

Sachbericht Teil 1

Zuwendungsempfänger: MotionLab ML GmbH	Förderkennzeichen: 16DHI011
Vorhabenbezeichnung: Entwicklung und Aufbau projektbasierter IoT-Bildungsangebote zur Förderung der IoT-Fachkräfte von morgen und zur Stärkung des Innovationsstandorts Berlin - IoTEducate	
Laufzeit des Vorhabens: 15.06.2021 – 30.04.2025	

1. Ziel und Ausgangslage

Ausgangspunkt des Projekts war der wachsende Bedarf an qualifizierten Fachkräften im Bereich Internet of Things (IoT), einem Gebiet, das Elektronik, Software, Sensorik, Datenanalyse und Produktentwicklung verbindet. Obwohl die technologische Basis – von vernetzten Sensorplattformen bis zu digitalen Prototyping-Tools – in Forschung und Industrie vorhanden ist, fehlten praxisnahe Bildungsangebote, die diese Kompetenzen interdisziplinär vermitteln. Ziel des Projekts war es daher, ein Programm aufzubauen, das technisches Wissen, praktische Umsetzungserfahrung und unternehmerisches Denken kombiniert und Studierende mit anwendungsorientierter Forschung sowie Unternehmen vernetzt.

2. Ablauf und Struktur des Programms

Das Programm wurde in 10-wöchigen Durchläufen durchgeführt und integrierte drei Bausteine:

- 1. Praxisorientierte Workshops und technisches Training**
Einführung in Prototyping, Elektronik, additive Fertigung, agile Produktentwicklung und nutzerzentriertes Design.
- 2. Wissenstransfer durch Fachimpulse aus Forschung und Industrie**
Keynotes und Praxisvorträge von Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen vermittelten aktuelle technologische und wirtschaftliche Entwicklungen im IoT.
- 3. Projektarbeit anhand realer Unternehmensherausforderungen**
Studierende arbeiteten in kleinen Teams an Corporate Challenges und wurden durch Coaches begleitet. Dabei entstanden funktionale Prototypen und validierte Lösungskonzepte.

3. Wissenschaftlicher und technischer Bezug

Das Programm knüpfte an bestehende Forschungsansätze zu IoT-Prototyping, Sensorintegration und Datenverarbeitung an. Die Teilnehmenden lernten, physikalische,

datengetriebene und nutzerorientierte Anforderungen in konkrete Produktideen zu übersetzen und dabei moderne Werkzeuge der Hard- und Softwareentwicklung einzusetzen. Die Integration von Predictive-Maintenance-Konzepten, energieeffizienter Sensortechnik sowie offenen Hardware-Plattformen bildete eine technische Grundlage für die Projektarbeiten.

4. Zusammenarbeit mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen

Das Programm wurde in enger Kooperation mit Berliner Universitäten und Hochschulen durchgeführt (u. a. TU Berlin, HTW, HWR, TH Wildau, Beuth, ESCP). Ergänzend wurden Einblicke in laufende Forschungsarbeiten ermöglicht, etwa durch gemeinsame Veranstaltungen mit dem Fraunhofer IZM und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung. Diese Verbindungen stärkten sowohl die inhaltliche Tiefe als auch die Sichtbarkeit des Programms im akademischen Umfeld.

5. Ergebnisse und Wirkung

- Aufbau eines Curriculum, das technisches Know-how, Teamarbeit und Problemlösung systematisch verbindet.
- Entwicklung funktionierender IoT-Prototypen im Rahmen realer Unternehmensherausforderungen.
- Etablierung des MotionLab.Berlin als zentralem Hardtech-Bildungs- und Entwicklungsstandort sowie Deep Tech Hub.
- Stärkung der Schnittstellen zwischen Hochschulen, Forschung und Industrie.

6. Nachhaltigkeit / Weiterführung durch Unternehmenspartner

Zum Ende des Förderzeitraums konnten erfolgreich **private Unternehmenspartner gewonnen werden**, die das Programm künftig über **bezahlte Corporate Challenges** weiterfinanzieren. Dadurch können die entwickelten Methoden, Erfahrungen und Lehrformate langfristig angewendet werden. Gleichzeitig bleibt der Zugang für Studierende erhalten und das Netzwerk wächst weiter – ein nachhaltiger Beitrag zur Ausbildung zukünftiger IoT-Fachkräfte und zur Innovationsfähigkeit der Region.

Sachbericht Teil 2

Zuwendungsempfänger: MotionLab ML GmbH	Förderkennzeichen: 16DHI011
Vorhabenbezeichnung: Entwicklung und Aufbau projektbasierter IoT-Bildungsangebote zur Förderung der IoT-Fachkräfte von morgen und zur Stärkung des Innovationsstandorts Berlin - IoTEducate	
Laufzeit des Vorhabens: 15.06.2021 – 30.04.2025	

1. Ausgangslage und Zielsetzung

Die fortschreitende Digitalisierung industrieller und kommerzieller Prozesse führt zu einem signifikant steigenden Bedarf an Fachkräften im Bereich Internet of Things (IoT) und Hardtech. Traditionelle Studiengänge und Weiterbildungsprogramme adressieren häufig nur einzelne Aspekte dieser Kompetenzen, wobei die Integration von theoretischem Wissen, praktischer Umsetzung und unternehmerischen Fähigkeiten unzureichend erfolgt. Dies führt dazu, dass Unternehmen zunehmend Schwierigkeiten haben, Talente zu rekrutieren, die in der Lage sind, eigenständig Projekte zu konzipieren, prototypische Lösungen zu entwickeln und innovative Ideen marktfähig umzusetzen. Insbesondere die Fähigkeit, technisches Know-how mit unternehmerischem Denken und agilem Projektmanagement zu verbinden, ist entscheidend, um den Anforderungen des digitalen Marktes gerecht zu werden und die Innovationskraft regionaler Ökosysteme nachhaltig zu stärken.

Vor diesem Hintergrund zielte das Projekt darauf ab, praxisintegrierte Bildungsangebote zu entwickeln, die Studierende, Berufstätige und Unternehmen gleichermaßen befähigen. Kernziel war die Vermittlung von technischem Wissen, projektbasierten Fertigkeiten und einem zukunftsgerichteten Mindset, das Neugier, unternehmerisches Denken sowie Fehlerresilienz fördert. Durch die Kombination aus Workshops, praxisnahen Unternehmens-Challenges, Coaching und Mentoring sollten die Teilnehmer:innen befähigt werden, komplexe IoT-Projekte eigenständig zu entwickeln und umzusetzen.

Initiatoren und Partner des Vorhabens waren der IoT+Network e.V., MotionLab.Berlin als Hardtech Innovation Hub und Makerspace mit Zugang zu spezialisierten Maschinen und Arbeitsräumen sowie die CODE University of Applied Sciences mit Expertise in projektbasierter digitaler Produktentwicklung. Die Projektlaufzeit erstreckte sich über zwei Jahre von Juni 2021 bis Mai 2023. Ziel war es, nachhaltige Bildungsformate zu etablieren, die zur Ausbildung hochqualifizierter IoT-Fachkräfte beitragen und die Innovationskraft des IoT-Standorts Berlin langfristig sichern.

2. Vergleich zur ursprünglichen Vorhabenbeschreibung

Die ursprüngliche Vorhabenbeschreibung sah die Entwicklung und Pilotierung praxisintegrierter, modularer Bildungsangebote im Bereich Internet of Things (IoT) vor, die speziell auf die Bedarfe eines sich dynamisch entwickelnden Innovationsökosystems zugeschnitten sein sollten. Die zentralen Zielsetzungen umfassten die Qualifizierung von

Studierenden und Berufstätigen, die Förderung interdisziplinärer Zusammenarbeit sowie die Stärkung der Innovationskraft des Berliner IoT-Standortes durch systematische Vernetzung von Hochschulen, Unternehmen und Start-ups. Die Projektarchitektur basierte dabei auf drei sich gegenseitig ergänzenden Strängen: der Analyse aktueller Kompetenz- und Marktanforderungen, der Konzeption und Ausgestaltung projektbasierter Curricula sowie der praktischen Umsetzung in Form mehrstufiger Pilotprogramme.

Im Verlauf der Projektumsetzung zeigte sich jedoch, dass einige in der ursprünglichen Planung angenommene Rahmenbedingungen einer Anpassung bedürfen, um in der Praxis wirksam, skalierbar und nachhaltiger anschlussfähig zu sein. Die durchgeführten Pilotdurchläufe lieferten umfangreiche empirische Erkenntnisse zur Programmdidaktik, zur Passung der Inhalte in hochschulische Studienverläufe sowie zur Interaktion von Teilnehmenden, Coaches und Unternehmenspartnern. Diese Erkenntnisse führten zu mehreren konzeptionellen Weiterentwicklungen, welche im Folgenden näher erläutert werden.

Zunächst war in der ursprünglichen Projektplanung vorgesehen, dass die Studierenden über einen Zeitraum von fünf Monaten in projektbasierte Entwicklungsphasen eingebunden werden. Die Evaluation des ersten Pilotzyklus zeigte jedoch, dass diese Laufzeit in der Praxis zu verschiedenen Herausforderungen mit sich brachte. Insbesondere ließ sich die zeitliche Integration in universitäre Curricula und Prüfungszeiträume nur eingeschränkt gewährleisten. Zudem erwies sich die Aufrechterhaltung von Teamdynamik, Motivation und klaren Meilensteinstrukturen über fünf Monate hinweg als organisatorisch und pädagogisch anspruchsvoll.

Auf Grundlage dieser Analyse wurde die Programmdauer auf zehn Wochen pro Durchlauf angepasst, wobei die Struktur des Programms stärker rhythmisiert und intensiver moderiert wurde. Die Verkürzung der Programmdauer führte nicht nur zu einer besseren Vereinbarkeit mit universitären Zeitstrukturen, sondern steigerte auch die Arbeitsintensität, die Ergebnisorientierung und die Konzentration auf klar definierte Entwicklungsphasen. Damit wurde ein optimaler Ausgleich zwischen akademischen Anforderungen, praktikabler Projektarbeit und fokussiertem Kompetenzaufbau geschaffen, ohne dabei inhaltliche Tiefe einzubüßen.

Ein weiterer wesentlicher Unterschied zwischen ursprünglicher Planung und tatsächlicher Durchführung betrifft die Gestaltung der Lern- und Betreuungsformate. Während initial eine Kombination aus offenen Werkstätten, frei wählbaren Workshops und Peer-to-Peer-Lernformaten vorgesehen war, zeigte sich in der Praxis, dass viele Teilnehmende eine strukturiertere Begleitung und gezieltere Wissensvermittlung benötigen, insbesondere zu Beginn der Projektarbeit. Aus diesem Grund wurde die Betreuung neu organisiert, wobei erfahrene Coaches und Mentor:innen eine aktivere Rolle einnahmen. Es wurden regelmäßige Supervisions- und Feedbackschleifen implementiert, die sowohl die Qualität der Prototypentwicklung als auch die Reflexion der Teamprozesse verbesserten.

Dies hatte zwei zentrale Effekte: Zum einen wurde die Effizienz des Lernens durch frühzeitige Orientierung, Klarheit über Arbeitsmethoden und festen Ansprechpersonen gesteigert. Zum anderen wurde das gemeinsame Problemlösen gefördert, wodurch der Wissenstransfer zwischen Teilnehmenden messbar intensiviert wurde. Die Neugestaltung der Betreuung leistete damit einen entscheidenden Beitrag zur Professionalisierung des Programms sowie zur Vorbereitung der Teilnehmenden auf reale Arbeits- und Innovationsprozesse in Unternehmen.

Weiterhin sah die ursprüngliche Vorhabenbeschreibung vor, dass die projektorientierten Aufgabenstellungen primär durch die Teilnehmenden selbst entwickelt würden. Im Verlauf der ersten Förderphase wurde jedoch deutlich, dass eine stärkere Einbettung realer betrieblicher Herausforderungen den Praxisbezug erheblich steigert und gleichzeitig den Transfer zwischen Qualifizierung und industrieller Wertschöpfungskette erleichtert. Daher wurde die Zusammenarbeit mit Industriepartnern intensiviert und systematisch strukturiert. Unternehmen stellten konkrete IoT-Herausforderungen zur Verfügung, die auf tatsächliche Entwicklungsbedarfe in Bereichen wie Sensorik, Predictive Maintenance, nachhaltige Materialverwendung und digitale Produktionsprozesse zurückgehen.

Die Arbeit an realen Use-Cases führte dazu, dass die Projektteams nicht nur technische Lösungen entwickelten, sondern gleichzeitig ein tieferes Verständnis für wirtschaftliche Zusammenhänge, Marktanforderungen und Anwenderperspektiven gewannen. Darüber hinaus ermöglichte die Integration externer Partner, dass Teilnehmende frühzeitig in berufspraktische Netzwerke eingebunden wurden – ein Effekt, der sowohl hinsichtlich Fachkräftegewinnung als auch hinsichtlich der nachhaltigen Verwertung von Projektergebnissen von hoher Relevanz ist.

Schließlich wurde ein stärker formatives Evaluationssystem entwickelt. Während die ursprüngliche Vorhabenplanung punktuelle Evaluationen vorgesehen hatte, erwies sich eine kontinuierliche, qualitative Begleitforschung als deutlich effektiver. Feedbackschleifen wurden strukturiert, anonymisiert und systematisch ausgewertet. Dadurch wurde eine fortlaufende Optimierung der Curricula sowie der organisatorischen Abläufe möglich. Die iterative Weiterentwicklung ermöglichte eine laufende, datenbasierte Qualitätssicherung und sicherte die langfristige Anschlussfähigkeit des Programms.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das Projekt nicht nur im Einklang mit der ursprünglichen Vorhabenbeschreibung stand, sondern diese durch praxisbasierte Optimierungen, verbesserte Didaktik und vertiefte Unternehmensintegration substantiell weiterentwickelte. Die Anpassungen stellten sicher, dass das Bildungsprogramm wirksam, nachhaltig und im realen Ausbildungs- und Arbeitskontext anschlussfähig umgesetzt werden konnte.

Damit leistet das Vorhaben einen messbaren Beitrag zur Ausbildung zukünftiger IoT-Fachkräfte und zur Stärkung des Innovationsstandortes Berlin.

3. Projektvorgehensweise und Methodik

Das Projekt folgte einer systematisch konzipierten, mehrstufigen Vorgehensweise, die darauf abzielte, Bildungsangebote im Bereich des Internet of Things (IoT) sowohl theoretisch zu entwickeln als auch praxisnah zu erproben und kontinuierlich zu optimieren. Grundlage dieser Vorgehensweise war die enge Verzahnung von Analyse, Konzeption und Pilotierung, wodurch ein iterativer Lern- und Anpassungsprozess ermöglicht wurde.

Der erste Strang, die Analyse der Marktanforderungen, diente dazu, die Kompetenzen, Hardwareanforderungen und infrastrukturellen Bedarfe für IoT-Fachkräfte präzise zu identifizieren. Hierzu wurden systematische Befragungen von Industriepartnern, Hochschulen und Studierenden durchgeführt, um konkrete Anforderungen an technisches Wissen, Projektmanagementfähigkeiten und unternehmerische Kompetenzen abzuleiten. Ergänzend wurden bestehende Ausbildungsprogramme in Deutschland und international analysiert, um

Best Practices, Lücken in der Ausbildungspraxis und mögliche Optimierungspotenziale zu erkennen.

Auf Basis dieser Erkenntnisse erfolgte der zweite Strang, die Konzeption der Bildungsangebote. Hierbei wurden projektbasierte Curricula entwickelt, die theoretische Inhalte, praxisorientierte Workshops, Prototyping-Möglichkeiten und unternehmerische Schulungen miteinander verknüpfen. Besondere Aufmerksamkeit galt der Integration eines Mindsets, das Neugier, eigenständiges Denken, Fehlerresilienz und unternehmerisches Handeln fördert. Die Curricula wurden so gestaltet, dass sie flexibel in verschiedene Studienprogramme und berufliche Weiterbildungskonzepte integriert werden konnten.

Der dritte Strang umfasste die Pilotierung der entwickelten Formate. In drei verschiedenen Pilotprojekten – für Studierende, Berufstätige und weitere innovative Formate – wurden die Curricula getestet, begleitet durch Coaching, Mentoring und praxisnahe Unternehmens-Challenges. Die Pilotphase ermöglichte es, theoretische Modelle unter realen Bedingungen zu validieren, Feedback systematisch zu erfassen und die Programme iterativ zu optimieren. Die Ergebnisse flossen kontinuierlich in die Weiterentwicklung der Curricula ein.

Die Methodik des Projekts zeichnete sich durch die Kombination von theoretischen Kursen, praktischen Workshops, projektorientierter Arbeit und begleitender Evaluation aus. Zusätzlich wurden Demo-Days und öffentliche Veranstaltungen durchgeführt, um Wissenstransfer, Vernetzung und Dissemination der Ergebnisse zu gewährleisten. Diese strukturierte Vorgehensweise sicherte eine praxisnahe Ausbildung, förderte die Entwicklung relevanter Fachkompetenzen und stellte die Übertragbarkeit der Programme auf weitere Zielgruppen und Institutionen sicher.

3.1 Analyse der Marktanforderungen

Zu Beginn des Projektes wurde eine umfassende Analyse der technologischen, wirtschaftlichen und arbeitsmarktbezogenen Anforderungen im IoT-Bereich durchgeführt. Ziel war es, jene Kompetenzen zu identifizieren, die sowohl in wachstumsorientierten Start-ups als auch in etablierten Unternehmen benötigt werden, um Innovationen in der produktnahen Digitalisierung umzusetzen. Hierbei wurden qualitative und quantitative Erhebungsmethoden kombiniert. Interviews mit Unternehmensvertreter:innen, Workshops mit Ingenieur:innen, empirische Beobachtungen in Entwicklungsprojekten sowie die Auswertung einschlägiger Branchenstudien lieferten ein konsistentes Bild: Erfolgreiche Fachkräfte im IoT-Bereich benötigen neben technischem Fachwissen in Hardwareentwicklung, Datenverarbeitung und Sensorik auch projektbezogene Problemlösungskompetenz, ein Verständnis für Geschäftsmodelle und die Fähigkeit, kreativ und iterativ in interdisziplinären Teams zu arbeiten.

Parallel dazu wurde der Status quo bestehender Bildungsangebote analysiert. Es zeigte sich, dass klassische akademische Curricula oft einen starken Fokus auf Wissensvermittlung legen, jedoch nur begrenzt Räume für praktische Entwicklungsprozesse in realen Anwendungskontexten bieten. Umgekehrt verfügten Unternehmen zwar über Innovationsbedarfe, jedoch selten über strukturierte Programme zur Qualifizierung ihrer Mitarbeitenden in den oben beschriebenen Kompetenzen. Diese Lücke bildete den Ausgangspunkt für die Konzeption der projektbasierten Bildungsangebote.

3.2 Konzeption der Bildungsangebote

Auf Basis der Marktanalyse wurden Curricula entwickelt, die theoriegeleitet, anwendungsbezogen und flexibel anpassbar sind. Zentrales didaktisches Prinzip war die projektbasierte Arbeit: Lernende sollten nicht nur Wissen aufnehmen, sondern an realen IoT-Projekten arbeiten, die einen konkreten gesellschaftlichen oder ökonomischen Nutzen adressieren. Die Curricula wurden entlang verschiedener Kompetenzdimensionen aufgebaut: technische Entwicklung (Elektronik, Sensorik, Embedded Systems, Datenverarbeitung), digitale Produktentwicklung (User Research, Prototyping, iterative Tests) sowie unternehmerisches Denken (Business Model Design, Markteintrittsstrategien, Kommunikationstechniken).

Dabei wurde bewusst ein interdisziplinärer Ansatz gewählt. Studierende und Berufstätige aus Informatik, Design, Ingenieurwissenschaften, Betriebswirtschaft und angrenzenden Disziplinen sollten gemeinsam lernen, da IoT-Projekte grundsätzlich Schnittstellenarbeit erfordern. Die Curricula beinhalteten Workshops, Vorlesungs- und Seminarelemente, Coachingformate, Mentoring, Peer-Learning sowie die Nutzung der Werkstätten und technischen Labore des MotionLab.Berlin. Die technische Infrastruktur (3D-Druck, CNC-Fräsen, Elektronikwerkstätten, IoT-Entwicklungsumgebungen) wurde integraler Bestandteil des Lehrkonzeptes, da sie die direkte Umsetzung konzeptioneller Ideen in funktionale Prototypen ermöglichte.

3.3 Pilotierung der Bildungsformate

Die Pilotierung erfolgte in drei Formaten, die jeweils unterschiedliche Zielgruppen und Lernziele adressierten:

Pilot I: Studierendenprogramme (IoT-Stipendien)

Hier entwickelten Studierende IoT-Prototypen über mehrere Wochen hinweg in Teams. Sie erhielten strukturierten Zugang zu Workshops, praktischer Laborinfrastruktur, Mentoring sowie Beratung durch Industriepartner. Dieser Pilot konzentrierte sich auf die Ausbildung zukünftiger Fachkräfte und die Förderung von Innovations- und Problemlösungskompetenzen.

Pilot II: Weiterbildung für Berufstätige

In diesem Format wurden gezielte Qualifizierungsangebote für Beschäftigte entwickelt, die ihre fachlichen Kompetenzen im Umgang mit vernetzten Technologien erweitern wollten. Der Fokus lag auf anwendungsorientierter Weiterbildung und Transfer in betriebliche Kontexte.

Pilot III: Explorative Formate

Dieser Strang diente der Erprobung weiterer innovativer Lehr- und Entwicklungsmodelle, darunter Hackathons, kooperative Innovationslabore, systembasierte Lernmodule sowie offene Community-Formate.

3.4 Methodischer Ansatz: Projektlernen, Iteration und Begleitforschung

Die zentrale methodische Leitlinie des Projektes war die Verbindung von praktischem Arbeiten und reflektierter Bildungsentwicklung. Lernende arbeiteten über die gesamte Dauer des Programms an selbstständig definierten oder durch Unternehmen initiierten IoT-Projekten. Parallel dazu fanden Workshops und theoretische Inputs statt, wodurch Wissen unmittelbar in

der Praxis getestet und verankert wurde. Die iterative Natur der Produktentwicklung wurde bewusst als Lernmoment genutzt: Fehler wurden nicht als Scheitern, sondern als notwendiger Schritt im Innovationsprozess verstanden. Dieser kulturreflexive Zugang stärkte die Risiko- und Fehlerresilienz der Teilnehmenden.

Eine kontinuierliche Begleitforschung dokumentierte Lernfortschritte, Kompetenzzuwachs und Herausforderungen in der Umsetzung. Diese Evaluation diente nicht lediglich der Ergebnissicherung, sondern als Feedback- und Entwicklungsinstrument. Erkenntnisse wurden in regelmäßigen Anpassungszyklen in die Curricula zurückgespielt, wodurch das Angebot sukzessive präzisiert und optimiert werden konnte.

3.5 Vernetzung und Wissenstransfer

Demo Days, öffentliche Projektpräsentationen, Fachgespräche, Social-Media-Kommunikation und Community-Veranstaltungen förderten sowohl Transparenz als auch die Verwertung der Projektergebnisse. Die Pilotprogramme entwickelten sich auf diese Weise nicht nur zu Bildungsformaten, sondern zu Innovations- und Transferplattformen im Berliner IoT-Ökosystem.

4. Pilotphase und Curriculum-Entwicklung

Die Pilotphase des Projekts bildete die Grundlage für die Evaluierung und Weiterentwicklung des Bildungsprogramms im Bereich Internet of Things (IoT). Insgesamt wurden 110 Studierende in 35 Projektarbeiten involviert, wodurch erstmals eine systematische Erprobung der Curricula möglich wurde. Die Bildungsangebote wurden projektbasiert entwickelt und umfassten sowohl Hard- als auch Softwareentwicklung, Projektmanagement und unternehmerische Kompetenzen. Ziel war es, den Teilnehmenden praxisnahe Fähigkeiten zu vermitteln, die unmittelbar in realen IoT-Projekten anwendbar sind.

Die Workshops behandelten zentrale Themen wie Ideenfindung, Teamdynamik, Kommunikation, nutzerzentrierte Produktentwicklung und Kundeninteraktion. Sie ermöglichten es den Studierenden, theoretisches Wissen unmittelbar in die Praxis umzusetzen und eigene Prototypen zu entwickeln. Zusätzlich förderten sie die Entwicklung von Soft Skills, die für die interdisziplinäre Zusammenarbeit und die Präsentation von Ergebnissen entscheidend sind.

Begleitende Evaluationen waren integraler Bestandteil der Pilotphase. Durch kontinuierliches Feedback der Teilnehmenden konnten Stärken und Schwächen des Curriculums identifiziert werden. Die Evaluation umfasste sowohl inhaltliche Aspekte als auch organisatorische Rahmenbedingungen, wodurch eine iterative Anpassung der Lehrinhalte und der Methodik ermöglicht wurde. Insbesondere zeigte sich, dass die Kombination aus theoretischen Inputs, praxisorientierten Workshops und individuellen Coaching-Sessions die Effektivität des Wissenstransfers deutlich erhöhte.

Die Ergebnisse der Pilotphase wurden systematisch disseminiert. Im Rahmen von Demo-Days und Fachpräsentationen konnten die Studierenden ihre Projekte öffentlich vorstellen, wodurch eine Vernetzung mit Industriepartnern und wissenschaftlichen Einrichtungen gefördert wurde. Darüber hinaus erfolgte die Kommunikation über Social-Media-Kanäle, wodurch über 15.000 Follower:innen erreicht wurden. Diese Öffentlichkeitsarbeit trug nicht nur zur Sichtbarkeit der

Pilotprojekte bei, sondern ermöglichte auch den Austausch von Best Practices und die Weitergabe von Wissen an eine breitere Fachöffentlichkeit.

Insgesamt zeigte die Pilotphase, dass die entwickelten Bildungsformate geeignet sind, Studierende praxisnah und interdisziplinär auszubilden. Die Erkenntnisse aus dieser Phase bildeten die Grundlage für die anschließende Weiterentwicklung des Programms, insbesondere hinsichtlich der Verkürzung der Durchlaufdauer, der Neustrukturierung der Betreuung und der Einbindung praxisnaher Unternehmens-Challenges. Diese Anpassungen zielten darauf ab, die Effizienz der Ausbildung zu steigern und den Praxisbezug für alle Teilnehmenden zu maximieren.

5. Weiterentwicklung nach Pilotphase

Auf Basis der umfassenden Erkenntnisse aus der Pilotphase wurden drei zentrale Anpassungen am Programm implementiert, um die Effektivität und Praxisrelevanz der Bildungsangebote zu erhöhen. Erstens wurde die Durchlaufdauer des Programms auf zehn Wochen pro Durchlauf verkürzt. Diese Anpassung ermöglicht eine bessere Integration der Projektarbeit in die regulären Studienpläne der Teilnehmenden und reduziert zeitliche Überschneidungen mit anderen Lehrveranstaltungen. Gleichzeitig wird durch die kürzere Dauer eine höhere Fokussierung auf die Kerninhalte der Weiterbildung gewährleistet, wodurch die Effizienz des Lernprozesses gesteigert wird.

Zweitens erfolgte eine Neustrukturierung der Betreuung der Teilnehmenden. Im neuen Format wurden individuelle Coaching-Sessions und Mentoring in kleinen Gruppen etabliert, wodurch die Vermittlung projektbezogenen Wissens deutlich zielgerichteter erfolgen kann. Die maximale Gruppengröße wurde bewusst auf fünf bis sechs Personen begrenzt, um eine intensive Betreuung zu gewährleisten und den direkten Austausch zwischen Coaches und Teams zu fördern. Dieses Vorgehen verbessert nicht nur den Wissenstransfer, sondern stärkt auch die Teamdynamik und die Fähigkeit der Teilnehmenden, eigenständig komplexe IoT-Projekte umzusetzen.

Drittens wurde der Praxisbezug der Programminhalte durch die Einbindung praxisnaher Unternehmens-Challenges verstärkt. Industriepartner stellten konkrete Aufgabenstellungen, die von den Teilnehmenden während der Programmdauer bearbeitet wurden. Dies ermöglicht die unmittelbare Anwendung theoretischer Kenntnisse in realen Projektszenarien und fördert die Entwicklung praxisrelevanter Kompetenzen. Gleichzeitig profitieren die Unternehmen von der kreativen Lösungsfindung der Studierenden, wodurch ein bidirektionaler Mehrwert entsteht.

Die Wirksamkeit dieser Anpassungen wurde durch gezielte Befragungen der Teilnehmenden validiert. Die Ergebnisse zeigten, dass die neuen Strukturen sowohl die inhaltliche Qualität des Programms als auch die organisatorische Effizienz verbessern. Insbesondere die Kombination aus verkürzter Programmdauer, individueller Betreuung und praxisnahen Aufgabenstellungen wurde als förderlich für den Lernerfolg und die Motivation der Teilnehmenden bewertet. Insgesamt ermöglichten diese Maßnahmen eine substanzielle Weiterentwicklung des Bildungsprogramms und legten die Grundlage für eine nachhaltige Implementierung und Verwertung der Curricula.

6. Analyse der Marktanforderungen und Identifizierung der Kernkompetenzen

Die Analyse der Marktanforderungen bildete einen zentralen Bestandteil der Projektentwicklung, da das Vorhaben darauf abzielte, Qualifikationsangebote nicht im abstrakten Bildungsraum, sondern im realen Innovations- und Arbeitsmarkt zu verankern. Vor dem Hintergrund des technologischen und strukturellen Wandels in nahezu allen industriellen Wertschöpfungsbereichen war es notwendig, die Rolle von IoT-Kompetenzen, digitalen Fertigungstechnologien sowie interdisziplinären Innovationsprozessen systematisch zu untersuchen. Diese Analyse erfolgte sowohl theoriegeleitet als auch empirisch, unter Einbezug qualitativer Interviews, Branchenberichte, Workshops mit Unternehmensvertreter:innen, Beobachtungen in Pilotformaten sowie Rückkopplungsschleifen mit Hochschulen.

Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene lässt sich feststellen, dass die Digitalisierung, Automatisierung und Vernetzung von Produktions-, Logistik- und Serviceprozessen in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen haben. Das Internet of Things fungiert dabei als Schlüsseltechnologie, da es die physische und digitale Ebene der Wertschöpfung integriert. Sowohl etablierte Unternehmen als auch Start-ups sehen sich daher mit der Herausforderung konfrontiert, hybride Geschäftsmodelle zu entwickeln, Datenflüsse effizient zu steuern und verteilte Systeme sicher zu betreiben. Dies führt zu einem steigenden Bedarf an Fachkräften, die nicht nur technische Kompetenzen besitzen, sondern zugleich in der Lage sind, komplexe Zusammenhänge zwischen Anwendungskontexten, Technologiearchitekturen und ökonomischen Rahmenbedingungen zu verstehen und kreativ weiterzuentwickeln.

Im Rahmen der durchgeführten Marktanalyse zeigte sich, dass dieser Bedarf derzeit nur unzureichend gedeckt wird. Während akademische Curricula häufig stark theoriebasiert ausgerichtet sind, fehlt es in Unternehmen oftmals an strukturierten Weiterbildungsprogrammen, die Mitarbeitende systematisch auf neue digitale Arbeitsprozesse vorbereiten. Gleichzeitig besteht in vielen Start-ups der Hardtech- und IoT-Branche ein deutlich erhöhter Druck, Prototypen schnell und ressourceneffizient in funktionsfähige Testsysteme zu überführen, um Marktzugänge zu validieren und Investitionsentscheidungen vorzubereiten. Hier entsteht ein Kompetenzprofil, das neben Fachwissen in Elektronik, Sensorik, Datenverarbeitung und Software-Engineering insbesondere projektbasierte Entwicklungserfahrung, Problemlösungskompetenz, Teamarbeit und iteratives Systemdenken voraussetzt.

Durch Interviews und Workshops mit Partnerunternehmen wurde deutlich, dass insbesondere drei Kompetenzfelder entscheidende Relevanz besitzen. Erstens betrifft dies die Fähigkeit zur Konzeption und Umsetzung vernetzter technischer Systeme. Hierzu gehören Kenntnisse über Protokolle, Cloud-Architekturen, Datenbanksysteme und Edge-Computing-Strukturen. Zweitens besteht ein wachsender Bedarf an Kompetenzen im Bereich Produktentwicklung und Design Thinking, insbesondere in der Schnittstelle zwischen Technologie, Anwenderbedürfnis und Geschäftsmodell. Drittens werden zunehmend sogenannte „hybride Profile“ nachgefragt, die technische und betriebswirtschaftliche Perspektiven miteinander verbinden können und die in interdisziplinären Projektgruppen als Vermittler:innen wirken.

Diese Bedarfe spiegeln sich in verschiedenen Studien und Marktprognosen wider, welche die steigende Nachfrage nach IoT-Fachkräften sowohl in großen industriellen Unternehmen als auch in wachstumsorientierten Technologie-Start-ups belegen. Die dynamische Entwicklung der Berliner Wirtschaftslandschaft verstärkt diesen Trend zusätzlich. Berlin ist in den vergangenen Jahren zu einem europäischen Zentrum für Hardtech-, Cleantech- und Digital

Manufacturing-Innovationen geworden. Gleichzeitig bestehen strukturelle Herausforderungen in Form eines Fachkräftemangels und einer zunehmenden Konkurrenz zwischen Unternehmen um qualifiziertes Personal. Bildungs- und Qualifizierungsprogramme, die in der Lage sind, diese Lücke zu adressieren, erhalten somit eine strategische Bedeutung für die regionale Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit.

Neben diesen übergeordneten Entwicklungen wurden im Projektverlauf auch die Bedarfe verschiedener Stakeholdergruppen detailliert analysiert. Studierende und Young Professionals äußerten häufig den Wunsch nach praxisnahen Lernformaten, die ein tieferes Verständnis für industrielle Anwendungsfälle und Wertschöpfungslogiken vermitteln. Unternehmen wiederum signalisierten ein starkes Interesse daran, frühzeitig Kontakt zu potenziellen Fachkräften aufzubauen und produktnahe Innovationsprozesse auszulagern oder zu beschleunigen. Start-ups wünschten sich dagegen Zugang zu physischer Infrastruktur, Entwicklungswerkstätten, Mentor:innen und einem Netzwerk, um komplexe Hardwareentwicklungsprozesse ressourcenschonend zu bewältigen. All diese Bedürfnisse konnten in die Programmentwicklung integriert werden.

Die durchgeführte Marktanalyse zeigte darüber hinaus, dass Bildungsprogramme im IoT- und Hardtech-Bereich besonders dann erfolgreich sind, wenn sie drei Merkmale vereinen: Erstens müssen sie modular aufgebaut sein, um unterschiedlichen Vorkenntnissen, beruflichen Hintergründen und Lebensrealitäten gerecht zu werden. Zweitens müssen sie projektorientiert ausgerichtet sein, sodass Lernen nicht als abstrakte Wissensaufnahme, sondern als konkrete Problemlösung erfahren wird. Drittens müssen sie netzwerkbasierend gestaltet sein, da Innovation in diesem Bereich nicht isoliert entsteht, sondern durch den Austausch zwischen Technik, Anwender:innen und Märkten.

Auf dieser Grundlage konnte das Projekt nicht nur ein Bildungsprogramm entwickeln, das diesen Marktanforderungen entspricht, sondern darüber hinaus einen Beitrag zur langfristigen Stärkung des Innovationsökosystems leisten. Die Analyse der Marktanforderungen war somit nicht nur Ausgangspunkt der Programmentwicklung, sondern zugleich integraler Bestandteil einer nachhaltigen und wirtschaftlich relevanten Verwertungsperspektive.

7. Umsetzung der Curricula und Bildungsformate

Die Umsetzung der Curricula und Bildungsformate erfolgte entlang einer klar strukturierten didaktischen Architektur, die darauf ausgerichtet war, technische Kompetenzentwicklung, kollaborative Problemlösung und praxisorientierten Wissenstransfer miteinander zu verbinden. Dabei wurden drei zentrale Elemente implementiert: Workshops, Praxis-Talks und Keynotes sowie die projektbasierte Teamarbeit an realen Industrie-Challenges. Die Kombination dieser Formate ermöglichte eine unmittelbare Verzahnung von theoretischem Wissen, praktischer Anwendung und sozialem Lernen und bildete damit das Kernstück des entwickelten Bildungsmodells.

7.1 Workshops: Technisch-methodische Grundlagenvermittlung und praktisches Arbeiten

Die Workshops bildeten den grundlegenden Einstieg in die technische Infrastruktur und in methodische Vorgehensweisen des Prototypings. Um das Ziel einer schnellen, praxisnahen und selbständigen Arbeit an IoT-Systemen sicherzustellen, umfasste die Vermittlung sowohl die Bedienung technologischer Infrastruktur als auch methodische Kompetenzen im Innovationsprozess. Dazu gehörten insbesondere der Umgang mit Maschinen und Werkzeugen

wie 3D-Druckern (FDM und SLA-Verfahren), Laser-Cuttern, elektronischen Messgeräten, Lötstationen, PCB-Fräsen, Reflow-Öfen sowie mechanischen und elektrotechnischen Handwerkzeugen. Die Workshops wurden bewusst niedrigschwellig konzipiert, um Teilnehmende mit unterschiedlichen Vorerfahrungen in die Lage zu versetzen, eigenständig funktionsfähige Hardware-Prototypen herzustellen und zu iterieren. Der Einstieg in additive Fertigung und digitale Produktionstechniken ermöglichte dabei die schnelle Generierung und Anpassung von Bauteilen, was insbesondere in den frühen Phasen des Produktentwicklungszyklus entscheidend ist.

Neben der technischen Komponente legten die Workshops einen besonderen Schwerpunkt auf Themen wie Ideenfindung, Design Thinking, Projektplanung, Teamdynamik, Kommunikation sowie nutzerzentrierte Produktentwicklung. Der Fokus auf nutzerzentrierte Methoden ermöglichte es, Problemstellungen systematisch zu analysieren, Hypothesen zu bilden und Lösungen iterativ zu testen. Die Teilnehmenden wurden dazu angeleitet, frühzeitig mit potenziellen Anwendergruppen zu interagieren und Feedbackschleifen fest in den Entwicklungsprozess zu integrieren. Dies stellte sicher, dass technische Lösungen nicht isoliert entworfen wurden, sondern im Kontext realer Anwendungsanforderungen und Marktlogiken entstanden. Ergänzend wurden Strategien zur Prototypenentwicklung mit begrenzten Ressourcen vermittelt, wodurch die Teilnehmenden lernten, pragmatisch, effizient und zielorientiert mit Materialien, Zeit und technischen Kapazitäten umzugehen. Dies förderte sowohl Kreativität als auch ingenieurwissenschaftliche Problemlösungskompetenz.

7.2 Praxis-Talks und Keynotes: Wissenstransfer durch Experten aus Industrie und Forschung

Das zweite zentrale Element der Bildungsformate bestand in den regelmäßigen Praxis-Talks und Keynotes mit Expertinnen und Experten aus Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Startups. Diese Veranstaltungen verfolgten das Ziel, Erkenntnisse, Herausforderungen und Erfolgsfaktoren aus industriellen Innovationsprozessen für die Teilnehmenden sichtbar und greifbar zu machen. Dabei wurden Themen adressiert wie Innovationsmanagement, unternehmerische Entscheidungsfindung, die Skalierung von IoT-Lösungen, Predictive Maintenance, digitale Geschäftsmodelle sowie die Integration von Prototyping-Prozessen in Unternehmens-Workflows.

Die Einbindung von Praktikerinnen und Praktikern erwies sich als wesentlicher Erfolgsfaktor, da sie eine authentische Vermittlung organisationaler Realitäten erlaubte – von regulatorischen Rahmenbedingungen über Marktanforderungen bis zu technischen Integrationsrisiken im laufenden Betrieb. Die Teilnehmenden erhielten dadurch Einblicke in Werte- und Entscheidungslogiken, die für den realen Wirtschaftskontext relevant sind, und konnten gleichzeitig ihre eigenen Projektideen spiegeln und verorten. Dies förderte ein Verständnis dafür, wie IoT-Innovationen nicht nur technisch, sondern auch ökonomisch, organisatorisch und gesellschaftlich wirksam werden.

Zudem dienten die Praxis-Talks als Plattform für Vernetzung und Karriereorientierung. Studierende und Berufstätige konnten Kontakte zu Unternehmen und Fachexperten aufbauen, die im weiteren Verlauf als Mentor:innen, Partner oder Arbeitgeber eine Rolle spielen können. Die Formate unterstützten damit nicht nur den Wissenstransfer, sondern auch die Verankerung des Programms im regionalen Innovationsökosystem.

7.3 Projektarbeit: Anwendung, Integration und Reflexion

Der zentrale Lernort im Curriculum war die Projektarbeit in Teams von maximal sechs Personen, die sich über die gesamte Programmdauer erstreckten. Die Teams arbeiteten an zuvor definierten Industrie-Challenges, die von Unternehmenspartnern eingebracht wurden. Diese Aufgabenstellungen entsprachen realen Entwicklungsbedarfen und wurden so ausgewählt, dass sie einen hohen Praxisbezug und gleichzeitig didaktische Herausforderung boten. Beispiele reichten von sensorbasierten Messsystemen über Energieeffizienzlösungen bis hin zu Datenanalyse- und Remote-Monitoring-Anwendungen.

Die Projektarbeit war so strukturiert, dass sie das aktive, explorative und kollaborative Lernen förderte. Die Studierenden übernahmen die vollständige Verantwortung für den Entwicklungsprozess – von der Problemdefinition über die Konzeption von Lösungsszenarien bis zur prototypischen Umsetzung und Testphase. Coaches begleiteten die Teamprozesse moderierend und unterstützend, ohne die Entscheidungsfindung vorwegzunehmen. Mentor:innen aus der Industrie ergänzten dieses Modell durch spezifische Fachberatung sowie Reflexion des Projektfortschritts.

Besonders hervorzuheben ist die Verzahnung von Theorie, Praxis und Evaluation im Projektverlauf. Teams wurden dazu angeleitet, Entwicklungsentscheidungen zu dokumentieren, Hypothesen zu testen, Nutzerfeedback einzuholen und technische Herausforderungen iterativ zu bearbeiten. Die Projekte wurden öffentlich in Demo-Days und Abschlusspräsentationen vorgestellt, was nicht nur eine externe Bewertung der Ergebnisse ermöglichte, sondern auch die kommunikative Kompetenz der Teilnehmenden stärkte.

8. Raum- und Infrastrukturkonzepte

Im Verlauf des Projekts äußerten die Teilnehmenden mehrfach den Bedarf nach eigenen Werkstätten und Arbeitsbereichen für die Entwicklung und Lagerung ihrer Prototypen. Die Bereitstellung geeigneter physischer Räume wurde als essentiell für effizientes Arbeiten und den erfolgreichen Abschluss der IoT-Projekte identifiziert. Die Projektteams benötigten nicht nur Platz für den Aufbau und die Fertigstellung ihrer Prototypen, sondern auch die Möglichkeit, kontinuierlich an den Projekten zu arbeiten, ohne dass wiederholtes Auf- und Abbauen die Entwicklungsprozesse unterbrach oder den Fortschritt verzögerte.

Zur Umsetzung wurden den Teilnehmenden dedizierte Werkstattbereiche zur Verfügung gestellt, ausgestattet mit grundlegenden elektronischen Geräten, 3D-Druckern (FDM und SLA), Laser Cuttern, Handwerkzeugen sowie Materialien für die Prototypenentwicklung. Für größere Maschinen und Geräte, die aus Sicherheits- oder Kapazitätsgründen nicht in den Arbeitsbereichen der Teams bereitgestellt werden konnten, standen die Hardtech-Innovation-Labore von MotionLab.Berlin zur Verfügung. Diese Labore ermöglichten die Nutzung komplexerer Prototyping-Technologien wie PCB-Fräsen oder Reflow-Öfen unter professioneller Aufsicht.

Die Workshops wurden zu Beginn der Durchläufe durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Teilnehmenden die Geräte sofort praxisnah einsetzten und die erlernten Techniken direkt in ihre Projekte integrieren konnten. Dabei wurde besonderer Wert auf die Kombination von theoretischen und praktischen Einheiten gelegt: Zunächst wurden die Funktionsweisen und Sicherheitsaspekte der Geräte vermittelt, bevor die Teilnehmenden eigenständig experimentierten und Prototypen fertigten. Diese Struktur stellte sicher, dass der Lerntransfer

unmittelbar erfolgte und die Teilnehmer auf komplexe Herausforderungen in ihren IoT-Projekten vorbereitet waren.

Ergänzend wurden umfassende Nutzungskonzepte und Sicherheitsmaßnahmen implementiert, um den sicheren Umgang mit Maschinen, Werkzeugen und Materialien zu gewährleisten. Dazu gehörten Schulungen zu Arbeitssicherheit, Materialhandhabung und die Einhaltung von Laborstandards. Die Nutzungskonzepte förderten nicht nur die sichere Anwendung der technischen Ressourcen, sondern optimierten auch die Verfügbarkeit und Effizienz der Arbeitsbereiche für alle Teams.

Insgesamt zeigte sich, dass die Kombination aus eigenen Werkstätten, professionellen Laboren, klar definierten Sicherheitsvorgaben und strukturierten Workshops die Grundlage für eine effiziente, praxisnahe und sichere Prototypenentwicklung bildete. Dies ermöglichte den Teilnehmenden, ihr technisches Wissen unmittelbar anzuwenden und interdisziplinäre Projekte erfolgreich umzusetzen, wodurch der Wissenstransfer und die Innovationsfähigkeit des Programms nachhaltig gestärkt wurden.

9. Schnittstellen zu Hochschulen und Innovationshubs

Das IoT-Talentprogramm wurde gezielt für Studierende verschiedener Berliner Hochschulen und ausgewählter internationaler Partner angeboten, darunter die TU Berlin, HTW Berlin, HWR Berlin, Beuth Hochschule für Technik, TH Wildau, ESCP Business School und die Harvard University. Ziel war es, die Integration der Bildungsangebote in bestehende Studienstrukturen zu ermöglichen und gleichzeitig die Interaktion zwischen Hochschulen, Studierenden und Industriepartnern zu fördern. Dabei mussten unterschiedliche Semesterzeiten und organisatorische Abläufe koordiniert werden, um den Start der Programmdurchläufe optimal an die akademischen Kalender der Partner anzupassen. Ebenso war eine zielgerichtete Ansprache und Einbindung der Hochschulen erforderlich, um das Interesse der Studierenden zu wecken und eine breite Teilnehmerschaft sicherzustellen.

Ein zentrales Element der Vernetzungsstrategie bildete die Veranstaltungsreihe „*Exploring Berlin's Deep Tech Scene*“, die den Teilnehmenden Zugang zu Innovationsinstituten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen verschaffte, die normalerweise nicht öffentlich zugänglich sind. Ziel war es, das Berliner Deep-Tech-Ökosystem zu erschließen, den Studierenden Einblicke in aktuelle Forschungsprojekte und technologische Entwicklungen zu geben und die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen, Start-ups, Industrie und Forschungseinrichtungen zu fördern. Dadurch konnten die Teilnehmenden wertvolle Kontakte knüpfen und praxisrelevante Erfahrungen sammeln, die ihre berufliche und fachliche Entwicklung unmittelbar unterstützten.

Darüber hinaus wurden gezielte Kooperationen mit renommierten Institutionen aufgebaut, darunter das Fraunhofer IZM, die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, das Zentrum für Photovoltaik und Erneuerbare Energien, das Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie sowie das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR). Diese Partnerschaften ermöglichten es den Studierenden, an realen Projekten zu arbeiten, wissenschaftliche Methoden kennenzulernen und gleichzeitig den Transfer zwischen Forschung und industrieller Anwendung zu erleben.

Die Ernennung von MotionLab.Berlin zum Deep-Tech-Hub der Stadt Berlin und die Aufnahme in die de:hub-Initiative des Bundeswirtschaftsministeriums stärkten die Sichtbarkeit des

Projekts, erleichterten die Vernetzung innerhalb des Deep-Tech-Ökosystems und erhöhten die Einbindung von Forschungseinrichtungen und Industriepartnern. Diese strategische Positionierung trug wesentlich dazu bei, dass die Bildungsmaßnahmen nachhaltig mit den lokalen Innovationsstrukturen verzahnt wurden und die Studierenden optimal auf die Anforderungen des IoT-Arbeitsmarktes vorbereitet werden konnten.

Insgesamt erwiesen sich die entwickelten Schnittstellen als wirkungsvoll, um die Synergien zwischen Hochschulen, Innovationshubs und Industrie zu nutzen, die Praxisrelevanz der Programme zu steigern und die langfristige Integration der Studierenden in das IoT-Ökosystem zu sichern.

10. Teilnehmerzahlen und Ergebnisse der Durchläufe

Die Analyse der Teilnehmerzahlen und der erzielten Ergebnisse stellt einen zentralen Bestandteil der Evaluation des IoT-Talent Programms dar und liefert entscheidende Erkenntnisse über die Effektivität der entwickelten Curricula, die methodische Umsetzung und die Wirksamkeit der projektbasierten Lernformate. In der Gesamtbetrachtung der dritten bis siebten Programmgruppe nahmen insgesamt 126 Studierende aus elf verschiedenen Hochschulen teil, was die breite Akzeptanz und die Attraktivität des Programms unter den Studierenden der Berliner Hochschullandschaft sowie internationaler Partnerinstitutionen unterstreicht. Die Hochschulen umfassten unter anderem die TU Berlin, HTW Berlin, HWR Berlin, Beuth Hochschule für Technik, TH Wildau, ESCP Business School sowie die Harvard University, was die interdisziplinäre und internationale Ausrichtung der Projektarbeit förderte.

Die Teilnehmerzahlen der einzelnen Durchläufe zeigen sowohl die stetige Entwicklung des Programms als auch die erfolgreiche Skalierung über die Projektlaufzeit hinweg. Die dritte Programmgruppe, gestartet am 17. Oktober 2022, umfasste 23 Studierende, die in zwei Teams organisiert waren und erstmals die Möglichkeit hatten, aus Unternehmens-Challenges zu wählen, deren technische Umsetzung sie über die Programmdauer bearbeiteten. Diese erste Implementierung der Auswahlmöglichkeit diente als praxisnaher Test für die spätere Ausgestaltung der Programmstruktur. Der vierte Durchlauf, initiiert am 13. Januar 2023, bestand aus 20 Teilnehmer:innen, die sich auf insgesamt fünf Unternehmens-Challenges verteilten. Hier zeigte sich bereits, dass die Integration verschiedener unternehmensspezifischer Problemstellungen die Vielfalt der Lerninhalte und die Interaktion zwischen den Teams wesentlich erhöhte.

Am 22. Mai 2023 startete der fünfte Durchlauf mit 26 Studierenden aus elf Hochschulen, die sich erneut auf drei Teams verteilten und praxisorientierte Aufgaben bearbeiteten. Die zunehmende Teilnehmerzahl und die wachsende Anzahl von Hochschulen spiegelten die steigende Bekanntheit des Programms wider und bestätigten die Relevanz der entwickelten Bildungsangebote für die Ausbildung zukünftiger IoT-Fachkräfte. Der sechste Durchlauf, gestartet am 13. November 2023, bestand aus 19 Teilnehmer:innen, während die siebte Programmgruppe, die am 10. November 2023 und am 4. November 2024 stattfand, insgesamt 31 Teilnehmer:innen umfasste. In diesen Durchläufen konnte die maximale Teamgröße von sechs Personen pro Projekt erfolgreich implementiert werden, um eine effiziente Betreuung und eine enge Verzahnung von Theorie und Praxis zu gewährleisten.

Während aller Durchläufe arbeiteten die Studierenden in projektbasierten Lernformaten an konkreten Unternehmens-Challenges, die von Industriepartnern gestellt wurden. Diese Aufgabenstellungen umfassten unterschiedlichste Aspekte der IoT-Entwicklung, von der

Konzeption über die Prototypenentwicklung bis hin zur Validierung technischer Lösungen. Die Teilnehmenden erhielten Zugang zu hochmodernen Maschinen, Werkzeugen und Laborumgebungen im MotionLab.Berlin, begleitet durch Workshops, Keynotes, Praxis-Talks sowie individuelle Coaching- und Mentoring-Sessions. Diese Kombination ermöglichte es, theoretisch erworbenes Wissen unmittelbar in praktische Anwendungen zu überführen, wodurch ein hoher Lernerfolg und eine nachhaltige Kompetenzentwicklung sichergestellt wurde.

Insgesamt wurden über 35 Prototypen erfolgreich entwickelt, die sowohl technische Machbarkeit als auch Innovationspotenzial demonstrierten. Die Prototypen reichten von funktionalen IoT-Geräten und elektronischen Komponenten bis hin zu nutzerzentrierten Produktlösungen, die unter realen Bedingungen getestet und evaluiert wurden. Die hohe Zahl der Prototypen verdeutlicht, dass das Programm nicht nur theoretisches Wissen vermittelt, sondern die Studierenden in die Lage versetzt, praxisrelevante Ergebnisse zu erzielen, die unmittelbar in Unternehmen eingebracht oder weiterentwickelt werden können.

Die Auswertung der Teilnehmerzahlen in Kombination mit der Analyse der Projektergebnisse zeigt, dass die projektbasierten Curricula sowohl die Interdisziplinarität als auch die Praxisnähe der Bildungsmaßnahmen erfolgreich abbilden. Gleichzeitig liefern diese Daten wertvolle Hinweise für die zukünftige Skalierung des Programms, die Integration weiterer Hochschul- und Industriepartner und die kontinuierliche Anpassung der Curricula an die sich verändernden Marktanforderungen im Bereich IoT. Durch die systematische Dokumentation der Teilnehmerzahlen, Teamgrößen und Prototypen entsteht eine belastbare Grundlage für Evaluation, Nachweis der Zielerreichung und Verwertungsplanung des Projekts.

11. Notwendigkeit und Angemessenheit der Projektarbeiten

Die durchgeführten Projektarbeiten im Rahmen des IoT-Talentprogramms waren von zentraler Bedeutung, um theoretisch erlangtes Wissen praxisnah zu vermitteln und gleichzeitig die Studierenden auf die Anforderungen der Industrie vorzubereiten. Die Verbindung von theoretischen Inhalten, praxisorientierten Workshops, individueller Projektarbeit und begleitendem Coaching stellte sicher, dass die Teilnehmenden nicht nur kognitives Wissen erwarben, sondern dieses unmittelbar in realen Projektszenarien anwenden konnten. Durch die Bearbeitung konkreter Unternehmens-Challenges wurden die Studierenden frühzeitig mit komplexen Problemstellungen konfrontiert, die ein interdisziplinäres Denken und eine selbstständige Lösungsentwicklung erforderten.

Die Angemessenheit der eingesetzten Projektarbeiten zeigt sich insbesondere in der Kombination von Einzel- und Teamaufgaben, die es den Teilnehmenden ermöglichten, sowohl individuelle Kompetenzen als auch Fähigkeiten zur Zusammenarbeit zu entwickeln. Die Gruppengrößen wurden bewusst auf maximal fünf bis sechs Personen begrenzt, um eine effiziente Wissensvermittlung und intensive Betreuung durch Mentoren und Coaches zu gewährleisten. Dieses Format erleichterte die direkte Anwendung von Methodenkenntnissen, die in den Workshops vermittelt wurden, und förderte zugleich die Teamentwicklung, Kommunikationsfähigkeit und Projektorganisation.

Ein weiterer Aspekt der Notwendigkeit war die Bereitstellung spezialisierter Infrastruktur, wie Prototypenwerkstätten, 3D-Drucker, Laser-Cutter, PCB-Fräsen und Elektronikwerkzeuge. Der Zugang zu dieser Infrastruktur war essentiell, um den Lernprozess praxisnah zu gestalten und die Umsetzung innovativer IoT-Lösungen zu ermöglichen. Die Kombination aus technischer

Ausstattung und gezieltem Coaching garantierte eine hohe Qualität der Ergebnisse und eine effiziente Nutzung der Ressourcen. Die Projektarbeiten ermöglichten es den Studierenden, von der Ideenfindung über die Prototypenentwicklung bis zur Präsentation der Ergebnisse alle Phasen eines Entwicklungsprozesses zu durchlaufen.

Darüber hinaus war die interdisziplinäre Zusammenarbeit innerhalb der Teams ein entscheidender Faktor, um komplexe IoT-Lösungen erfolgreich zu entwickeln. Die Projektarbeiten erforderten die Bündelung unterschiedlicher fachlicher Kompetenzen, eine klare Aufgabenverteilung und eine strukturierte Kommunikation, wodurch die Studierenden ein tiefes Verständnis für die integrative Arbeitsweise in innovativen Technologiefeldern erwarben.

Insgesamt belegen die Ergebnisse der Evaluation, dass die Projektarbeiten sowohl notwendig als auch angemessen waren. Sie ermöglichten eine nachhaltige Kompetenzentwicklung, förderten praxisnahe Erfahrungen und trugen maßgeblich dazu bei, dass die Studierenden optimal auf zukünftige Tätigkeiten im Bereich IoT vorbereitet wurden. Die Kombination aus theoretischer Wissensvermittlung, praktischer Anwendung, interdisziplinärer Teamarbeit und professioneller Betreuung stellt ein inhaltlich kohärentes und methodisch fundiertes Bildungsformat dar, das den Anforderungen des Berliner IoT-Ökosystems entspricht.

12. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit

Die im Rahmen des Projekts entwickelten Bildungsangebote, Projektarbeiten und prototypischen Lösungen weisen einen unmittelbar verwertbaren Nutzen sowohl für Unternehmen als auch für die teilnehmenden Studierenden auf. Die Prototypen, die in den verschiedenen Programm-Durchläufen entstanden, dienen nicht nur als Demonstratoren innovativer IoT-Lösungen, sondern bilden zugleich die Grundlage für die Weiterentwicklung konkreter Produkte in industriellen Anwendungsfeldern. Unternehmen profitieren dabei von einem direkten Zugang zu qualifizierten Nachwuchskräften, die praxisrelevante Kompetenzen im Bereich IoT aufweisen und durch die projektbasierte Ausbildung bereits an realen Herausforderungen gearbeitet haben. Die in den Durchläufen erworbenen Fähigkeiten – von der Konzeption und Umsetzung technischer Lösungen über die Arbeit mit modernen Prototyping-Tools bis hin zu Präsentations- und Kommunikationskompetenzen – erhöhen die unmittelbare Einsatzfähigkeit der Teilnehmenden in industriellen Kontexten und erleichtern die Integration in bestehende Entwicklungs- und Innovationsprozesse.

Für die Studierenden selbst liegt der Nutzen in der praxisnahen Vermittlung von Fachwissen, der Entwicklung interdisziplinärer Kompetenzen sowie der Erfahrung in der Bearbeitung realer Unternehmensaufgaben. Die Kombination aus Workshops, praxisorientierten Keynotes, Mentoring und Teamarbeit schafft eine Lernumgebung, die sowohl technische als auch organisatorische und kommunikative Fähigkeiten fördert und damit die Employability der Teilnehmenden signifikant steigert. Durch die Arbeit an konkreten Unternehmens-Challenges wird zudem ein direkter Bezug zwischen theoretischem Wissen und praktischer Umsetzung hergestellt, der die Motivation der Studierenden erhöht und nachhaltiges Lernen unterstützt.

Die Verwertbarkeit der Projektergebnisse erstreckt sich zudem auf die kontinuierliche Optimierung des Programms. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Weiterentwicklung der Curricula, die Einführung neuer Workshops und die Anpassung praxisorientierter Projektformate ein. Ziel ist es, das Bildungsangebot langfristig zu institutionalisierten Strukturen zu machen, die sowohl für Hochschulen als auch für Unternehmen und das IoT-Ökosystem Berlins nutzbar sind. Durch die systematische Erweiterung der Inhalte und die

kontinuierliche Einbindung neuer Industriepartner wird gewährleistet, dass die Bildungsangebote an aktuelle technologische Entwicklungen angepasst bleiben und den langfristigen Bedarf an IoT-Fachkräften in Berlin nachhaltig decken können.

Insgesamt zeigt sich, dass die Projektergebnisse nicht nur kurzfristig praktische Relevanz besitzen, sondern auch langfristig als strategische Ressource für die Ausbildung, die Personalgewinnung und die Innovationskraft der Berliner IoT-Branche dienen.

13. Fortschritt bei anderen Stellen

Während der Laufzeit unseres Vorhabens wurden mehrere vergleichbare Bildungs- und Talentprogramme an Hochschulen und Innovations- bzw. Inkubatoreinrichtungen identifiziert, die ähnliche Formate wie unser Projekt anwenden und als Referenzmodelle dienen. Ein exemplarischer Fall ist das ZOLLHOF Tech Incubator in Nürnberg, das im Rahmen seines „TalentProgramms“ Studierenden innerhalb eines dreimonatigen Innovationschallenges die Möglichkeit gibt, in interdisziplinären Teams reale Fragestellungen großer Unternehmen (beispielsweise zu E-Mobility, Digital Health oder IoT) zu bearbeiten. Dort sind Workshops, Mentoring, Prototyping-Labore und Unternehmenspartner zentral eingebunden – Elemente, die auch unser Programm nutzt.

Unsere Evaluation zeigt, dass diese Modelle nicht nur inhaltlich vergleichbar sind, sondern auch organisational ähnliche Erfolgsfaktoren aufweisen: kleine Teams, intensive Betreuung, reale Aufgabenstellungen und moderne Werkstatt- oder Makerspace-Infrastruktur. Daraus lässt sich ableiten, dass die von uns gewählte Vorgehensweise methodisch angemessen ist und bereits in anderen Einrichtungen bestätigt wurde. Ferner zeigen diese Programme, wie Bildungsformate skaliert und standardisiert werden können – etwa durch die Ausrichtung auf reale Unternehmens-Challenges, durch Makerspaces als Lernumgebungen sowie Mentoring-Strukturen.

Die gewonnenen Erkenntnisse aus unserer Arbeit tragen somit auch zur Weiterentwicklung dieser Referenzmodelle bei. Sie liefern praxisrelevante Hinweise zur Gestaltung effizienter Lernzyklen, zur Optimierung von Gruppengrößen und zur Integration von Industriepartnern in Ausbildungskontexte. Überdies wird die internationale Verbreitung dieser Modelle durch die Nennung in wissenschaftlichen Publikationen und Fachforen gefördert. Insgesamt lässt sich feststellen: Unser Programm steht nicht isoliert, sondern eingebettet in einen strukturierten Trend von Bildungs- und Innovationsformaten, die für die Fachkräfteentwicklung im IoT-Sektor relevant sind – und fungiert zugleich als Impulsgeber für vergleichbare Initiativen national und international.

14. Veröffentlichungen und Dissemination

Während der Projektlaufzeit wurden die Ergebnisse des IoT Talent Programms systematisch vorgestellt, um sowohl die wissenschaftliche Community als auch die Praxispartner aus Industrie und Hochschulen zu erreichen. Die Vorstellungen erfolgten in mehreren Kanälen und Formaten. Zentrale Elemente waren Fachvorträge, Demo-Days, öffentliche Veranstaltungen, Social-Media-Kommunikation, Blogartikel.. Die Kombination dieser Formate ermöglichte eine breit gefächerte Veröffentlichung der Projektergebnisse und stellte sicher, dass Erkenntnisse sowohl in die akademische Diskussion als auch in die industrielle Praxis einfließen konnten.

Auf Fachkonferenzen und in Workshops präsentierten die Projektverantwortlichen die Methodik, die Struktur und die Ergebnisse des Programms. Hierbei wurden sowohl die Curricula als auch die entwickelten Prototypen vorgestellt. Insbesondere die Verbindung von projektbasiertem Lernen, Hands-on-Workshops, individueller Coaching-Betreuung und direkter Einbindung von Industriepartnern wurde als innovativer Ansatz hervorgehoben, der nationale und internationale Aufmerksamkeit erhielt. Die Präsentationen dienten gleichzeitig als Plattform, um Best-Practice-Beispiele für die Ausbildung von IoT-Fachkräften zu diskutieren.

Darüber hinaus nutzte MotionLab.Berlin seine Social-Media-Kanäle und den eigenen Blog als kontinuierliche Plattform zur Bekanntmachung des Programms. So erschienen im Blog mehrere detaillierte Beiträge, darunter beispielsweise „IoT Talent Program in a nutshell – Interview mit René Giese“ und „Challenges, Skills & IoT – Teil 2“, in denen sowohl Methodik als auch konkrete Ergebnisse des Programms dargestellt wurden. Weitere Beiträge, wie „5 Tips for Students Looking for Their First Job in IoT“ und „Makeathon 2023 – Unsere IoT-Talente in Gran Canaria“, illustrierten konkrete Lernergebnisse und Prototypenentwicklungen. Diese Inhalte wurden auf LinkedIn, Instagram und X (ehemals Twitter) geteilt, wodurch eine Reichweite von über 15.000 Follower:innen erzielt wurde. Die kontinuierliche Präsenz auf diesen Plattformen erhöhte die Sichtbarkeit des Programms, stärkte die Position von MotionLab.Berlin im Deep-Tech-Ökosystem und machte die Ergebnisse für Partnerunternehmen und Hochschulen direkt zugänglich.

Zudem nutzte MotionLab.Berlin regelmäßig Speaker-Auftritte auf Branchenevents, Hochschulveranstaltungen und Innovationskonferenzen, um auf die Inhalte, Ergebnisse und Erfolge des Programms aufmerksam zu machen. Diese Auftritte förderten den direkten Austausch mit Industrievertretern, Startups und Forschenden und ermöglichten eine praxisnahe Diskussion über die Ausgestaltung zukunftsorientierter Bildungsangebote im IoT-Bereich.

Ergänzend zu diesen Aktivitäten werden wissenschaftliche Publikationen in Fachzeitschriften und Konferenzbeiträgen vorbereitet. Ziel ist es, die entwickelten Curricula, methodischen Ansätze und Lernergebnisse fundiert zu dokumentieren und den wissenschaftlichen Diskurs zu IoT-Ausbildung und projektbasiertem Lernen weiter voranzutreiben. Durch die Verbindung von praxisnaher Dissemination und wissenschaftlicher Aufbereitung wird die nachhaltige Verwertbarkeit der Projektergebnisse gesichert und die Etablierung des IoT Talent Programms als Best-Practice-Modell gefördert.

15. Zusammenfassung

Das Vorhaben hat die ursprünglich formulierten Ziele umfassend erreicht und einen signifikanten Beitrag zur praxisorientierten Ausbildung von Fachkräften im Bereich Internet of Things (IoT) geleistet. Ziel war die Entwicklung innovativer, praxisintegrierter Bildungsangebote, die theoretisches Wissen, praxisnahe Anwendung und ein zukunftsgerichtetes Mindset verbinden. Dieses Mindset fördert Neugier, unternehmerisches Denken und Fehlerresilienz bei den Teilnehmer:innen. Initiatoren des Projekts waren IoT+Network e.V., MotionLab.Berlin als Hardtech Innovation Hub und Makerspace sowie die CODE University of Applied Sciences. Gemeinsam wurde ein Programm konzipiert, das über zwei Jahre (Juni 2021 bis Mai 2023) Studierende und Berufstätige gezielt auf die Anforderungen der IoT-Branche vorbereitet.

Die Projektstruktur gliederte sich in drei Stränge: die Analyse der Marktanforderungen, die Konzeption der Bildungsangebote und die Pilotierung. Die Marktanalyse identifizierte zentrale Fachkompetenzen, erforderliche Hardware, Infrastruktur und organisatorische Rahmenbedingungen, die für die Ausbildung erfolgreicher IoT-Fachkräfte notwendig sind. Aufbauend darauf wurde ein projektbasiertes Curriculum entwickelt, das Hard- und Softwareentwicklung, Prototyping, Projektmanagement, Teamarbeit, Kommunikation sowie unternehmerische Kompetenzen integrierte. Die Pilotphase umfasste 110 Studierende, die in 35 Projekte involviert waren, und diente der kontinuierlichen Evaluation und Optimierung des Programms. Workshops, Praxis-Talks und Keynotes von Branchenexpert:innen sowie projektbasierte Unternehmens-Challenges gewährleisteten den unmittelbaren Praxisbezug, während Coaching und Mentoring in kleinen Gruppen den Wissenstransfer und die Kompetenzentwicklung nachhaltig unterstützten.

Auf Grundlage der Pilotphase wurden drei zentrale Anpassungen implementiert: Die Programmdauer wurde auf zehn Wochen pro Durchlauf verkürzt, um eine bessere Integration in Studienprogramme zu ermöglichen. Die Betreuung wurde durch individuelle Coaching-Sessions und Mentoring neu strukturiert, und praxisnahe Unternehmens-Challenges wurden verstärkt eingebunden, um die praktische Anwendbarkeit zu erhöhen. Teilnehmerbefragungen bestätigten die Wirksamkeit dieser Maßnahmen sowohl hinsichtlich der inhaltlichen Qualität als auch der organisatorischen Effizienz.

Die bereitgestellte Infrastruktur spielte eine entscheidende Rolle für den Projekterfolg. Den Teilnehmer:innen standen spezialisierte Werkstätten mit High-End-Maschinen, 3D-Druckern, Laser Cuttern, PCB-Fräsen, Elektronikwerkstätten und Handwerkzeugen zur Verfügung. Sicherheits- und Nutzungskonzepte gewährleisteten die effektive und sichere Anwendung der Ressourcen.

Das Programm stärkte zudem die Vernetzung zwischen Hochschulen, Start-ups und Industriepartnern. Kooperationen mit TU Berlin, HTW Berlin, HWR Berlin, Beuth Hochschule, TH Wildau, ESCP Business School und der Harvard University sowie Veranstaltungen wie „Exploring Berlin’s Deep Tech Scene“ ermöglichten den Studierenden Einblicke in führende Forschungseinrichtungen und Innovationszentren. Die Ernennung von MotionLab.Berlin zum Deep-Tech-Hub Berlins und zur de:hub-Initiative des Bundeswirtschaftsministeriums verstärkte die Sichtbarkeit und den Einfluss des Projekts im Berliner Innovationsökosystem.

Die Projektarbeiten waren notwendig und angemessen, da sie theoretisches Wissen praxisnah vermitteln und gleichzeitig Unternehmen ermöglichen, realistische IoT-Lösungen umzusetzen. Die Ergebnisse sind unmittelbar verwertbar, sowohl für Unternehmen zur Produktentwicklung und Talentgewinnung als auch für die nachhaltige Nutzung der entwickelten Curricula. Disseminationsmaßnahmen über Demo-Days, Fachvorträge, Social-Media-Kanäle und Blogartikel sichern eine kontinuierliche Verbreitung der Erkenntnisse und bilden die Basis für zukünftige Weiterentwicklungen. Insgesamt hat das IoT-Talent-Programm messbare Lernerfolge erzielt, die Interdisziplinarität gefördert und die Innovationsfähigkeit des Standortes Berlin nachhaltig gestärkt.

Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN	2. Berichtsart (Schlussbericht oder Veröffentlichung) Veröffentlichung (Publikation)
3. Titel Sachbericht zum Verwendungsnachweis Vorhabenbezeichnung: IoTEducate	
4. Autor(en) [Name(n), Vorname(n)]	5. Abschlussdatum des Vorhabens 30.04.2025
	6. Veröffentlichungsdatum
	7. Form der Publikation Sonstiges
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) MotionLab ML GmbH	9. Ber.-Nr. Durchführende Institution
	10. Förderkennzeichen 16DHI011
	11. Seitenzahl
12. Fördernde Institution (Name, Adresse) BMW	13. Literaturangaben
	14. Tabellen
	15. Abbildungen
16. DOI (Digital Object Identifier)	
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)	
18. Kurzfassung IoTEducate entwickelte praxisorientierte IoT-Bildungsangebote zur Förderung zukünftiger Fachkräfte und Stärkung des Innovationsstandorts Berlin. Mit Predictive-Maintenance, energieeffizienter Sensortechnik und offenen Hardware-Plattformen entstanden Prototypen und ein Curriculum in Kooperation mit Berliner Hochschulen.	
19. Schlagwörter	
20. Verlag	21. Preis

Nicht änderbare Endfassung mit der Kennung 2838674-4

Document control sheet

1. ISBN or ISSN	2. type of document (e.g. report, publication) Veröffentlichung (Publikation)	
3. title Sachbericht zum Verwendungsnachweis Vorhabenbezeichnung: IoTEducate		
4. author(s) (family name, first name(s))	5. end of project 30.04.2025	
	6. publication date	
	7. form of publication Sonstiges	
8. performing organization(s) name, address MotionLab ML GmbH	9. originators report no.	
	10. reference no. 16DHI011	
	11. no. of pages	
12. sponsoring agency (name, address) BMW	13. no. of references	
	14. no. of tables	
	15. no. of figures	
16. DOI (Digital Object Identifier)		
17. presented at (title, place, date)		
18. abstract IoTEducate developed hands-on IoT education programs to train future specialists and strengthen Berlin's innovation hub. Using predictive maintenance, energy-efficient sensors, and open hardware platforms, the project delivered prototypes and a curriculum in collaboration with local universities.		
19. keywords		
20. publisher	21. price	

Nicht änderbare Endfassung mit der Kennung 2838678-3