

Reallabor-Zentrum im Pfaff-Quartier

Themenbericht erstellt im Rahmen des Schlussberichts
zum Verbundvorhaben EnStadt:Pfaff
„Implementierung des Reallabors Pfaff-Areal Kaiserslautern“



Reallabor-Zentrum im Pfaff-Quartier

Themenbericht erstellt im Rahmen des Schlussberichts zum

Verbundvorhaben EnStadt:Pfaff:

„Implementierung des Reallabors Pfaff-Areal Kaiserslautern - Integrierte Konzepte, innovative Technologien und sozialwissenschaftliche Forschung im Leuchtturm für klimaneutrale Quartiere“

Teilvorhaben EnStadt:Pfaff: „Fraunhofer EnergieIKT“

Förderndes Ministerium:	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)
Projektträger:	Forschungszentrum Jülich GmbH
Förderkennzeichen:	03SBE112D
Projektlaufzeit:	01.10.2017 – 31.12.2024
Autor:innen:	Gerhard Stryi-Hipp, Sebastian Gölz, Johanna Kucknat (ISE), Bettina Dech-Pschorn, Diana Neubert (Stadt Kaiserslautern), Frank Elberzhager (IESE), Rolo Fütterer (Hochschule Kaiserslautern)
Ausführende Stellen:	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE Heidenhofstr. 2, 79100 Freiburg Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE Fraunhofer-Platz 1, 67633 Kaiserslautern sowie Stadt Kaiserslautern, Hochschule Kaiserslautern
Veröffentlicht:	August 2025

Die Verantwortung der Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

Das Verbundprojekt EnStadt:Pfaff wurde von 8 Partnern durchgeführt und als Leuchtturmprojekt gemeinsam gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Titelbild: Visualisierung des ursprünglich geplanten Reallabor-Zentrums im Neuen Kesselhauses,
1. Fortschreibung des Rahmenplans 2018, Quelle: ASTOC Mess

Weitere Informationen zu EnStadt:Pfaff: <https://pfaffquartier-klimaneutral.de/>

Zusammenfassung

Das Vorhaben EnStadt:Pfaff ist als Reallabor konzipiert, in dem das Konsortium aus Wissenschaft, Wirtschaft und Kommune mit den Akteuren vor Ort gemeinsam Lösungen bei der Entwicklung des klimaneutralen Pfaff-Quartiers erarbeiten. Das Ziel ist ein vertieftes Verständnis von Hemmnissen bei der Entwicklung klimaneutraler Quartiere und deren Überwindung. Die Erkenntnisse aus EnStadt:Pfaff sollen dazu beitragen, die Entwicklung von Quartieren in Deutschland künftig stärker am Ziel der Klimaneutralität auszurichten. Dies erfordert einen schnellen Transfer der Erkenntnisse der wissenschaftlichen Ergebnisse in die Praxis zu den Entwickelnden, Planenden und Umsetzenden von Quartieren.

Mit dem Aufbau eines Reallabor-Zentrums wurde ein physischer Ort und damit eine gute Voraussetzung geschaffen für einen gezielten Transfer der Ergebnisse von EnStadt:Pfaff in die Praxis. Hier kann die Kommunikation des Konsortiums mit interessierten Akteuren erfolgen und durch eine Ausstellung, einem Quartiersspiel und einer Quartierswerkstatt Inhalte zielgruppengerecht vermittelt werden.

Ursprünglich sollte das ehemalige Neue Kesselhaus saniert und zum Reallabor-Zentrum ausgebaut werden. Verschiedene Demonstratoren eines klimaneutralen Quartiers sollten im Gebäude installiert werden. Leider hat sich die Bausubstanz des Gebäudes als ungenügend erwiesen. Glücklicherweise konnte ein gut geeigneter Raum als Alternative gefunden werden, so dass bis zum Vorhabenende das Reallabor-Zentrum erstellt werden konnte. Daraus lässt sich die Empfehlung ableiten, dass in großen Demonstrationsprojekten ein physischer Ort für den Austausch geschaffen werden sollte, dass dieser jedoch möglichst unabhängig vom sonstigen Baufortschritt konzipiert sein sollte.

Ein zentrales Element zur Vermittlung der Erkenntnisse zu klimaneutralen Quartieren war der Aufbau einer Ausstellung. Diese behandelt die Themenfelder Energie, Gebäude, Mobilität sowie Mensch und Technik. Die Inhalte werden über Augmented Reality (AR) Technik mittels Tablets vermittelt, wenn diese auf die physischen Exponate gerichtet werden. Eine klare Definition der Zielgruppen und eine entsprechende Ausrichtung der Sprache, der Inhalte und der Detailtiefe ist wichtig. Die Umsetzung war deutlich zeitaufwändiger als erwartet. Daraus wurde die Erkenntnis abgeleitet, dass die gezielte Wissenschaftskommunikation ein festes Element von Forschungsvorhaben an Quartieren sein sollte, dass dafür aber auch ausreichende Ressourcen und Kompetenzen eingeplant werden müssen..

Weiter wurde ein Computer-Quartiersspiels als Serious Game entwickelt, das im Reallabor-Zentrum gespielt werden kann. Dieses vermittelt spielerisch die relevanten Abwägungsprozesse bei der Entwicklung klimaneutraler Quartiere. Dazu läuft eine Spielfigur auf einem großen Touch-Screen durch das Pfaff-Quartier und löst bestimmte Aufgaben für deren Lösung es Punkte gibt. In der Quartierswerkstatt werden digitale Lösungen vorgestellt und gemeinsam mit Teilnehmer:innen von Veranstaltungen entwickelt. Weiter wurden Videos über verschiedene Aspekte der Quartiersentwicklung erstellt.

Das Reallabor-Zentrum bietet für das anschließende Monitoring- und Transfervorhaben EnStadtPfaff 2 den Rahmen für einen intensiven Transfer der Erkenntnisse in die Praxis. Dabei wird sich erst zeigen, wie sich die entwickelten Angebote bewähren.

Inhalt

Zusammenfassung.....	3
Abbildungen.....	5
Abkürzungen.....	6
1 Einleitung.....	7
2 Entwicklung der Reallabor-Zentrum-Räumlichkeiten.....	8
3 Die interaktive, AR-basierte Ausstellung.....	14
4 Das Quartiersspiel	17
5 Die Quartierswerkstatt.....	19
6 Veranstaltungen im Reallabor-Zentrum	21
7 Erkenntnisse aus der Entwicklung des Reallabor-Zentrums.....	23
8 Literaturverzeichnis.....	25

Abbildungen

Abbildung 1: Visualisierung des neuen Kesselhauses mit Reallabor-Zentrum, 1. Fortschreibung des Rahmenplans 2018 Quelle: ASTOC Mess.....	8
Abbildung 2: Ursprünglich geplante Funktionen des Reallabor-Zentrums im Neuen Kesselhaus mit Ansichten des Gebäudes, Quelle: EnStadt:Pfaff / Fraunhofer ISE, Ansichten: Brill Glas Architekten.....	9
Abbildung 3: Entwurf für den Einbau der Nutzräume in die Hülle des Kesselhauses im „Haus im Haus“ Prinzip, Längs- und Querschnitt des Gebäudes, Stand Mai 2019, Quelle: AV1 Architekten.....	11
Abbildung 4: 3D-Visualisierung des Kesselhauses nach geplantem Umbau, Quelle: EnStadt:Pfaff / Hochschule KL.....	11
Abbildung 5: Neues Kesselhaus mit Anbauten (oben links), Blick in die Halle (oben rechts), im September 2017, Kesselhaus ohne Anbauten im September 2020 (links) und in der Umbauphase im März 2021 (rechts), Quelle: EnStadt:Pfaff / Fraunhofer ISE sowie EnStadt:Pfaff / PEG (rechts unten).....	12
Abbildung 6: Resthülle des Neuen Kesselhauses nach Einstellung der Baustelle im Juni 2021 (links) sowie im Mai 2025 (rechts) Quelle: EnStadt:Pfaff / Fraunhofer ISE.....	12
Abbildung 7: Restmauern des Kesselhauses und Altes Verwaltungsgebäude, im Erdgeschoss des rechten Gebäudeteils befindet sich das Reallabor-Zentrum (rot umrandet), Stand April 2022, Quelle: EnStadt:Pfaff / Fraunhofer ISE.....	13
Abbildung 8: Grundriss Erdgeschoss Altes Verwaltungsgebäude mit der Nutzungsaufteilung des Reallabor-Zentrums für die Ausstellung, den Vortragsbereich, die Quartierswerkstatt sowie den Nebenräumen, Quelle: EnStadt:Pfaff.....	14
Abbildung 9: Ausstellungsexponate Energie (oben links und unten rechts), Gebäude (unten 2. von rechts), Mobilität (unten links) und Mobilität (oben rechts), Quelle: EnStadt:Pfaff / Fraunhofer ISE ...	15
Abbildung 10: Betrachtung des Mobilitäts-Exponats mit einem Tablet, auf dem über AR-Software Informationen zur Mobilität dargestellt werden, Quelle: Triolog / EnStadt:Pfaff	16
Abbildung 11: Screenshot der Projektvorstellung auf der Webseite des Entwicklers der AR-Software Quelle: truetrue.studio, https://truetrue.studio/project/enstadtpfaff [4]	16
Abbildung 12: Screenshot des Spielintros des Pfaff-Games: die Quartiersmanagerin begrüßt die Spielperson Quelle: EnStadt:Pfaff / Fraunhofer ISE.....	18
Abbildung 13: Screenshot Pfaff-Game: Beispiel für comichaftes Umsetzung des Art-Stils, Quelle: EnStadt:Pfaff / Fraunhofer ISE.....	19
Abbildung 14: Screenshot des YouTube Kanals der Quartierswerkstatt mit einem Ausschnitt aus den Video-Angeboten.....	20

Abbildung 15: Quartierswerkstatt im Rohbau (links) und nach Einrichtung (rechts), Quelle: EnStadt:Pfaff / Fraunhofer IESE	20
Abbildung 16: Kinderklimaschutzkonferenz in der Luitpoldgrundschule am 11.11.2022 mit Beigeordnetem Peter Kiefer Quelle: EnStadt:Pfaff / Stadt Kaiserslautern.....	21
Abbildung 17: „After-work“ Veranstaltung im Reallabor-Zentrum am 21.09.2023 mit Vortrag von Christan Persohn zum Thema Sanierung von Bestandsgebäuden, Quelle: EnStadt:Pfaff / Stadt Kaiserslautern	22

Abkürzungen

AR	Augmented Reality
KSG	Klimaschutzgesetz
PEG	PFaff-Areal-Entwicklungsgesellschaft mbH

1 Einleitung

Deutschland will bis zum Jahr 2045 klimaneutral werden (§ 1 Absatz 2 Klimaschutzgesetz (KSG)) [1]. Die Entwicklung klimaneutraler Quartiere ist ein wichtiger Beitrag zur Erreichung dieses Zieles. Jedes Quartier, das heute entwickelt wird und noch auf eine fossile Energieversorgung setzt, muss seine Energieversorgung in den kommenden 10 bis 20 Jahren erneut umstellen, was ineffizient und teuer ist.

Die Technologien zur Erzeugung, Verteilung und Speicherung von klimaneutraler Energie sowie zur intelligenten Steuerung der Energiesysteme und dem effizienten Verbrauch sind heute schon vorhanden. Sie werden kontinuierlich weiterentwickelt, um die Kosten weiter zu senken, die Effizienz zu steigern und ihren Einsatzbereich auszuweiten. Da es sehr unwahrscheinlich ist, dass neue Technologien oder Energiequellen entdeckt und bis zum Jahr 2045 zur Marktreife gebracht werden, können klimaneutrale Energiekonzepte auf Basis heutigen Wissens geplant und umgesetzt werden. Deshalb sollten nun klimaneutrale Quartieren entwickelt, erprobt und systematisch angewendet werden, um die Energiewende erfolgreich umzusetzen.

Im Vorhaben EnStadt:Pfaff wurde in einem Reallabor-Ansatz der Quartiersplanungsprozess für das Pfaff-Quartier in Kaiserslautern begleitet und wurden innovative Technologien beispielhaft an Bestandsgebäuden im Rahmen ihrer Sanierung demonstriert. Damit wurden wichtige Erfahrungen gesammelt, welche Hemmnisse bei der Planung und Umsetzung klimaneutraler Quartiere in der Praxis bestehen. Auch wenn im Jahr 2025 verschiedene innovative Lösungsansätze aufgrund höherer Kosten (z.B. PV-Fassaden), regulatorischer Bedingungen (z.B. Energy-sharing in Energiegemeinschaften mit einem agentenbasierten Energiemanagementsystem) oder fehlender Produktangebote (z.B. bidirektionales Laden von E-Fahrzeugen) für den Breitereinsatz noch nicht geeignet sind, gibt es eine Vielzahl von innovativen Lösungsansätzen, die nur deshalb nicht zum Einsatz kommen, weil die Investierenden, Planenden und die Umsetzenden keine ausreichenden Kenntnisse und/oder generelle Vorbehalte gegenüber neuen Technologien haben. Teilweise sind auch die eingesetzten Planungsmethoden ungeeignet, um Systemlösungen zu entwickeln und richtig zu bewerten. Oder es gibt eine hohe Risikoaversion und damit verbunden eine mangelnde Bereitschaft, neue Lösungen ergebnisoffen zu prüfen und zu erproben.

Somit ist festzustellen, dass einerseits systemische Lösungen für klimaneutrale Quartiere generell zur Verfügung stehen und ein großer Zeitdruck besteht, diese möglichst schnell in die praktische Umsetzung zu bringen. Andererseits gibt es viele Hemmnisse in der Breitenanwendung aufgrund von mangelndem Wissen und persönlicher Vorbehalte der beteiligten Akteure. Vor diesem Hintergrund wurden im Vorhaben EnStadt:Pfaff nicht nur technische Lösungen konzipiert, entwickelt und demonstriert, sondern auch Maßnahmen zum raschen Transfer der Erkenntnisse des Vorhabens zu den Planenden und Umsetzenden von Quartiersprojekten sowie der Öffentlichkeit entwickelt. Hierzu wurde im Vorhaben ein Reallabor-Zentrum entwickelt mit einer interaktiven, auf Augmented Reality (AR) basierender Ausstellung über die Konzeption von klimaneutralen Quartieren, einem Computer-Quartiersspiel, das als Serious Game die relevanten Fragestellungen bei der Gestaltung von klimaneutralen Quartieren spielerisch vermittelt, sowie eine Quartierswerkstatt eingerichtet, in der digitale Lösungen beispielsweise in Workshops gemeinsam mit Interessenten entwickelt werden können. In einem Vortrags- und Veranstaltungsraum können Veranstaltungen für Fachleute oder die Öffentlichkeit durchgeführt werden.

Das Reallabor-Zentrum wurde während des Vorhabens EnStadt:Pfaff entwickelt, eingerichtet und in Betrieb genommen. Die Hauptnutzung findet im Rahmen des Monitoring- und Transfer-Vorhabens EnStadt:Pfaff 2 in den Jahren 2025 bis 2027 statt. Das Vorhaben hat als einen Schwerpunkt den Transfer der Ergebnisse von EnStadt:Pfaff zur Aufgabe. Die Entwicklung und die Eckpunkte des Reallabor-Zentrums werden in diesem Themenbericht vorgestellt.

2 Entwicklung der Reallabor-Zentrum-Räumlichkeiten

Zu Beginn des Vorhabens war geplant gewesen, das Reallabor-Zentrum im Neuen Kesselhaus des Pfaff-Quartiers unterzubringen, das am zentralen Platz an der Pfaff-Achse gelegen ist. Im Rahmen der 1. Fortschreibung des städtebaulichen Rahmenplans wurde diese Planung von den Stadtplanungsbüros ASTOC und Mess mit aufgenommen (siehe Abbildung 1) [2].



Abbildung 1: Visualisierung des neuen Kesselhauses mit Reallabor-Zentrum, 1. Fortschreibung des Rahmenplans 2018
Quelle: ASTOC Mess

Die Stadt Kaiserslautern war seit 2015 Eigentümerin des Pfaff-Geländes und damit auch des neuen Kesselhauses. Dieses steht zwar nicht unter Denkmalschutz, prägt allerdings mit seinem Schornstein das Bild des Pfaff-Quartiers und sollte deshalb erhalten bleiben. Von der Städtebauförderung des Landes Rheinland-Pfalz wurde eine Förderung für die Sanierung des Gebäudes in Höhe von ca. 0,7 Mio. € zugesagt. Die Nutzung als Reallabor-Zentrum während des Vorhabens EnStadt:Pfaff und vor allem im Rahmen eines möglichen anschließenden Monitoring- und Transfervorhabens erschien als sehr gute Lösung, um in der Aufbauphase des Quartiers die Lösungsansätze zur Erreichung der Klimaneutralität den Bauherrinnen und Bauherren sowie den Planenden und Umsetzenden im Pfaff-Quartier und in anderen

Quartieren zu vermitteln. Auch die Nutzenden und die Öffentlichkeit sollten so für das Konzept des klimaneutralen Quartiers gewonnen werden.



Abbildung 2: Ursprünglich geplante Funktionen des Reallabor-Zentrums im Neuen Kesselhaus mit Ansichten des Gebäudes, Quelle: EnStadt:Pfaff / Fraunhofer ISE, Ansichten: Brill Glas Architekten

Abbildung 2 zeigt eine Übersicht der vorgesehenen Nutzung des Kesselhauses mit Reallabor-Zentrum sowie die entsprechenden Zielgruppen:

- Das Kesselhaus sollte als zentral gelegenes Besucherzentrum dienen und in einer interaktiven Ausstellung darüber informieren, wie die Klimaneutralität in Quartieren erreicht werden kann und welche Lösungen im Pfaff-Quartier hierfür gefunden wurden.
- In der Quartierswerkstatt sollten Interessierten digitale Lösungen vorgestellt und in Veranstaltungen gemeinsam mit den Teilnehmenden digitale Lösungen entwickelt werden.
- Im E-Mobil- und Stromspeicher-Labor sollte die Ladeinfrastruktur für das kontrollierte und bidirektionale Laden von E-Fahrzeugen erforscht und erprobt werden, hierfür war neben dem Kesselhaus die Installation eines Solar-Carports mit E-Mobil-Ladesäulen vorgesehen, die mit dem Labor direkt verbunden werden sollten.
- Smarte Haustechnik des Gebäudes wie z.B. Wärmepumpen und Kühlgeräte und Smart Home Technik sollte für die Besucher:innen sichtbar gemacht werden und das Gebäude selbst als Demonstrator für klimaneutrale Technologien genutzt werden. Weiter war ein semitransparentes PV-Dach, das die existierende Lichtkuppel ersetzen sollte, ebenfalls als Demonstrator vorgesehen.
- Ein Versammlungsraum sollte für Vorträge und sonstige Veranstaltungen zur Verfügung stehen.

- Im Anbau des Gebäudes war optional der Einbau einer Quartiersenergiezentrale und der Technik zur Grundwasseraufbereitung vorgesehen, die bis zum Jahr 2035 das Grundwasser von den Altlasten säubert.

Indem das für das Pfaff-Quartier identitätsstiftende Gebäude erhalten und in zentraler Lage im Quartier als Treffpunkt entwickelt werden sollte, sollte sich in Bezug auf die Nutzung und Finanzierung eine Win-Win-Situation ergeben. Das Neue Kesselhaus sollte als Ort für die Demonstration verschiedener quartiersbezogene Technologien dienen, wie z.B. dem E-Mobil- und Batterielabor und der Energiezentrale sowie auch für gebäudebezogene Technologien wie dem semitransparenten PV-Dach und der smarten Haustechnik. Insbesondere sollte es aber auch den Raum für die Transferaktivitäten im EnStadt:Pfaff Vorhaben bereitstellen, d.h. für Ausstellung, Quartierswerkstatt und Veranstaltungen. Durch die Kombination der Fördermittel aus der Städtebauförderung und dem Vorhaben EnStadt:Pfaff sowie den Eigenmitteln der Stadt Kaiserslautern sollte das ambitionierte Vorhaben finanziert werden.

Nach Erstellung von Kostenschätzungen wurde auf Basis der ersten Planungen im Mai 2018 vom Stadtrat die Durchführung dieses Konzeptes beschlossen [3]. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die Gesamtkosten bei 1,95 Mio. € liegen, die Städtebauförderung davon ca. 0,69 Mio. € und EnStadt:Pfaff in Form der Demonstratoren ca. 0,37 Mio. € und die Stadt ca. 0,90 Mio. € aus Eigenmitteln bereitstellt. Im Nachgang zum Stadtratsbeschluss vom 22.05.2018 wurde in der zweiten Ergänzung zum städtebaulichen Vertrag zwischen der Stadt und der PEG vom 20.06.2018 die PEG mit der Durchführung der Umbaumaßnahmen u.a. des Gebäudes 19 (Neues Kesselhaus) beauftragt. Festgelegt wurde, dass die PEG die Bauherrenfunktion übernimmt, die städtebauliche Entwicklung insbesondere mit Finanzmitteln aus der Städtebauförderung des Ministeriums des Innern, für Sport und Infrastruktur von Rheinland-Pfalz ermöglicht und unterstützt wird und die Baumaßnahmen im öffentlichen Raum in Abstimmung mit der Stadt und sonstigen betroffenen Dritten umzusetzen sind. Die Fertigstellung wurde ursprünglich bis 30.06.2020 erwartet.

In der Folge wurde das Büro AV 1 Architekten nach Durchführung eines Wettbewerbs mit der Planung beauftragt. Diese entwickelten ein Konzept für die Sanierung der Gebäudehülle und die Gestaltung der Räume im Kesselhaus. Da eine energetische Sanierung der Hülle mit den großen Fensterflächen als finanziell zu aufwändig angesehen wurde, wurde der Einbau der zu Nutzräume als „Haus-im-Haus“ Prinzip geplant. Die historischen Wände und Fenster sollten somit wärmetechnisch nicht verändert werden, sondern die Umschließungsflächen der eingebauten Räume sollten als thermische Hülle isoliert werden. Der verbleibende Freiraum des Kesselhauses sollte unbeheizt bleiben. Aufgrund des ermittelten Platzbedarfs wurde ein zweistöckiger Einbau vorgeschlagen mit einer Sitztreppe zur Eingangsseite hin, die bei akzeptablen Temperaturen auch für Vorträge genutzt werden sollte (siehe Abbildung 3).



Abbildung 3: Entwurf für den Einbau der Nutzräume in die Hülle des Kesselhauses im „Haus im Haus“ Prinzip, Längs- und Querschnitt des Gebäudes, Stand Mai 2019, Quelle: AV1 Architekten



Abbildung 4: 3D-Visualisierung des Kesselhauses nach geplantem Umbau, Quelle: EnStadt:Pfaff / Hochschule KL

Die Planung und Ausschreibung des Umbaus verzögerte sich mehrfach aus verschiedensten Gründen, u.a. weil Baukostensteigerungen mehrere Umplanungen erforderlich machten. Bezüglich der Sanierung der Gebäudehülle des ehemaligen Kesselhauses hat sich gezeigt, dass die Mehrkosten aufgrund des mangelhaften statischen Zustands des Gebäudes und der bedingten Tragfähigkeit der Bodenplatte deutlich höher veranschlagt werden mussten als ursprünglich erwartet. Allein für die Ertüchtigung der Außenhülle wurden von den Architekten 1,4 Mio. € geschätzt. Zudem mussten die Innenräume von Verunreinigungen durch Vögelbrutplätze aufwändig gereinigt und Anbauten wie z. B. die Garage rückgebaut werden. Ein Teil der Kostenmehrung wurde von der Städtebauförderung getragen, der von der Stadt erforderliche Eigenanteil erhöhte sich um 0,47 Mio. €, die der Stadtrat am 25.05.20 bereitstellte. Im Jahr 2020 konnten die Planung abgeschlossen und die Bauleistungen vergeben werden.



Abbildung 5: Neues Kesselhaus mit Anbauten (oben links), Blick in die Halle (oben rechts), im September 2017, Kesselhaus ohne Anbauten im September 2020 (links) und in der Umbauphase im März 2021 (rechts), Quelle: EnStadt:Pfaff / Fraunhofer ISE sowie EnStadt:Pfaff / PEG (rechts unten)

Im Januar 2021 wurde mit den Sanierungsarbeiten an der Hülle des Kesselhauses begonnen (siehe Abbildung 5). Hierzu wurden die Fenster ausgebaut, die Südfassade und das Dach entfernt und die drei verbleibenden Seitenwände abgestützt. Da sich während der Bauarbeiten unerwartet Steine aus den Wänden gelöst haben, wurde die Erstellung eines Statikgutachtens beauftragt. Dieses ergab, dass der Zustand der Bausubstanz schlechter war als erwartet. Die Kosten für die Sanierung sollten deshalb nochmals um mindestens 0,74 Mio. € steigen, wobei eine weitere Kostenmehrung ausdrücklich nicht ausgeschlossen wurde. Da Städtebauförderung gedeckelt war, hätte die Stadt Kaiserslautern diese Mehrkosten alleine tragen müssen.



Abbildung 6: Resthülle des Neuen Kesselhauses nach Einstellung der Baustelle im Juni 2021 (links) sowie im Mai 2025 (rechts) Quelle: EnStadt:Pfaff / Fraunhofer ISE

Aufgrund der angespannten Haushaltslage hat der Stadtrat auf Empfehlung des Oberbürgermeisters Dr. Klaus Weichel am 03.05.2021 beschlossen, die Sanierung des Neuen Kesselhauses einzustellen und die Stadtverwaltung mit dem Verkauf des Gebäudes zu beauftragen. Seither stehen die drei verbliebenen Wandteile der Gebäudehülle ohne Dach gesichert mit Stützen, bis Mitte 2025 wurde noch kein Käufer für das Gebäude gefunden (siehe Abbildung 6).

Da das Kesselhaus als Ort für das Reallabor-Zentrum somit von der Stadt nicht mehr zur Verfügung gestellt werden konnte, wurden andere Räumlichkeiten im Quartier gesucht. Diese wurden im Alten Verwaltungsgebäude gefunden. Die Eigentümergemeinschaft, die im Juni 2021 das Gebäude gekauft hatte, war interessiert einen ausreichend großen und attraktiven Raum im Erdgeschoss mit ca. 400 m² Nutzfläche zu vermieten. Die Umbauten des Gebäudes waren noch in der Planung, so dass dabei noch auf die Anforderungen des Reallabor-Zentrums eingegangen werden konnte. Da das Alte Verwaltungsgebäude wie das Neue Kesselhaus im Zentrum des Pfaff-Quartiers liegt und bereits Demonstrator im EnStadt: Pfaff-Projekt war, konnte somit ein adäquater Ersatzraum für das Reallabor-Zentrum gefunden werden. Mit dem Projektträger wurde eine entsprechende Umwidmung von Mitteln vereinbart und von der Stadt die Anmietung beschlossen (siehe Abbildung 7).



Abbildung 7: Restmauern des Kesselhauses und Altes Verwaltungsgebäude, im Erdgeschoss des rechten Gebäudeteils befindet sich das Reallabor-Zentrum (rot umrandet), Stand April 2022, Quelle: EnStadt: Pfaff / Fraunhofer ISE

Nach entsprechenden Verhandlungen und der Genehmigung durch den Stadtrat wurde im Juni 2022 zwischen der Stadt und der Eigentümergemeinschaft ein Mietvertrag für das Erdgeschoss des Alten Verwaltungsgebäudes geschlossen. Angemietet wurden ca. 418 m² für die Ausstellung, einen Vortrags- und Besprechungsraum, die Quartierswerkstatt und einen Büroraum sowie Toiletten (siehe Grundriss in Abbildung 8). Nach Sanierung der Räumlichkeiten wurden diese am 01.02.2023 übernommen.



Abbildung 8: Grundriss Erdgeschoss Altes Verwaltungsgebäude mit der Nutzungsaufteilung des Reallabor-Zentrums für die Ausstellung, den Vortragsbereich, die Quartierswerkstatt sowie den Nebenräumen, Quelle: EnStadt:Pfaff

3 Die interaktive, AR-basierte Ausstellung

Ein zentraler Baustein des Reallabor-Zentrums ist die Ausstellung zu klimaneutralen Quartieren. Das Ausstellungskonzept wurde von der Hochschule Kaiserslautern gemeinsam mit den Partnern entwickelt. Die Hochschule koordinierte die Arbeiten, entwickelte das Design und plante und beauftragte auch die vier physischen Exponate. Mit der Programmierung der Augmented Reality (AR) Software wurde die Agentur truetrue.studio aus Hamburg von der Stadt beauftragt. Die Erarbeitung der Inhalte der Ausstellung erfolgte durch die Partner des Konsortiums und wurde vom Fraunhofer ISE koordiniert.

Die Ausstellung soll vermitteln, welche Aspekte bei der Planung klimaneutraler Quartiere allgemein berücksichtigt werden müssen und welche Maßnahmen im Pfaff-Quartier konkret umgesetzt wurden, um die Klimaneutralität zu erreichen. Hierzu einigte sich das Konsortium auf vier Themen, die in der Ausstellung behandelt werden: Energie, Gebäude, Mobilität sowie Mensch und Technik. Für jedes Thema wurde von der Hochschule Kaiserslautern ein Exponat entwickelt, das das Thema abstrakt darstellt (siehe Abbildung 9). Die zugehörigen Inhalte werden über die AR-Software vermittelt.

Grundlage einer erfolgreichen Ausstellungskonzeption ist die Klärung der Zielsetzung und insbesondere der Zielgruppen und der Detailtiefe der bereitgestellten Informationen. Die Definition der Zielgruppe hat sich dabei als herausfordernd dargestellt, da potenziell sehr unterschiedliche Zielgruppen an Quartiersentwicklungen interessiert sind: von Entwickelnde und Planende von Quartieren bis zu Politiker:innen und Privatpersonen mit Kindern und Jugendlichen. Als Projekt der Energieforschung hat EnStadt:Pfaff das Ziel, technologisches und in bestimmten Grenzen auch regulatives, ökonomisches und soziales Know-how zur Entwicklung klimaneutraler Quartiere zu erarbeiten und für die Akteure bereitzustellen, die selbst Quartiere entwickeln, d.h. Projektentwickler, Planende, ausführende Firmen, Politik und Verwaltung etc. Deshalb wurde als wichtigste Zielgruppe der Ausstellung Expert:innen der Quartiersentwicklung mit professionellem Hintergrund identifiziert. In der Ausstellung sollen deshalb konkrete Daten und Fakten zur Planung und Entwicklung klimaneutraler Quartiere bereitgestellt werden. Die Informationen sollten allerdings nicht zu tief gehen, um in einem überschaubaren Zeitraum einen

Überblick über das Quartiersthema geben zu können. Gleichzeitig soll die Ausstellung aber einen einfachen und ansprechenden Einstieg für allgemein Interessierte und auch Schulklassen bieten.

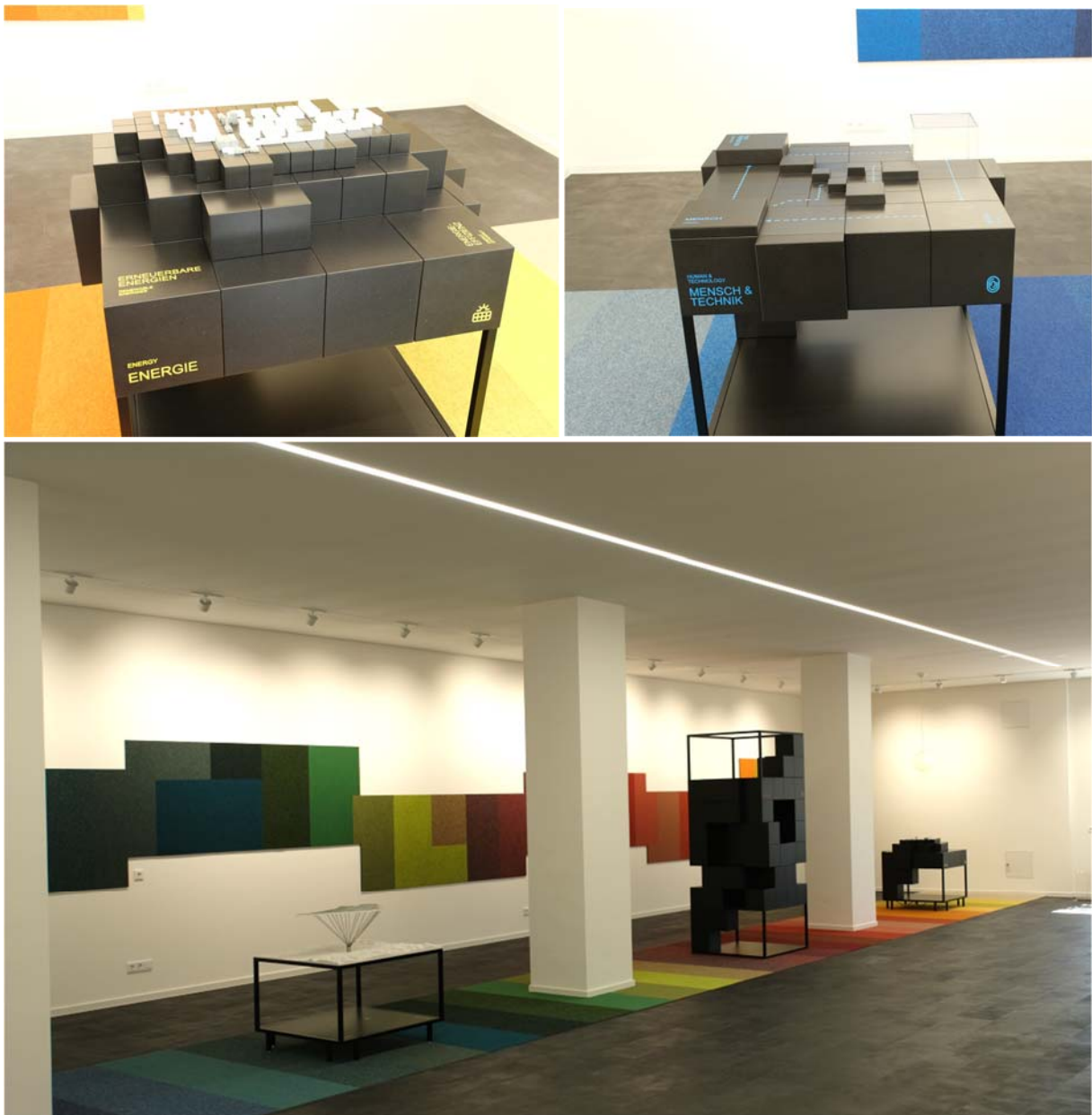


Abbildung 9: Ausstellungsexponate Energie (oben links und unten rechts), Gebäude (unten 2. von rechts), Mobilität (unten links) und Mobilität (oben rechts), Quelle: EnStadt:Pfaff / Fraunhofer ISE

Die Inhalte der Ausstellung werden über AR-Technik auf Tablets sichtbar, wenn diese auf das Exponat gehalten werden (siehe Abbildung 10). Für die Betrachtung der Ausstellung wurden 15 Tablets beschafft, die von den Besucher:innen ausgeliehen werden können. So kann die Ausstellung auch ohne Führung betrachtet werden.

Ende September 2023 wurde die Betaversion der AR-Software von der Agentur truetrue.studio installiert, mit den Exponaten verbunden und auf Test-Tablets erprobt. Der Test durch mehrere Nutzer:innen hat gezeigt, dass die Benutzerführung noch zu unübersichtlich und die Informationsvielfalt auf den

einzelnen Bildschirmen zu groß war. Deshalb wurde in der Folge die Benutzerführung nochmals überarbeitet und vereinfacht und die Textmengen reduziert.

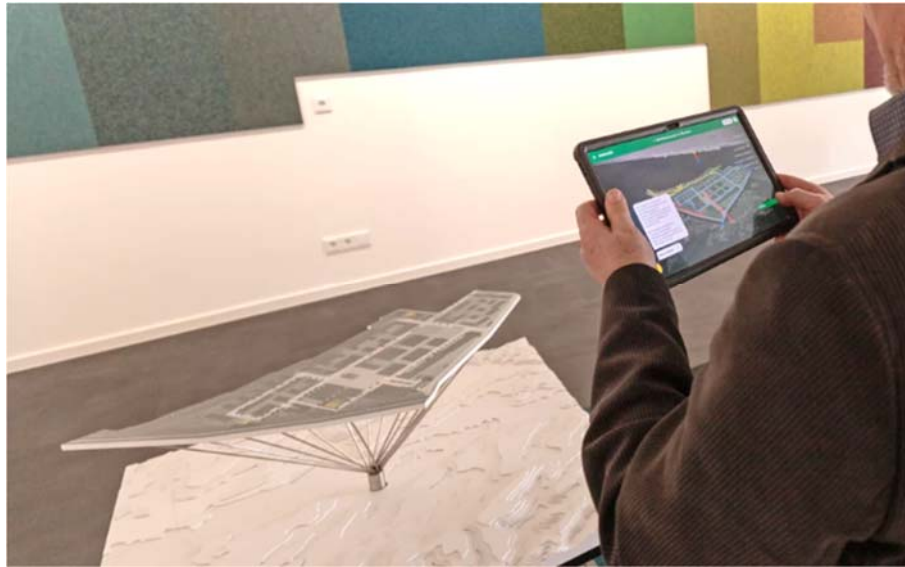


Abbildung 10: Betrachtung des Mobilitäts-Exponats mit einem Tablet, auf dem über AR-Software Informationen zur Mobilität dargestellt werden, Quelle: Triolog / EnStadt:Pfaff

Mit der Ausstellung wurde vom Konsortium gestalterisch, technologisch und inhaltlich Neuland betreten. Zwar hatte truetrue.studio bereits eine AR-basierte Ausstellung zur Energiewende realisiert¹, dort diente die AR jedoch vor allem dazu, ergänzende Informationen zu einer Miniaturlandschaft mit Energiewendetechnologien bereitzustellen. Mit der Ausstellung im Pfaff-Quartier ging der Einsatz der AR deutlich weiter, indem die Entwicklungsprozesse z.B. des Energiekonzeptes allein über die AR-Technologie vermittelt werden (siehe Abbildung 11).



Abbildung 11: Screenshot der Projektvorstellung auf der Webseite des Entwicklers der AR-Software
Quelle: truetrue.studio, <https://truetrue.studio/project/enstadtpfaff> [4]

Sowohl bei der Erarbeitung der Ausstellung als auch des Quartiersspiels (siehe Kapitel 4) hat sich gezeigt, dass die Konzeption und Erstellung der Inhalte für eine erfolgreiche Wissenschaftskommunikation komplexer und aufwändiger sind als vorab angenommen. Bereits die Auswahl und die Verdichtung der

¹ New 4.0 – Norddeutsche Energiewende <https://truetrue.studio/project/norddeutsche-energiewende-new4>

fachlichen Inhalte angepasst auf die verschiedenen Zielgruppen ist eine Herausforderung, wobei der Aufwand für die Entwicklung adäquater, aber auch interessanter und motivierender Vermittlungstechniken (grafisch, bewegt, spielerisch, etc.) für die teilweise komplexen Inhalte von den beteiligten Partnern unterschätzt worden war. Ebenso ist die zielgruppenspezifische Ansprache herausfordernd in Bezug auf den Detailgrad der Informationen und die Sprache selbst, die die Zielgruppen verstehen. Weiter muss auch die Benutzerführung durchdacht sein.

Die Partner im EnStadt:Pfaff Konsortium brachten verschiedene Kompetenzen zur Erarbeitung der Ausstellung mit, so hatte die Hochschule Kaiserslautern Erfahrungen mit der Konzeption von Ausstellungen und grafischen Darstellungen, die Wissenschaftspartner mit den technologischen Inhalten zu klimaneutralen Quartieren und die Stadt Kaiserslautern mit den Bedarfen der Öffentlichkeit. Allerdings brachte die damit verbundene interdisziplinäre Zusammenarbeit im Konsortium einen hohen Abstimmungsaufwand zwischen den Partnern mit sich. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Komplexität der Wissenschaftskommunikation größer und herausfordernder ist als angenommen worden war. Die Vermittlung von wissenschaftlichen Erkenntnissen zu klimaneutralen Quartieren direkt zu den verschiedenen Akteuren der Quartiersentwicklung ist allerdings unverzichtbar für einen erfolgreichen Transfer in die Praxis. Deshalb sollten diese Erfahrungen Ansporn sein, um Wissenschaftskommunikation künftig in den Projekten durch Bereitstellung ausreichender Ressourcen und Einbindung notwendiger Kompetenzen erfolgreich und zielgerichtet zu ermöglichen .

4 Das Quartiersspiel

Das Reallabor-Zentrum fungiert als Ort des Lernens und der Außenkommunikation. Das Pfaff-Game ist ein Computerspiel vom Typ Serious Game, das nicht primär zur Unterhaltung dient, sondern spielerisch Inhalte vermitteln soll. Das Pfaff-Game ist ein Spiel, das auf einem Touch-Bildschirm im Reallabor-Zentrum gespielt werden kann. Dadurch wird eine Zielgruppe erreicht, die nicht über traditionelle Kommunikationsformen angesprochen werden kann. Das Serious Game erweitert zudem die Lerninhalte über die rein technische Perspektive hinaus, indem es Nachhaltigkeitsdimensionen mit dem Fokus Klimaneutralität berücksichtigt und den Fokus auf die Akzeptanz der Stakeholder legt, die für die reale Umsetzung von entscheidender Bedeutung ist.

Serious Games haben aufgrund ihrer Charakteristika Potenzial für die Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeitsthemen wie Klimawandel, Nachhaltiges Verhalten und Klimaneutralität. So können neben bloßer Informationsvermittlung über diese Themen den Spielenden auch verborgene Ursache-Wirkungszusammenhänge offengelegt werden. Gleichzeitig stellen Serious Games Probierräume dar, in welchen nachhaltige und klimaneutrale Handlungsoptionen erkundet werden, Vorgehensweisen geplant und Fertigkeiten und Wissen vermittelt werden können. Ein Serious Game, welches sich mit nachhaltiger Thematik beschäftigt, bietet zeitgleich auch einen Raum für Austausch und Partizipation der Spielenden [5].

Ein weiterer wichtiger Aspekt für Serious Games, welche Nachhaltigkeitsthemen behandeln, ist die Fähigkeit, dass sie Spielenden Zuversicht für eine lebenswerte Zukunft vermitteln. Da ein Serious Game

ein Probierraum darstellt, können Spielende darin für nicht-nachhaltige Praxen und Verhaltensweisen sensibilisiert werden und mit alternativen Handlungsanweisungen in Berührung kommen.

Das Pfaff-Game ist ein Serious Game, welches im Rahmen des Projektes EnStadt:Pfaff als (Quartier-) City-Building Videospiel entwickelt wurde. Es soll durch einen spielerischen Ansatz die Thematik von klimaneutralen Quartieren sowie realweltliche Probleme und Lösungsmöglichkeiten in der Planung und Umsetzung der Quartiere vermitteln. Das Pfaff-Game kann von einer oder mehreren Personen kooperativ gespielt werden. Es gibt nur eine Spielfigur, jedoch ist es möglich, diese gemeinsam in Gruppen zu bedienen und so bei Entscheidungen ins Gespräch zu kommen. So bildet das Pfaff-Game einen digitalen Ausgangspunkt, um miteinander über klimaneutrale Entwicklung zu sprechen und zu reflektieren.

Die „characterizing goals“ des Pfaff-Games umfassen die Vermittlung von Fachwissen zu klimaneutraler Stadtentwicklung, sowie im spezifischen Fall des Pfaff-Quartiers die Vermittlung von tatsächlichen Zielkonflikten, welche sich dort in der Planung und Umsetzung ergaben. Der Vorgang der Transformation von einem alten Industriegebiet hin zu einem zukunftsfähigen, nachhaltigen, klimaneutralen Quartier wird dabei dargestellt und soll die aktuellen Normalitätsvorstellungen der Spielenden herausfordern. Zusätzlich wird eine Sensibilisierung für klimaneutrales Verhalten anhand realweltlicher Probleme gefördert und es werden auf unterschiedlichen Ebenen verschiedene Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt, welche gleich getestet werden können.

Während des Spiels schlüpfen die Spielenden in die Rolle von Expertinnen und Experten und beraten gemeinsam über die Entwicklung des Pfaff-Quartiers. Die Spielenden werden während des Spiels durch den Bauprozess des Quartiers geführt, in dem sie frei verschiedene Felder bebauen. Jedes Feld behandelt eine konkrete Frage oder Problemstellung, zu der verschiedene Lösungsmöglichkeiten zur Auswahl gestellt werden. Die Wahl der Spielenden beeinflusst die „Zufriedenheit“ von vier Stakeholdergruppen (Bewohnende, Stadtverwaltung, Investierende, Forschung), sowie einen Punktestand der Klimaneutralität, welche in die Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaftlichkeit ausdifferenziert ist. So wird ein Anreiz für die Spielenden gesetzt, alle zufrieden zu stellen, und ein möglichst gutes Gesamtergebnis zu erzielen.



Abbildung 12: Screenshot des Spielintros des Pfaff-Games: die Quartiersmanagerin begrüßt die Spielperson
Quelle: EnStadt:Pfaff / Fraunhofer ISE

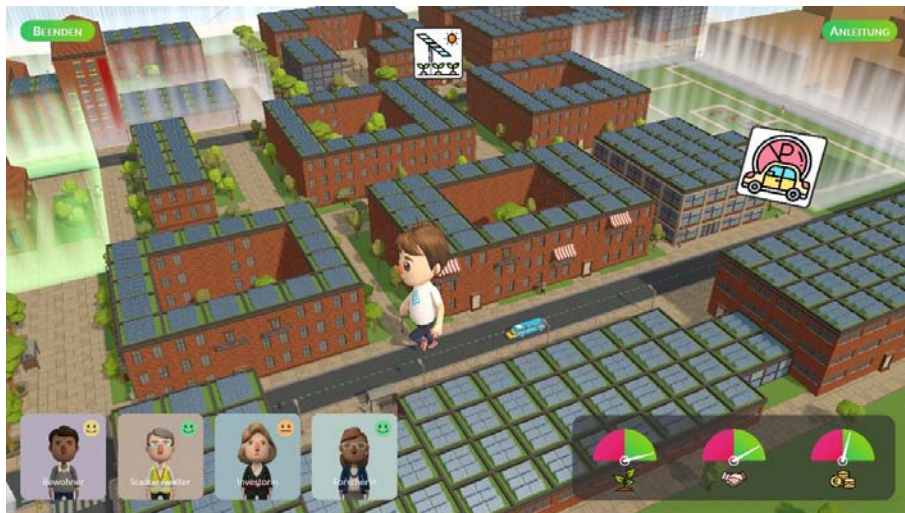


Abbildung 13: Screenshot Pfaff-Game: Beispiel für comichafte Umsetzung des Art-Stils, Quelle: EnStadt:Pfaff / Fraunhofer ISE

Das Fraunhofer ISE hat das Pfaff-Game gemeinsam mit einem Softwarespiele- Unternehmen entwickelt. Geplant war, das Quartiersspiel auf einem digitalen Touch-Table-Tisch zu spielen. Die Erarbeitung des Game-Mechanik und der Grafik des Spiels hat sich als sehr zeitaufwändig erwiesen und auch hier war, wie bei der Ausstellung, eine Überarbeitung der Spielerführung erforderlich. Auch die Game-Mechanik wurde vereinfacht und die Bewertung der möglichen Spielzüge wurde überarbeitet, um einen möglichst praxisnahen Bezug des Spiels mit der Situation im Pfaff-Quartier zu erreichen. Am Ende der Entwicklung hat sich herausgestellt, dass die Anschaffung eines Touch-Tables keinen Mehrwert für das Spiel darstellt, deshalb wurde stattdessen ein wandhängender Touch-Bildschirm beschafft, auf dem das Spiel läuft. Dies ermöglicht einen flexibleren Einsatz und benötigt nicht so viel Platz.

5 Die Quartierswerkstatt

Die Quartierswerkstatt ist ein weiteres Angebot im Reallabor-Zentrum. Die ursprüngliche Idee war, einen Ort auf dem Pfaff-Gelände einzurichten, in dem Planende und andere Interessent:innen digitale Lösungen für Quartiere gemeinsam diskutieren und entwickeln können. Aufgrund der starken Verzögerung bei der physischen Bereitstellung des Reallabor-Zentrums und der Corona-Pandemie, in der physische Treffen nur schwer möglich waren, wurde das Konzept flexibilisiert und weitere Möglichkeiten zur Umsetzung der Quartierswerkstatt entwickelt.

Das Fraunhofer ISE hat die Quartierswerkstatt somit sowohl als Räumlichkeit im Reallabor-Zentrum als auch als mobiles Konzept umgesetzt. So wurden verschiedene Video-Lösungen erarbeitet und umgesetzt sowie auch virtuelle Veranstaltungen durchgeführt. Um die aufgenommenen Videos gesammelt bereitzustellen, wurde ein YouTube Kanal der Quartierswerkstatt eingerichtet². Die Videos wurden vornehmlich mit Projektpartnern aufgenommen, um das Wissen aus dem Konsortium für Interessierte verfügbar zu machen (siehe Abbildung 14). Weiter begleitete das Konzept auch einen Teil der Hackathons, so dass ein Online-Modus bzw. eine hybride Veranstaltungsreihe möglich gemacht wurde.

² www.youtube.com/@reallaborpfaffquartierswer5861/videos

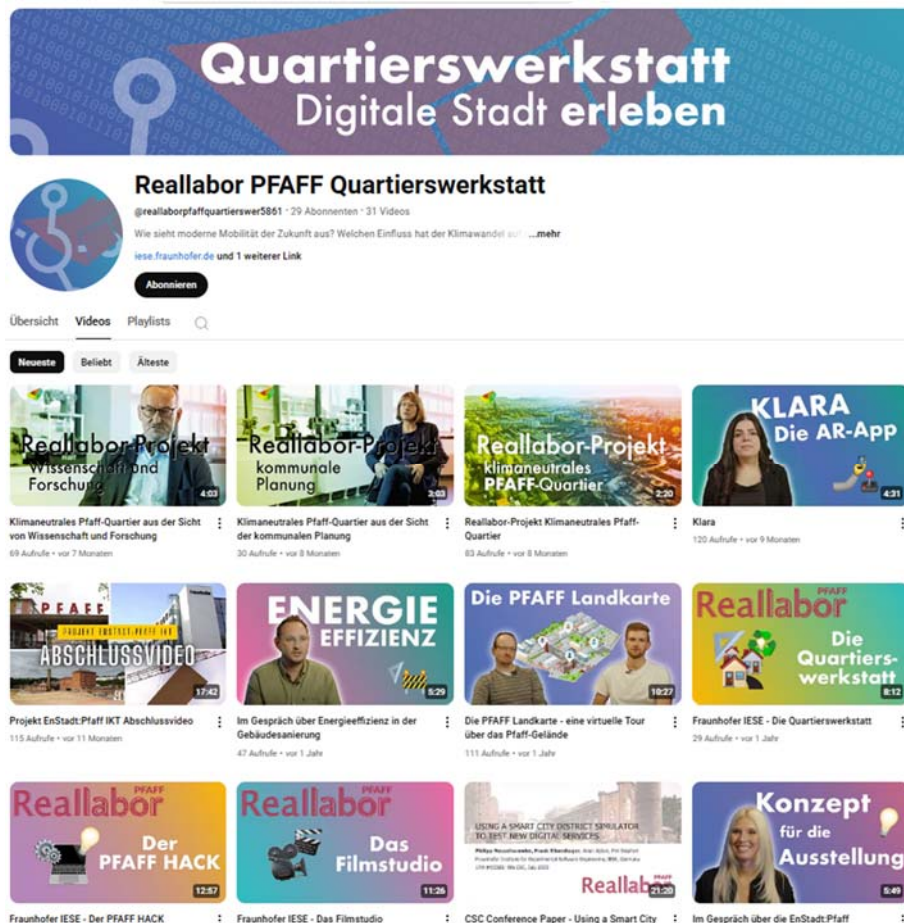


Abbildung 14: Screenshot des YouTube Kanals der Quartierswerkstatt mit einem Ausschnitt aus den Video-Angeboten

Die physische Quartierswerkstatt im Reallabor-Zentrum bildet eine Einheit mit dem Vortragsraum, so dass eine hohe Flexibilität der Nutzung gewährleistet ist. Im Projektzeitraum wurde die Möblierung mit Tischen, Stühlen und Holzstuhlgelegenheiten sowie die Technikausstattung mit Lautsprechern und zwei großen rollbaren Fernsehgeräten abgeschlossen. Weiter wurden Poster mit Fotos des Pfaff-Geländes aufgehängt, um den Werkstattcharakter zu unterstreichen. Die Technik wurde vor der regulären Nutzung eingerichtet und getestet (siehe Abbildung 15).

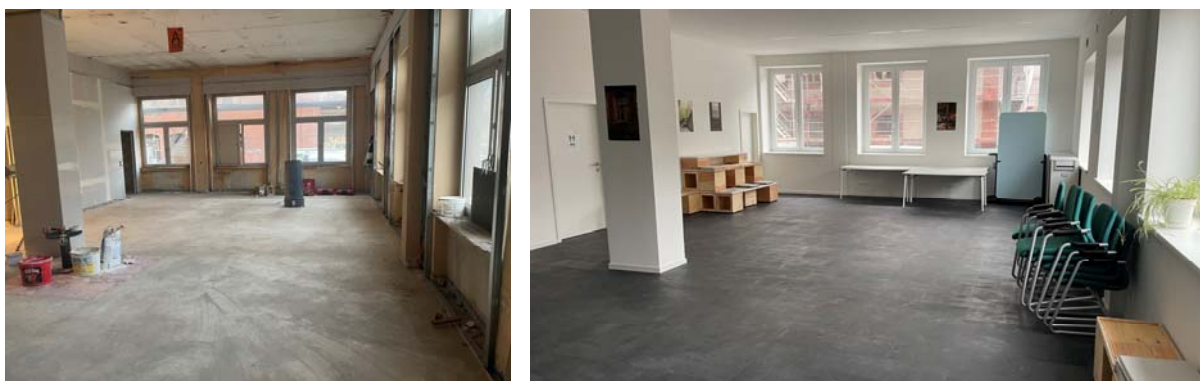


Abbildung 15: Quartierswerkstatt im Rohbau (links) und nach Einrichtung (rechts), Quelle: EnStadt:Pfaff / Fraunhofer IESE

In der Quartierswerkstatt wurde eine Veranstaltungsreihe organisiert (siehe unten). Die Veranstaltungen wurden zum Teil auch aufgenommen, um die Technik in der Quartierswerkstatt zu erproben sowie Videomaterial zu erhalten. Die Veranstaltungsreihe war eine Blaupause für zukünftige Veranstaltungen in der Quartierswerkstatt und konnte Wissen aus dem Projekt in die interessierte Öffentlichkeit tragen.

Mit dem YouTube-Kanal „Quartierswerkstatt“ und dem physischen Ort der Quartierswerkstatt auf dem Pfaff-Gelände wurde ein virtueller und ein physischer Begegnungsort geschaffen, um Interessierte an der Quartiersentwicklung mit Forschenden und anderen Expert:innen zusammenzubringen, Gesprächsräume zu öffnen, das Verständnis für eine klimaneutrale Gestaltung der Zukunft zu schaffen und Hemmnisse bei der Umsetzung abzubauen.

6 Veranstaltungen im Reallabor-Zentrum

Im Rahmen von EnStadt:Pfaff wurden von IfaS insgesamt 15 **Kinderklimaschutzkonferenzen** mit verschiedenen Grundschulklassen aus Kaiserslautern geplant, die im Reallabor-Zentrum durchgeführt werden sollten. Leider hat sich gezeigt, dass dies nicht möglich war, da u.a. die Sicherheitsanforderungen im Quartier, das noch eine Baustelle war, nicht gewährleistet werden konnten. Darüber stellten der erhöhte Betreuungsschlüssel für Lehrkräfte bei Veranstaltungen außerhalb der Schule und die Anforderungen an den Transport zusätzliche Hemmnisse dar. Deshalb wurde das Reallabor mobil und hat die Konferenzen in den jeweiligen Schulräumen unter Begleitung der Klassenlehrer:innen durchgeführt (siehe Abbildung 16). Dabei wurden Erfahrungen für die Durchführung von Veranstaltungen im Transfervorhaben gesammelt.



Abbildung 16: Kinderklimaschutzkonferenz in der Luitpoldgrundschule am 11.11.2022 mit Beigeordnetem Peter Kiefer
Quelle: EnStadt:Pfaff / Stadt Kaiserslautern

Weiter wurde ein **Jugendklimaforum** am 20.02.2024 im Reallabor-Zentrum durchgeführt in Zusammenarbeit mit dem Jugendparlament in Kaiserslautern und dem Bildungsreferat der Stadt. Angesprochen wurden Jugendliche im Alter von 14 bis 21 Jahren. Nach einem Impulsvortrag des Beigeordneten Manuel Steinbrenner und des Projektpartners Christian Persohn wurde an Thementischen in Form eines World Café verschiedenen Fragen rund um klimaneutrale Quartiere diskutiert, z.B. wie diese gestaltet werden können und welche Anforderungen sie erfüllen sollten.

Um mit den Bürger:innen in Kaiserslautern und sonstigen interessierten Akteur:innen ins Gespräch zu kommen und die Lösungsansätze von EnStadt:Pfaff vorzustellen, wurde u.a. im zweiten Halbjahr 2023 eine **Veranstaltungsreihe zu klimaneutralen Quartieren** im Reallabor-Zentrum durchgeführt. Sechs Veranstaltungen fanden jeweils am Donnerstagabend von 19:00 bis 20:30 Uhr im Reallabor-Zentrum statt. Vorab wurden beim Gang durch die Pfaff-Achse die verschiedenen Demonstratoren im Quartier erläutert. Die Reihe fand eine zunehmende Resonanz mit bis zu 35 Teilnehmer:innen (siehe Abbildung 17).

Weitere Veranstaltungen und Führungen von Besuchergruppen wurden im Vorhabenzeitraum durchgeführt und betreut. Da allerdings das Reallabor-Zentrum mit allen Angeboten erst im Jahr 2024 fertiggestellt wurde, sind regelmäßige Veranstaltungen erst im anschließenden Monitoring- und Transfervorhaben geplant.



Abbildung 17: „After-work“ Veranstaltung im Reallabor-Zentrum am 21.09.2023 mit Vortrag von Christian Persohn zum Thema Sanierung von Bestandsgebäuden, Quelle: EnStadt:Pfaff / Stadt Kaiserslautern

7 Erkenntnisse aus der Entwicklung des Reallabor-Zentrums

Folgende Erkenntnisse konnten durch die Entwicklung des Reallabor-Zentrums im Pfaff-Quartier im Rahmen des Vorhabens EnStadt:Pfaff gewonnen werden.

1. Die aktive Vermittlung der Erkenntnisse zu klimaneutralen Quartieren ist notwendig.

Es konnte ein großer Informationsbedarf und ein großes Interesse an den erarbeiteten Inhalten von EnStadt:Pfaff zu klimaneutralen Quartieren von Planenden und Entwickelnden von Quartieren, von Multiplikator:innen, Verwaltung, Politik, Öffentlichkeit und den Medien festgestellt werden.

2. Für einen erfolgreichen Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen müssen diese für die verschiedenen Zielgruppen gezielt aufbereitet werden.

Um die Ergebnisse von der Wissenschaft in die Praxis an die verschiedenen Zielgruppen erfolgreich zu transferieren, ist eine zielgruppengerechte Aufbereitung der Erkenntnisse erforderlich. Dazu gehört sowohl die differenzierte Auswertung und Aufbereitung der Inhalte als auch die Nutzung verschiedener Medien, wie z.B. eine Darstellung im Internet, Erstellung von Grafiken, Animationen, Videos, Broschüren und Berichten sowie möglicherweise die Vermittlung im Rahmen einer Ausstellung oder die spielerische Vermittlung im Rahmen eines Serious Games, wie sie im Reallabor-Zentrum umgesetzt wurden.

3. Für die zielgruppengerechte Aufbereitung der Erkenntnisse müssen ausreichende Ressourcen und Kompetenzen bereitgestellt werden.

Die Erarbeitung der Ausstellung, des Quartiersspiels und der verschiedenen Materialien hat gezeigt, dass diese Arbeiten meist zeitaufwändiger sind als vielfach vermutet, wenn sie für die Zielgruppen attraktiv sein sollen. Außerdem Bedarf es im Konsortium Kompetenzen in der Wissenschaftskommunikation sowie die Zusammenarbeit mit professionellen Agenturen. Um Inhalte korrekt zu kommunizieren, sollte die Konzeption und die inhaltliche Aufbereitung durch das Konsortium oder durch eine sehr aktive Beteiligung des Konsortiums erfolgen. Der hierfür erforderliche Zeitaufwand wurde im Vorhaben EnStadt:Pfaff unterschätzt. Auf eine ausreichende Bereitstellung von zeitlichen Ressourcen und inhaltlichen Kompetenzen, abhängig von einer klar definierten Zielsetzung, sollte deshalb in Vorhaben mit Transferanteilen geachtet werden.

4. Für die Vermittlung der Erkenntnisse aus großen Demonstrationsprojekten ist eine physische Anlaufstelle erforderlich.

Die Demonstratoren im Pfaff-Quartier haben nicht nur das Ziel, ihren Einsatz in der Praxis zu erproben und so Optimierungspotenziale zu ermitteln, sondern sollen auch Interessent:innen zeigen, wie eine praktische Umsetzung aussehen kann. Insbesondere auf Quartiersebene sind solche Demonstratoren sinnvoll, da dort aufgrund der Größe verschiedene Gebäude gebaut werden, die Entwicklung über eine längere Zeit verläuft und Quartiere viele Interessent:innen anziehen. Erst durch die Quartiersdimension können systemische Fragestellungen im sektorengekoppelten Zusammenwirken von unterschiedlich genutzten Gebäuden dargestellt werden. Um den Informationsbedarf der Interessent:innen zu befriedigen ist eine Anlaufstelle erforderlich. Das Reallabor-Zentrum erfüllt diese Aufgabe teilweise.

5. Die Bereitstellung einer Anlaufstelle im Rahmen eines Entwicklungsvorhabens sollte möglichst flexibel und unabhängig vom Baufortschritt erfolgen.

Der Baufortschritt unterliegt in Demonstrationsprojekten unterschiedlichsten Randbedingungen, die durch das Vorhaben nicht beeinflusst werden können. Oftmals kommt es dadurch zu Verzögerungen oder sind Umplanungen erforderlich. Im Vorhaben EnStadt:Pfaff wurden viele Ressourcen aufgewandt, um die Umsetzung des Reallabor-Zentrums im neuen Kesselhaus zu planen, das dann aufgrund mangelhafter Bausubstanz nicht zur Verfügung stand. Glücklicherweise konnte ein adäquater Ersatz für die Räumlichkeiten gefunden werden. Allerdings waren dadurch bereits viele Ressourcen verbraucht, deren Ergebnisse für die Umsetzung an der alternativen Stelle nicht mehr genutzt werden konnten. Es empfiehlt sich deshalb, Anlaufstellen zur Vermittlung der Erkenntnisse unabhängiger von konkreten Baumaßnahmen umzusetzen und diese flexibel und standortunabhängig zu planen. Beispielsweise könnten Container temporär aufgestellt werden, die nach Vorhabenende auch an anderer Stelle wieder eingesetzt werden können.

8 Literaturverzeichnis

- [1] DEUTSCHER BUNDESTAG: *Bundes-Klimaschutzgesetz* (idF v. 15. 7. 2024) (2019)
- [2] ASTOC MESS (Hrsg.): *Rahmenplan Pfaff Areal Kaiserslautern, Fortschreibung : Ratssitzung 05. Februar 2018*. 2018
- [3] STADT KAISERSLAUTERN (Hrsg.): *EnStadt:Pfaff; Umbau des Neuen Kesselhauses (Gebäude 19) auf dem PFAFF-Areal : Beschlussvorlage Nr. 0165/2018, Stadtrat Sitzungstermin 22.05.2018*. 2018
- [4] TRUETRUE.STUDIO: *ENSTADT:PFAFF AR, STADT KAISERSLAUTERN : THE DISTRICT OF THE FUTURE in AR*. URL <https://truetrue.studio/project/enstadtpfaff> – Überprüfungsdatum 2025-06-20
- [5] BÄR, Christian ; JOHNSEN, Lina ; GÖLZ, Sebastian: *Potenzial von Serious Games als Instrument zur Beförderung von Nachhaltigkeit, Eine Betrachtung aus Sicht des Umweltbundesamtes : Texte 80/2023*. 2023