000ER JAHRE)

1. Die erste Generation des Internets war hauptsächlich schreibgeschützt.
2. Websites waren statisch und boten nur begrenzte Interaktivität sowie einseitige Kommunikation.
3. Nutzer:innen konnten Inhalte suchen und anzeigen, aber nicht aktiv beitragen oder zusammenarbeiten.
4. Zu den damals verwendeten Technologien gehörten HTML, einfache Browser, DFÜ-Verbindungen und E-Mail.
5. Frühe Anwendungen waren: Unternehmenswebsites, Online-Enzyklopädien, Nachrichtenportale und persönliche Homepages.

WEB 2.0: DAS SOZIALE WEB (MITTE DER 2000ER – 2010ER JAHRE)

1. Dies markiert den Übergang vom passiven Konsum zur aktiven Online-Teilnahme.
2. Es kam zum Aufstieg von Social-Media-Plattformen (Facebook, Twitter, LinkedIn), Websites zum Teilen von Inhalten (YouTube, Flickr) und Online-Communitys.
3. Dadurch wurden Nutzer:innen sowohl zu Konsument:innen als auch zu Inhaltsersteller:innen (Blogs, Foren, Rezensionen).
4. Dies ermöglichte kollaboratives Arbeiten, Crowdsourcing und die Sharing Economy (Airbnb, Uber).



WEB 3.0: DAS SEMANTISCHE UND INTELLIGENTE WEB (2010ER-JAHRE – HEUTE)

1. Das Web wird intelligenter und personalisierter mit maschinenlesbaren und kontextbezogenen Daten.
2. Dies wird durch künstliche Intelligenz (KI), Blockchain und das Internet der Dinge (IoT) ermöglicht. Dadurch werden Automatisierung, Dezentralisierung und prädiktive Dienste ermöglicht.
3. Anwendungsbeispiele sind virtuelle Assistenten, intelligente Geräte und personalisierte Inhalte. Der Fokus liegt zunehmend auf Datenschutz, Cybersicherheit und ethischer Technologienutzung.

Erfahren Sie mehr auf researchgate.net

Quelle: UNVEIL, 2025

Diese vier Technologien – KI, IoT, XR und Blockchain – agieren nicht isoliert voneinander. **Sie sind zunehmend miteinander vernetzt und schaffen die Landschaft von Web 4.0, in der unsere digitale und physische Welt verschmelzen.** Von den Apps auf unseren Handys bis hin zu den Systemen, die Unternehmen, Städte und Bildungseinrichtungen antreiben, sind diese Technologien bereits Teil unseres Alltags – ob wir es bemerken oder nicht. Sie bieten enormes Potenzial für Innovation, Unternehmertum und soziale Auswirkungen, werfen aber auch dringende Fragen zu Fähigkeiten, Ethik, Zugang und Inklusion auf. Um auf diese Realität vorbereitet zu sein, müssen wir nicht nur die Technologien selbst verstehen, sondern auch, **wie sie unsere Lebens-, Lern- und Arbeitsweise verändern werden.**

3.3 WAS WEB 4.0 ANDERS MACHT: IMMERSION, INTELLIGENZ, DEZENTRALISIERUNG

Für viele von uns hat sich die Art und Weise, wie wir **die digitale Welt erleben**, so schlechend verändert, dass wir leicht vergessen, wie anders sich alles heute anfühlt. Was einst außergewöhnlich schien – der sofortige Zugriff auf Informationen und die Echtzeit-Verbindung über Kontinente hinweg – ist zum Alltag geworden. Doch unter der Oberfläche verändert sich etwas Tieferes. Die Art und Weise, wie wir mit Technologie interagieren, wie sie auf uns reagiert und welche Rolle sie bei unseren Entscheidungen und Handlungen spielt, entwickelt sich auf eine Weise, die wir gerade erst zu verstehen beginnen.

Eine der größten Veränderungen, die die Menschen oft unbewusst wahrnehmen, ist das Gefühl des Eintauchens in die Welt. Das digitale Leben ist nicht mehr etwas, in das wir hinein- und wieder hinausgehen. Es folgt uns, umgibt uns und begleitet uns den ganzen Tag. Es prägt, wie wir arbeiten, lernen und entspannen. **Das Digitale und das Physische existieren nicht mehr nebeneinander, sondern überschneiden sich.** Die Menschen denken vielleicht nicht immer bewusst darüber nach, aber sie spüren die Erwartung, dass alles sofort verfügbar, personalisiert und vernetzt sein sollte – egal, wo sie sich befinden. Daneben vollzieht sich der stille Aufstieg der Intelligenz. Wir müssen nicht mehr alles selbst suchen. Systeme und Dienste antizipieren zunehmend unsere Bedürfnisse, schlagen unsere nächsten Schritte vor oder treffen Entscheidungen für uns. Das kann hilfreich sein (z. B. Zeitersparnis, Vereinfachung des Lebens). Manchmal wirkt es aber auch neue Fragen auf: **Wer hat die Kontrolle? Wie werden diese Entscheidungen getroffen?** In dieser neuen Realität sind Vertrauen, Transparenz und menschliches Urteilsvermögen wichtiger denn je.

Und schließlich gibt es noch eine weitere Veränderung, die die Macht- und Chancenverteilung in der digitalen Welt bereits grundlegend verändert: **die Dezentralisierung.** Nun können mehr Menschen Inhalte erstellen, teilen und sich beteiligen, ohne die Erlaubnis großer, zentraler Plattformen oder Gatekeeper zu benötigen. Es gibt mehr Raum für Innovation, für kleinere Stimmen, die gehört werden, und für geteiltes Eigentum. Diese Veränderungen – wie wir mit der digitalen Welt interagieren, wie Entscheidungen getroffen werden und wer teilhaben darf – verändern schlechend alles um uns herum. Für viele bringen sie neue Chancen mit sich. Für andere bringen sie Unsicherheit und das Risiko mit sich, abgehängt zu werden. Deshalb reicht es nicht mehr aus, sich nur auf den Zugang zu Technologie zu konzentrieren. Jetzt kommt es darauf an, **Menschen die Fähigkeiten und die Einstellung zu vermitteln**, die Tür zu öffnen, hindurchzugehen und an der digitalen Welt teilzuhaben.

4. DIE DIGITALE TÜR ÖFFNEN: WARUM WEB 4.0-KOMPETENZEN JETZT WICHTIG SIND

4.1 DIE DIGITALE TRANSFORMATION VON ARBEIT UND GESELLSCHAFT

Veränderungen vollziehen sich oft schlechend und entfalten ihre volle Wirkung erst im Nachhinein. Der durch digitale Technologien vorangetriebene Wandel der Arbeitswelt verändert heute in beispiellosem Tempo Volkswirtschaften, Gemeinschaften und individuelle Lebensgrundlagen. Aufgaben, die früher manuellen Aufwand und Zeit erforderten, werden heute automatisiert und von Algorithmen sowie intelligenten Systemen zügig ausgeführt. Berufe, die einst nicht nur ein Einkommen garantierten, sondern auch soziale Identität und Sinn stifteten, beispielsweise Kassenkräfte, Fließbandarbeiter:innen und Bürokräfte, **werden zunehmend verdrängt oder grundlegend neu definiert.**

Dieser Wandel erstreckt sich über den/die Einzelne:n hinaus auf das gesamte soziale Gefüge. Mit dem Verlust traditioneller Rollen werden die damit verbundenen Netzwerke gesellschaftlicher Interaktion und wirtschaftlicher Stabilität zerstört. Dies beeinträchtigt den sozialen Zusammenhalt und wirft Fragen zu Inklusion und Gerechtigkeit auf. Die Erosion vertrauter Beschäftigungsmuster stellt Gesellschaften vor die Herausforderung, die Unterstützung von Arbeitnehmer:innen in Übergangsphasen sowie die Aufrechterhaltung ihrer sozialen und wirtschaftlichen Resilienz neu zu denken. **Automatisierung und Digitalisierung sind daher komplexe Herausforderungen** – nicht nur im Hinblick auf den Verlust oder die Schaffung von Arbeitsplätzen, sondern auch hinsichtlich der Anpassungsfähigkeit von Gemeinschaften an den raschen Wandel.

Gleichzeitig schafft die **digitale Transformation neue Möglichkeiten und Branchen**. In Bereichen wie Data Science, Cybersicherheit, immersivem Technologiedesign und digitalem Unternehmertum sind vielfältige Fähigkeiten gefragt, die technische, kognitive und zwischenmenschliche Kompetenzen umfassen (McKinsey & Company, 2021). Die Vorteile dieser Möglichkeiten sind jedoch nicht gleichmäßig verteilt. Oft entscheidet der Zugang zu relevanter Bildung, Ausbildung und Ressourcen darüber, wer an der digitalen Wirtschaft teilhaben und von ihr profitieren kann. Ohne gezielte Anstrengungen, Qualifikationslücken zu schließen und inklusives Lernen zu fördern, können sich die Ungleichheiten vertiefen und bestehende soziale sowie wirtschaftliche Ungleichheiten verschärfen.

4.2. GEFÄHRDETE KOMPETENZEN: DIE WACHSENDE KLUFT IN DEN BERUFSBILDUNGSSYSTEMEN

Die berufliche Aus- und Weiterbildung ist seit Langem ein wichtiger Zugang zur Arbeitswelt für Millionen von Menschen und vermittelt praktische Fähigkeiten, die den Anforderungen der traditionellen Industrie entsprechen. Doch die Arbeitswelt verändert sich so schnell, dass **viele Berufsbildungsprogramme damit kaum Schritt halten können**. Da digitale Technologien die Arbeitsweise neu definieren, entsteht eine **wachsende Kluft zwischen dem, was den Lernenden vermittelt wird, und dem, was die Wirtschaft benötigt**. Vielerorts konzentrieren sich die Lehrpläne noch immer auf vertraute handwerkliche und technische Fähigkeiten. Diese sind zwar wertvoll, bereiten die Lernenden aber nicht umfassend auf eine digitale Wirtschaft vor, die von Automatisierung, künstlicher Intelligenz und datengesteuerter Entscheidungsfindung geprägt ist. Fähigkeiten wie Programmieren, digitale Kommunikation und unternehmerisches Denken werden immer wichtiger, sind in vielen Berufsbildungsgängen aber nach wie vor unterrepräsentiert (UNVEIL, 2025).

Neben den Herausforderungen im Lehrplan vergrößern auch strukturelle Barrieren die Kluft. Ein ungleicher Zugang zu moderner Technologie, begrenzte Möglichkeiten zur Ausbildung von Lehrkräften und eine langsame Anpassung an neue Wirtschaftstrends tragen dazu bei, dass das Bildungssystem Schwierigkeiten hat, zukunftsähnliche Kompetenzen zu vermitteln. Diese Lücken bergen die Gefahr, soziale und wirtschaftliche Ungleichheiten zu vertiefen – insbesondere in Regionen, in denen Bildungsressourcen knapp sind oder die schnelle digitale Verbreitung die Ausbildungskapazitäten übersteigt. Um diese Herausforderung zu bewältigen, **müssen Berufsbildungssysteme als dynamische, reaktionsfähige und integrative Ökosysteme neu konzipiert werden**, die aktiv mit Industrie und Gesellschaft zusammenarbeiten, um den Qualifikationsbedarf zu antizipieren und lebenslanges Lernen zu fördern. Kompetenzrahmen wie der von UNVEIL sind ein wichtiges Instrument, um diesen Wandel zu begleiten. Sie passen die Bildung an die Realitäten des Web 4.0 an und verhelfen Lernenden zu Erfolg.

4.3. EIN GLOBALES IMPERATIV: EUROPA UND AFRIKA AUF DAS WEB 4.0 VORBEREITEN

Die digitale Revolution kennt keine Grenzen und vereint Länder in Europa und Afrika in einer gemeinsamen Mission: Sie wollen ihre Arbeitskräfte auf die tiefgreifenden Veränderungen durch Web-4.0-Technologien vorbereiten. Trotz großer geografischer, wirtschaftlicher und sozialer Unterschiede sehen sich diese Regionen mit ähnlichen Herausforderungen und besonderen Umständen konfrontiert, wenn es darum geht, Lernende mit den notwendigen Kompetenzen für eine digitale Zukunft auszustatten. Studien aus Nigeria, Uganda, Kenia, Ghana, Tansania, Österreich, Finnland, Portugal, Kroatien und Frankreich zeigen ein komplexes Umfeld aus Fortschritten und Herausforderungen (UNVEIL, 2025):

- **Herausforderungen bei der Integration sich schnell entwickelnder Technologien in die Berufsbildungslehrpläne.** Beide Kontinente kämpfen mit der Aktualisierung der Ausbildungsinhalte, um mit der rasanten digitalen Innovation Schritt zu halten.
- **Eingeschränkter Zugang zu fortschrittlichen digitalen Tools und Ressourcen.** Vielen Bildungseinrichtungen, ob in ländlichen oder städtischen Gebieten, fehlt die Infrastruktur, die für effektives digitales Lernen erforderlich ist.
- **Bedarf an Weiterbildung und beruflicher Entwicklung für Lehrkräfte.** Lehrkräfte in allen Regionen benötigen kontinuierliche Schulungen, um Web 4.0-relevante Fähigkeiten sicher vermitteln zu können.
- **Schwierigkeiten, die Bildungssysteme an die dynamischen Anforderungen des Arbeitsmarktes anzupassen.** Die Bedürfnisse der Arbeitgeber:innen entwickeln sich schneller, als die meisten Berufsbildungsprogramme sich anpassen können.

Es gibt allerdings auch deutliche Unterschiede, die durch die wirtschaftliche Entwicklung, die Infrastruktur und die sozialen Bedingungen geprägt sind:

- **Tempo und Ausmaß der digitalen Nutzung variieren stark.** Europäische Länder profitieren im Allgemeinen von einer etablierteren digitalen Infrastruktur. Viele afrikanische Länder hingegen bauen den Zugang rasch aus und überspringen dabei oft ältere Technologien.
- **Unterschiede in den politischen Rahmenbedingungen und strategischen Prioritäten.** Europäische Länder verfügen oft über gut entwickelte nationale Strategien für digitale Kompetenzen, während afrikanische Länder noch koordinierte Ansätze entwickeln.
- **Unterschiede bei der Mittelzuweisung und Finanzierung.** Die Finanzierung der beruflichen Aus- und Weiterbildung und digitalen Bildung ist in Europa tendenziell umfangreicher und stabiler als in vielen Ländern Subsahara-Afrikas.
- **Aufstrebende unternehmerische Ökosysteme unterscheiden sich.** Afrikanische Länder verfügen über dynamische, basisdemokratische Innovationszentren, die sich auf digitales Unternehmertum konzentrieren. Europäische Ökosysteme betonen dagegen oft die Integration mit fortgeschrittenen Industriezweigen.

Trotz dieser Unterschiede und Gemeinsamkeiten liefern Innovationsbeispiele wertvolle Erkenntnisse. Sie reichen von afrikanischen Technologiezentren, die digitale Unternehmer:innen fördern, bis hin zu europäischen Initiativen, die KI und Blockchain in die Berufsausbildung integrieren. Diese vereinzelten Erfolge unterstreichen jedoch den dringenden Bedarf an koordinierten, branchenübergreifenden Strategien, um die Kluft zwischen den neuen Anforderungen von Web 4.0 und den bestehenden Ausbildungsinfrastrukturen zu schließen. **Die Vorbereitung auf Web 4.0 ist eine globale Herausforderung**, die Zusammenarbeit, gegenseitiges Lernen und anpassungsfähige Rahmenbedingungen erfordert. Diese müssen lokale Gegebenheiten berücksichtigen und gleichzeitig den systemischen Wandel vorantreiben.

5. DIE NÄCHSTE GENERATION VON UNTERNEHMER:INNEN: WEB 4.0 FÜR INKLUSIVE INNOVATION NUTZEN

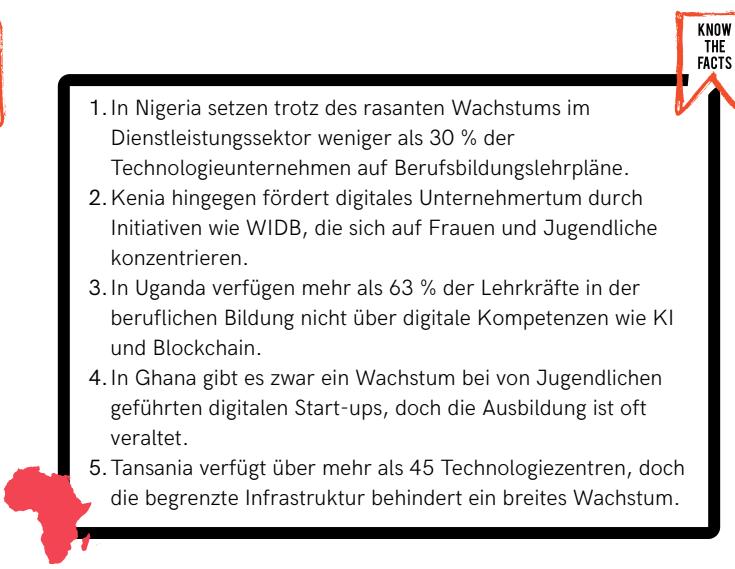
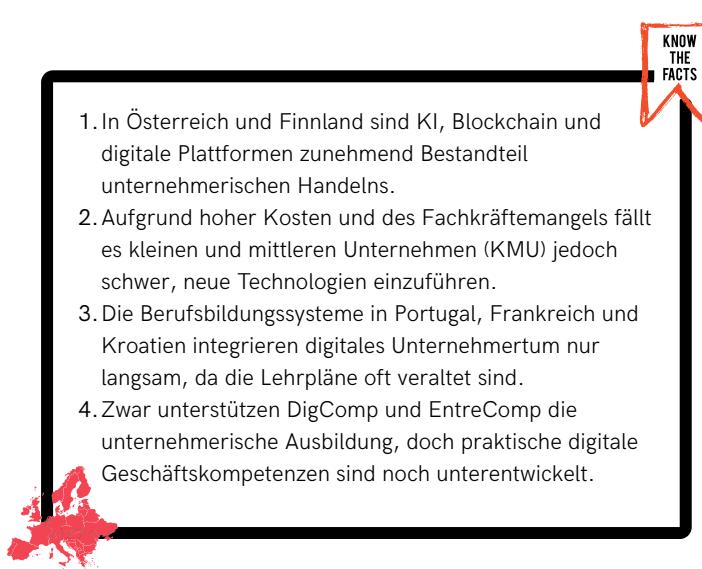
5.1. DER DIGITALE SPRUNG: WARUM EUROPA UND AFRIKA MUTIGE UNTERNEHMER:INNEN FÜR DAS WEB 4.0 BRAUCHEN

Digitales Unternehmertum bezeichnet die Gründung und Leitung von Unternehmen oder Geschäftsmodellen, die digitale Technologien nutzen, um innovative Produkte, Dienstleistungen oder Lösungen bereitzustellen. Im Gegensatz zum traditionellen Unternehmertum, das sich in erster Linie auf physische Vermögenswerte, lokale Märkte oder konventionelle Lieferketten stützt, agiert digitales Unternehmertum in einem von **Konnektivität, Daten, Automatisierung und Intelligenz geprägten Umfeld**. Es überschreitet oft geografische Grenzen und nutzt Plattformen, Algorithmen und virtuelle Umgebungen, um auf eine Weise Werte zu schaffen, die noch vor einem Jahrzehnt unvorstellbar war.

Diese Form des Unternehmertums kann viele Formen annehmen. Beispiele sind ein Start-up, das KI-gestützte Plattformen entwickelt, die personalisierte Lernerfahrungen für Jugendliche in abgelegenen Gemeinden bieten, oder ein Unternehmen, das mobile Marktplätze nutzt, um Kunsthändler:innen in unversorgten städtischen Gebieten direkt mit internationalen Käufer:innen zu verbinden und so traditionelle Zwischenhändler zu umgehen. Digitale Unternehmer:innen nutzen Tools wie Cloud Computing, Big Data Analytics, Augmented und Virtual Reality sowie das Internet der Dinge (IoT), um traditionelle Branchen aufzubrechen und völlig neue zu erfinden.

Was digitales Unternehmertum auszeichnet, sind seine Größe, Geschwindigkeit und Reichweite. Die digitale Welt ermöglicht schnelles Prototyping, agile Skalierung und nahezu sofortigen Zugang zu riesigen Märkten. Unternehmer:innen können Ideen mit Echtzeitdaten testen, schnell reagieren und länderübergreifend zusammenarbeiten. Dieses dynamische Umfeld erfordert eine andere Denkweise: eine, die Unsicherheit akzeptiert, kontinuierliches Lernen schätzt und neben Anlagevermögen auch Netzwerke und Ökosysteme nutzt.

In Europa hat sich digitales Unternehmertum bereits in ausgereiften Ökosystemen etabliert, die durch Infrastruktur- und Innovationspolitik unterstützt werden. Es entstehen Unternehmen in den Bereichen KI, Fintech und immersive Technologie (UNVEIL, 2025). **In Afrika** hingegen entwickelt eine wachsende Community digitaler Unternehmer:innen trotz infrastruktureller Herausforderungen maßgeschneiderte Lösungen wie etwa mobile Zahlungssysteme, die das Finanzwesen transformieren, oder Agritech-Plattformen, die die Ernährungssicherheit verbessern. Initiativen wie das kenianische DigiKen-Programm vermitteln Unternehmer:innen die notwendigen digitalen Kompetenzen und den erforderlichen Geschäftssinn (UNVEIL, 2025).



Quelle: UNVEIL Vergleichender Analysebericht, 2025

5.2. WEGE ZUM DIGITALEN UNTERNEHMERTUM: FÄHIGKEITEN UND DENKWEISEN

Der Weg zum digitalen Unternehmertum **erfordert einzigartige Fähigkeiten, Einstellungen und Möglichkeiten**. Der Weg ist selten geradlinig. Er erfordert nicht nur die Beherrschung digitaler Plattformen und Technologien, sondern auch die Entwicklung von Belastbarkeit, Kreativität sowie einer Denkweise, die Risiken und kontinuierliches Lernen akzeptiert. Für viele aufstrebende Unternehmer:innen in Europa und Afrika wird dieser Weg ebenso stark vom Zugang zu Bildung, Netzwerken, Finanzierung und Mentoring geprägt wie von individuellem Antrieb und Talent. **Die erforderlichen Fähigkeiten gehen über Programmierkenntnisse oder technisches Know-how hinaus**. Digitale Unternehmer:innen müssen sich in komplexen digitalen Ökosystemen auskennen, die Bedürfnisse der Kund:innen in virtuellen Räumen verstehen und datengestützte Entscheidungen treffen. Ebenso wichtig sind Soft Skills wie Kommunikation, Anpassungsfähigkeit, Problemlösungskompetenz und ethisches Bewusstsein. Diese Kompetenzen ermöglichen es Unternehmern, Vertrauen aufzubauen, verantwortungsvoll zu innovieren und vielfältige Teams in dynamischen Umgebungen zu führen.

Kompetenzen allein reichen jedoch nicht aus. Der Zugang zu Ressourcen kann eine erhebliche Hürde darstellen. Zuverlässige Internetverbindungen, erschwingliche Geräte und finanzielle Unterstützung bleiben für viele Menschen, insbesondere in unversorgten Regionen, oft unerreichbar. Zugang bedeutet auch, Mentor:innen zu haben, die aufstrebende Unternehmer:innen anleiten, in Netzwerken zu sein, die Türen öffnen, und Zugang zu Märkten zu haben, die Wachstum ermöglichen. In Frankreich bieten beispielsweise Initiativen zur Förderung der digitalen Kompetenz und des Unternehmertums jungen Unternehmer:innen wichtige Weiterbildungs- und Vernetzungsmöglichkeiten (UNVEIL, 2025).

Finnlands Fokus auf datengetriebene Innovation und agiles Lernen unterstützt Unternehmer:innen dabei, sich kontinuierlich an einen sich schnell entwickelnden Markt anzupassen. In ganz Afrika entwickeln Länder wie Uganda und Tansania dynamische Technologiezentren und Inkubatoren. Diese bieten Zugang zu digitalen Tools, Mentoring und kollaborativen Räumen und ermöglichen es Unternehmer:innen so, ihre Ideen in florierende Unternehmen umzusetzen (UNVEIL, 2025). Die Förderung von Unternehmertum, das die Versprechen des Web 4.0 vorantreibt, **erfordert daher die Schaffung integrativer und unterstützender Ökosysteme**.

5.3. DIE UNTERNEHMER:INNENKLUFT SCHLIESSEN: INKLUSION, GESCHLECHT UND JUGEND

Digitales Unternehmertum verspricht enormes Wirtschaftswachstum und sozialen Wandel. Dieses Versprechen kann jedoch nur erfüllt werden, wenn es wirklich integrativ ist. In Europa und Afrika bestehen nach wie vor tiefe Gräben, insbesondere in Bezug auf **Geschlecht, Alter, sozioökonomischen Status** und Generationen. Dadurch besteht die Gefahr, dass große Teile der Bevölkerung von der Wirtschaft des Web 4.0 ausgeschlossen bleiben (UNVEIL, 2025).

Geschlechtsspezifische Barrieren beeinträchtigen nach wie vor viele aufstrebende Unternehmer:innen. Frauen und marginalisierte Geschlechtergruppen haben oft nur eingeschränkten Zugang zu Finanzmitteln, geringere digitale Kompetenzen und weniger Möglichkeiten zur Mentor:innenschaft und zum beruflichen Networking. Soziale und kulturelle Normen können ihre Teilnahme am Unternehmertum und ihr Vertrauen in dieses einschränken, während systemische Vorurteile innerhalb der Märkte ihre Fähigkeit zur Unternehmensskalierung zusätzlich behindern. Diese Hindernisse tragen zu einer anhaltenden Unterrepräsentation im digitalen Unternehmertum bei und schränken die Vielfalt und Inklusivität von Innovationsökosystemen ein.

Die Vielfalt der Generationen trägt zusätzlich zur Komplexität bei. Unternehmer:innen der **Generation Y** (geboren zwischen etwa 1981 und 1996) und der **Generation Z** (geboren zwischen etwa 1997 und 2012) bringen unterschiedliche Bedürfnisse, Perspektiven und Herangehensweisen an die Geschäftswelt ein. Während Millennials oft Wert auf Flexibilität und zielgerichtete Unternehmungen legen, fordern Digital Natives wie die Generation Z schnelle Innovation, Authentizität und sozialen Einfluss.

Die **Generation Alpha** (ab etwa 2013 geboren) wird bald in die Unternehmerlandschaft eintreten und dabei ihre eigenen, durch das Aufwachsen mit digitalen Technologien geprägten Erwartungen mitbringen. Bildungs- und Fördersysteme müssen sich an diese besonderen Generationenmerkmale anpassen und Lernformate anbieten, die den Werten und Realitäten jeder Gruppe entsprechen.



6. DAS KOMPETENZPUZZLE: WELCHE FÄHIGKEITEN WERDEN DIE ARBEITSKRÄFTE IM WEB 4.0 PRÄGEN?

6.1. VERSCHMELZUNG VON ALT UND NEU: DER WANDEL VON ARBEIT UND KOMPETENZEN IM WEB 4.0

In akademischen und bildungspolitischen Kreisen wird viel darüber diskutiert, **welche Fähigkeiten in der sich rasant entwickelnden Arbeitswelt unverzichtbar sind und welche obsolet werden**. Es fühlt sich manchmal an wie auf einem Marktplatz, auf dem Fähigkeiten gekauft und verkauft, geschätzt und verworfen werden. **Die eigentliche Frage ist jedoch nicht, ob eine Fähigkeit im Zeitalter von Web 4.0 überflüssig ist**. Vielmehr ist entscheidend, ob sie angepasst, transformiert und neu belebt werden kann. Nehmen wir zum Beispiel Kommunikationsfähigkeiten. Die Fähigkeit, Ideen klar auszudrücken und effektiv zusammenzuarbeiten, war schon immer wichtig. Im Kontext von Web 4.0 beschränkt sich diese Fähigkeit nicht mehr auf persönliche Gespräche, sondern erstreckt sich auch auf virtuelle Teams, digitale Plattformen und globale Netzwerke. Ebenso wurde Problemlösungsfähigkeit schon immer geschätzt, doch heute umfasst sie die Zusammenarbeit mit intelligenten Systemen, die Interpretation von Datenströmen und das Treffen von Entscheidungen auf Grundlage von Erkenntnissen aus KI. Diese alten Fähigkeiten verschwinden nicht, sondern entwickeln sich weiter, werden umfangreicher und komplexer.

Dieser Wandel bedeutet, dass Fähigkeiten nicht einfach nur veraltet oder aktuell sind, sondern einem breiten Spektrum des Wandels unterliegen. Die Herausforderung besteht darin, Menschen (und Bildungssysteme) dabei zu unterstützen, **diese Kompetenzen für das digitale Zeitalter zu übersetzen und neu zu gestalten**. Es geht darum, grundlegende Fähigkeiten durch neues Wissen und neue Denkweisen zu ergänzen, um Lernende auf eine Zukunft vorzubereiten, in der Flexibilität und Anpassungsfähigkeit ebenso wichtig sind wie technisches Know-how. Diese Neudefinition von Fähigkeiten erfordert ein **grundlegendes Umdenken in Lehr- und Lernmethoden**. Fähigkeiten sollten nicht mehr als fixe Güter betrachtet werden, sondern als lebendige, sich entwickelnde Kompetenzen, die auf veränderte Werkzeuge, Kontexte und Anforderungen reagieren. Das Ziel besteht nicht darin, Altes durch Neues zu ersetzen, sondern beides zu integrieren und zu harmonisieren, um gleichzeitig eine widerstandsfähige und agile Belegschaft aufzubauen. In dieser sich wandelnden Arbeitswelt liegt der Schlüssel zum Erfolg darin, **Veränderungen anzunehmen, ohne das Beständige aus den Augen zu verlieren**: die menschliche Fähigkeit zu lernen, sich anzupassen und zu Innovationen fähig zu sein, egal was die Zukunft bringt.

6.2. DIE VIER DIMENSIONEN DER WEB 4.0-KOMPETENZ: TECHNISCH, MENSCHLICH, UNTERNEHMERISCH, STILL

Stellen Sie sich vor, Sie betreten die Welt des Web 4.0: ein dynamisches Umfeld, in dem Technologie, menschliches Wissen und Innovation zusammentreffen und täglich neue Möglichkeiten schaffen. Um in dieser Welt zu überleben, sind mehr als nur technische Fähigkeiten erforderlich. Auf Basis umfangreicher Forschung in Europa und Subsahara-Afrika hat das UNVEIL-Projekt einen Kompetenzrahmen entwickelt, der Lehrkräfte dabei unterstützen soll, Lernende auf diese sich entwickelnde Landschaft vorzubereiten. Der Rahmen **identifiziert vier wesentliche Kompetenzdimensionen**, die zusammen eine umfassende Grundlage für Bildungs- und Trainingsprogramme bilden:

1. Erstens vermittelt die **technische Dimension** die grundlegenden Kompetenzen für den Umgang mit modernen digitalen Tools und Plattformen. Dazu gehören Datenanalyse und Cybersicherheit sowie neue Technologien wie Blockchain und immersive virtuelle Umgebungen. Diese technischen Kompetenzen sind die Grundlage, die es Einzelpersonen ermöglicht, in der digitalen Wirtschaft zu agieren, Innovationen zu entwickeln und sich anzupassen – unabhängig von der Branche.
2. Doch technisches Wissen allein reicht nicht aus. Die **menschliche Dimension** betont die zwischenmenschlichen und kognitiven Fähigkeiten, die für Zusammenarbeit und ethische Entscheidungsfindung unerlässlich sind. Dazu gehören Kommunikation, Empathie, kritisches Denken und Kreativität. Da intelligente Systeme immer mehr Routineaufgaben übernehmen, werden diese menschlichen Eigenschaften für den durchdachten und verantwortungsvollen Einsatz von Technologie immer entscheidender.
3. Die **unternehmerische Dimension** spiegelt die Denkweise und die Fähigkeiten wider, die erforderlich sind, um Chancen zu erkennen, sich an Veränderungen anzupassen und Ideen in nachhaltige Projekte umzusetzen. Dazu gehören Eigeninitiative, Problemlösungskompetenz, Belastbarkeit und Geschäftssinn. Diese Eigenschaften ermöglichen es Lernenden, proaktiv zum Wirtschaftswachstum und zu sozialer Innovation beizutragen.
4. Schließlich erkennt das Rahmenwerk die Bedeutung **stiller Kompetenzen** an. Dabei handelt es sich um Metafähigkeiten, also Fähigkeiten höherer Ordnung, die effektives Lernen, Anpassungsfähigkeit, Problemlösung und Entscheidungsfindung in verschiedenen Situationen ermöglichen. Diese bleiben oft unbemerkt, sind aber für den Erfolg in komplexen, unsicheren Umgebungen von entscheidender Bedeutung. Dazu gehören digitale Intuition, systemisches Denken, ethische Reflexe und kreatives Troubleshooting.

Diese vier Dimensionen bieten gemeinsam einen **ausgewogenen und praxisorientierten Leitfaden** für Bildungs- und Trainingsprogramme. Diese Programme statten Lernende mit dem gesamten Spektrum an Kompetenzen aus, die im Zeitalter von Web 4.0 erforderlich sind. Anstatt sich auf einzelne Fähigkeiten zu konzentrieren, fördert dieser Rahmen integrative Lernansätze, die technisches Fachwissen, menschliches Verständnis, Unternehmergeist und reflektierende Intuition kombinieren. Dadurch werden Einzelpersonen nicht nur auf die zukünftige digitale Wirtschaft vorbereitet, sondern sind auch in der Lage, diese mitzustalten.

Sehen wir uns nun jede Dimension einzeln genauer an.

6.2.1. TECHNISCHE DIMENSION

Stellen Sie sich eine Welt vor, in der Alltagsgegenstände – vom Kühlschrank bis zur Ampel – miteinander verbunden sind und kommunizieren. Das ist die Realität des Web 4.0. **Die Technische Dimension vermittelt Lernenden die Fähigkeiten, diese vernetzte digitale Landschaft zu verstehen und zu gestalten.** Dabei geht es um mehr, als nur zu wissen, wie man Apps oder Geräte bedient. Es geht darum, zu verstehen, wie Technologien wie künstliche Intelligenz, Blockchain und Cloud Computing wirken und Branchen transformieren sowie reale Probleme lösen.

Ein Beispiel ist ein:e Softwareentwickler:in, der/die Algorithmen entwickelt, die Ärzt:innen dabei helfen, Krankheiten schneller zu diagnostizieren, oder ein:e Ingenieur:in, der/die immersive Trainingsprogramme mit Virtual Reality konzipiert. Technische Kompetenz eröffnet viele Möglichkeiten. Das Erlernen dieser Fähigkeiten befähigt Einzelpersonen nicht nur zur Anpassung, sondern auch zur Entwicklung von Führungsqualitäten und zur Umsetzung neuer Technologien in praktische Lösungen, die sich weltweit auf das tägliche Leben und die Wirtschaft auswirken.

In dieser Dimension werden folgende Schlüsselkompetenzen als wesentlich anerkannt:

- 1. Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen:** Verstehen, Entwerfen und Anwenden von KI- und ML-Systemen, die komplexe Aufgaben automatisieren, Daten analysieren und prädiktive Analysen ermöglichen.
- 2. Blockchain und dezentrale Technologien:** Entwicklung sicherer, transparenter und dezentraler digitaler Hauptbücher für Anwendungen in den Bereichen Finanzen, Lieferketten und digitale Identitäten.
- 3. Cloud Computing und Infrastrukturmanagement:** Verwaltung skalierbarer, internetbasierter Computerressourcen für Datenspeicherung, Softwarebereitstellung und globale Zugänglichkeit.
- 4. Datenwissenschaft, Analytik und Echtzeitverarbeitung:** Aus großen Datensätzen Erkenntnisse gewinnen, Echtzeitanalysen durchführen und KI-gestützte Marktintelligenz zur Entscheidungsfindung anwenden.
- 5. Cybersicherheit und ethisches Hacken:** Schutz digitaler Vermögenswerte durch Implementierung von Sicherheitsmaßnahmen und Identifizierung von Schwachstellen durch ethische Hacking-Praktiken.
- 6. Programmierung und Softwareentwicklung:** Schreiben, Testen und Warten von Code (z. B. Python), um Anwendungen zu entwickeln, Prozesse zu automatisieren und digitale Lösungen anzupassen.
- 7. Immersive und aufkommende Technologien:** Entwerfen und Bereitstellen von XR-Umgebungen (AR/VR/Metaverse), generativen KI-Tools, Prompt Engineering für KI-Interaktion und immersiven Tech-Anwendungen.

6.2.2. MENSCHLICHE DIMENSION

Auch wenn Maschinen immer mehr Aufgaben übernehmen, bleibt die menschliche Komponente unverzichtbar. Die **menschliche Dimension** beschreibt jene **Fähigkeiten, die uns einzigartig machen: einander zu verstehen, effektiv zu kommunizieren und angesichts komplexer Herausforderungen kritisch zu denken.** Stellen Sie sich beispielsweise ein Team aus verschiedenen Ländern vor, das virtuell zusammenarbeitet. Der Erfolg dieses Teams hängt von klarer Kommunikation, Einfühlungsvermögen und der Fähigkeit ab, sich an neue Tools und Situationen anzupassen. Diese Fähigkeiten bauen Brücken zwischen Mensch und Technologie und stellen sicher, dass Innovation den tatsächlichen menschlichen Bedürfnissen dient.

Denken Sie beispielsweise an die kreativen Problemlösungen, die erforderlich sind, wenn ein Projekt auf unerwartete Hindernisse stößt, oder an die ethischen Fragen, die beim Umgang mit sensiblen Daten auftreten. Die menschliche Dimension bereitet Lernende darauf vor, solche Situationen mit Feingefühl und Einsicht zu meistern. Es geht um Resilienz, Zusammenarbeit und ethisches Bewusstsein. Diese Kompetenzen ermöglichen es Einzelpersonen, das Beste aus Technologie und einander herauszuholen. So können sie integrative und durchdachte Ökosysteme stärken.

In dieser Dimension werden folgende Schlüsselkompetenzen als wesentlich anerkannt:

- Analytisches Denken und Entscheidungsfindung:** Die Fähigkeit, Informationen kritisch zu bewerten und fundierte, ausgewogene Entscheidungen zu treffen.
- Innovative Problemlösung:** Einsatz von kreativem und strategischem Denken zur Entwicklung effektiver Lösungen jenseits von Standardansätzen.
- Kollaboratives Engagement:** Erleichtert die Teamarbeit durch die Nutzung unterschiedlicher Perspektiven und die Förderung einer klaren, integrativen Kommunikation.
- Anpassungsfähigkeit und Agilität:** Flexibles Reagieren auf sich entwickelnde Technologien, Prozesse und organisatorische Veränderungen.
- Effektive Kommunikation:** Ideen klar und überzeugend gegenüber unterschiedlichen Zielgruppen und über verschiedene Kanäle hinweg artikulieren.
- Ethisches Bewusstsein und Verantwortung:** Anwendung von Prinzipien der digitalen Ethik und sozialen Verantwortung bei Entscheidungen und Handlungen.
- Interkulturelle Agilität:** Verständnis und Respekt für unterschiedliche kulturelle Hintergründe, um effektiv in globalen und multikulturellen Teams zu arbeiten.

6.2.3. UNTERNEHMERISCHE DIMENSION

Unternehmertum ist die Kunst, Ideen in Taten umzusetzen und Werte zu schaffen. **Die unternehmerische Dimension konzentriert sich auf die Förderung einer entsprechenden Denkweise und der entsprechenden Fähigkeiten, die es Einzelpersonen ermöglichen, neue Chancen zu nutzen und erfolgreiche Unternehmen aufzubauen.** Stellen Sie sich beispielsweise eine:n junge:n Innovator:in vor, der/die eine Online-Plattform startet, die lokalen Landwirt:innen dabei hilft, Wettermuster vorherzusagen und ihre Pflanzpläne zu optimieren. Dies erfordert Kreativität, ein tiefes Verständnis der Kundenbedürfnisse, Finanzplanung und die Fähigkeit, sich schnell an veränderte Umstände anzupassen.

Erfolgreiche Unternehmer:innen erkennen Marktlücken, gehen kalkulierte Risiken ein und entwickeln flexible Strategien, um Hindernisse zu überwinden. Sie kommunizieren ihre Ideen klar, bauen starke Netzwerke auf und meistern Herausforderungen mit Durchhaltevermögen, um nachhaltige Wirkung zu erzielen. Diese Dimension verdeutlicht, wie wichtig es ist, dass Lernende dynamische Problemlöser:innen und zukunftsorientierte Führungskräfte sind, die wirtschaftlichen und sozialen Fortschritt in einem sich ständig weiterentwickelnden Umfeld vorantreiben können.

Folgende Schlüsselkompetenzen werden in dieser Dimension als wesentlich anerkannt:

- Benutzerzentriertes Design und Innovation:** Erstellung von Lösungen auf Basis eines tiefen Verständnisses der Kund:innenbedürfnisse und Marktanforderungen.
- Finanzielle Bildung und Ressourcenmanagement:** Planung und Verwaltung finanzieller Ressourcen zur Unterstützung eines nachhaltigen Unternehmenswachstums.
- Risikomanagement und strategische Erkundung:** Einschätzung von Unsicherheiten und proaktive Nutzung neuer Möglichkeiten.
- Kreative Ideenfindung und Umsetzung:** Umsetzung innovativer Konzepte in praktische, skalierbare Produkte oder Dienstleistungen.
- Markteinblick und Wettbewerbsstrategie:** Überwachung von Markttrends und Anpassung von Strategien, um den Wettbewerbsvorteil zu erhalten.
- Networking und Beziehungsaufbau:** Aufbau beruflicher Kontakte, die die Zusammenarbeit und Geschäftsentwicklung erleichtern.
- Überzeugende Kommunikation und Verhandlung:** Wertversprechen effektiv vermitteln und vorteilhafte Vereinbarungen sichern.

6.2.4. STILLE KOMPETENZEN

Stille Kompetenzen sind subtile, aber wirkungsvolle Fähigkeiten, die es Menschen ermöglichen, auch dann erfolgreich zu sein, wenn der Weg nicht klar vorgezeichnet ist. Stellen Sie sich beispielsweise eine:n Projektleiter:in vor, der/die die Ursachen für Kommunikationsprobleme im Team erkennt, oder eine:n Designer:in, der/die scheinbar zusammenhanglose Ideen verknüpft, um ein innovatives Produkt zu entwickeln. Solche Fähigkeiten helfen Menschen, in unsicheren und komplexen Situationen, in denen es keine einfachen Antworten oder Lösungen gibt, einen Sinn zu erkennen.

Im Web 4.0 sind der Umgang mit Mehrdeutigkeiten, ganzheitliches Denken und schnelle, aber durchdachte Urteile entscheidend. Die Reflexion vergangener Erfahrungen hilft dem/der Einzelnen, zu lernen, sich zu verbessern und sich kontinuierlich anzupassen und zu wachsen. Diese stillen Kompetenzen bilden die Grundlage für Resilienz und Kreativität und befähigen Lernende, unvorhersehbaren Herausforderungen mit Zuversicht und Weitsicht zu begegnen.

Folgende Schlüsselkompetenzen werden in dieser Dimension als wesentlich anerkannt:

1. **Digitale Intuition:** Ein instinktives Verständnis der Möglichkeiten und Grenzen der Technologie, das zu einer effektiven Nutzung führt.
2. **Systemdenken:** Erkennen und Analysieren von Wechselwirkungen innerhalb komplexer soziotechnischer Systeme.
3. **Lernen zu lernen:** Kontinuierliche Weiterentwicklung der Art und Weise, wie Sie neues Wissen in sich verändernden digitalen Kontexten erwerben und anwenden.
4. **Neugier auf Erfahrung:** Eine anhaltende Offenheit für das Erkunden, Erleben und die Nutzung neuer digitaler Tools.
5. **Umgang mit Mehrdeutigkeit und Unsicherheit:** Effektives Arbeiten ohne vollständige Informationen oder klare Anweisungen.
6. **Reflektierende Praxis:** Kontinuierliche Auswertung persönlicher Erfahrungen zur Verbesserung von Fähigkeiten und Ergebnissen.
7. **Fachübergreifendes Wissen integrieren:** Kombination von Wissen aus mehreren Bereichen, um ein ganzheitliches Verständnis zu gewährleisten.

DIE VIER DIMENSIONEN DER WEB 4.0-KOMPETENZ



TECHNISCH

Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen, Blockchain und dezentrale Technologien, Datenwissenschaft und Analytik, Echtzeitverarbeitung, Cybersicherheit und ethisches Hacken, Programmierung und Softwareentwicklung sowie immersive und aufkommende Technologien.



UNTERNEHMERISCHE

Benutzerzentriertes Design und Innovation, Finanzkompetenz und Ressourcenmanagement, Risikomanagement und strategische Exploration, kreative Ideenfindung und Umsetzung, Markteinblick und Wettbewerbsstrategie, Networking und Beziehungsaufbau sowie überzeugende Kommunikation und Verhandlung.

MENSCHLICH

Analytisches Denken und Entscheidungsfindung, kollaboratives Engagement, Anpassungsfähigkeit und Agilität, effektive Kommunikation, ethisches Bewusstsein und Verantwortungsbereitschaft, interkulturelle Kompetenz.



STILL

Digitale Intuition, Systemdenken, eine Lern-zu-Lernen-Mentalität, Erfahrungsneugier, der Umgang mit Mehrdeutigkeit und Unsicherheit, reflektierende Praxis sowie die Integration von Wissen über Disziplinen hinweg.



Quelle: UNVEIL-Partnerschaft, 2025

Neugierig, wie dieses Kompetenz-Mapping zustande kommt? Im Anhang erfahren Sie, wie das Mapping für jedes UNVEIL-Partnerland interpretiert und angepasst wird. Sie erhalten länderspezifische Einblicke, die komplexe Daten in leicht verständliche Informationen übersetzen.

 LEARN MORE



Co-funded by
the European Union



UNVEIL
Web 4.0 Entrepreneurship:
Unveiling the Intelligent Web Ecosystem

VORSTELLUNG DES INTELLIGENTEN WEB 4.0-ÖKOSYSTEMS

6.3. EINE NEUE KOMPETENZEBENE: ANGLEICHUNG DES WEB 4.0 AN NATIONALE SOWIE INTERNATIONALE STANDARDS

Kein einzelner Kompetenzrahmen kann die gesamte Komplexität der im Web 4.0 erforderlichen Fähigkeiten und Kenntnisse erfassen. Die rasanten Fortschritte in diesem Bereich erfordern **eine Erweiterung bestehender Kompetenzrahmen um neue Kompetenzebenen**. Nationale und internationale Standards wie der **Europäische Qualifikationsrahmen (EQR)**, **DigComp** und **EntreComp** bieten bereits wertvolle Orientierung bei der Definition grundlegender Fähigkeiten und Kenntnisse. Mit dem Web 4.0 kommt jedoch eine neue Dimension hinzu: Lehrkräfte müssen diese Rahmen interpretieren und erweitern, um fortgeschrittene digitale Kompetenzen, unternehmerisches Denken, menschenzentrierte Fähigkeiten und reflektierende Still-/Metakompetenzen zu berücksichtigen. Anstatt separate Standards zu schaffen, sollten diese neuen Kompetenzen als komplementäre Ebenen betrachtet werden, die bestehende Rahmen bereichern und vertiefen. Lehrkräfte und Lehrplanentwickler:innen können diesen Ansatz nutzen, um zu bewerten, wie **aktuelle Programme auf neue Bedürfnisse eingehen, Lücken zu identifizieren und Web-4.0-bezogene Kompetenzen so zu integrieren**, dass die Kohärenz gewahrt bleibt und der Lernfortschritt gefördert wird. So wird sichergestellt, dass Qualifikationen relevant und übertragbar bleiben und die Lernenden auf die komplexen und sich schnell entwickelnden Realitäten der digitalen Wirtschaft vorbereitet werden.

Das Nebeneinander mehrerer Rahmenwerke kann jedoch auch zu einer Informationsüberflutung bei Lehrenden, politischen Entscheidungsträger:innen und Lernenden führen. Dadurch wird die Interpretation und Anwendung der relevantesten Standards erschwert. Ohne klare Vorgaben zu ihrem Zusammenspiel und ihrer gegenseitigen Ergänzung besteht die Gefahr fragmentierter Ansätze, die die Wirksamkeit von Bildungs- und Ausbildungsprogrammen eher schwächen als stärken. Bei der Beurteilung, ob ein Kompetenzrahmen die Bedürfnisse der Lernenden ausreichend berücksichtigt, **sollten Lehrende folgende drei grundlegende Fragen berücksichtigen:**

1. Definiert der Rahmen klar die Kenntnisse, Fähigkeiten und Einstellungen, die die Lernenden entwickeln müssen? Dies trägt dazu bei, dass die Lernziele spezifisch und messbar sind.
2. Ist der Rahmen flexibel genug, um Veränderungen in Technologie, Gesellschaft und Arbeitsmarkt Rechnung zu tragen? Ein guter Rahmen sollte laufende Aktualisierungen unterstützen, um im Laufe der Zeit relevant zu bleiben.
3. Unterstützt der Rahmen einen ganzheitlichen Lernansatz, der sowohl technische Fähigkeiten als auch umfassendere persönliche und soziale Kompetenzen umfasst?

Durch die Auseinandersetzung mit diesen Fragen **können Lehrkräfte Lehrpläne und Ausbildungsprogramme so gestalten**, dass Lernende effektiv auf die sich verändernden Anforderungen in Beruf und Leben vorbereitet werden und die Ausbildung weiterhin sinnvoll und wirkungsvoll bleibt.

Der Europäische Qualifikationsrahmen (EQR) ist ein gemeinsamer europäischer Referenzrahmen, der den Vergleich von Qualifikationen in verschiedenen europäischen Ländern ermöglicht.

Wichtige Punkte zum EQR:

1. Acht Niveaus: Der EQR verfügt über acht Referenzniveaus, die von grundlegenden Kenntnissen, Fähigkeiten und Kompetenzen (Niveau 1) bis zu fortgeschrittenen Kenntnissen, Fähigkeiten und Kompetenzen (Niveau 8) reichen.
- Stufe 1: grundlegende allgemeine Kenntnisse und Fähigkeiten (z. B. einfache Arbeiten unter direkter Aufsicht).
- Stufe 8: Wissen an der fortschrittlichsten Grenze eines Fachgebiets (z. B. originäre Forschung, Innovation und hochkomplexe Problemlösung).
2. Lernergebnisorientiert: Der EQR verlagert den Schwerpunkt von den Inputs (z. B. Studiendauer, Art der Einrichtung) auf die Lernergebnisse, also darauf, was die Lernenden nach Abschluss eines Lernprozesses wissen, verstehen und tun können.

Weitere Informationen finden Sie unter europass.europa.eu



Derzeit entwickelt Afrika seinen eigenen kontinentalen Qualifikationsrahmen, den African Continental Qualifications Framework (ACQF), um die Vergleichbarkeit von Bildungs- und Ausbildungsabschlüssen in afrikanischen Ländern zu fördern.

Erfahren Sie mehr auf acqf.africa

WUSSTEN SIE?



Kompetenz-dimension	Kompetenz	Vorgeschlagene EQF-Niveau und Erklärung
Technisch	Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen, Blockchain und dezentrale Technologien, Datenwissenschaft und Analytik, Echtzeitverarbeitung, Cybersicherheit und ethisches Hacking, Programmierung und Softwareentwicklung sowie immersive und aufkommende Technologien.	EQR-Niveaus 4-8 <ul style="list-style-type: none"> Niveau 4-5: Anwendung technischer Werkzeuge auf grundlegender Ebene und Verständnis von Prozessen. Niveau 6-7: Fortgeschrittene Problemlösung, Systemdesign, Implementierung und technische Führung. Niveau 8: Forschung, Innovation und Schaffung neuen Wissens in Spitzenbereichen.
Menschlich	Analytisches Denken und Entscheidungsfindung, kollaboratives Engagement, Anpassungsfähigkeit und Agilität, effektive Kommunikation, ethisches Bewusstsein und Verantwortungsbereitschaft, interkulturelle Kompetenz	EQR-Niveaus 3-7 <ul style="list-style-type: none"> Niveau 3-4: Grundlegendes zwischenmenschliches, kommunikatives und ethisches Bewusstsein in strukturierten Kontexten. Niveau 5-6: Unabhängige Entscheidungsfindung, effektive Zusammenarbeit und Führungsbereitschaft. Niveau 7: Führung auf hohem Niveau, kulturelle Kompetenz und ethisches Urteilsvermögen in komplexen und unvorhersehbaren Umgebungen.
Unternehmerisch	Benutzerzentriertes Design und Innovation, Finanzkompetenz und Ressourcenmanagement, Risikomanagement und strategische Exploration, kreative Ideenfindung und Umsetzung, Markteinblick und Wettbewerbsstrategie, Networking und Beziehungsaufbau sowie überzeugende Kommunikation und Verhandlung.	EQR-Niveaus 5-8 <ul style="list-style-type: none"> Niveau 5: Grundlegende unternehmerische Fähigkeiten; Anwendung von Geschäftskonzepten mit einer gewissen Autonomie. Niveau 6: Strategisches Denken, Innovation und Management von Geschäftsprozessen. Niveau 7-8: Unternehmertum auf hohem Niveau, Marktumbruch, Innovationsführerschaft, globale Wettbewerbsfähigkeit.
Still	Digitale Intuition, Systemdenken, eine Lern-zu-Lernen-Mentalität, Erfahrungsneugier, der Umgang mit Mehrdeutigkeit und Unsicherheit, reflektierende Praxis sowie die Integration von Wissen über Disziplinen hinweg.	EQR-Niveaus 6-8 <ul style="list-style-type: none"> Niveau 6: Anwendung reflektierender Praxis, systemisches Denken und adaptive Problemlösung. Niveau 7: Innovationsführung, ethische Reflexivität, Umgang mit Komplexität und Unsicherheit. Quelle: UNVEIL-Partnerschaft, 2025 Niveau 8: Beherrschung von Innovation und Wandel, Forschung und interdisziplinärer Führung.

Tabelle 1: Web 4.0-Kompetenzdimensionen und vorgeschlagene EQF-Zuordnung

In diesem Kontext bietet die obenstehende Tabelle ein anschauliches Beispiel für die systematische Verknüpfung neuer Web-4.0-Kompetenzen mit Qualifikationsrahmen wie dem EQF. Diese Verknüpfung von Kompetenzen und anerkannten Standards ist unerlässlich, um Lehrenden und Lernenden einen klaren, **strukturierten Weg zur Entwicklung der vielfältigen Kompetenzen zu bieten**, die im digitalen Zeitalter erforderlich sind. Lernende können ihre Fähigkeiten so schrittweise ausbauen – von Grundlagenwissen und praktischer Anwendung bis hin zu fortgeschrittener Problemlösung, Führung und Innovation – und dabei ihr eigenes Tempo und die gewünschte Tiefe wählen. Auf diese Weise wird Bildung zum Weg zu einer sinnvollen Beschäftigung und zum Motor des lebenslangen Lernens. Sie ermöglicht es den/der Einzelnen, flexibel, kompetent und belastbar zu bleiben.



7. DAS WESENTLICHE MESSEN: WIE WIR WISSEN, DASS WIR ETWAS BEWIRKEN

7.1. DEFINITION VON ERFOLG: WAS BEI DER ENTWICKLUNG VON WEB 4.0-KOMPETENZEN GEMESSEN WERDEN MUSS

Wie können wir Erfolg in einer Welt messen, in der die wertvollsten Fähigkeiten oft am schwersten zu erkennen sind?

Viele der für die Zukunft der Arbeitswelt erforderlichen Kompetenzen, insbesondere Soft Skills, unternehmerisches Denken und „stille“ Meta-Kompetenzen, lassen sich mit herkömmlichen Tests nicht einfach erfassen. Das führt zu einem Dilemma: Wenn wir diese Kompetenzen nicht richtig messen können, wie können wir sie dann effektiv vermitteln? **Und wie können Lernende erkennen, dass sie Fortschritte machen?**

Wie beurteilen wir beispielsweise die Anpassungsfähigkeit einer Person an sich schnell verändernde digitale Tools oder ihre Fähigkeit, interdisziplinär zu denken? Wie erkennen wir unausgesprochene Kompetenzen wie ethische Sensibilität oder systemisches Denken, wenn diese selten zu unmittelbaren, sichtbaren Ergebnissen führen? Um diese Herausforderung zu meistern, muss Erfolg beim Web-4.0-Lernen neu definiert werden. Dabei sollte er sich nicht auf Richtig-oder-Falsch-Antworten konzentrieren, sondern auf Wachstum, Reflexion und angewandte Fähigkeiten. Dies erfordert neue Wege, um Erkenntnisse über Lernmethoden zu gewinnen, die Prozessen ebenso viel Bedeutung beimessen wie Ergebnissen.

Das wirft eine weitere wichtige Frage auf: **Sind alle Fähigkeiten auf jeden Lernenden übertragbar?** Kann man von einem introvertierten Menschen erwarten, dass er die gleichen Kommunikationsfähigkeiten entwickelt wie jemand, der von Natur aus gerne vor Publikum spricht oder sozial interagiert? Zwar lassen sich viele Kompetenzen durch Übung verbessern, doch nicht jeder Lernende sollte jede Fähigkeit in gleichem Maße beherrschen. Dies unterstreicht die Wichtigkeit, persönliche Stärken, Lernstile und Präferenzen bei der Gestaltung von Kompetenzrahmen und Bewertungsmethoden zu berücksichtigen.

Dies bedeutet, dass **Bildung im Zeitalter von Web 4.0 auf Individualisierung und Kontextualisierung ausgerichtet sein muss**. Einheitslösungen funktionieren nicht mehr. Lehrkräfte müssen nicht nur Inhalte vermitteln können, sondern auch den sozialen, kulturellen und persönlichen Hintergrund ihrer Lernenden verstehen. Das Erkennen der Lernenden, ihres Umfelds, ihrer Vorerfahrungen und ihrer Ziele ermöglicht inklusivere und sinnvollere Lernprozesse. Maßgeschneiderte Ansätze ermöglichen unterschiedliche Erfolgsformen und stellen sicher, dass der Lernweg nicht nur die externen Erwartungen, sondern auch die individuelle Identität und das Potenzial des Lernenden widerspiegelt.

Sieben praktische Tipps zur Evaluation des Kompetenzerwerbs im Web 4.0

- Konzentrieren Sie sich auf beobachtbares Verhalten, nicht nur auf Wissen:** Bewerten Sie, wie Lernende ihr Wissen in realen oder simulierten Situationen anwenden, anstatt nur ihr Wissen zu testen. Beispiel: Anstatt die Lernenden zu bitten, zu erklären, was digitale Ethik ist, präsentieren Sie ihnen ein reales Szenario zum Thema Datenschutz und bewerten Sie die vorgeschlagene Lösung.
- Verwenden Sie einen Mix aus Bewertungsmethoden:** Kombinieren Sie verschiedene Bewertungsarten (z. B. Leistungsaufgaben, digitale Portfolios, Peer-Reviews, Selbstbewertungen und Lehrerbeobachtungen), um ein umfassenderes Bild der Kompetenz des Lernenden zu erhalten.
- Legen Sie klare, transparente Erfolgskriterien fest:** Definieren Sie für jede Fähigkeit spezifische Erfolgsindikatoren, damit sowohl Lernende als auch Lehrende verstehen, was Erfolg bedeutet. Beispiel: Bei der Problemlösung könnten Kriterien die Kreativität der Lösung, die Machbarkeit und die Fähigkeit, den Denkprozess zu erklären, sein.
- Messen Sie den Fortschritt im Laufe der Zeit, nicht nur die Endergebnisse:** Verfolgen Sie, wie Lernende eine Fähigkeit durch kontinuierliche Bewertungspunkte entwickeln, und erkennen Sie Verbesserungen und Anstrengungen an, nicht nur das Endergebnis.
- Integrieren Sie Reflexion in die Bewertung:** Bitten Sie die Lernenden, regelmäßig darüber nachzudenken, wie sie eine Fähigkeit eingesetzt haben, welche Herausforderungen sie dabei hatten und wie sie es beim nächsten Mal anders angehen würden. Reflexion vertieft das Verständnis und liefert qualitative Nachweise für den Lernfortschritt.
- Passen Sie die Beurteilung an die Profile der Lernenden an:** Bedenken Sie, dass nicht jeder Lernende die gleichen Fähigkeiten aufweist. Passen Sie die Beurteilungen an unterschiedliche Fähigkeiten, Hintergründe und Lernstile an und sorgen Sie so für Inklusion und Fairness.
- Verknüpfen Sie die Bewertung mit der Relevanz für die reale Welt:** Verknüpfen Sie die Evaluation der Fähigkeiten, wann immer möglich, mit praktischen Anwendungen oder authentischen Aufgaben, die über den Unterricht hinaus von Bedeutung sind, wie z. B. das Entwerfen einer Lösung für ein lokales Problem oder das Präsentieren einer Idee vor einem Publikum.

7.2. ERFOLG NEU DENKEN: WIE KÖNNEN WIR FORTSCHRITTE BEIM ASYNCHRONEN LERNEN IM GROSSEN MASSSTAB MESSEN?

Personalisiertes Lernen funktioniert gut, wenn Sie zehn oder zwanzig Lernende persönlich unterrichten. Sie können ihre Reaktionen beobachten, Ihren Ansatz anpassen und ihre Fortschritte in Echtzeit verfolgen. **Doch was passiert, wenn Sie 500 (oder mehr) Lernende unterrichten**, die über verschiedene Städte, Zeitzonen und Geräte verstreut sind, in ihrem eigenen Tempo arbeiten und weder gesehen noch gehört werden? Wie können Sie feststellen, wer erfolgreich ist, wer Schwierigkeiten hat und - vor allem - wie Erfolg überhaupt aussieht?

Dies ist die zentrale Herausforderung des asynchronen, groß angelegten Lernens, bei dem Lernende jederzeit auf Inhalte zugreifen können, oft mit minimaler oder gar keiner direkten Interaktion mit Lehrkräften. Es ist das Grundgerüst moderner Online-Kurse, betrieblicher Weiterbildungen und beruflicher Weiterbildung. Diese Flexibilität eröffnet zwar Tausenden Menschen neue Möglichkeiten, schafft aber auch Distanz. Wie können wir ohne die traditionellen Teilnahmeindikatoren nicht nur den Abschluss, **sondern auch die tatsächliche Kompetenzentwicklung, das Engagement und das Wachstum messen?**

In der digitalen Bildung lässt sich Erfolg nicht allein anhand von Testergebnissen oder Abschlussquoten messen. Viele der wertvollsten Kompetenzen im Zeitalter des Web 4.0, wie kritisches Denken, ethische Entscheidungsfindung, Kreativität oder Anpassungsfähigkeit, sind schwer zu beobachten und zu quantifizieren. In großen Onlinegruppen werden sie leicht übersehen. **Erfolg muss in diesem Kontext daher mehrdimensional sein:**

- Beschäftigen sich die Lernenden sinnvoll mit Inhalten und Herausforderungen?
- Wenden sie ihre Fähigkeiten in realen oder simulierten Situationen an?
- Denken sie über ihr Wachstum nach und treffen sie fundierte Entscheidungen?
- Können sie ihr Wissen über die Kursumgebung hinaus vermitteln?

Um diese Dimensionen zum Leben zu erwecken, können Lehrkräfte und Bildungseinrichtungen eine Mischung aus skalierbaren und realistischen Strategien verwenden:

1. **Meilensteinbasierte Microcredentials:** Teilen Sie den Lernprozess in kleinere Meilensteine auf (z. B. „Grundlagen der Datenvisualisierung“ oder „Digitale Ethik Stufe 1“). Vergeben Sie digitale Abzeichen, wenn die Lernenden ihre Fähigkeiten unter Beweis stellen. Das steigert die Motivation und bietet sichtbare Indikatoren für den Lernfortschritt.
2. **Szenariobasierte Bewertungen mit automatisiertem Feedback:** Erstellen Sie interaktive Szenarien oder Problemlösungsaufgaben, bei denen die Lernenden Entscheidungen treffen, ihre Auswahl begründen und sofortiges, aussagekräftiges Feedback erhalten müssen, insbesondere für Soft Skills wie Entscheidungsfindung oder systemisches Denken.
3. **Geführte Reflexions-Checkpoints:** Bauen Sie regelmäßige Reflexionsfragen in den Lernprozess ein. Die Lernenden sollen dabei nicht nur beschreiben, was sie gelernt haben, sondern auch, wie sie es gelernt haben und wie sie es anwenden möchten. Selbst kurze schriftliche Reflexionen können Metakompetenzen aufdecken, die in Standard-Quizzes nicht erfasst werden.
4. **Peer-Evaluation und Crowd-Sourced-Feedback:** Ermöglichen Sie eine strukturierte Peer-Review von Aufgaben, bei der die Lernenden spezifische Kompetenzen anhand klarer Kriterien (z. B. Klarheit der Kommunikation, Kreativität der Lösung) bewerten. Dies reduziert den Bewertungsaufwand und fördert gleichzeitig wichtige Soft Skills.
5. **Digitale Portfolios als Kompetenznachweis:** Bitten Sie die Lernenden, ihre Arbeiten (Projekte, Ideen, Reflexionen) in einfachen digitalen Portfolios zu sammeln. Diese demonstrieren die Anwendung ihrer Fähigkeiten im Laufe der Zeit. So können sowohl Lernende als auch Lehrende den Fortschritt über isolierte Bewertungen hinaus erkennen.
6. **Lernanalysen für frühe Signale:** Nutzen Sie Dateneinblicke (z. B. Aktivitätshäufigkeit, für Aufgaben aufgewandte Zeit, Forumsbeteiligung), um Lernende zu identifizieren, die möglicherweise zusätzliche Unterstützung benötigen oder hervorragende Leistungen erbringen. Lassen Sie automatisierte Hinweise oder zusätzliche Ressourcen auslösen.
7. **Selbstbewertungsmatrizen:** Fordern Sie die Lernenden auf, ihr Selbstvertrauen oder ihre Fortschritte in Schlüsselkompetenzen an mehreren Punkten selbst einzuschätzen. Ein Vergleich der Selbstbewertungen im Laufe der Zeit zeigt sowohl die Wahrnehmung des eigenen Wachstums als auch die Fähigkeit der Lernenden, Verantwortung für ihre Entwicklung zu übernehmen.



7.3. GESTALTUNG AUSSAGEKRÄFTIGER RUBRIKEN UND SELBSTBEWERTUNGSMATRIZEN

Angesichts der rasanten Veränderungen durch Web 4.0 stellen sich Lehrkräfte häufig die Frage: „**Wie kann ich sicher sein, dass meine Lernenden die richtigen Fähigkeiten entwickeln?**“ Neue Technologien, aufkommende Arbeitsformen und sich wandelnde Erwartungen der Lernenden machen neue Methoden des Lehrens, der Bewertung und der Sichtbarmachung des Lernens erforderlich.

Genau hier setzt das UNVEIL Web 4.0 Kompetenzrahmenwerk an: Es ist nicht nur ein theoretisches Tool, sondern auch ein praktischer Leitfaden. Der Kompetenzrahmen hebt bereits die vier Kerndimensionen der Kompetenzen (technisch, menschlich, unternehmerisch und stell) hervor. Es liegt jedoch an Lehrkräften, Trainer:innen und Institutionen, diese Kompetenzen im Unterricht zum Leben zu erwecken, sei es persönlich, online oder in Blended-Learning-Umgebungen.

Eine der wirksamsten Möglichkeiten, dieses Wachstum zu unterstützen, ist **die Entwicklung klarer Rubriken** – das heißt strukturierter Bewertungsleitfäden, die beschreiben, wie die Leistung beurteilt wird – sowie einfacher Selbstbewertungsmatrizen. Letztere helfen den Lernenden, über ihren eigenen Fortschritt nachzudenken und ihn zu bewerten. Diese Tools bieten Lehrenden und Lernenden praktische und **transparente Möglichkeiten, die Kompetenzentwicklung im Laufe der Zeit zu verfolgen**. Um effektiv zu sein, sollten Rubriken und Selbstbewertungen jedoch auf das vorhandene Wissen und die Kenntnisse der Lernenden eingehen. Nicht alle Lernenden starten am gleichen Ausgangspunkt und nicht alle Kompetenzen entwickeln sich geradlinig. Rubriken sollten progressive Indikatoren bieten, die widerspiegeln, wo sich ein Lernender auf seinem Weg befindet – egal, ob es sich um Anfänger:innen handelt, die neue Konzepte erkunden, oder um fortgeschrittene Lernende, die komplexe Kompetenzen in realen Szenarien anwenden. Im Folgenden präsentieren wir ein Beispiel einer echten Web-4.0-Kompetenz, um zu demonstrieren, wie diese Tools effektiv gestaltet und eingesetzt werden können.

Beispiel 1: Rubrik für immersive und aufkommende Technologien

Diese Rubrik unterstützt die Beurteilung der Fähigkeit eines Lernenden, eine Lösung mithilfe immersiver Technologien wie Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR) oder Extended Reality (XR) zu entwerfen und zu kommunizieren. Dies ist eine wichtige technische Fähigkeit in der Web-4.0-Wirtschaft.

Kriterien	Niveau 4: Ausgezeichnet	Niveau 3: Gut	Niveau 2: Grundkenntnisse	Niveau 1: Verbesserungsbedürftig
Relevanz der Lösung	Die Lösung ist hochinnovativ, erfüllt ein echtes Bedürfnis und zeigt klare Einblicke in das Problem.	Die Lösung ist relevant, praktisch und geht auf die Herausforderung ein.	Die Lösung ist einigermaßen relevant, es fehlt ihr jedoch an Tiefe und praktischem Fokus.	Die Lösung ist unklar, irrelevant oder unkonzentriert.
Effektive Nutzung der Technologie	Immersive Technologie wird kreativ eingesetzt und verbessert das Nutzer:innenerlebnis erheblich.	Die Technologie wird sinnvoll eingesetzt und unterstützt die Idee.	Es wird Technologie eingesetzt, jedoch ohne klaren Zweck oder Wirkung.	Technologie fehlt, wird falsch verwendet oder ist von der Lösung getrennt.
Benutzererfahrung (UX) und Design	Das Design ist äußerst ansprechend, intuitiv und für verschiedene Nutzer:innen zugänglich.	Das Design ist klar, größtenteils benutzerfreundlich und weist kleinere Mängel auf.	Das Design ist einfach und berücksichtigt Nutzer:innen nur bedingt.	Das Design ist verwirrend, unzugänglich oder schlecht ausgeführt.
Kommunikation und Präsentation	Das Konzept wird klar, visuell ansprechend und gut strukturiert kommuniziert.	Die Botschaft ist durch einfache Bilder oder Erklärungen klar.	Die Idee wird nur mit begrenzter Klarheit oder visueller Unterstützung präsentiert.	Die Kommunikation ist verwirrend oder nicht schlüssig.

Tabelle 2: Beispiel für die Gestaltung einer aussagekräftigen Rubrik

Quelle: UNVEIL-Partnerschaft, 2025

Wie wird es angewendet?

Diese Rubrik kann vor der Aufgabe geteilt werden, damit die Lernenden wissen, was ausgezeichnetes Arbeiten ausmacht. Anschließend kann sie als Leitfaden für Feedback und Reflexion verwendet werden. Sie eignet sich sowohl für kleine Gruppen als auch für große Online-Umgebungen.

Beispiel 2: Selbstbewertungsmatrix für überzeugende Kommunikation und Verhandlung

Ergänzend zur Rubrik können Lernende diese Selbstbewertungsmatrix nutzen, um ihre eigene Entwicklung vor, während oder nach dem Projekt zu reflektieren.

Kompetenzbereich: Immersive und neue Technologien	✓ Ich fühle mich selbstbewusst	✓ Ich bin in der Entwicklung	✓ Ich brauche Verbesserung
Ich kann eine Lösung entwerfen, die immersive Technologie nutzt, um ein echtes Problem zu lösen.			
Ich kann geeignete immersive Technologietools auswählen und anwenden.			
Ich kann benutzerfreundliche, zugängliche Erlebnisse gestalten.			
Ich kann meine Lösung klar erklären und visuell darstellen.			

Tabelle 3: Beispiel für die Gestaltung einer Selbstbewertungsmatrix

Quelle: UNVEIL-Partnerschaft, 2025

Wie wird es angewendet?

Mithilfe dieser Matrix können Lernende vor Beginn einer Aufgabe ihr aktuelles Selbstvertrauen und ihre Kompetenzbereitschaft reflektieren. Das hilft ihnen, persönliche Lernziele zu setzen und zu erkennen, wo sie Unterstützung oder zusätzliche Übung benötigen. Nach Abschluss der Aufgabe kehren die Lernenden zur gleichen Matrix zurück, um ihre Fortschritte selbst zu bewerten. Dies bietet ihnen wertvolle Einblicke in ihren bisherigen Fortschritt und ihr weiteres Entwicklungspotenzial.

Die **kombinierte Nutzung der Rubrik und der Selbstbewertungsmatrix** schafft ein ausgewogenes, transparentes und lerner:innenzentriertes Bewertungssystem, das sich für Präsenz- und Online-Lernen eignet. Die Rubrik bietet klare externe Anleitung und Bewertung, während die Matrix interne Reflexion, Motivation und Wachstum ermöglicht. Gemeinsam machen sie die im UNVEIL Web 4.0 Framework definierten Kompetenzen greifbar und messbar. So helfen sie Lernenden nicht nur, Aufgaben zu erledigen, sondern auch sinnvolle, übertragbare Fähigkeiten für die digitale Zukunft aufzubauen.

8. LERNEN NEU ERFINDEN: WEB 4.0 IN UNTERRICHT UND GEMEINSCHAFTEN INTEGRIEREN

8.1. PÄDAGOGIK NEU DENKEN: LERNERFAHRUNGEN DURCH KOMPETENZVERNETZUNG AUFBAUEN

Was wäre, wenn unsere bisherige Art des Lernens grundsätzlich nicht mehr mit der Welt übereinstimmt, auf die wir Lernende vorbereiten? Im Web 4.0 kann **Bildung nicht länger einem geradlinigen, von oben nach unten vorgegebenen Weg** mit festgelegten Inhalten und schrittweiser Wissensvermittlung folgen. Die Zukunft des Lernens liegt nicht im linearen Fortschritt, sondern in **der Fähigkeit, unterschiedliche Fähigkeiten, Ideen und Denkweisen zu kombinieren** und so eine flexible Vernetzung von Kompetenzen zu schaffen, die sich mit der Zeit weiterentwickeln kann.

In dieser neuen Realität geht es in **einem Lernangebot nie nur um eine Fähigkeit oder ein Thema**. Eine Weiterbildung zum Thema Künstliche Intelligenz ist beispielsweise nicht vollständig, wenn sie nicht auch ethisches und systemisches Denken sowie digitale Kommunikation und Problemlösung fördert. Auch die Vermittlung von Unternehmertum beschränkt sich heute nicht mehr nur auf das Schreiben eines Businessplans, sondern erfordert von den Lernenden die Kombination von Kreativität, Belastbarkeit, digitaler Kompetenz und Datenbewusstsein. In der realen Welt sind diese Kompetenzen nicht voneinander getrennt, sondern bilden ein unsichtbares, aber unverzichtbares Netz, das es Menschen ermöglicht, sich anzupassen, innovativ zu sein und zu führen.

Dieser **webbasierte pädagogische Ansatz** zielt darauf ab, das Lernen von der Abarbeitung einer Checkliste mit Fähigkeiten oder dem Auswendiglernen statischer Inhalte zu lösen. Das UNVEIL Web 4.0 Kompetenzrahmenwerk kann Lehrkräfte dabei unterstützen, über den traditionellen Ansatz, jeweils nur eine Fähigkeit zu vermitteln, hinauszugehen, indem es eine umfassendere, integrativere Möglichkeit zur Gestaltung des Lernens bietet. Anstatt sich auf isoliertes Fachwissen oder Einzelthemen zu konzentrieren, ermutigt der Kompetenzrahmen Lehrkräfte, reichhaltige, vernetzte Lernerfahrungen zu schaffen, bei denen mehrere Kompetenzen gleichzeitig entwickelt werden.

Tipps zur Verwendung des UNVEIL Web 4.0 Kompetenzrahmenwerks zum Aufbau von Lernerfahrungen

1. **Starten Sie mit dem Ergebnis, nicht mit dem Thema:** Fragen Sie sich: Was sollten die Lernenden nach diesem Kurs im echten Leben können? Denken Sie dabei auch an mögliche Aufgaben, Herausforderungen oder Probleme, mit denen sie konfrontiert werden könnten, und nicht nur an den Lernstoff. Die Kompetenzen helfen Ihnen, ein Lernen zu gestalten, das sich nützlich und zukunftsorientiert anfühlt.
2. **Kombinieren Sie Kompetenzen und vermitteln Sie sie nicht isoliert:** Im wirklichen Leben sind digitale Fähigkeiten nicht von Kommunikation oder Problemlösung getrennt. Kombinieren Sie nach Möglichkeit Kompetenzen aus verschiedenen Dimensionen (technisch, menschlich, unternehmerisch, still) in derselben Aktivität oder in einem Projekt. Ein Beispiel: Eine digitale Marketingaufgabe kann sowohl technische als auch soziale Kompetenzen vermitteln.
3. **Praxisnah und handlungsorientiert:** Wählen Sie Aktivitäten, bei denen die Lernenden ihre Fähigkeiten in realen oder realistischen Situationen anwenden können. Web-4.0-Kompetenzen wachsen nicht nur durch Lesen oder Zuhören, sondern durch Handeln. Selbst einfache Projekte, wie das Erstellen eines Social-Media-Beitrags, einer Geschäftsidee oder einer digitalen Story, vereinen mehrere Fähigkeiten.
4. **Machen Sie unsichtbare Kompetenzen sichtbar:** „Stille“ Kompetenzen wie systemisches Denken, ethisches Handeln oder Reflexion sind oft schwer zu erkennen. Erstellen Sie deshalb Reflexionsfragen, Peer-Feedback oder Gruppendiskussionen, die den Lernenden dabei helfen, zu erkennen, wann und wie sie diese Kompetenzen einsetzen.
5. **Passen Sie sich dem lokalen Kontext an:** Verwenden Sie Beispiele, Fallstudien oder Herausforderungen, die für das Leben, die Gemeinschaft und die Wirtschaftswelt Ihrer Lernenden relevant sind. Die Kompetenzen bleiben gleich, aber die Inhalte können (und sollten) angepasst werden.
6. **Nutzen Sie einfache Bewertungstools:** Verfolgen Sie den Fortschritt mithilfe leicht verständlicher Rubriken oder Selbstbewertungsmatrizen, die mit den gewählten Kompetenzen verknüpft sind. So können sowohl Lehrende als auch Lernende den Fortschritt im Laufe der Zeit erkennen – auch bei Soft Skills oder stillen Kompetenzen.
7. **Fördern Sie lebenslanges Lernen:** Machen Sie den Lernenden klar, dass kein einzelner Kurs alles vermitteln kann. Das Ziel besteht darin, Selbstvertrauen, Neugier und Anpassungsfähigkeit aufzubauen, damit die Lernenden auch lange nach Kursende in der Lage sind, neue Tools, Technologien und Kompetenzen zu erlernen.

8.2. AUFBAU VON LEHRKAPAZITÄTEN FÜR DIE BEREITSTELLUNG VON WEB 4.0

In allen Lernräumen – ob Klassenzimmer, Schulungszentren oder informelle Lernumgebungen – setzt sich die Erkenntnis durch, dass die früher vermittelten Fähigkeiten und die Art und Weise ihrer Vermittlung nicht mehr ausreichen. Die digitale Welt verändert sich rasant. Die Frage ist nicht, ob sich die Bildung ändern sollte, sondern wie gut Lehrkräfte darauf vorbereitet sind, diesen Wandel zu gestalten. **Viele Lehrkräfte empfinden die Integration von Web-4.0-Kompetenzen als überwältigend. Nicht, weil ihnen die Leidenschaft fehlt, sondern weil sich die Spielregeln geändert haben.** Die vertrauten Grenzen von Fächern und traditionellen Methoden lassen sich nur schwer an die neuen digitalen Realitäten anpassen (Cukurova, M. et al., 2018).

Die wahre Herausforderung besteht nicht nur im Wissen, sondern auch im Selbstvertrauen, in der Kreativität und in der Bereitschaft, etwas Neues auszuprobieren. Der Aufbau von Kapazitäten für den Web-4.0-Unterricht geschieht nicht von heute auf morgen. **Es handelt sich um einen Prozess der Weiterentwicklung, nicht um Perfektion.**

Die meisten Lehrkräfte durchlaufen beim Aufbau ihrer Fähigkeiten und ihres Selbstvertrauens verschiedene Phasen:

- **Entdecken:** Hier können Sie sich über neue digitale Trends, Technologien und zukünftige Arbeitsrealitäten informieren. Oft wird dabei die Neugier geweckt.
- **Experimentieren:** Probieren Sie kleine Änderungen aus, z. B. den Einsatz digitaler Tools, das Ausprobieren neuer Lehrmethoden oder die Einführung unternehmerischen Denkens in den Unterricht.
- **Erweiterung:** Kombination mehrerer Kompetenzen (technisch, menschlich, unternehmerisch) zu reichhaltigeren, interaktiveren Lernerfahrungen.
- **Führung:** Austausch von Ideen, Begleitung anderer und Gestaltung von Innovationen innerhalb der eigenen Institution oder Gemeinschaft.

Dieser Weg ist nicht immer planmäßig. **Er erfordert Zeit, Vertrauen und praktische Lernerfahrungen.** Um Lehrkräfte dabei zu unterstützen, diese Phasen zu meistern, muss der Kompetenzaufbau praxisnah und flexibel gestaltet sein:

- 1. Beginnen Sie mit dem, was Ihnen vertraut ist:** Bauen Sie auf Ihren vorhandenen Lehrstärken (z. B. Kommunikation, Problemlösung, Kreativität) auf und fügen Sie nach und nach neue digitale Elemente hinzu.
- 2. Bieten Sie praktische Übungen an:** Konzentrieren Sie sich auf praktische Aufgaben wie das Erstellen digitaler Inhalte oder das Entwerfen einer kleinen Online-Geschäftsidee statt auf abstrakte Theorie.
- 3. Fördern Sie die Zusammenarbeit:** Schaffen Sie Räume, in denen Lehrkräfte Erfahrungen austauschen und voneinander lernen können. Peer-Learning ist oft wirkungsvoller als formale Schulungen.
- 4. Lassen Sie Raum für Versuch und Irrtum:** Schaffen Sie Umgebungen, in denen gefahrloses Scheitern, Nachdenken und erneutes Ausprobieren möglich ist. Denn so findet echtes Lernen statt.
- 5. Machen Sie es sinnvoll:** Verknüpfen Sie neue Kompetenzen mit lokalen Kontexten, sei es bei der Unterstützung kleiner Unternehmen, der Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen oder der Verbesserung der digitalen Inklusion, um es sinnvoll zu machen.

8.3. LERNEN OHNE GRENZEN: GERECHTIGKEIT, FLEXIBILITÄT UND NACHHALTIGKEIT GEWÄHRLEISTEN

Während sich das Bildungswesen den neuen Realitäten des Web 4.0 öffnet, entsteht neben der Begeisterung eine weitere Herausforderung: **Wie kann sichergestellt werden, dass niemand von diesem Wandel ausgeschlossen wird?** Wie im vorherigen Abschnitt erläutert, verändert sich der Unterricht, doch Veränderung allein reicht nicht aus. Damit Bildung wirklich zukunftsfähig ist, muss sie für alle zugänglich, flexibel und fair sein. In einigen Teilen der Welt experimentieren Lehrkräfte bereits mit immersiven Technologien und digitalen Innovationen. Dadurch erhalten junge Menschen neue Möglichkeiten, sich zu engagieren, kreativ zu sein und Kontakte zu knüpfen.

Andernorts ist der **Zugang zur digitalen Welt jedoch nach wie vor unsicher und ungleichmäßig gewährleistet**. Im Rahmen des UNVEIL-Projekts berichteten Lehrkräfte in mehreren Regionen Subsahara-Afrikas von immer noch allzu häufigen Herausforderungen: Dazu gehören ein ohne Vorwarnung (wenn überhaupt) ausfallender Internetzugang, Computer, die von zahlreichen Lernenden gemeinsam genutzt werden, sowie in manchen ländlichen Einrichtungen ein nicht vorhandener oder unzuverlässiger Stromanschluss. Selbst wenn Lehrkräfte bereit sind, neue Kompetenzen zu vermitteln, ist der Lernprozess in der Praxis fragil, fragmentiert und oft auf diejenigen beschränkt, die ohnehin schon am ehesten Zugang dazu haben.

Gleichzeitig ergeben sich in ganz Europa unterschiedliche Herausforderungen. Obwohl digitale Tools inzwischen allgemein verfügbar sind, stoßen manche Lernende – insbesondere aus Randgruppen oder ländlichen Gebieten – immer noch auf Barrieren in Bezug auf den Zugang, das Selbstvertrauen oder die digitale Kompetenz. Die Umstellung auf digitales Lernen während der Pandemie hat gezeigt, dass der Zugang zu Geräten nicht automatisch eine sinnvolle Teilhabe am Lernen ermöglicht. **Sowohl in Europa als auch in Afrika wächst die Erkenntnis, dass Bildung flexibel und fair gestaltet werden muss, da sonst neue Ungleichheiten entstehen könnten, während alte sich schließen.**

Das Konzept **Lernen ohne Grenzen** betont die Notwendigkeit, Bildungssysteme zu entwickeln, die sich an das Leben, die Kontexte und die Realitäten der Menschen anpassen, für die sie bestimmt sind. Es geht darum, Lernwege zu schaffen, die nicht durch Orte, formale Unterrichtsstrukturen oder starre Ansätze eingeschränkt sind. Dies erfordert bewusste Entscheidungen auf allen Ebenen – von einzelnen Lehrkräften bis hin zu Institutionen und politischen Entscheidungsträger:innen.

Die folgenden Strategien bieten praktische Möglichkeiten, diese Vision in die Tat umzusetzen:

- 1. Low-Tech- und High-Tech-Lösungen kombinieren:** Bildung muss High-Tech- und Low-Tech-Ansätze kombinieren, um sicherzustellen, dass kein:e Lernende:r zurückbleibt. Flexible Lösungen sollten auch in Umgebungen mit eingeschränkter Konnektivität oder digitaler Kompetenz funktionieren und nach Möglichkeit fortschrittliche Tools nutzen. Lernen sollte die Menschen dort abholen, wo sie sind.
- 2. Gestalten Sie modulares, häppchenweises Lernen:** Die Aufteilung der Inhalte in kurze, fokussierte Einheiten macht das Lernen flexibler und zugänglicher, insbesondere für diejenigen, die andere Verpflichtungen haben oder nur unregelmäßig auf technische Geräte zugreifen können. Dies ermöglicht schrittweise Fortschritte, vereinfacht die Überprüfung und reduziert die Überforderung durch digitales Lernen.
- 3. Schaffen Sie gemeinschaftsbasierte Lernräume:** Gemeinsam genutzte Gemeinschaftsräume wie Schulen, Bibliotheken oder Innovationszentren können Zugang zu Geräten, Konnektivität und gegenseitiger Unterstützung bieten. Sie fördern die Zusammenarbeit und nutzen begrenzte Ressourcen optimal.
- 4. Lebenslanges und lebensweites Lernen unterstützen:** Das Lernen sollte über die formale Bildung hinausgehen und Menschen aller Altersgruppen die Möglichkeit bieten, ihre Fähigkeiten zu verbessern, umzuschulen und sich an eine sich verändernde Welt anzupassen, in der die digitale Transformation jeden betrifft.
- 5. Messen Sie, was wichtig ist:** Der Erfolg sollte anhand aussagekräftiger Ergebnisse gemessen werden, beispielsweise anhand von Verhaltensänderungen, Belastbarkeit, wirtschaftlichen Chancen und verbesserter Lebensqualität, und nicht nur anhand von Anwesenheits- oder Abschlussquoten.

SCHLUSSBEMERKUNGEN: DEN WEG IN DIE ZUKUNFT AUFZEIGEN

Noch vor nicht allzu langer Zeit fand das Lernen in den eigenen vier Wänden statt. Es folgte einem vorhersehbaren Rhythmus: eine Lehrkraft, ein Unterrichtsraum, ein Set an Fakten, das auswendig gelernt werden musste. Auch die Welt draußen bewegte sich in einem Tempo, das es Menschen ermöglichte, auf dem Gelernten eine Karriere aufzubauen. **Doch diese Welt entgleitet uns.** Heute, im Zeitalter von Web 4.0, strömt der Wandel wie ein Fluss: konstant, unvorhersehbar und manchmal überwältigend. Fähigkeiten, die einst Türen öffneten, reichen heute nicht mehr aus, um sie offen zu halten. Technologien, die uns einst futuristisch erschienen, prägen heute die kleinsten Details unseres täglichen Lebens: wie wir arbeiten, wie wir uns vernetzen und wie wir Entscheidungen treffen. Und doch bleibt inmitten dieses Wandels eines unverändert: **der menschliche Wunsch zu lernen, zu wachsen und etwas zu bewirken.**

Aus dieser Realität heraus entstand das **UNVEIL Web 4.0 Kompetenzrahmenwerk** – nicht als abstrakte Theorie, sondern als praktischer Leitfaden, geprägt von Stimmen und Erfahrungen aus ganz Europa und Afrika. Es soll Lehrkräften und Lernenden dabei helfen, sich zielstrebig und klar in dieser neuen Landschaft zu bewegen. Dabei geht es nicht darum, jedem neuen Trend zu folgen, sondern sich auf das Wesentliche zu konzentrieren: **den Aufbau von Selbstvertrauen, Resilienz und der Fähigkeit zur gezielten Anpassung.** Dies ist kein Weg zur Perfektion. Es ist ein Weg des Fortschritts. Es wird Lücken geben. Es wird Momente der Unsicherheit geben. Doch jede entwickelte Fähigkeit, jede bewältigte Herausforderung und jede:r gestärkte Lernende **trägt zu einer größeren Idee bei:** Niemand soll aufgrund seiner Herkunft, seiner Lernmethoden oder der ihm zur Verfügung stehenden Werkzeuge zurückgelassen werden.

Die Zukunft ist weder in Code geschrieben noch in Maschinen gefangen. **Sie lebt in den Menschen, in ihren Ideen, ihren Entscheidungen und ihrer Bereitschaft,** sich etwas Besseres vorzustellen. Mit der richtigen Anleitung, Unterstützung und Kompetenzen können wir sicherstellen, dass wir diese digitale Zukunft nicht nur erleben, sondern aktiv mitgestalten.

DIE UNVEIL-PARTNERSCHAFT:



Gefördert durch die Europäische Union. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch ausschließlich die des/der Autor:in/Autor:innen und spiegeln nicht unbedingt die Ansichten der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können für diese Ansichten und Meinungen verantwortlich gemacht werden.

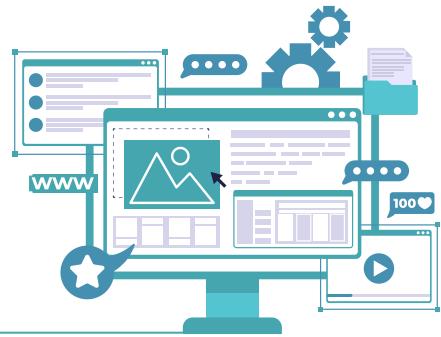
QUELLEN UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR

1. ACQF. (2025). African Continental Qualifications Framework. Abgerufen von: <https://acqf.africa>
2. Cukurova, M., & Luckin, R. (2018). Measuring the impact of emerging technologies in education: A pragmatic approach. Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education (pp. 1181–1199). Springer. Abgerufen von: https://link.springer.com/rwe/10.1007/978-3-319-71054-9_81
3. Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. (2019). Key competences for lifelong learning. Publications Office of the European Union. Abgerufen von: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/297a33c8-a1f3-11e9-9d01-01aa75ed71a1/language-en>
4. European Commission. (2023). Web 4.0 and virtual worlds: Commission steps up actions to lead the next technological transition. European Commission. Abgerufen von: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3718
5. European Commission. (n.d.). Digital Competence Framework for Citizens (DigComp). Abgerufen von: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp_en
6. European Commission. (n.d.). EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework. Abgerufen von: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/entrecomp-entrepreneurship-competence-framework_en
7. European Commission. (n.d.). ESCO: European Skills, Competences, Qualifications and Occupations. Abgerufen von: <https://esco.ec.europa.eu/en>
8. European Commission. (n.d.). European Qualifications Framework (EQF). Abgerufen von: <https://europass.europa.eu/en/europass-digital-tools/european-qualifications-framework>
9. Interaction Design Foundation. (2025). Beyond AR vs. VR: What is the difference between AR vs. MR vs. VR vs. XR? Abgerufen von: <https://www.interaction-design.org/literature/article/beyond-ar-vs-vr-what-is-the-difference-between-ar-vs-mr-vs-vr-vs-xr>
10. Keshab, N., Sourish, D., & Subhash, B. (2014). Web 1.0 to Web 3.0 - Evolution of the Web and its various challenges. Abgerufen von: https://www.researchgate.net/publication/269310255_Web_10_to_Web_30
11. McKinsey & Company. (2021). Defining the skills citizens will need in the future world of work. McKinsey & Company. Abgerufen von: <https://www.mckinsey.com/industries/public-sector/our-insights/defining-the-skills-citizens-will-need-in-the-future-world-of-work>
12. Ndibalema, P. (2025). Digital literacy gaps in promoting 21st century skills among students in higher education institutions in Sub-Saharan Africa: A systematic review. Cogent Education, 12(1), 2452085. Abgerufen von: <https://doi.org/10.1080>
13. Saeid, E. (2025). Digital transformation of higher education in Sub-Saharan Africa: Challenges and opportunities in advanced digital skills. Abgerufen von: <https://engrxiv.org/preprint/view/4484>
14. Sandner, P., Gross, J., & Richter, R. (2020). Convergence of blockchain, IoT, and AI. Frontiers in Blockchain, 3, 522600. Abgerufen von: <https://doi.org/10.3389/fbloc.2020.522600>
15. Sanz, L. F. (2023). Digital skills: A deep-dive. Digital Skills and Jobs Platform. Abgerufen von: <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/latest/briefs/digital-skills-deep-dive>
16. Simon, F. J. Child, & Shaw, S. D. (2019). A purpose-led approach towards the development of competency frameworks. Education + Training. Journal of Further and Higher Education, 44(8), 1143–1156. Abgerufen von: <https://doi.org/10.1080/0309877X.2019.1669773>
17. Staskevica, A. (2019). The importance of competency model development. Acta Oeconomica Pragensia, 2019(2), 62–71. Abgerufen von: <https://www.researchgate.net/publication/336557949>
18. UNVEIL. (2025). Vorstellung des intelligenten Web 4.0-Ökosystems: Vergleichender Analysereport.
19. Whitelock, D., Goshtasbpour, F., Pitt, R., Ferguson, R., & Cross, S. (2024). Capacity building for digital education. Abgerufen von: https://www.researchgate.net/profile/Fereshte_Goshtasbpour/publication/379732629
20. World Economic Forum. (2025). The Future of Jobs Report 2025. Abgerufen von: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>



ANHANG I

ÖSTERREICHS WEG ZUM WEB 4.0



NATIONALER KONTEXT UND DIGITALE BEREITSCHAFT

1



- Österreich treibt die Umsetzung des Web 4.0 mit nationalen Strategien wie der Artificial Intelligence Mission Austria 2030 und der Digitalen Kompetenzoffensive voran.
- Das starke duale Berufsbildungssystem zeichnet sich durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Staat, Wirtschaft und Bildungsanbietern aus.
- Die Integration fortschrittlicher digitaler Tools in die Berufsbildung ist jedoch uneinheitlich und variiert je nach Region und Institution.

2

WEB 4.0 KOMPETENZEN IN DER PRAXIS

- Technische Kompetenzen: KI, Cloud Computing, Cybersicherheit und AR/VR gewinnen in der Industrie zunehmend an Bedeutung, sind jedoch selten Teil der Lehrpläne der beruflichen Bildung.
- Menschliche Kompetenzen: Soft Skills wie Teamfähigkeit, kritisches Denken und Anpassungsfähigkeit sind zunehmend gefragt, werden aber noch nicht systematisch vermittelt.
- Unternehmerische Kompetenzen: Programme wie das UGP und der GreenTech Cluster fördern das Unternehmertum, doch in der beruflichen Bildung fehlt es an einer strukturierten unternehmerischen Ausbildung.
- Stille Kompetenzen: Innovation, systemisches Denken und ethisches Bewusstsein sind im Entstehen, aber noch nicht weit verbreitet.

3 WICHTIGE HERAUSFORDERUNGEN UND CHANCEN



- Viele Berufsbildungsprogramme passen sich nur langsam an den rasanten digitalen Wandel an. Insbesondere im Zusammenhang mit neuen Technologien bleiben Lehrplanaktualisierungen häufig hinter den Anforderungen des Arbeitsmarktes zurück.
- Lehrkräfte benötigen gezielte Schulungen in digitalen Lehrmethoden, KI-Kompetenz und interdisziplinären Ansätzen.
- Regionale Unterschiede und ein ungleicher Zugang zur digitalen Infrastruktur stellen zusätzliche Hindernisse dar. Dennoch können robuste Rahmenbedingungen, nationale Strategien und Branchenpartnerschaften den Wandel beschleunigen.



Fähigkeiten in Aktion: Beispiel aus der Praxis

fit4internet ist eine bundesweite Initiative zur Förderung digitaler Kompetenzen von Menschen aller Altersgruppen. Mithilfe von Selbsteinschätzungstools und Bildungsressourcen, die auf DigComp 2.3 AT basieren, unterstützt sie Berufsbildungseinrichtungen dabei, die digitalen Kompetenzen ihrer Lernenden zu ermitteln und zu verbessern. In der vom OeAD koordinierten Workshoptreihe Digital überall bieten Gemeinden in ganz Österreich, insbesondere im ländlichen Raum, digitale Schulungen an und fördern so Inklusion und gleichberechtigten Zugang. Der GreenTech Cluster in der Steiermark vernetzt Start-ups mit Berufsbildungsanbietern, um nachhaltige digitale Innovationen zu fördern und Lernenden, die sich für grünes Unternehmertum interessieren, praktische Anwendungen und Kooperationsmöglichkeiten zu bieten.

Quelle: UNVEIL-Partnerschaft, 2025

ANNEX II

KROATIENS WEG ZUM WEB 4.0



NATIONALER KONTEXT UND DIGITALE BEREITSCHAFT

1



- Gesamtbereitschaft: Kroatien hat von 2023 bis 2024 Fortschritte auf dem Weg zur digitalen Agenda der EU erzielt, insbesondere in Bezug auf IKT-Fachkräfte und die Digitalisierung von KMU. Es bestehen jedoch noch Lücken in Bezug auf die Netzarbeitung in ländlichen Gebieten und einige E-Government-Dienste.
- Strategie und Ziele: Der nationale Fahrplan der Regierung für die digitale Agenda 2030 bringt Kroatien mit den Zielen der EU in den Bereichen Kompetenzen, Infrastruktur, Wirtschaft und öffentliche Dienste in Einklang. Die Strategie Digitales Kroatien bis 2032 legt langfristige Prioritäten für die digitale Transformation in allen Sektoren fest.

3 WICHTIGE HERAUSFORDERUNGEN UND CHANCEN



- In vielen kroatischen Berufsbildungsprogrammen liegt der Schwerpunkt nach wie vor auf traditionellen IKT-Grundlagen. Aktualisierungen, die KI, IoT, Blockchain und immersive Technologien einbeziehen, erfolgen oft erst Jahre, nachdem diese Fähigkeiten in Branchen wie Tourismus, Logistik und fortschrittlicher Fertigung bereits gefragt sind.
- Lehrkräfte erhalten selten eine strukturierte Ausbildung in Tools der nächsten Generation oder in der Konzeption interdisziplinärer Projekte, die technische Fähigkeiten mit menschenzentrierter Problemlösung verbinden.
- In Teilen Slawoniens, im Hinterland Dalmatiens und auf den Inseln gibt es weiterhin Lücken in der Netzarbeitung, wodurch der gleichberechtigte Zugang zu digitalen Lernressourcen und Fernschulungsmöglichkeiten eingeschränkt wird.

2

WEB 4.0 KOMPETENZEN IN DER PRAXIS

- Technische Kompetenzen: Obwohl KI, Blockchain und immersive Technologien in der kroatischen Industrie stark vertreten sind, fehlen sie weitgehend in den Berufsbildungsprogrammen.
- Menschliche Kompetenzen: Zwar wächst das Bewusstsein für digitale Ethik, Zusammenarbeit und kritisches Denken, doch werden Soft Skills in der beruflichen Bildung nach wie vor unterschätzt.
- Unternehmerische Kompetenzen: Das Start-up-Ökosystem Kroatien ist dynamisch, doch unternehmerische Kompetenzen sind in den Berufsbildungslehrplänen nur begrenzt vertreten.
- Stille Kompetenzen: Meta-Fähigkeiten wie Systemdenken, ethisches Reflexionsvermögen und kreative Problemlösung sind im Kommen, werden jedoch nicht systematisch vermittelt.



Fähigkeiten in Aktion: Beispiel aus der Praxis

Croatian Makers / IRIM - Digital Citizen Projekt

Im Rahmen dieses Projekts stattete IRIM 120 öffentliche Bibliotheken mit Micro:bits, 3D-Druckern und digitalen Tools aus. Zudem wurden 380 Bibliothekar:innen geschult, um 1.500 kostenlose Workshops für über 13.000 Teilnehmer:innen durchzuführen. Diese Makerspaces fördern das digitale Selbstvertrauen und die Kreativität und dienen als reale Labore, in denen Menschen aller Altersgruppen Programmierkenntnisse, 3D-Design-Kenntnisse und Web-4.0-Kenntnisse erwerben können.

Quelle: UNVEIL-Partnerschaft, 2025



Co-funded by
the European Union

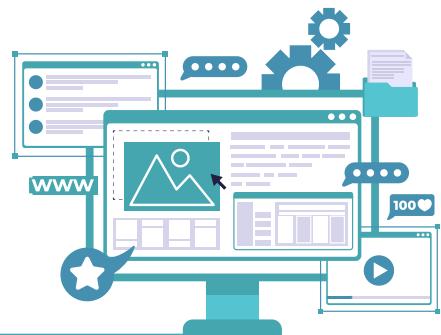


UNVEIL
Web 4.0 Entrepreneurship:
Unveiling the Intelligent Web Ecosystem

VORSTELLUNG DES INTELLIGENTEN WEB 4.0-ÖKOSYSTEMS

ANNEX III

FINNLANDS WEG ZUM WEB 4.0



NATIONALER KONTEXT UND DIGITALE BEREITSCHAFT

1



- Die nationale Roadmap Digital Compass 2030 umfasst die vier Säulen: Kompetenzen, sichere und datengesteuerte Wirtschaft, erstklassige Infrastruktur und digitale öffentliche Dienste.
- Die digitalen Kompetenzen der Finnen liegen mit ~82 % auf einem hohen Niveau (unter den besten in der EU).
- Die digitale Identität entwickelt sich rasant: Bis 2025 testet DVV die Europäische Digitale Identitätsbrieftasche (EUDI).
- Eine Infrastruktur von höchster Qualität unterstützt die Forschung und Entwicklung von Web 4.0 sowie das Unternehmertum.

3 WICHTIGE HERAUSFORDERUNGEN UND CHANCEN



- Finnland hat die höchste Beschäftigungsquote im IKT-Bereich, aber KMU haben nach wie vor Schwierigkeiten, bestimmte Stellen zu besetzen, und ältere Erwachsene verfügen über geringere fortgeschrittene Fähigkeiten. Kontinuierliche Weiterqualifizierung und gezielte Unterstützung sind daher nach wie vor von entscheidender Bedeutung.
- Das Ökosystem ist mit Slush und Maria 01 stark, doch die Skalierung von Deep-Tech erfordert weiterhin nachhaltige Finanzierung und Internationalisierung. Öffentliche Instrumente wie Business Finland helfen dabei, diese Lücke zu schließen.
- Die rasche Einführung von KI erfordert einen verantwortungsvollen Einsatz im Bildungsbereich sowie eine robuste digitale Infrastruktur, um alle mitzunehmen.
- Schulen aller Stufen ab dem zweiten Grad bieten Studiengänge im Bereich Cybersicherheit an. Das unterstützt Unternehmen dabei, mehr Mitarbeitende in entsprechenden Positionen einzustellen, und regt neue Unternehmer:innen dazu an, hochwertige Lösungen zu entwickeln.

2

WEB 4.0 KOMPETENZEN IN DER PRAXIS

- KI-Kompetenz für Bürger:innen (Elements of AI) und nationale KI-Leitlinien für Schulen (EDUFI/OKM)
- Das 6G-Flagship fördert menschenzentrierte Drahtlose Technologien, Edge-Intelligenz und vertikale Märkte (Industrie, Gesundheit, Mobilität und Energie).
- Die digitalen Zwillinge Helsinkis (3D-Stadtmodelle und offene Daten) werden in den Bereichen Planung, Bildung, Forschung und Entwicklung eingesetzt.
- EUDI-Pilotprojekte legen den Grundstein für SSI-ähnliche Berechtigungsnachweise und qualifizierte Signaturen für verschiedene Dienste.
- Die Fähigkeiten sind auf einem guten Niveau, aber die praktische Infrastruktur für alltägliche Anwendungen hinkt noch hinterher.



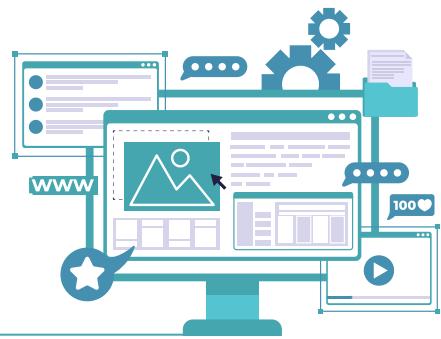
Fähigkeiten in Aktion: Beispiel aus der Praxis

- Elements of AI (Universität Helsinki & MinnaLearn/Reaktor): Umfassende KI-Kompetenz für Bürger:innen, Studierende und Arbeitnehmer:innen (kostenlos, mehrsprachig).
- EDUFI/OKM KI-Empfehlungen für den Bildungsbereich (2025): Praktische rechtliche und ethische Leitlinien für den Einsatz von KI in der frühkindlichen, beruflichen und Hochschulbildung.
- FITech Network: Bietet kostenlose Weiterbildungen in KI, Programmierung, Cybersicherheit, Wasserstoffwirtschaft usw. an und steht Lernenden von der Oberstufe bis zu Erwachsenen offen.
- Digisupport-Kompetenzabzeichen (DVV & TIEKE): Ist ein Unterstützungsnetzwerk, das Berater:innen ausbildet und digitale Kompetenzen anerkennt. Es werden Microcredentials ausgestellt. (Nützlich in der beruflichen Bildung/Erwachsenenbildung.)
- Research-to-Business (Business Finland): Finanziert Universitätsteams, um Forschung in Start-ups umzusetzen. Zu den jüngsten Deep-Tech-Erfolgen gehört die öffentliche F&E-Förderung von ICEYE.

Quelle: UNVEIL-Partnerschaft, 2025

ANHANG IV

FRANKREICH'S WEG ZUM WEB 4.0



NATIONALER KONTEXT UND DIGITALE BEREITSCHAFT

1



- Frankreich treibt das Web 4.0 durch France 2030 und nationale digitale Strategien mit Schwerpunkt auf KI, immersiven Technologien und Innovation voran.
- Das Land verfügt über ein starkes Technologie-Ökosystem mit florierenden Start-ups, Forschungszentren und Zentren für die digitale Transformation.
- Die berufliche Aus- und Weiterbildung muss sich noch vollständig an diesen digitalen Wandel anpassen, wodurch eine Lücke zwischen der Ausbildung und den Anforderungen des Arbeitsmarktes entsteht.

3 WICHTIGE HERAUSFORDERUNGEN UND CHANCEN



- Zwar sind viele Berufsbildungsprogramme veraltet und die Integration von Web-4.0-Technologien dauert lange, doch es gibt starke politische und finanzielle Unterstützung auf nationaler Ebene, um den Wandel voranzutreiben.
- Den Lehrkräften fehlen oft die digitalen Tools, das Selbstvertrauen und das fächerübergreifende Wissen, die für den Unterricht im Bereich Web 4.0 erforderlich sind. Daher besteht dringender Bedarf an gezielter Weiterbildung.
- Zwar gibt es eine Diskrepanz zwischen politischen Ambitionen und der Unterrichtspraxis, doch das dynamische französische Technologie-Ökosystem bietet wertvolle Partnerschaften, um Bildung und Innovation aufeinander abzustimmen.

2

WEB 4.0 KOMPETENZEN IN DER PRAXIS

- Technische Kompetenzen: KI, Blockchain und immersive Technologien sind in der Industrie gut entwickelt, aber selten in Berufsbildungsprogramme integriert.
- Menschliche Kompetenzen: Wachsendes Bewusstsein für digitale Ethik, Zusammenarbeit und kritisches Denken, doch Soft Skills werden im beruflichen Umfeld weiterhin unterbewertet.
- Unternehmerische Kompetenzen: Startups und Innovationen gedeihen durch La French Tech, doch die unternehmerischen Kompetenzen sind in den Lehrplänen der beruflichen Aus- und Weiterbildung nur begrenzt vorhanden.
- Stille Kompetenzen: Metafähigkeiten wie Systemdenken, ethische Reflexe und kreative Problemlösung entwickeln sich zwar, werden aber noch nicht systematisch gelehrt.



Fähigkeiten in Aktion: Beispiel aus der Praxis

Die französischen Tech-Zentren fördern das digitale Unternehmertum in ganz Frankreich, indem sie Start-ups aus Bereichen wie Blockchain, immersiven Technologien und digitalen Diensten bei ihrem Wachstum unterstützen. Sie bieten ihnen Finanzierung, Mentoring und internationale Kontakte. Herausragende Beispiele sind Station F in Paris, einer der weltweit größten Start-up-Campusse, und EuraTechnologies in Lille, ein bedeutendes Innovationszentrum für technologieorientierte Unternehmen. Es bedarf allerdings stärkerer Verbindungen zur Berufsbildung, um sicherzustellen, dass Lernende unterschiedlicher Herkunft Zugang zu diesen Möglichkeiten erhalten und davon profitieren können.

Quelle: UNVEIL-Partnerschaft, 2025



Co-funded by
the European Union



UNVEIL
Web 4.0 Entrepreneurship:
Unveiling the Intelligent Web Ecosystem

VORSTELLUNG DES INTELLIGENTEN WEB 4.0-ÖKOSYSTEMS

ANHANG V

PORTUGALS WEG ZUM WEB 4.0



NATIONALER KONTEXT UND DIGITALE BEREITSCHAFT

1

- Politischer Rahmen:** Mit dem Programm Industrie 4.0 (2017) und der portugiesischen Digitalstrategie (2020) soll die digitale Transformation vorangetrieben werden. Dazu werden Unternehmen unterstützt, Arbeitnehmer umgeschult und Dienstleistungen digitalisiert.
- Regionale Unterschiede:** Lissabon und Porto sind bei der Einführung führend, während ländliche Gebiete aufgrund einer schwächeren Infrastruktur hinterherhinken.
- Berufsbildungsbereitschaft:** Das Bewusstsein für Web 4.0 wächst, doch die Lehrpläne und Ressourcen sind nach wie vor veraltet.
- Digitaler Zugang:** Breitbandausbau und Geräteverleih helfen, dennoch bestehen in unversorgten Gebieten weiterhin Lücken.
- Humankapital:** Die Lehrkräfteausbildung im Bereich neuer Technologien ist begrenzt, weshalb eine kontinuierliche Weiterbildung unerlässlich ist.

2

WEB 4.0 KOMPETENZEN IN DER PRAXIS

Technische Kompetenzen:

- Technische Fähigkeiten: KI, Datenanalyse, IoT, Cybersicherheit, Blockchain, Cloud Computing, VR/AR

Menschliche Kompetenzen:

- Soft Skills:** Anpassungsfähigkeit, kreatives Denken, Zusammenarbeit, Ethik und kritisches Denken

Unternehmerische/nachhaltige Kompetenzen:

- Lernansätze:** Virtuelle Labore, Blended Learning, Hackathons, Gamification, Mikronachweise
- Unternehmertum:** Studierende entwickeln IoT-basierte Lösungen, Entrepreneurship-Training fördert Innovationen

Stille Kompetenzen:

- Branchenverbindungen:** Durch Partnerschaften mit Farfetch, OutSystems, Altice Labs und anderen werden Qualifikationslücken geschlossen

3 WICHTIGE HERAUSFORDERUNGEN UND CHANCEN

Herausforderungen:

- Veraltete Lehrpläne, die Themen wie KI, Blockchain und Cybersicherheit nicht abdecken
- Begrenzte Infrastruktur und praktische Möglichkeiten
- Diskrepanz zwischen den Qualifikationen in der Berufsbildung und auf dem Arbeitsmarkt
- Barrieren für KMU: hohe Kosten, Vorschriften und mangelndes Fachwissen
- Anhaltende digitale Ungleichheit

Chancen:

- Starke nationale Strategien und EU-Finanzierung
- Steigende Nachfrage nach Kenntnissen in den Bereichen KI, Cybersicherheit und Blockchain.
- Microcredentials unterstützen das lebenslange Lernen
- Inklusive Berücksichtigung von Frauen, ländlichen und benachteiligten Gruppen



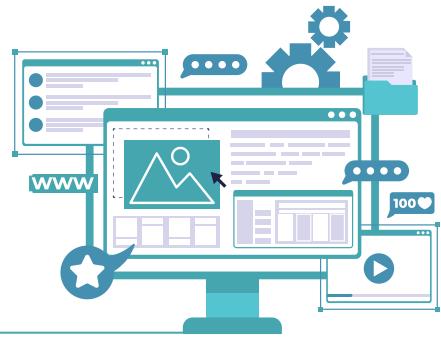
Fähigkeiten in Aktion: Beispiel aus der Praxis

Studierende der Mechatronik aus Portugal entwickelten mithilfe von IoT-Sensoren, KI-Analysen und Cloud-Dashboards ein intelligentes Bewässerungssystem, um den Wasserverbrauch zu optimieren. Das Projekt kombinierte technische Fähigkeiten mit Teamwork und Problemlösungskompetenz und wurde von lokalen technischen Mentor:innen unterstützt. So wurde aus dem in der Theorie erworbenen Wissen eine praxistaugliche, gemeinschaftsorientierte Lösung.

Quelle: UNVEIL-Partnerschaft, 2025

ANHANG VI

GHANAS WEG ZUM WEB 4.0



NATIONALER KONTEXT UND DIGITALE BEREITSCHAFT

1



- Ghana treibt die digitale Transformation durch nationale Richtlinien wie die Digital Ghana Agenda (2017–2025), die TVET-Richtlinie und den strategischen Bildungsplan voran.
- Die Infrastruktur und der Mobilfunkzugang haben sich verbessert, doch eine stabile Stromversorgung und Internetanbindung in ländlichen Gebieten sind weiterhin große Herausforderungen.
- Initiativen wie Ghana Digital Centres, YouStart und Free SHS haben den Zugang zu Informationstechnologien (IKT) erweitert, obwohl Kenntnisse des Web 4.0 noch nicht in die allgemeine Bildung integriert sind.

WICHTIGE HERAUSFORDERUNGEN UND CHANCEN



- Es gibt eine unzureichende Infrastruktur in ländlichen Gebieten. So verfügen beispielsweise nur etwa 40 % der ländlichen Ausbildungszentren über eine zuverlässige Internetverbindung.
- Es fehlen auf Web 4.0 abgestimmte Lehrpläne und Evaluationstools.
- Begrenzte Kapazitäten der Fakultät, um neue Technologien zu lehren.
- Ghanas dynamisches Hub-Netzwerk (HapaSpace, iSpace, Kumasi Hive) bietet jedoch Testumgebungen für die Erprobung neuer Inhalte.
- Die Jugend engagiert sich für Innovationen (z. B. haben 60 % der YIC-Innovatoren technische Lösungen entwickelt).
- Die Regierung ist offen für öffentlich-private Kooperationen im Bereich der beruflichen Bildung und der digitalen Kompetenzen.

2

WEB 4.0 KOMPETENZEN IN DER PRAXIS

- **Technisch:** Zwar nimmt die grundlegende digitale Kompetenz zu, doch verfügen weniger als 30 % der Lehrkräfte im technischen Ausbildungsbereich über praktische Erfahrung mit KI, Datenanalyse oder Blockchain.
- **Menschlich:** Kommunikation, Zusammenarbeit und interkulturelle Kompetenzen werden durch nationale Jugendprogramme und Innovationszentren gefördert.
- **Unternehmerisch:** In Projekten wie YIC sind Fähigkeiten wie Marktorientierung, digitales Marketing und Innovation sichtbar. Strategische Weitsicht und Skalierbarkeitsschulungen sind aber begrenzt.
- **Meta:** Digitale Sinngebung, Technokreativität und lebenslanges Lernen sind auf dem Aufschwung, fehlen jedoch weitgehend in den formalen Ausbildungsstrukturen.



Fähigkeiten in Aktion: Beispiel aus der Praxis

Im Rahmen des Projekts Youth Innovation Circles hat HapaSpace über 1.000 junge Innovator:innen – 70 % davon waren Frauen und 15 % waren Menschen mit Behinderungen – in digitalen Tools, 3D-Druck und Unternehmertum geschult. Über 85 % von ihnen berichteten von einem verbesserten digitalen Selbstvertrauen und 60 % entwickelten technologiegestützte Lösungen für lokale Herausforderungen. In Zusammenarbeit mit Partnern wie Duapa Werkspace und Wan-Hive dienen regionale Makerspaces als Reallabore für Kompetenzen im Bereich Web 4.0. 40 % der geförderten Innovationen konzentrieren sich auf grünes Unternehmertum, darunter nachhaltiger Modehandel und klimafreundliche Landwirtschaft.

Quelle: UNVEIL-Partnerschaft, 2025



Co-funded by
the European Union

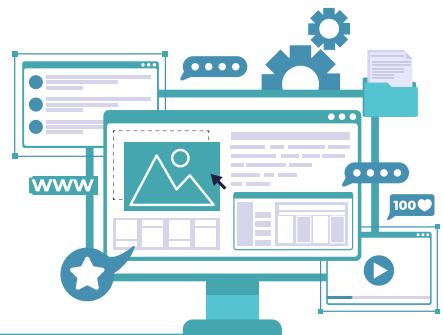


UNVEIL
Web 4.0 Entrepreneurship:
Unveiling the Intelligent Web Ecosystem

VORSTELLUNG DES INTELLIGENTEN WEB 4.0-ÖKOSYSTEMS

ANHANG VII

KENIAS WEG ZUM WEB 4.0



NATIONALER KONTEXT UND DIGITALE BEREITSCHAFT

1



- Strategisches Engagement:** Kenia verankert die digitale Transformation in der Vision 2030, der Bottom-Up Economic Transformation Agenda (BETA) sowie der bevorstehenden Nationalen KI-Strategie für die Jahre 2025 bis 2030. Damit signalisiert das Land, dass das Web 4.0 eine wichtige Säule für das zukünftige Wachstum darstellt.
- Ökosystem der Silicon Savannah:** In Nairobi befindet sich die höchste Konzentration an Technologie-Start-ups, Accelerator-Programmen und F&E-Laboren in Afrika. In Mombasa, Kisumu und Eldoret entstehen Expansionskorridore.
- Lücke zwischen Politik und Praxis:** Trotz fortschrittlicher Rahmenbedingungen sind die Breitbandversorgung in ländlichen Gebieten, die stabile Stromversorgung und die Ausstattung der letzten Etappe nach wie vor uneinheitlich. Dies schränkt die gleichmäßige Verbreitung von Web 4.0 ein.
- Fehlende Ausrichtung der Berufsbildung:** Der Lehrplan hinkt dem rasanten technischen Fortschritt hinterher, was zu einer anhaltenden Qualifikationsungleichheit führt. Diese wird von über 75 % der kenianischen Arbeitgeber:innen gemeldet.

2

WEB 4.0 KOMPETENZEN IN DER PRAXIS

Technische Kompetenzen

- Die Bereiche **KI/ML, IoT, Blockchain, Cloud, AR/VR und Cybersicherheit** bilden die Schwerpunkte der KI-Strategie Kenias und des Nationalen Digitalen Masterplans. Pilotprojekte laufen bereits in den Bereichen Agtech, Fintech und Smart Manufacturing.

Menschliche Kompetenzen

- Laut **Branchenumfragen** steigt die Nachfrage nach digitaler Ethik, Zusammenarbeit, adaptivem kritischem Denken und interkultureller Kommunikation, da sich die Technologie über Nairobi hinaus verbreitet.

Unternehmerische/nachhaltige Kompetenzen

- Eine **dynamische Gig- und Plattformökonomie** (mit einem voraussichtlichen Wachstum von 33 % in fünf Jahren) erfordert Lean-Startup-Fähigkeiten, datengestützte Entscheidungsfindung und eine nachhaltige Innovationsmentalität.

Stille Kompetenzen

- Meta-Kompetenzen** wie Belastbarkeit, kreative Problemlösung und Selbstmanagement werden in Arbeitgeberfragebögen zwar zunehmend erwähnt, sind in der Berufsbildung aber nach wie vor nur schwach verankert.



3 WICHTIGE HERAUSFORDERUNGEN UND CHANCEN



- Trägheit des Lehrplans:** Die herkömmlichen Lehrpläne für die berufliche Bildung integrieren nur langsam Web-4.0-Module und authentisches, projektbasiertes Lernen.
- Infrastruktur und Erschwinglichkeit:** Hohe Datenkosten, lückenhafte Konnektivität in ländlichen Gebieten sowie eine begrenzte Laborausstattung schränken immersives Lernen im großen Maßstab ein.
- Kapazität der Fakultät:** Nur ein Bruchteil der Dozierenden erhält eine kontinuierliche Weiterbildung zu neuen Technologien und digitaler Pädagogik.
- Politische Dynamik:** Partnerschaften wie Huawei Train-the-Trainer, DigiKen Digital Innovation Hubs und das Kenya Digital Economy Acceleration Project (Weltbank) bieten katalytische Finanzierung, Hardware und Wege zur gemeinsamen Lehrplangestaltung.

Fähigkeiten in Aktion: Beispiel aus der Praxis



Die DigiKen Innovation Hubs – 15 öffentlich-private Labore in ganz Kenia – bieten Microcredentials und Mentoring in den Bereichen KI, VR und Blockchain an. Die ersten Kohorten berichten von einer um 40 % gestiegenen Stellenvermittlung außerhalb Nairobi. Adanian Labs, ein panafrikanisches Web-3.0-Technologiestudio mit Sitz in Nairobi, bildet kenianische Jugendliche im Bereich künstliche Intelligenz und aufkommende Web3-Technologien weiter. Dies geschieht durch Initiativen wie das von der Mastercard Foundation unterstützte Berufsstipendienprogramm 2jiajiri.

Quelle: UNVEIL-Partnerschaft, 2025



Co-funded by
the European Union

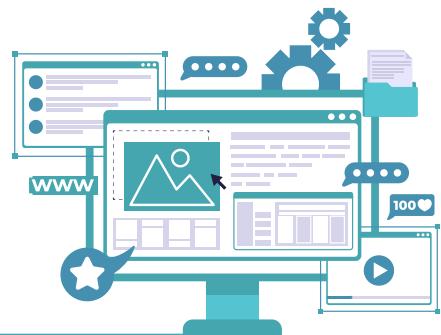


UNVEIL
Web 4.0 Entrepreneurship:
Weaving the Intelligent Web Ecosystem

VORSTELLUNG DES INTELLIGENTEN WEB 4.0-ÖKOSYSTEMS

ANNEX VIII

NIGERIAS WEG ZUM WEB 4.0



NATIONALER KONTEXT UND DIGITALE BEREITSCHAFT

1



- Das nigerianische Berufsbildungssystem ist sich des Potenzials von Web 4.0 bewusst, doch die Umsetzung verläuft aufgrund von Infrastrukturdefiziten, geringer Konnektivität und begrenztem Zugang zu Geräten nur langsam.
- Strategien und Ziele sind nach wie vor weitgehend informell, wobei Initiativen der Industrie die politischen Lücken füllen.
- Vielen Bildungseinrichtungen, insbesondere in ländlichen Gebieten, fehlen grundlegende IKT-Einrichtungen, was die Bereitschaft für eine fortgeschrittene digitale Transformation einschränkt.

3 WICHTIGE HERAUSFORDERUNGEN UND CHANCEN



- Herausforderungen: Mangelnde Infrastruktur, unerschwingliche Geräte, schlechte Internetverbindung, geringes Vertrauen in digitale Technologien, veraltete Lehrpläne und eingeschränkte Inklusion von Frauen und Menschen mit Behinderungen.
- Chancen: Integration neuer Technologien in die Grundausbildung, Finanzierung des Zugangs zu Geräten und Daten, Förderung von Inhalten in lokalen Sprachen sowie Aufbau von Partnerschaften zwischen Industrie und beruflicher Bildung zur Vermittlung praktischer Fertigkeiten.
- Die Akzeptanz steigt zwar in allen vorrangigen Sektoren, doch es bestehen weiterhin grundlegende Lücken: Anwendungsfälle für Web 4.0 entstehen in den Bereichen Landwirtschaft, Gesundheit, Bildung und Unterhaltung. Dabei sind bemerkenswerte private Investitionen zu verzeichnen. Gleichzeitig bleiben jedoch Infrastruktur, Zuverlässigkeit der Stromversorgung, Erschwinglichkeit und fortgeschrittene Fähigkeiten bindende Einschränkungen.

2

WEB 4.0 KOMPETENZEN IN DER PRAXIS

- Technische Kompetenzen: KI, Blockchain, Datenanalyse, XR/VR. Diese werden zwar als neue Prioritäten anerkannt, sind aber meist nicht in den aktuellen Berufsbildungslehrplänen enthalten.
- Menschliche Kompetenzen: kritisches Denken, Problemlösung, Zusammenarbeit, digitale Ethik.
- Vermittlungsmethoden: Mobilgerätebasiertes, offlinefreundliches Lernen und gamifizierte Inhalte in der Landessprache, um Bandbreiten- und Zugangsbarrieren zu überwinden.
- Cybersicherheit und digitales Vertrauen: Fähigkeiten zum Schutz von Daten, zum Umgang mit Datenschutz und zur Stärkung des Vertrauens der Nutzenden in digitale Systeme sind entscheidend für die Einführung in den Bereichen Finanzen, E-Commerce und öffentliche Dienste.



Fähigkeiten in Aktion: Beispiel aus der Praxis

- ITDA-Coursera-Stipendien:** Staatlich geförderte Stipendien, die Nigerianern den Zugang zu beruflichen Zertifizierungen und berufsvorbereitenden Kursen ermöglichen (mehrere Kohorten).
- „Digital Nigeria“ (FMCIDE/NITDA):** Nationales Programm für digitale Kompetenzen und eine Lernplattform mit Kursen zu KI, Blockchain, Big Data, Cloud und mehr.
- 3MTT (3 Million Technical Talent):** Bundesprogramm zum Aufbau einer Pipeline für technische Talente in Nigeria mit stufenweiser Ausbildung über staatliche Lerngemeinschaften und Partner.
- Hernovate (Emerging Communities):** Auf Frauen ausgerichtete Weiterbildungen in den Bereichen Technik und Führung. Lokale Aktivitäten umfassen die Einführung des FUTA/Akure Tech Hub.

Quelle: UNVEIL-Partnerschaft, 2025



Co-funded by
the European Union

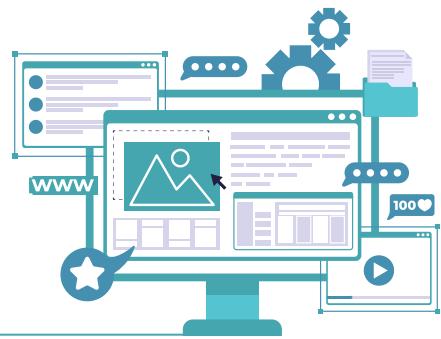


UNVEIL
Web 4.0 Entrepreneurship:
Unveiling the Intelligent Web Ecosystem

VORSTELLUNG DES INTELLIGENTEN WEB 4.0-ÖKOSYSTEMS

ANNEX IX

TANSANIAS WEG ZUM WEB 4.0



NATIONALER KONTEXT UND DIGITALE BEREITSCHAFT

1



- **Digitale Vision:** Das nationale Rahmenwerk für die digitale Wirtschaft und das Projekt Digital Tanzania zielen darauf ab, öffentliche Dienstleistungen zu transformieren und die digitale Wirtschaft anzukurbeln.
- **Politik und Regulierung:** Schaffung günstiger Rahmenbedingungen durch Gesetze wie das Datenschutzgesetz (2022), die nationale IKT-Politik, das Gesetz gegen Cyberkriminalität (2015) und die E-Government-Strategie (2022).
- **Digitale Bildung:** Es wurde ein Entwurf für eine nationale Strategie für digitale Bildung 2024-2030 erstellt, um digitale Kompetenz und neue Technologien in die Primar-, Sekundar- und TVET-Systeme zu integrieren.

3 WICHTIGE HERAUSFORDERUNGEN UND CHANCEN



- **Digital Tanzania Project** (von der Weltbank unterstützt): Das Projekt konzentriert sich auf den Ausbau des Breitbandzugangs, die Digitalisierung öffentlicher Dienste und die Verbesserung der IKT-Infrastruktur.
- **Digitale Kluft:** Ungleicher Zugang zu Internet und digitalen Tools in ländlichen Gebieten.
- **Infrastrukturlücken:** Begrenzte Breitbandanbindung in abgelegenen Regionen.
- **Humankapital:** Es mangelt an Fachkräften mit Kenntnissen in KI, IoT und anderen neuen Technologien.
- **Regulatorischer Rückstand:** Bedarf an dynamischen Vorschriften zu KI-Ethik, Datennutzung und immersiver Technologie.

2

WEB 4.0 KOMPETENZEN IN DER PRAXIS

- **Startup-Ökosystem:** Es gibt über 45 aktive Technologiezentren, darunter Buni Hub, das Innovationen in Bereichen wie Fintech, Healthtech und Agrartechnologie unterstützt
- **Bericht AI for Africa:** Hebt hervor, wie Tansania den Einsatz von KI in den Bereichen Landwirtschaft, Gesundheit und öffentliche Verwaltung ausweitet.
- **E-Government-Strategie 2022:** Verbessert die Erbringung staatlicher Dienstleistungen durch Digitalisierung, darunter nationale Ausweissysteme, Online-Portale und digitale Zahlungen.
- **UONGOZI Institute Dialogues on 4IR:** Sind Initiativen zum Kapazitätsaufbau und strategische Politikdialoge für Führungskräfte, die das technologische Bewusstsein fördern sollen.



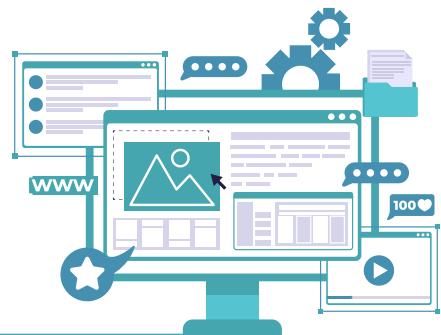
Fähigkeiten in Aktion: Beispiel aus der Praxis

- **Nationale Strategie für digitale Bildung:** Das Ziel besteht darin, intelligente Unterrichtsräume einzurichten, die Lehrkräfteausbildung zu verbessern und AR/VR in Lehrmittel zu integrieren.

Quelle: UNVEIL-Partnerschaft, 2025

ANNEX X

UGANDAS WEG ZUM WEB 4.0



NATIONALER KONTEXT UND DIGITALE BEREITSCHAFT

1



- Die meisten der befragten Berufsbildungseinrichtungen und KMU sind bereit, digitale Programme einzuführen.
- Allerdings verfügen 63,5 % der Lehrkräfte nicht über die erforderlichen Hardware-/Software-Kenntnisse, nur 33,5 % der Einrichtungen nutzen ein LMS und die Konnektivität ist nach wie vor uneinheitlich.
- Die Digital Uganda Vision und Akteur:innen des privaten Sektors stimmen ihre Bemühungen aktiv auf Web 4.0 ab.
- Ländliche Schulen und Berufsbildungszentren verfügen jedoch oft nicht über IKT-Labore, wodurch junge Menschen in diesen Gebieten weiter benachteiligt werden.

3 WICHTIGE HERAUSFORDERUNGEN UND CHANCEN



- Herausforderungen:** Mangel an qualifizierten Lehrkräften und digitalen Trainer:innen, hohe Kosten für digitale Tools/ Softwarelizenzen, eingeschränkter Internetzugang, schwache Verbindungen zur Industrie sowie eine erhebliche Kluft zwischen Stadt und Land.
- Chancen:** Aktualisierung und Modularisierung der TVET-Lehrpläne, um Web-4.0-Fähigkeiten (KI, IoT, Daten, Cybersicherheit) einzubeziehen, Investitionen in intelligente und virtuelle Labore, Stärkung von Industriepartnerschaften, Förderung der Reichweite in ländlichen Gebieten sowie der Einbeziehung von Frauen und benachteiligten Gruppen.
- Einführungstrends:** Es gibt Anzeichen für eine zunehmende Verbreitung in den Bereichen Fintech (digitale Finanzen, Zahlungsverkehr), Agrartechnologie (Präzisionslandwirtschaft), Logistik (Tracking und Optimierung) sowie digitale Bildung (E-Learning, AR/VR-Lerntools).

2

WEB 4.0 KOMPETENZEN IN DER PRAXIS

- Technische Kompetenzen:** Es gibt eine wachsende Nachfrage nach KI-Integration, IoT-Lösungen, Blockchain-Anwendungen und AR/VR-Erfahrungen. Diese sind jedoch meist nicht in den Lehrplänen der beruflichen Bildung enthalten.
- Menschliche Kompetenzen:** Kritisches Denken, Problemlösungskompetenz, Teamfähigkeit und Anpassungsfähigkeit werden von Arbeitgeber:innen und Ausbildungsanbietern in sich schnell verändernden digitalen Umgebungen immer wieder als unverzichtbar hervorgehoben.
- Vermittlungsmethoden:** Die Einrichtungen experimentieren zunehmend mit Blended Learning, Bootcamps, Microcredentials und projektbasierten Modulen.
- Cybersicherheit und digitales Vertrauen:** Es geht darum, Cybersicherheitsbewusstsein, sichere Codierungspraktiken und verantwortungsvolle KI-Grundsätze in die Ausbildung zu integrieren.



Fähigkeiten in Aktion: Beispiel aus der Praxis

- Outbox:** Bietet Schulungen für KMU und junge Menschen an. Das Unternehmen unterstützt sie dabei, digitale Unternehmensmodelle und KI-gestützte Geschäftstools zu übernehmen. Außerdem unterstützt Outbox kleine und wachsende Unternehmen bei der Integration digitaler Finanzdienstleistungen durch Mentoring und beim Zugang zu Märkten.
- Refactory:** Führt intensive Bootcamps durch, in denen junge Entwickler:innen mit branchenrelevanten Programmier-, Daten- und Problemlösungsfähigkeiten ausgestattet werden.
- Women in Tech Uganda:** Konzentriert sich auf die Weiterbildung von Frauen in den Bereichen digitale Kompetenz, Programmierung und Unternehmertum. Dabei befasst sich die Organisation mit der Geschlechterkluft, die sowohl in Feld- als auch in Sekundärforschung festgestellt wurde.

Quelle: UNVEIL-Partnerschaft, 2025



Co-funded by
the European Union



UNVEIL
Web 4.0 Entrepreneurship:
Unveiling the Intelligent Web Ecosystem

VORSTELLUNG DES INTELLIGENTEN WEB 4.0-ÖKOSYSTEMS