

Abschlussbericht

-

DBU Green Start-Up Programm

Eeaser Accelerator – We empower people to take smart, data-driven actions to accelerate industrial energy efficiency.

Für:

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

An der Bornau 2
49090 Osnabrück

Zu Händen:

**Herr Dr. Michael Schwake
Frau Anja Schnaars
Herr Bernhard Hanke**

Zeichen:

35504/92-21/2

Eingereicht von:

eeaser GmbH

Martin Haagen

Talstr. 6

79194 Gundelfingen, Germany

Eingereicht am: 3 September 2024

Contents

| | |
|---|----|
| 1. Zusammenfassung..... | 4 |
| 2. Einleitung..... | 5 |
| 2.1 Herausforderungen für geringe Energieeffizienz | 6 |
| 2.2 Impact Analyse | 6 |
| 3. Hauptteil..... | 9 |
| 3.1 Zielstellung | 9 |
| 3.2 Technische Umsetzung – Konzept..... | 10 |
| 3.2.1 Arbeitspaket 1 – Prototyp Optimierung..... | 10 |
| 3.2.2 Arbeitspaket 2 – Content Erweiterung..... | 14 |
| 3.3 Wirtschaftliche Umsetzung..... | 18 |
| 3.3.1 Arbeitspaket 3 – „Validierung Lead Generation“ | 18 |
| 3.3.2 Arbeitspaket 4 – „Entwicklung Geschäftsbedingungen“ | 20 |
| 3.4 Verbreitung der Vorhabens Ergebnisse | 21 |
| 3.4.1 Teilnahme an Veranstaltungen | 21 |
| 3.4.1 Auszeichnungen | 21 |
| 3.5 Erfahrungen aus Projekten | 22 |
| 3.6 Ausblick..... | 23 |
| 4. Fazit..... | 25 |
| 5. Literaturverzeichnis..... | 26 |
| 6. Anhang..... | 27 |
| 6.1 A - Layout des Prototyps | 27 |
| 6.2 IT - Struktur | 28 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Übersicht der Herausforderungen für industrielle Energieeffizienz | 7 |
| Abbildung 2: Theory of Change - Nachhaltigkeitswirkung der Lösung..... | 8 |
| Abbildung 3: Der "Homescreen" | 11 |
| Abbildung 4: Entwicklungsschritte bei Updates | 12 |
| Abbildung 5: Anlegung von Nutzern für Organisationen | 13 |
| Abbildung 6: Dashboard mit aggregierten Daten | 13 |
| Abbildung 7: Darstellung des Lösungsentwicklungsprozesses | 15 |
| Abbildung 8: Darstellung der Lösung im neuen Plattform Design..... | 17 |
| Abbildung 9: Altes Layout des Prototyps zu Projektbeginn | 27 |
| Abbildung 10: IT-Struktur..... | 28 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 1: Übersicht über die im Projekt entwickelten neuen Lösungen | 17 |
|--|----|

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-----|--|
| AP | <i>Arbeitspaket</i> |
| DBU | <i>Deutsche Bundesstiftung Umwelt</i> |
| KMU | <i>Kleine und Mittlere Unternehmen</i> |

1. Zusammenfassung

Der vorliegende Abschlussbericht fasst die Ergebnisse des Projekts „Eeaser Accelerator – We empower people to take smart, data-driven actions to accelerate industrial energy efficiency.“ Zusammen und bewertet diese kritisch. Das Projekt (Laufzeit 16.09.2022 – 15.09.2024) hatte vier zentrale Projektziele (siehe Kapitel 3.1) die in je einem Arbeitspaket (AP) adressiert wurden. Von den vier Zielen konnten 2 Ziele vollumfänglich erreicht werden, ein Ziel konnte nicht erreicht werden, ein weiteres wurde parallel zur Projektlaufzeit über andere Strukturen erreicht. Wie in Kapitel 2 dargestellt hat ist eine Steigerung der industriellen Energieeffizienz wichtig, um Klimaziele zu erreichen und sozio-ökonomische Entwicklung zu fördern. Hierfür muss eine Vielzahl an Herausforderungen (siehe Abbildung 1) adressiert werden. In Anbetracht der vielen kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) weltweit, und den schon jetzt knappen qualifizierten Energieauditoren sind digitale Lösungen vielversprechend, um die Energieeffizienz in der Industrie zu fördern. Hierzu leistet die eeaser GmbH mit der eeaser accelerator Software einen Beitrag. Durch die Aktivitäten im Projekt konnte die Lösung signifikant verbessert werden. Für das weitere Vorgehen wird empfohlen den Fokus auf die Kommerzialisierung zu legen und weitere technische Entwicklungen nur für explizite Kundenanforderung umzusetzen. Der Abschlussbericht ist über die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) verfügbar.

2. Einleitung

Im Rahmen des Projekts wird eine Software-Lösung für digitale Energieeffizienzchecks weiter entwickelt welche sich auf internationale KMUs konzentriert. Dieses Ziel knüpft an Förderthema 6 „Erneuerbare Energie, Energieeinsparung und –effizienz“ der DBU an. Die vier zentralen Gründe für diesen Fokus sind:

- Wirtschaftliches Potenzial von Energieeffizienz – “In industry, efficiency gains show large saving potentials, in particular for industrial cross-cutting technologies such as industrial steam boilers and electric motors, [...]. On average, the abatement costs for increasing industrial EE are significantly lower than the abatement options for process emissions, In fact, these costs are mostly negative which even yields abatement benefits.” (Wachsmuth, 2015)
- Große Relevanz von Schwellenländern – „Globally, industrial GHG emissions are dominated by the Asia region, which was also the region with the fastest emission growth between 2005 and 2010 (high confidence). In 2010, over half (52 %) of global direct GHG emissions from industry and waste / wastewater were from the Asia region (ASIA), followed by the member countries of the Organisation for Economic Co-operation and Development in 1990 (OECD-1990) (25 %)...” (IPCC, 2014)
- Große Relevanz von KMUs / Leichter-Industrie für Gesamteinsparung – “As a result, despite having a lower energy footprint, light industry has a higher energy-saving potential than heavy industry, accounting for 70% of total energy savings of the industrial sector” (IEA, 2021)
- Große Relevanz von KMUs für wirtschaftliche Entwicklung – „Despite the dominance of large industry in energy use, light industry plays an important role throughout the region and is increasingly a focus area for energy efficiency improvements. There are 70 million Micro, Small and Medium enterprises (MSMEs) in ASEAN, accounting for around 97% of the total number of businesses in the region. The MSMEs provide 85% of employment, 45% of GDP and 18% of national exports.” (IEA, 2022)

Obwohl Energieeffizienz schon langes als äußerst relevant für Klima- und Umweltschutz identifiziert ist, hinken die Effizienzfortschritte in den meisten Bereichen hinter den Zielen und den wirtschaftlichen Potentialen zurück. Vor diesem Hintergrund ist auch die Abschlusserklärung der letzten internationalen Klimaverhandlung wichtig in der sich die unterzeichnenden Staaten verpflichtet haben die jährlichen Effizienzgewinne zu verdoppeln. „Commit to work together in order to collectively double the global average annual rate of energy efficiency improvements from around 2% to over 4% every year until 2030.“ (COP 28)

2.1 Herausforderungen für geringe Energieeffizienz

Die Gründe für geringe Energieeffizienz sind vielfältig und wurden ausführlich untersucht (Cagno, 2013). Dabei lassen sich verschiedene Kategorien unterscheiden i) Bewusstsein, ii) Verhalten, iii) Wissen, iv) Organisation, v) Wirtschaftlichkeit, vi) Kompetenzen und vii) Technologien. Ebenso können drei Schritte definiert werden, die zu Energieeffizienz-Projekten führen i) Kenntnis möglicher Maßnahmen, ii) Wille zur Umsetzung, iii) Umsetzung. Die oben genannten Herausforderungen können den einzelnen Schritten zugeordnet werden, um ein besseres Verständnis zu bekommen welche Hemmnisse in einer spezifischen Situation besonders relevant sind (siehe Abbildung 1) Die im Rahmen des Projekts (weiter)entwickelte Lösung mindert die Hemmnisse von mangelnder Information- und Kompetenz und Bewusstsein.

2.2 Impact Analyse

Zentrales Ziel der im Projekt entwickelten Lösung ist es zu einer sauberen, sicheren und bezahlbaren Energieversorgung beizutragen (Nachhaltigkeitsziel 7 der Vereinten Nation). Darüber hinaus wird auch die Erreichung Nachhaltigkeitsziele 8, 9, 12 und 13 gefördert. Der Wirkmechanismus basiert auf drei zentralen Aktivitäten i) Durchführung von Energieeffizienzchecks, ii) Bereitstellung von Energieeffizienz Daten, und iii) Aufbau von Kompetenz im Kontext industrieller Energieeffizienz. Abbildung 2 zeigt in einer sogenannten „Theory of Change“ Darstellung die Wirkungen der Lösung.

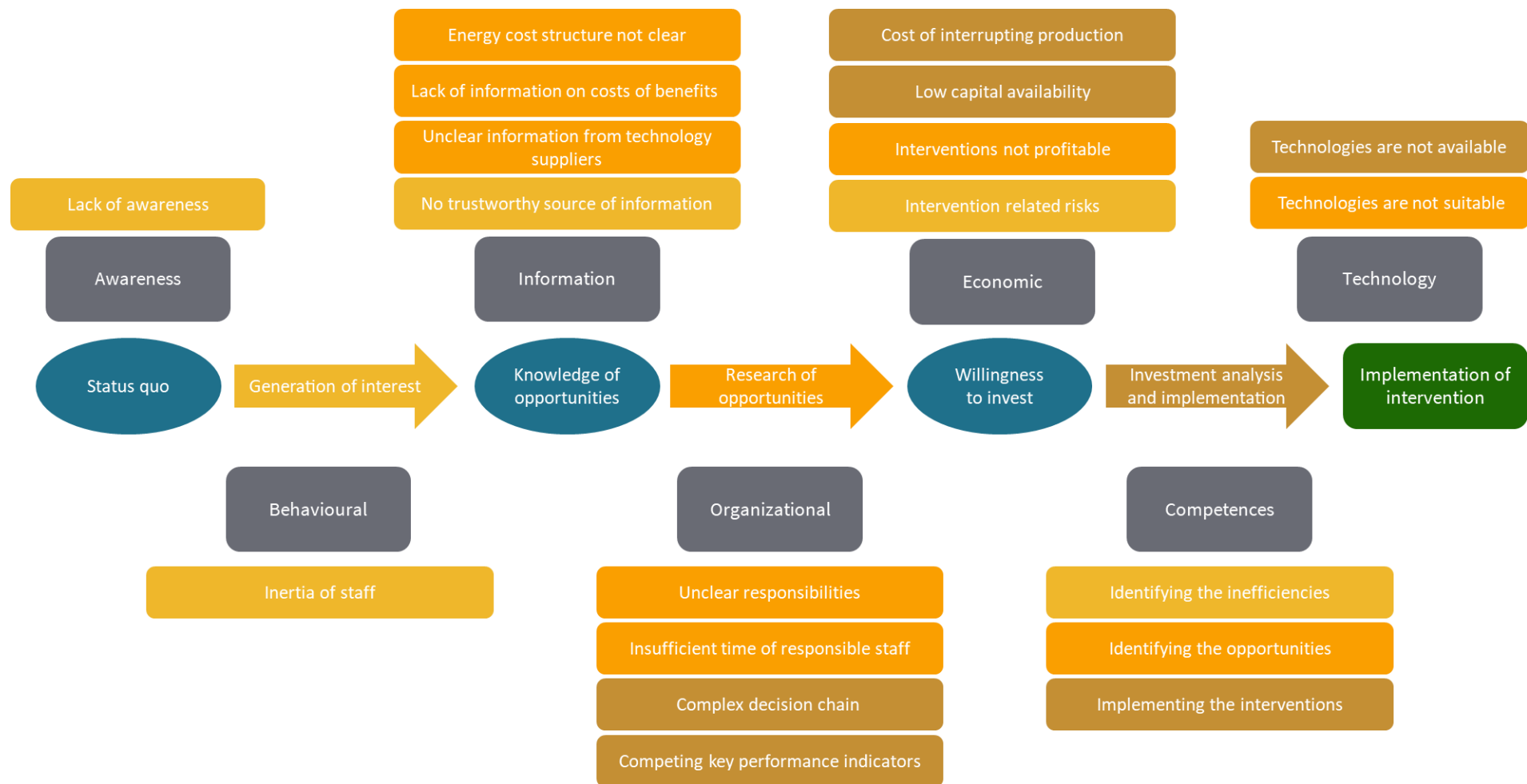


Abbildung 1: Übersicht der Herausforderungen für industrielle Energieeffizienz

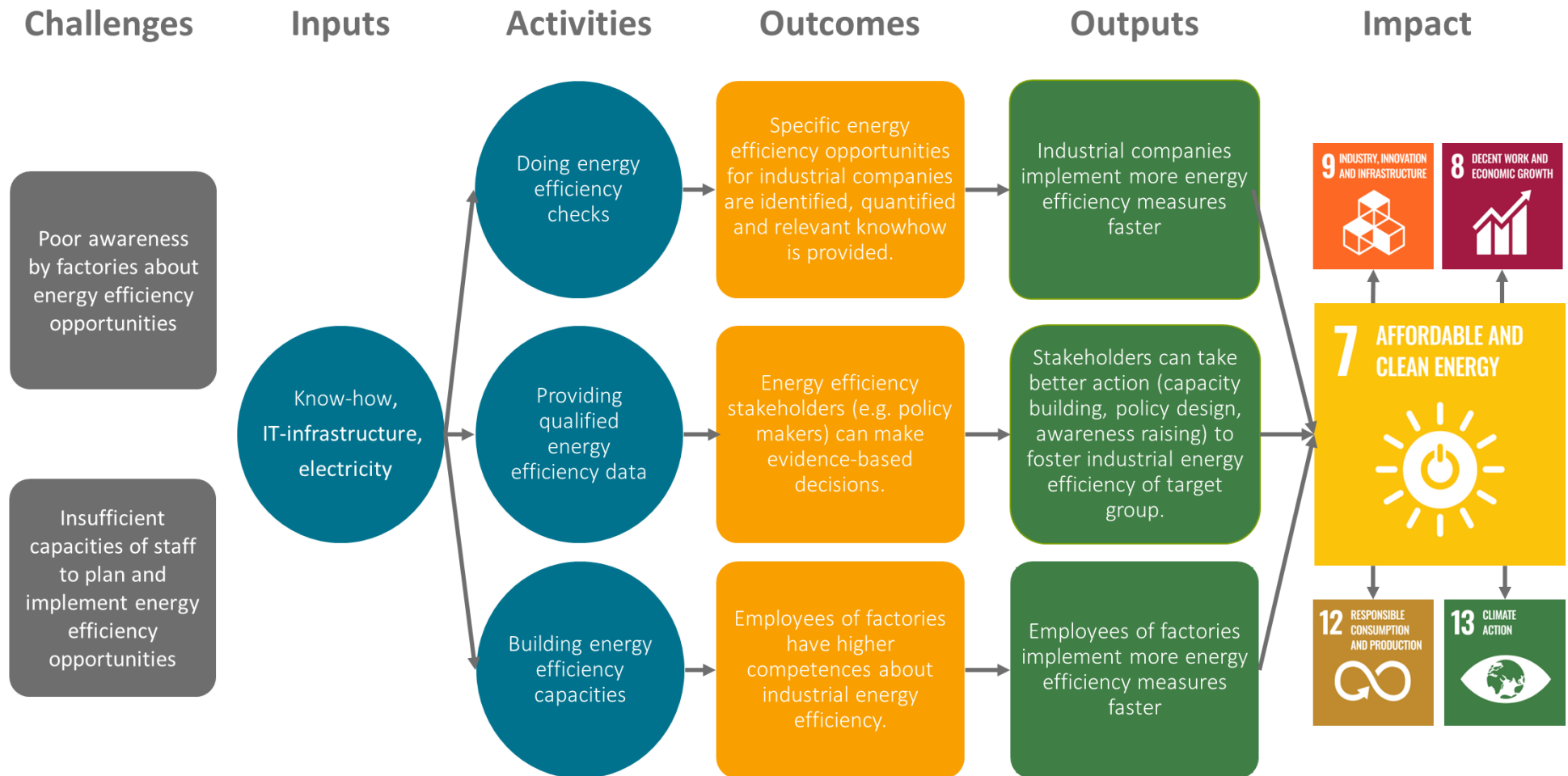


Abbildung 2: Theory of Change - Nachhaltigkeitswirkung der Lösung

3. Hauptteil

In diesem Kapitel wird in 3.1 zunächst die Zielstellung der Antragsstellung zusammengefasst. Danach werden in 3.2 die beiden technischen, in 3.3 die beiden wirtschaftlichen APe beschrieben. Dabei wird jeweils auf die spezifischen Ziele eingegangen, die Methoden und Ergebnisse beschrieben sowie die Zielerreichung abschließend bewertet. In den weiteren Unterkapiteln wird auf die Verbreitung der Ergebnisse (3.4) sowie auf kommerzielle Projekte (3.5) eingegangen.

3.1 Zielstellung

Ziel des Projekts war die technische, inhaltliche und vertriebliche Weiterentwicklung der eeaser accelerator Software.

„Der eeaser accelerator bietet Industrieunternehmen die Möglichkeit digitale Energieeffizienz-Checks durchzuführen, basierend auf von den Unternehmen eingegeben Daten. Es wird von eeaser weder neue Messtechnik installiert, noch werden die Firmen besucht. In den Energieeffizienz-Checks werden i) konkrete Effizienzmaßnahmen identifiziert sowie das Einsparpotential quantifiziert, ii) detaillierte Hintergrundinformationen zu den Maßnahmen geliefert, so dass die Umsetzung ermöglicht / erleichtert wird sowie iii) Unsicherheiten in den Daten benannt und Vorschläge zur Datenerfassung gegeben. eeaser konkurriert dabei nicht mit Energieaudits, sondern geht diesen voraus, insbesondere wenn der Zugang zu Audits durch mangelnde staatliche Förderung und / oder ungenügende Auditoren begrenzt ist.“ (Auszug DBU Projekt Antrag).

Konkret sollten im Projekt die vier unten genannten Ziele erreicht werden, die in den folgenden vier Kapiteln beschrieben werden. Jedes Ziel wird im Rahmen eines APs verfolgt.

- Ziel 1: Optimierung des Prototyps in Design und Useability – durchgeführt in AP 1 (siehe Kapitel 3.2.1)

- Ziel 2: Content-Erweiterung um vier weitere Module - durchgeführt in AP 2 (siehe Kapitel 3.2.2)
- Ziel 3: Validierung des Geschäftsmodells „Lead Generation“ - durchgeführt in AP 3 (siehe Kapitel 3.3.1)
- Ziel 4: Entwicklung und Etablierung von Geschäftsbedingungen - durchgeführt in AP 4 (siehe Kapitel 3.3.2)

3.2 Technische Umsetzung – Konzept

3.2.1 Arbeitspaket 1 – Prototyp Optimierung

Im Rahmen von AP1 sollte der bestehende Prototyp in Bezug auf a) Design und Useability und b) IT-Struktur optimiert werden.

Design und Useability – Ziele

In Teil A von AP1 (Design und Useability) sollte eine angenehmere und intuitivere Nutzeroberfläche erstellt werden.

Design und Useability – Arbeitsschritte und Arbeitsergebnisse

In mehreren Iterationen wurden die Nutzeroberfläche und das Design optimiert. Das beinhaltet zum Beispiel eine Trennung von verschiedenen Menükomponenten, Nutzung von Icons oder die Integration von Erklär-Elementen. Insbesondere bei kommerziellen Projekten haben wir auch Feedback zur Bedienbarkeit eingeholt und die Nutzeroberfläche kontinuierlich weiterentwickelt. Der Prozess war nicht linear da auch Ideen immer wieder verworfen. Die folgende Abbildung zeigt die aktuelle Version des eeaser-accelerators.

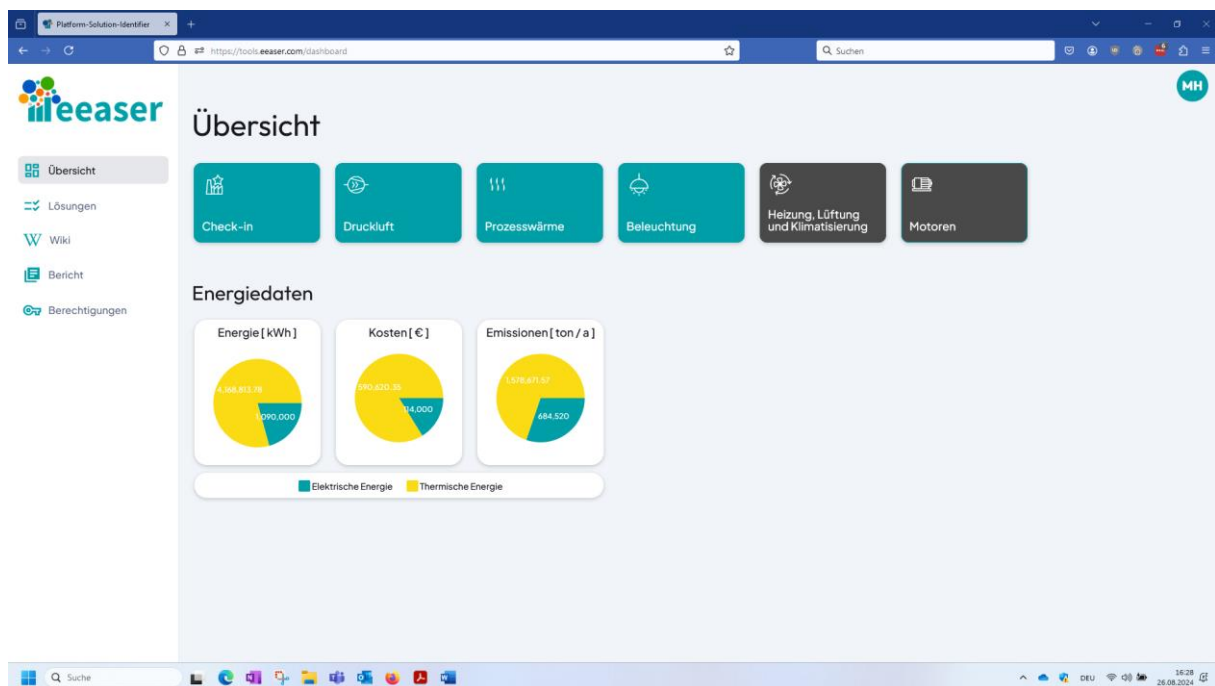


Abbildung 3: Der "Homescreen"

Design und Useability – Bewertung der Ergebnisse und weitere Aspekte

Aufgrund der Vielzahl an digitalen Tools ist eine angenehme Benutzeroberfläche essentiell für den Erfolg da sonst das Tool nicht regelmäßig genutzt wird. Im Vergleich zum Prototyp bei Antragstellung ist das Design signifikant verbessert (siehe Anhang 6.1).

IT-Struktur – Ziele

In Teil B von AP1 (IT-Struktur) sollte das Tool für größere Organisation besser nutzbar gemacht werden, was wiederum zwei Aspekte beinhaltet. Zum einen sollten Organisationen selbst weitere Nutzer anlegen und deren Rechte bestimmen können, zum anderen sollten die Ergebnisse aggregiert dargestellt und ausgewertet werden können. Parallel zu diesen Aktivitäten musste im Projekt auch eine solide IT-Infrastruktur entwickelt werden wobei insbesondere folgende, zum Teil im Konflikt stehende, Aspekte berücksichtigt werden mussten a) Umfang – möglichst keine Einschränkungen bei der Umsetzung von aktuellen und zukünftigen Aspekten, b) Kosten – schnelle und günstige Umsetzung und Weiterentwicklung und c) Offenheit zur Einbindung weiterer Software-

Lösungen. Hierbei wurde selbst im Projekt zweimal der zentrale Anbieter gewechselt, bis eine finale Entscheidung getroffen wurde. Das gewählte Set-Up erfüllt nun aber die Anforderungen, insbesondere für die schnelle Tool-Entwicklung, so dass sogar für Dritte IT-Tools entwickelt werden können (siehe Kapitel 3.5). Darüber hinaus wurde mit zunehmender Kommerzialisierung auch ein Prozess etabliert, um regelmäßig Updates in laufende Projekte einzuspielen um eine kontinuierliche Entwicklung zu ermöglichen.

Feature Development procedure

| Branch | DB | Users Pool | Usecase |
|-------------|-----------|------------|--|
| Development | Dev | Dev | Feature Development |
| Sandbox | Sandbox | Sandbox | Test new features / Test questions edits....etc |
| Test_Prod | Test_Prod | Test_Prod | Add new questions, Solutions Final testing with actual user data before merging |
| Production | Prod | Prod | Live user data (no edits are allowed) |



Abbildung 4: Entwicklungsschritte bei Updates

IT-Struktur – Arbeitsschritte und Arbeitsergebnisse

In Teil B wurden die spezifischen Anforderungen für die einzelnen Aspekte (z.B.: Nutzermanagement und Dashboard) definiert und danach passende Umsetzung von Backend und Frontend entwickelt. Das Nutzermanagement erlaubt nun neue Nutzer anzulegen, ihnen automatisiert Zugangsdaten zukommen zulassen und Arbeiten zuzuweisen. So ist es etwa möglich, dass der zentrale Nutzer einzelne Aspekte der Datenerhebung delegiert (z.B.: Abrechnungsinformationen an die Buchhaltung) und den Status der Tasks überwacht. Ebenso ist es möglich die Rechte für Datenzugang und Datenbearbeitung individuell zu regeln.

Abbildung 5: Anlegung von Nutzern für Organisationen

Des Weiteren wurde ein Dashboard erstellt das erlaubt verschiedene Datenpunkte (Eingaben und / oder Ergebnisse) von verschiedenen Organisationen zu aggregieren und gemeinsam auszuwerten. Hierzu war zuerst eine passende Datenbankstruktur notwendig deren Komplexität deutlich über den Prototyp hinausgeht.

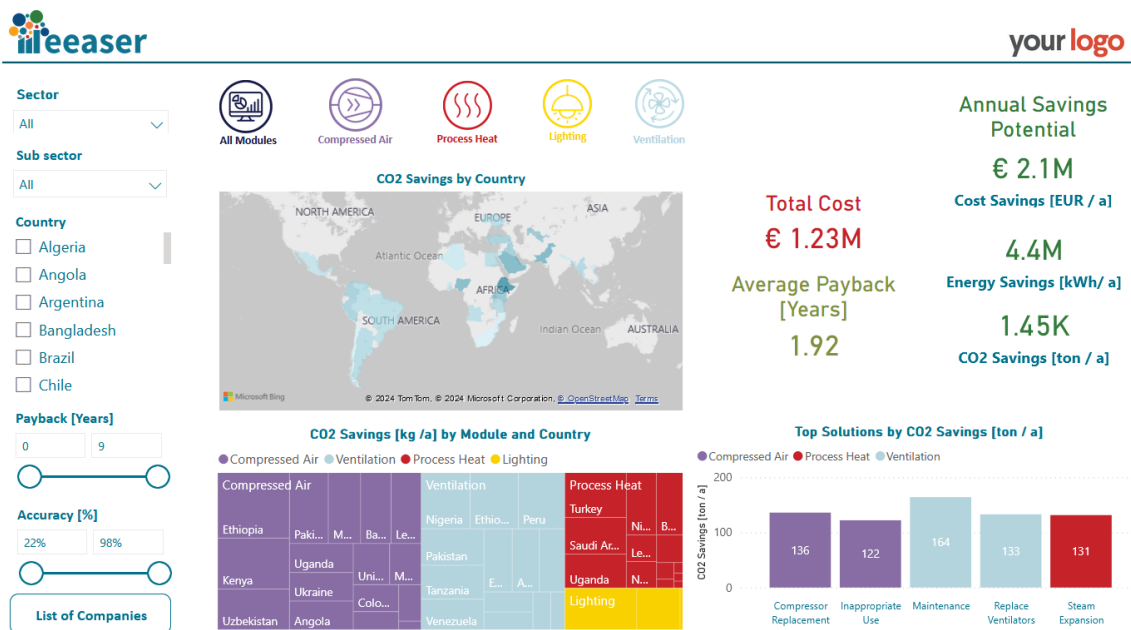


Abbildung 6: Dashboard mit aggregierten Daten

IT-Struktur – Bewertung der Ergebnisse und weitere Aspekte

Die IT-Struktur konnte im Rahmen des Projekts signifikant verbessert werden. Neben den beiden oben ausgeführten Aspekten sind auch folgende Entwicklungen relevant.

- Berechnungsregeln die weniger Datenabfragen benötigen und daher im Betrieb schneller sind sowie Energie und Kosten sparen.
- Authentifizierungsmechanismen über Drittanbieter welche auch 2 Faktor Authentifizierung ermöglichen.
- Integration von Low-Code Tools die eine schnellere Umsetzung von neuen Konzepten im Front-End ermöglichen.

Abschließend lässt sich sagen, dass alle Ziele von AP1 vollumfänglich erreicht wurden und das Produkt tatsächlich signifikant verbessern.

3.2.2 Arbeitspaket 2 – Content Erweiterung

Ziele

Es sollten im Projekt vier neue Module in den Bereichen Beleuchtung, Prozesswärme, Belüftung, Kühlung entwickelt werden.

Arbeitsschritte und Arbeitsergebnisse

Im Rahmen des Projekts, und basierend auf den Erfahrungen der Prototyp Entwicklung, wurde ein Prozess der Modul-Entwicklung definiert und kontinuierlich weiterentwickelt. Da die Modul-Entwicklung viele verschiedene Schritte in unterschiedlichen Themenbereichen beinhaltet ist es für eine effiziente Umsetzung wichtig klare Reihenfolgen zu definieren, um Mehrarbeiten zu vermeiden. Abbildung 7 zeigt den Prozess, der im Laufe des Projekts kontinuierlich weiterentwickelt wurde. In Tabelle 1 sind die im Projekt entwickelten neuen Lösungen aufgeführt, in Summe 32 Lösungen. Ebenso wurde inhaltliche Strukturierung der einzelnen Lösungen optimiert, in Abbildung 8 wird eine Lösung im neuen Design dargestellt.

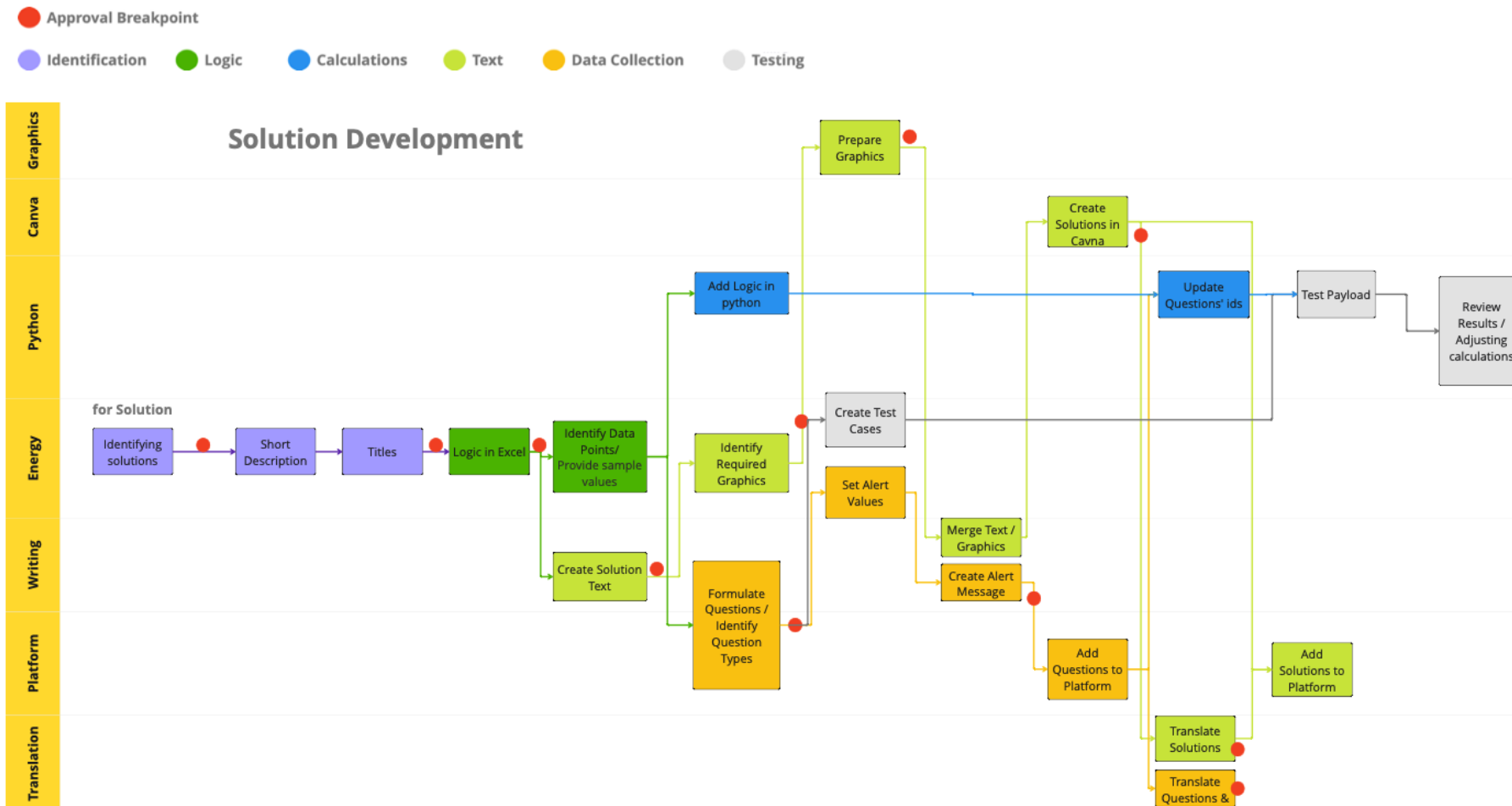


Abbildung 7: Darstellung des Lösungsentwicklungsprozesses

| Module | German title |
|---------------|---|
| Process Heat | Umstellung von Dampf auf Wasser als Wärmeträger Wärmerückgewinnung aus Abschlammsystemen Wärmerückgewinnung aus Abgas Erneuerung von Heizkesseln Nachrüstung eines Wärmespeichers Reinigung von Wärmetauschern Speisewasservorwärmung mittels Abwärmenutzung Erhebung von Verbrauchsdaten für Prozesse und Heizkessel Absenken der Versorgungstemperatur im Verteilnetz Wärmeverluste ermitteln und reduzieren Abgasanalyse - Auswertung und Anpassung der Sauerstoffversorgung in der Verbrennungszuluft Wärmerückgewinnung aus Wrasendampf Überwachung der Kondensatabscheidung |
| Lighting | 1:1-Tausch gegen LED Lampenfassungen austauschen Lichtsteuerung Lichtplanung |
| HVAC | Erneuerung des Ventilators mitsamt Antrieb Erneuerung des elektrischen Antriebs Ausrüsten mit effizienten Wärmetauschern Nachrüstung des elektrischen Antriebs mit Drehzahlregelung Reinigung / Erneuerung von Filtern Erhebung von Verbrauchsdaten Wartungsplan Optimierung der Betriebsparameter 2 in 1: Vorwärmung der Zuluft durch Freie Kühlung in der Produktion Indirekte Adiabatische Kühlung |

Entfeuchtungskälterückgewinnung (EKRG)

Motors

Nachrüstung des elektrischen Antriebs mit Drehzahlregelung
 Erneuerung durch einen Hocheffizienzmotor passender Größe
 Optimierung der mechanischen Übertragungseffizienz

Tabelle 1: Übersicht über die im Projekt entwickelten neuen Lösungen

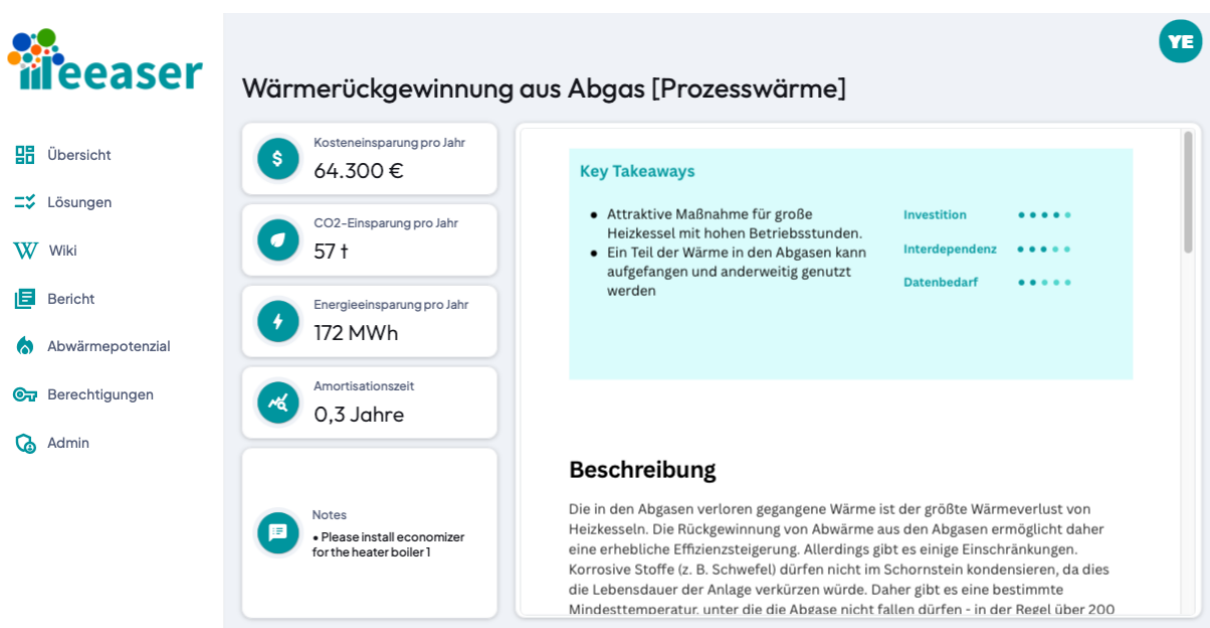


Abbildung 8: Darstellung der Lösung im neuen Plattform Design

Bewertung der Ergebnisse und weitere Aspekte

Die Ziele in AP 2 wurden vollumfänglich erreicht und stellen eine signifikante Verbesserung für den *e-easer accelerator* dar. Wiederholt haben (potentielle) Kunde darauf verwiesen, dass sie mehr mögliche Lösungen benötigen. Trotz der Ergebnisse besteht weiter der Bedarf neue Lösungen zu entwickeln, zum Beispiel im Bereich Batteriespeicher oder Wärmepumpen. Dies machen wir ab jetzt aber bedarfsorientiert in konkreten Projekten.

3.3 Wirtschaftliche Umsetzung

3.3.1 Arbeitspaket 3 – „Validierung Lead Generation“

Ziele

Das Geschäftsmodell „Lead Generierung“ bedeutet das wir Energieeffizienzopportunitäten, welche wir bei Nutzern identifiziert haben, an Technologieanbieter verkaufen. Für viele Anbieter von Energietechnik ist die Lead Generierung teuer da viele Daten erhoben und ausgewertet werden müssen. Großer Vorteil dieses Geschäftsmodells ist, das die Technologieanbieter ein großes kommerzielles Interesse an qualifizierten Leads haben und somit eine Zahlungsbereitschaft besteht und die Möglichkeit einer langfristigen Zusammenarbeit besteht. Zentrale Herausforderung dieses Geschäfts ist das zwei Seiten entwickelt werden müssen – die Anbieter und Nachfrager. Darüber hinaus gibt es auch weitere relevante Aspekte, z.B.: Datenschutz und Unabhängigkeit, diese sollten aber nicht genauer betrachtet werden.

Arbeitsschritte und Arbeitsergebnisse

Die Aktivitäten dieses APs werden durch die technischen Entwicklungen in AP1 und AP2 ermöglicht, diese werden aber hier nicht erneut erwähnt. Die Aktivitäten lassen sich in Technologieanbieter und Energieverbraucher Seite trennen.

- Technologieanbieter – Wir haben mit vielen (ca. 20) Anbietern von Energieeffizienzlösungen gesprochen und die Herausforderungen untersucht. Sie unterscheiden sich z.B. nach Technologie (neu vs. etabliert), den Projektkosten, der Marktsituation (Anbieter vs. Nachfragemarkt) oder der geographischen Lage. 5 Anbieter haben Absichtserklärungen unterzeichnet für eine Kooperation (Namen werden hier nicht aufgeführt, können aber der DBU offengelegt werden).
- Energieverbraucher – Hier wurde ursprünglich mit Ägypten geplant, haben dann aber auf Singapore gewechselt da wir dort über den German Accelerator sehr

guten Zugang hatten. Hier haben wir verschiedene Multiplikatoren adressiert (z.B.: Singapore Manufacturing Federation) konnten aber keine Nutzer gewinnen.

Bewertung der Ergebnisse und weitere Aspekte

Während die Ergebnisse auf der Technologieanbieter Seite positiv sind, konnten leider keine guten Ergebnisse auf der Energieverbraucher Seite erzielt werden. Mögliche Gründe hierfür sind:

- Allgemeine Herausforderungen für Energie (zwar wichtig aber für Entscheider meist nicht dringend da die Energiekosten deutlich kleiner sind als Personal und Material)
- Allgemeine Herausforderungen für Energieeffizienz („kleinteilig und kompliziert“)
- Spezifische Herausforderungen digitale Tools 1 (ist es genau, passiert etwas mit meinen Daten)
- Spezifische Herausforderungen digitale Tools 2 (Ergebnisse nur so gut wie die Eingangsdaten – muss daher noch immer durch Berater vor Ort verifiziert werden)
- Spezifische Herausforderungen eeaser (wir adressieren nicht den Heimmarkt in Deutschland sind daher immer „fremd“)

Zusammenfassend muss gesagt werden, dass das Ziel Lead Generation zu validieren nicht erreicht wurde. Da die Herausforderungen aber nach wie vor bestehen suchen wir nach alternativen Ansätzen bei denen bereits erste Erfolge erzielt werden konnten. Zwei mögliche Ansätze sind:

- White-Label Lösungen – Softwareentwicklung für andere Unternehmen / Organisationen welche schon guten Zugang zu Endverbrauchern haben.
- Dienstleistungen für Dritte – Im Auftrag für Dritte Energiechecks durchführen, gegebenenfalls im Konsortium mit weiteren Anbietern.

In beiden Bereichen konnten kommerzielle Verträge abgeschlossen werden.

3.3.2 Arbeitspaket 4 – „Entwicklung Geschäftsbedingungen“

Ziele

Ziel von AP4 war die Etablierung von passenden Geschäftsbedingungen unter Berücksichtigung von juristischen Aspekten. Die Details hängen dabei von den Geschäftsmodellen ab, siehe zum Beispiel Kapitel 3.3.1.

Arbeitsschritte und Arbeitsergebnisse

Da wir im Laufe des Projekts über Investoren und über Acceleratoren weiteren Zugang zu rechtlicher Beratung bekommen haben und da die erwarteten Ergebnisse bei der Lead Generierung nicht eingetroffen sind wurden weniger Mittel für AP4 eingesetzt (Umwidmung). Nichtsdestotrotz wurden Geschäftsbedingungen und Vertragsgrundlagen für Software White-Label Lösungen und Software-as-a-Service Pakete entwickelt. Die Arbeitsschritte waren aber bedarfsorientiert bei konkreten Herausforderungen – z.B.: Nutzungsrechte, Rechte am Code etc bei White-Label Projekten.

Bewertung der Ergebnisse und weitere Aspekte

Da sich die Wichtigkeit für AP4 im Laufe des Projekts reduzierte wurde ein Teil der Ressourcen umgewidmet. Dennoch haben wir substanzielle Fortschritte bei den Themen gemacht, die es uns ermöglicht Verträge in diesen Bereichen abzuschließen. Die Arbeit geht aber mit der weiteren Firmenentwicklung weiter, so dass diese nicht als final betrachtet, werden können. Zusammenfassend lässt sich das AP also auch als erfolgreich bezeichnen.

3.4 Verbreitung der Vorhabens Ergebnisse

3.4.1 Teilnahme an Veranstaltungen

Im Rahmen des Projekts wurden keine Veröffentlichungen vorgenommen die Aktivitäten und Ergebnisse wurden aber in verschiedenen Veranstaltungen im Rahmen von Firmenpräsentationen kommuniziert. Hier ist unter anderem zu nennen:

- UNIDO Verleihung des Global Call 2022 (siehe unten)
- Weltethos Award 2023 (siehe unten)
- Chile Energy Challenge 2022 (siehe unten)
- Delegationsreise zu Energieeffizienz auf den Philippinen im März 2023
- Teilnahme und am Asia Clean Energy Forum der Asian Development Bank mit Präsentation bei Podiumsdiskussion
- Teilnahme am Kongress BW 2023 in Stuttgart mit Messestand
- Teilnahme am DENA SET Tech Festival 2024 in Berlin mit Messestand
- Weitere kleinere Veranstaltungen im Start-Up Kontext (Cashwalk, Bryck-Technologie Day, ...)

3.4.1 Auszeichnungen

Während der Projektlaufzeit konnten drei Auszeichnungen gewonnen werden. Während diese zwar kaum relevant sind im Vergleich zu den kommerziellen Erfolgen (die mit Impact Erfolgen korrelieren) zeigen sie doch die Bedeutung und das Potential das unserem Ansatz eingeräumt wird.

- Sieger des „Global Calls 2022“ der United Nations Development Organization in der Kategorie “digital solutions”. Weitere Details: <https://www.unido.org/news/unido-global-call-2022-winners-announced>
- Zweiter Platz beim Start-Up Award 2023 der Stiftung Weltethos. Weitere Details: <https://weltethos-institut.org/news/weltethos-institut-vergibt-award-fuer-ethische-start-ups/>

- Einer von drei Siegern bei der „Energy Challenge Germany 2023“ von der deutschen Auslandshandelskammer Chile. Weitere Details: <https://chile.ahk.de/infocenter/news/news-details/sieger-startups-der-energy-challenge-germany-2023-reisen-nach-chile>

3.5 Erfahrungen aus Projekten

Wie bereits oben beschrieben ist das zentrale Ziel möglichst vielen KMUs weltweit durch digitale Tools Zugang zu Knowhow für Energieeffizienz zugänglich zu machen. Hierfür bietet sich die Zusammenarbeit mit internationalen Organisationen an da diese häufig auch dieses Ziel adressieren. Mögliche Organisationen sind i) United Nations Development Programm, ii) United Nations Industrial Development Organization, iii) Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit, iv) Asian Development Bank – Mit den genannten Organisationen konnten kommerzielle Projekte abgewickelt werden, darüber hinaus gibt es natürlich eine Vielzahl weiter Organisationen. Während das Feedback auf unsere Dienstleistungen durchweg positiv war, konnten jedoch weniger Projekte abgeschlossen werden als geplant. Dies lag unter anderem an den folgenden Gründen.

- Start-Up – Viele Organisation können aufgrund ihrer Einkaufsrichtlinien nicht von jungen Unternehmen (< 3 Jahre einkaufen) oder bevorzugen große Projekte, für die wir größeren Umsatz gebraucht hätten.
- Projekte – Diese Organisationen arbeiten selbst im Projektgeschäft. Wenn die Nutzung digitaler Energieeffizienzchecks nicht explizit geplant war (was aufgrund der Innovation nicht der Fall ist) können Projektpläne kaum geändert werden. Des Weiteren haben die Projekte häufig kein Budget für Lizenzen, sondern nur für Berater oder eigene digitale Entwicklungen.
- Konsortium – Den größten Mehrwert erzielen unsere digitalen Dienstleistungen im Konsortium mit lokalen Anbietern / Beratern, die den Unternehmen für vertiefte individuelle Beratung zur Verfügung stehen. Hierfür ein Netzwerk aufzubauen ist sehr zeitintensiv.

Vor diesem Hintergrund verfolgen wir den Kommerzialisierungsansatz, Lizenzpakete an größere Organisationen zu verkaufen, nicht weiter. Dennoch konnten in dem Bereich Erfolge erzielt werden. Zum einen haben wir zwei Software-Entwicklungsprojekte abgeschlossen in dem fertige IT-Tools übergeben wurden, ein weiteres Projekt hat soeben begonnen. Diese Umsetzung von Softwareprojekten wurde nur durch die fundierten Grundlagen ermöglicht, die im Rahmen dieses Projekts gelegt wurden. Darüber hinaus unterstützen wir in digitalen Projekten mit Beratung.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass obwohl der ursprüngliche Ansatz Lizenzpakete an größere Organisationen zu verkaufen, verworfen wurde wir die Zielgruppe dennoch bedienen konnten und durch kommerzielle Projekte maßgeblich zum Firmenerfolg beitragen konnten. Dennoch legen wir in Zukunft mehr Fokus auf direkte Projekte im Privatsektor um dynamischen Wachsen zu können.

3.6 Ausblick

IT-Entwicklungen

Im IT-Bereich finden kontinuierlich weitere Entwicklungen statt. Aufgrund der verschiedenen kommerziellen Projekte können die Weiterentwicklungen aber viel leichter bedarfsorientiert definiert werden da wir reale Anforderungen von Kunden bekommen. Ein zentrales Thema werden bessere Schnittstellen sein damit das Tool besser in bestehende IT-Strukturen eingebunden werden kann.

Inhaltliche Entwicklungen

Das Tool wird kontinuierlich inhaltlich weiterentwickelt. Das bedeutet sowohl die Entwicklung neuer Lösungen (z.B.: Wärmepumpen) als auch die Optimierung bestehender Lösungen (z.B.: genauere Berechnungen, bessere Darstellungen, etc.).

Kommerzialisierung

Der wichtigste Aspekt ist die weitere Kommerzialisierung. Wie oben beschrieben wird in Zukunft mehr Fokus auf die Privatwirtschaft gelegt – doch selbst hier gibt es eine Vielzahl an verschiedenen Kundengruppen, die getestet werden müssen. Besonders relevante Ansätze sind dabei:

- Direktverkauf an energieverbrauchende KMU
- Verkauf an sogenannten „One-Stop-Shops“ die ein Portfolio an Lösungen von Drittanbietern bieten und bereits über einen guten Zugang zu den Endkunden (energieverbrauchende KMU) verfügen.
- Verkauf von Lösungen an Konzerne die ihre Lieferkette bei der Dekarbonisierung unterstützen möchten.

4. Fazit

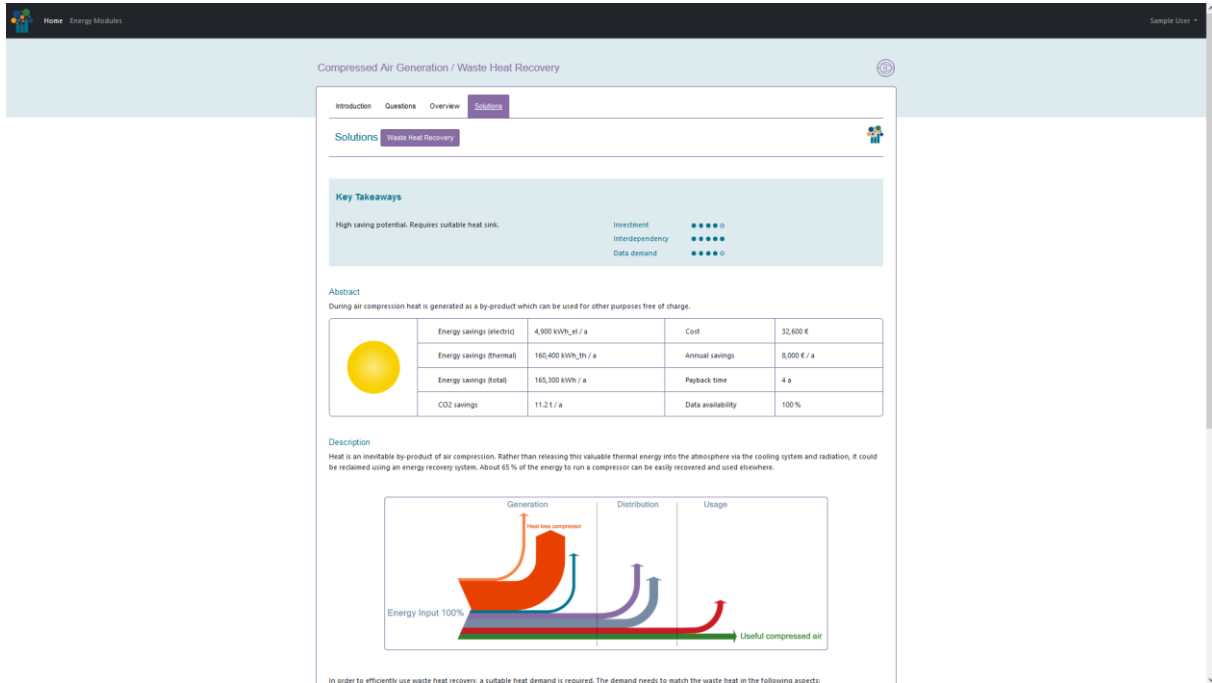
Im Rahmen des Projekts konnten sehr gute und wichtige Fortschritte bei der technischen und kommerziellen Weiterentwicklung der eeaser accelerator Software gemacht werden. Von den vier Projektzielen (siehe Kapitel 3.1) konnten drei Ziele erreicht werden. Das nicht erreichte Ziel („Validierung der Lead Generation“) bezieht sich auf die Kommerzialisierung. Dies ist meistens für Software Start-Ups die größte Herausforderung. Die Tatsache, dass das Ziel im Projekt nicht erreicht wurde, lässt noch keinen finalen Schluss auf das zugrundeliegende Geschäftsmodell zu da es gegebenenfalls später und / oder mit größerem Kapitaleinsatz erreicht werden kann. Aktuell wird es jedoch nicht aktiv weiterverfolgt. Insbesondere die technischen Ergebnisse sind als durchweg positiv zu bewerten, wie sie auch aus Feedback von Kunden und Anwendern ergibt. Dennoch geht auch hier die Entwicklung kontinuierlich weiter. Wie zu Beginn des Berichts dargestellt besteht nach wie vor ein großes Potential und eine große Notwendigkeit für mehr Energieeffizienz – auch in der Industrie. Um diese zu erreichen, müssen komplexe Hindernisse überwunden werden, von denen viele Bezug zu Informationen haben und daher durch digitale Tools adressiert werden können. Hier kann die eeaser accelerator Software einen großen Beitrag leisten. Die größte Herausforderung besteht daher weiter im kommerziellen Bereich, um passende Kundengruppen und Marktzugänge zu identifizieren. Das dafür notwendige Kapital kann aktuell schon zum großen Teil aus kommerziellen Projekten erwirtschaftet werden. Sobald passende Märkte und Zugänge gefunden wurden kann schnelleres Wachstum auch über externe Investoren finanziert werden. Die Fortschritte, erreichten Ziele und weiteren Ergebnisse (z.B.: das Nicht-Erreichen von Ziel 3) sind für die eeaser GmbH und die eeaser accelerator Software elementar und hätten ohne die Förderung der DBU nicht erreicht werden können.

5. Literaturverzeichnis

- Cagno, E. (2013). *A novel approach for barriers to energy efficiency*. Von <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032112006181?via%3DIhub> abgerufen
- COP 28. (kein Datum). *Global Renewables and Energy Efficiency Pledge*. Von <https://www.cop28.com/en/global-renewables-and-energy-efficiency-pledge> abgerufen
- IEA. (2021). *Energy Efficiency 2021*. Von <https://iea.blob.core.windows.net/assets/9c30109f-38a7-4a0b-b159-47f00d65e5be/EnergyEfficiency2021.pdf><https://iea.blob.core.windows.net/assets/9c30109f-38a7-4a0b-b159-47f00d65e5be/EnergyEfficiency2021.pdf> abgerufen
- IEA. (2022). *Energy Efficiency 2022*. Von <https://iea.blob.core.windows.net/assets/7741739e-8e7f-4afa-a77f-49dadd51cb52/EnergyEfficiency2022.pdf> abgerufen
- IPCC. (2014). *Industry*. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Von https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_full.pdf abgerufen
- Wachsmuth, J. (2015). *How Energy Efficiency cuts cost for a 2 degree future*. Von https://www.climateworks.org/wp-content/uploads/2015/11/Report_How-Energy-Efficiency-Cuts-Costs-for-a-2-Degree-Future1.pdf abgerufen

6. Anhang

6.1 A - Layout des Prototyps



Compressed Air Generation / Waste Heat Recovery

Introduction Questions Overview **Solutions**

Solutions **Waste Heat Recovery**


Key Takeaways

High saving potential. Requires suitable heat sink.

Investment: ●●●●○
Interdependency: ●●●●●
Data demand: ●●●●○

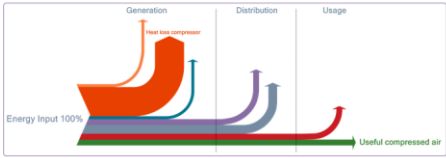
Abstract

During air compression heat is generated as a by-product which can be used for other purposes free of charge.

| | | | | |
|---|---------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------|
|  | Energy savings (electric) | 4,900 kWh _{el} / a | Cost | 32,600 € |
| | Energy savings (thermal) | 160,400 kWh _{th} / a | Annual savings | 8,000 € / a |
| | Energy savings (total) | 165,300 kWh / a | Payback time | 4 a |
| | CO ₂ savings | 11,21 t / a | Data availability | 100% |

Description

Heat is an inevitable by-product of air compression. Rather than releasing this valuable thermal energy into the atmosphere via the cooling system and radiation, it could be reclaimed using an energy recovery system. About 65 % of the energy to run a compressor can be easily recovered and used elsewhere.



In order to efficiently use waste heat recovery, a suitable heat demand is required. The demand needs to match the waste heat in the following aspects:

Abbildung 9: Altes Layout des Prototyps zu Projektbeginn

6.2 IT- Struktur

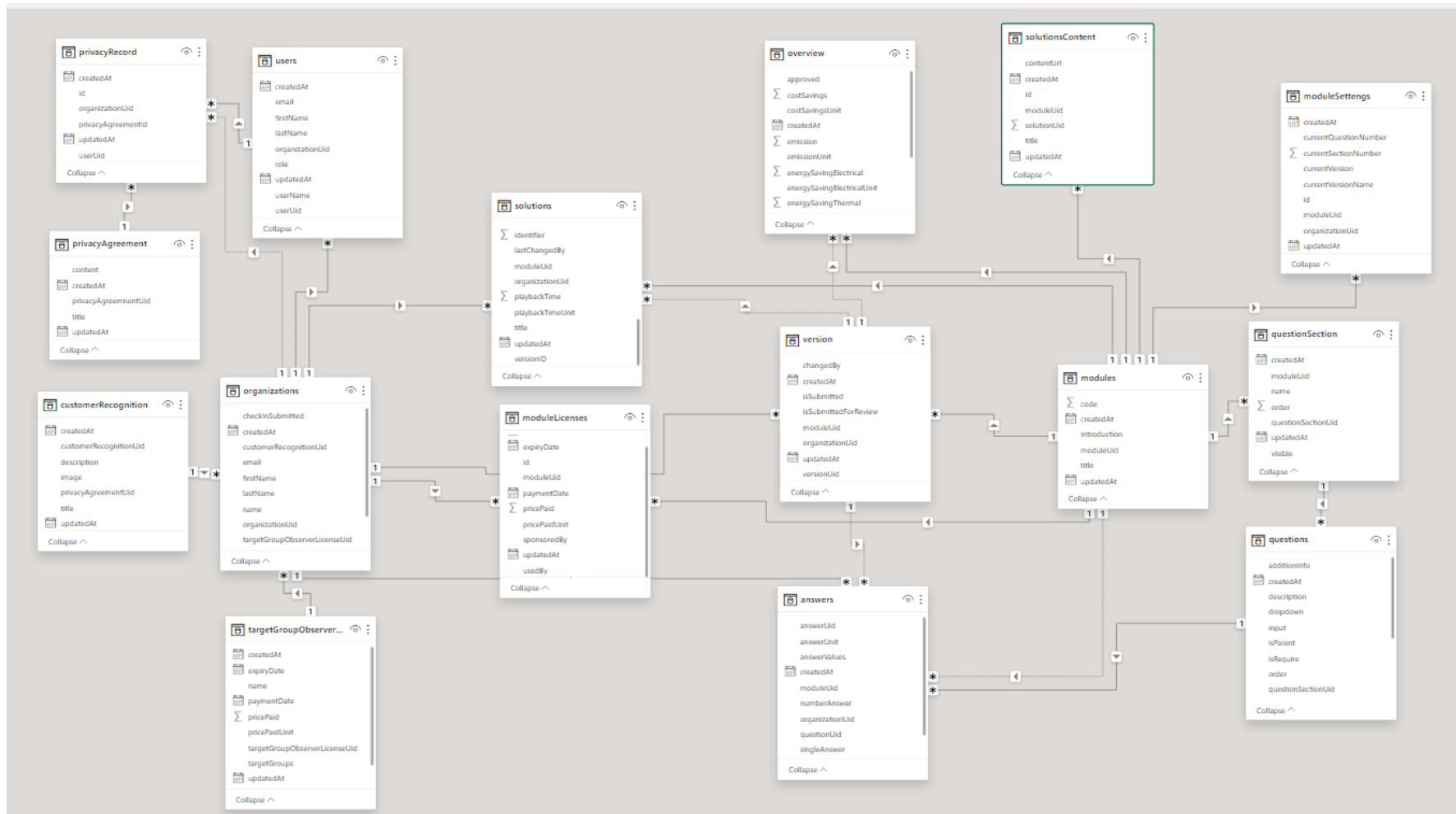


Abbildung 10: IT-Struktur