



Gefördert durch den
Innovationsfonds
Klima- und Wasserschutz

badenova
Energie. Tag für Tag

Projekt 2017-05

Einrichtung eines klimaneutralen Stadions im Freiburger Westen

Abschlussbericht



Ansprechpartner

Marcel Boyé

Erstellungsdatum

26.04.2023

Inhalt

1	Projektüberblick	3
1.1	Ausgangslage	3
1.2	Wissenschaftliche und technische Ziele	3
1.3	Herausforderungen // Chancen und Risiken des Vorhabens	3
2	Projektbeschreibung	4
2.1	Projektablauf	4
2.1.1	Projektidee	4
2.1.2	Terminplan	4
2.1.3	Budgetplanung und Förderung	4
2.2	Projektplanung	6
2.2.1	Energiekonzept und Studien	6
2.2.2	Ausführungsplanung	7
2.3	Technische Daten	8
2.3.1	Anlagenbau	8
2.3.2	Schemata und Pläne	8
2.4	Anlagenbetrieb	8
2.4.1	Auswertung der Betriebsergebnisse	8
2.4.2	Aufgetretene Störungen	9
2.4.3	Lösungsansätze im Betrieb	9
2.5	Ökologischer Nutzen	9
2.5.1	Einsparung an Primärenergie	9
2.5.2	Reduktion der CO ₂ -Emission	9
2.6	Betrachtung der Wirtschaftlichkeit	9
2.6.1	Investitionskosten	9
2.6.2	Betriebskosten	9
2.6.3	Verbesserung der Wirtschaftlichkeit	10
3	Wirkung der Umsetzung	10
3.1	Auswirkungen auf den zukünftigen Betrieb	10
4	Öffentlichkeitsarbeit	10
5	Zusammenfassung/Fazit	11
6	Anlage: Projekterkenntnisse	12

1 Projektüberblick

1.1 Ausgangslage

Seit dem Bürgerentscheid im Jahr 2015 stand fest, dass im Westen der Stadt Freiburg ein neues Fußballstadion entstehen soll. Geplant wurde der neue Spielort von der Stadt Freiburg und dem Sport-Club Freiburg (SC Freiburg) in der gemeinsamen Gesellschaft „Stadion Freiburg Objektträgergesellschaft mbh & Co. KG“.

Eine der Besonderheiten: das neue Stadion sollte nicht nur modern, groß genug für ca. 35.000 Zuschauerinnen und Zuschauer und wirtschaftlich sein, sondern auch möglichst klimaneutral. Aus diesem Grund wurde bei der Planung der Stadioninfrastruktur Wert auf ein innovatives Energieversorgungskonzept und eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle Betriebsstrategie gelegt.

1.2 Wissenschaftliche und technische Ziele

Als zentrales Element einer möglichen Klimaneutralität im Fußballstadion galt es dabei, alle Energieträger zu berücksichtigen und den Verbrauch sowie dessen ökologische Relevanz zu kennen. Immer dann, wenn Vermeidung nicht möglich ist, soll der Verbrauch reduziert oder auf möglichst klimaneutrale Versorgung umgestellt werden.

Neben der notwendigen Stromversorgung stellte sich dann noch die Frage nach dem Energieträger für Wärme. Hier galt es, die verschiedenen Optionen zu beleuchten, u.a. den Anschluss an das Erdgasnetz, die Errichtung eines BHKWs, den Anschluss an das Heizkraftwerk des Uniklinikums Freiburg aber eben auch den Anschluss an ein noch zu errichtendes Fernwärmenetz im Industriegebiet Nord.

Um den verschiedenen Zielen näher zu kommen, war es von entscheidender Bedeutung, die Energieträger so klimaschonend und wirtschaftlich wie möglich auszuwählen.

1.3 Herausforderungen // Chancen und Risiken des Vorhabens

Der Anschluss an ein zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses noch zu errichtendes Fernwärmenetz mit Niedertemperatur stellte sowohl technisch als auch aus politischer und auch unternehmerischer Sicht eine Herausforderung dar.

Aus technischer Sicht galt es zu klären, wie der Anschluss mit der begrenzten Wärmeleistung und den verschiedenen Nutzungsszenarien des Stadionbetriebs in Einklang zu bringen ist. Auch war die relativ niedrige Vorlauftemperatur frühzeitig zu berücksichtigen und einzuplanen.

Darüber hinaus waren sehr viele Beteiligte mit unterschiedlichen Interessen einzubeziehen und vertraglich zu fixieren. So mussten nur für den das Stadion betreffenden Teil des Fernwärmnetzes Verträge u.a. zwischen der Cerdia (damals Solvay) und der badenova Wärmeplus, zwischen der Stadiongesellschaft SFG und dem Bauunternehmen Köster, zwischen der badenova Wärmeplus und dem SC Freiburg als auch zwischen der Stadiongesellschaft und dem SC Freiburg als Stadionpächter geschlossen werden.

Dass das Stadionprojekt eine sehr hohe öffentliche Aufmerksamkeit erfuhr, als auch eine herausragende stadtpolitische Bedeutung mit sich brachte, kam noch hinzu.

Zu guter Letzt stellte sich die Frage der Wirtschaftlichkeit, die ohne den Zuschuss aus dem Badenova Innovationsfonds zum damaligen Zeitpunkt im Vergleich zu anderen Konzepten nicht gegeben gewesen wäre.

2 Projektbeschreibung

2.1 Projektablauf

2.1.1 Projektidee

Die Nutzung industrieller Abwärme der Cerdia Produktions GmbH im Rahmen der Quartiersversorgung war bereits in der Vergangenheit häufiger Diskussionsthema im Freiburger Westen. Jedoch erst durch die städtebaulichen Entwicklungen im Bereich Messe und Flugplatz mit dem Stadionbau als zentralem und öffentlichkeitswirksamen Element und den Neuerrichtungen des FWTM-Kopfbaus, des Autohauses Martin als auch des Fraunhofer IPMs konnte die „alte“ Idee eines Abwärmenetzes im Quartier nun umgesetzt werden.

2.1.2 Terminplan

Nach erfolgreichem Bürgerentscheid im Februar 2015 entwickelte die städtische Stadiongeseellschaft SFG zusammen mit dem Büro IFS und diversen Fachingenieuren die Ausschreibung für das Stadion in Freiburg. In diesem Zusammenhang wurde auch eine Projektgruppe gegründet, welche Grundlagen für die Ausschreibung hinsichtlich eines möglichst klimafreundlichen Stadions entwickeln sollte.

Diese Grundlagen flossen in die schlussendliche Totalunternehmer- Ausschreibung ein, welche dann im März 2016 mit einem europaweiten Teilnahmeverfahren begann.

Das Vergabeverfahren endete im August 2017 mit der Auswahl des Totalunternehmers Köster.

Danach begann die Planungs- und Genehmigungsphase, die in der Erteilung der Baugenehmigung durch der Regierungspräsidium Freiburg und dem Beginn der Bauarbeiten im November 2018 mündete.

Die Bauarbeiten für die Fernwärme begannen im Juni 2017. Die Wärmeleitung wurde in drei Abschnitten vom Gelände der Cerdia über den benachbarten Flugplatz, die Park- und Veranstaltungsflächen der Messe sowie die südlichen Parkplatzflächen an das neue Stadion verlegt. Die Starttermine des Bauabschnitts zwei und drei waren September 2017 und März 2019. Der Anschluss an das Stadion erfolgte zum Oktober 2020. Primär aufgrund der inmitten der Bauphase beginnenden Corona-Pandemie verzögerte sich die Fertigstellung des Baus. Schlussendlich öffnete das Stadion im Oktober 2021 erstmalig seine Pforten.

2.1.3 Budgetplanung und Förderung

Im Rahmen der Ausschreibungsentwicklung wurden zahlreiche Energieversorgungsvarianten unter folgenden Aspekten geprüft:

- Auswirkungen auf die Klimaschutzziele von Stadt und Verein
- Investitions- und Betriebskosten
- Erfahrungswerte in vergleichbaren Objekten (Stadien, Arenen)
- Rahmenbedingungen des Umfelds

Die anhand dieser Kriterien geprüften Varianten wurden in verschiedenen Terminen gegeneinander abgewogen, wobei sich kein eindeutiges Ergebnis herauskristallisiert hat.

Gerade bei den Punkten „Investitions- und Betriebskosten“ sowie „Erfahrungswerte in vergleichbaren Objekten“ schnitt die ökologisch bevorzugte Variante der Fernwärmenutzung nur bedingt gut ab. Unter Berücksichtigung der bei den damaligen Rahmenbedingungen vorliegenden Risiken waren andere Konzepte dem Fernwärmekonzept überlegen.

Dabei galt es zu berücksichtigen, dass bisher kein Stadion in Deutschland mit Hilfe einer Niedertemperaturversorgung durch Fernwärme ausgerüstet ist und dementsprechende Erfahrungswerte fehlten. Die Annahmen bezüglich der Fernwärme wurden durch ein Fachbüro für Energieversorgung in Stadien getroffen worden, aufgrund der fehlenden Praxiserfahrung jedoch mit gewissen Risiken behaftet.

Bei der Betrachtung war darüber hinaus zu berücksichtigen, dass die Fa. Solvay als Energieerzeuger eine Liefergarantie für lediglich 10 Jahre ausspricht. Es bestand (und besteht) somit das zusätzliche Risiko, dass nach 10 Jahren die Versorgung mit Heizwärme komplett umgestellt werden muss und dafür Investitionskosten bzw. stark erhöhte Verbrauchskosten anfallen.

Bei der Vergleichskalkulation ergaben sich Mehrkosten für das Fernwärmesystem, die aufgrund der Auslegung auf ein Niedertemperaturheizsystem entstanden. Die wichtigsten Punkte lauten wie folgt:

- Niedertemperaturheizsystem benötigen wesentlich umfangreichere, aktive Heiz-Flächen im Vergleich mit konventionellen Heizungsanlagen mit Radiatoren
- größere (im Vergleich zu Heizsystemen mit Vorlauftemperaturen von ca. 90° Celsius) Wärmeregister in den Lüftungsanlagen
- zusätzliche Nacherhitzer und Einrichtung komplexer Schaltsysteme, um in bestimmten Bereichen Wassertemperaturen von > 65 ° zu erreichen.
- Wesentlich größer dimensioniertes Rohrleitungsnetz mit entsprechend aufwendigerer Isolierung und größeren Armaturen, sowohl Vor- als auch Rücklauf.
- Größere Pufferspeicher mit entsprechend größeren Nutzflächenbedarf in den Technikzentralen

Durch den Zuschuss aus dem Innovationsfond konnten die Mehrkosten für die Ausrichtung der Stadioninfrastruktur auf Niedertemperaturbeheizung ausgeglichen werden, somit war der Zuschuss ein wichtiger Baustein für die Entscheidung zugunsten des Fernwärmekonzeptes.

2.2 Projektplanung

2.2.1 Energiekonzept und Studien

Bereits vor der Entwicklung der Stadionausschreibung wurde in Kooperation zwischen der Stadiongesellschaft SFG, dem Umweltschutzamt der Stadt Freiburg, dem SC Freiburg, dem Büro Stahl & Weiß aus Freiburg und den Büros RoM und Kulle & Hoffstetter aus München verschiedene Themen hinsichtlich der nachhaltigen Betreuung des Stadions betrachtet. Ein zentrales Element dieser Abstimmungen war eine Studie von Stahl & Weiß, in der verschiedenen Wärmeversorgungsvarianten miteinander verglichen wurden. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass eine Fernwärmeversorgung durch die Errichtung eines neuen Fernwärmenetzes am geplanten Standort möglich wäre.

Dieses floss dann in die Ausschreibung des Stadions ein, ebenso wie zahlreiche andere Aspekte zum Thema Energiekonzept:

„A.5 Ökonomische Betreuung und innovatives Energiekonzept

Die neue Stadioninfrastruktur soll unter besonderer Berücksichtigung energetischer Gesichtspunkte errichtet werden und dabei gleichzeitig einen wirtschaftlichen Betrieb sicherstellen. Hierzu bedarf es sowohl eines innovativen Energieversorgungskonzeptes als auch einer ökologisch und ökonomisch sinnvollen Betriebsstrategie.

Das Energiekonzept des Stadions basiert auf vier Säulen [...]

- 1. Minimierung des Verbrauchs durch Einsatz verbrauchsoptimierter Systeme zur Wärmerückgewinnung, Beleuchtung etc. in allen Bereichen*
- 2. Wärmegewinnung durch Abwärmenutzung eines benachbarten Industriebetriebes in Form eines Fernwärmeanschlusses (Primärenergiefaktor 0)*
- 3. „Kleine“ PV-Anlage mit Batteriepufferung zur Grundversorgung des Stadions im Tagesbetrieb.*
- 4. „Große“ PV Anlage mit direkter Einspeisung ins Netz und ins Stadion. Diese PV Anlage soll so ausgelegt werden, dass die erzeugte Energie den erwarteten Jahresverbrauch des Stadions übersteigt.*

Alle Elemente sollen zur allgemeinen Zielsetzung eines möglichst klimaneutralen Betriebs des Stadions (CO₂-Neutralität in der Gesamtbilanz) beitragen. Dem AG ist bewusst, dass der TU nur dazu beitragen kann, dieses Ziel zu erreichen, eine umfassende Verantwortung für die Erreichung der Klimaneutralität liegt nicht beim TU.*

**Hinweis: Die nur für den Spielbetrieb erforderliche NEA wird in der Gesamtbilanz nicht betrachtet.*

Der TU soll daher folgende Aspekte bei der Planung berücksichtigen:

Mindestanforderung ist die Einhaltung der ENEC 2014 mit den gestiegenen Anforderungen zum 01. Januar 2016.

- Darüber hinaus soll eine Minimierung des Energieverbrauchs durch Einsatz energiesparender Bauweisen für die Bürobereiche, orientiert am „Freiburger Effizienzhaus-Standard 70 (Büro- und Dienstleistungsgebäude)“ entsprechend dem Gemeinderatsbeschluss der Stadt Freiburg*

(Informationen dazu sind zu finden auf: www.freiburg.de/effizienzhaus) oder orientiert am Passivhaus-Standard.

- *Minimierung des Energieverbrauchs durch Einsatz verbrauchsoptimierter Systeme zur Wärmerückgewinnung, Beleuchtung (insbesondere LED) etc. in allen Bereichen. Dabei sind die haustechnischen Systeme und die Bau-konstruktion auf Grundlage der ENEC so zu planen, dass nur effiziente Systeme (Wärmerückgewinnung, Energieverbrauch, Nutzung interner Wärmequellen, LED-Technik etc.) zum Einsatz kommen. Systemaufbau und Leittechnik müssen sicherstellen, dass Wärme, Kälte, Lüftung und Licht effizient gesteuert werden können. Beispielhaft ist eine kleinteilige Zonierung und Steuerungsmöglichkeit der Lüftung genannt, die verbrauchsoptimiert unterschiedlichen Nutzungsszenarien angepasst werden kann.*
- *Eine möglichst klimaneutrale Wärmeversorgung des Stadions. Einzuplanen ist für das erste indikative Angebot eine Wärmegewinnung durch Abwärmenutzung eines benachbarten Industriebetriebes in Form eines Fernwärme-anschlusses mit 48 Grad Celsius Vorlauftemperatur (Primärenergiefaktor 0,0).*
- *Vorhaltung einer Fläche für die PV-Anlage „Grundversorgung“ mit Batterie-pufferung mit ca. 150 – 200 kWp zur weitgehenden Abdeckung des Stand-by Bedarfs des Stadions (PV-Anlage und Wechselrichter sind nicht im Leistungsumfang des TU)*
- *Indikation von Flächen für zusätzliche PV-Anlagen in direkter Stadionnähe mit direkter Einspeisung sowohl in die Stadionversorgung als auch ins allgemeine Stromnetz mit mind. 1800 kWp. (PV-Anlage, Stromspeicher und Wechselrichter sind nicht im Leistungsumfang des TU)*

Weiter wird erwartet, dass der Bieter die Auswirkungen seines angebotenen Energiekonzeptes auf die Kosten der Betreibung nachvollziehbar darstellt. Die Qualität dieses Konzeptes fließt über das Kriterium „Innovatives Energiekonzept, Gebäudeeffizienz“ in die Bewertung der Angebote ein.“

Die Firma Köster aus Osnabrück gewann die Ausschreibung für den gesamten Bau des Stadions einschließlich der Umsetzung des Energiekonzeptes.

Im weiteren Verlauf wurden sowohl die technische Planung als auch die vertragliche und wirtschaftliche Umsetzung mit dem Errichter des Fernwärmenetzes – der badenova Wärmeplus – vorangetrieben.

2.2.2 Ausführungsplanung

Seitens des Fernwärmeversorger badenova wärmeplus GmbH & Co. KG erfolgt die Planung des Netzes des Hausanschlusses und der Übergabestationen mit der SFG. Während der Planung wurden diverse Varianten bzgl. der Aufteilung der Übergabestation in Ihrer Leistung und Anzahl vom Wärmenetzbetreiber vorlegt und bewertet, so dass am Ende, die für die SFG optimale Anlagenteilung in drei Übergabestationen fixiert werden konnte. Die Schnittstelle zum Fernwärmenetzbetreiber bildete die sekundärseitigen Absperrungen der Übergabestation.

2.3 Technische Daten

Der Wärmenetzbetreiber installierte nach der Beauftragung durch die SFG drei Übergabestation im Technikraum des Stadions. Die Installation beinhaltet die Lieferung der drei Stationen, die primärseitige Verrohrung incl. des Gebäude Hausanschlusses bis zur Hauptleitung in der Straße. Dabei wurde aufgrund der großen Leitung und der geringen Temperaturspreizung eine DN 200 Stahlleitung gebaut.

Die Stationen haben folgende technische Daten:

		Gebäude	Rasenheizung Trainingsplätze	Rasenheizung Hauptplatz
Leistung	kW	1.200	2.300	1.200
Temperaturen sekundär	°C	30/46	30/46	30/46
Temperaturen primär	°C	48/32	48/32	48/32

Um weitere Schnittstellen zu vermeiden, wurden vom Fernwärmenetzbetreiber bei den Stationen für die Rasenheizung direkt Glykol-resistente Wärmetauscher verbaut, damit hier auf der Stadiontechnikseite keine zusätzlichen Kosten für die Medientrennung aufgewendet werden müssen.

Jede Übergabestation wurde mit einem eigenen Wärmemengenzähler ausgerüstet. Die Wärmemengenzähler sind auf die Stadionseitige GLT aufgeschaltet. Beim Gebäudeeintritt befindet sich der Haupt- und Abrechnungs- Wärmemengenzähler, mit dem die Wärme mit dem Fernwärmenetzbetreiber abgerechnet wird.

2.3.1 Anlagenbau

Seitens der Fernwärmenetzbetreibers wurden die Übergabestation nebst der primärseitigen Verrohrung im Rohrbau eingebracht und angeschlossen, so dass sobald das Gebäude „dicht" war eine Bauwärmeversorgung aufgenommen werden konnte.

2.3.2 Schemata und Pläne

Relevante Schemata und Pläne sind als Anlage diesem Dokument beigefügt.

- Plan primärseitige Erschließung der Fernwärmeübergabestation (Anlage 1)
- Planunterlagen Verteilung Wärme im Gebäude (siehe Anlage 2)

2.4 Anlagenbetrieb

2.4.1 Auswertung der Betriebsergebnisse

Der Betrieb läuft seit Inbetriebnahme im Großen und Ganzen zuverlässig und reibungslos.

2.4.2 Aufgetretene Störungen

Bei der Wartung / Reinigung eines Wärmetauschers auf Seiten der Wärmequelle (Cerdia), konnte die Versorgung der Verbraucher stadioneitig nicht in vollem Umfang sichergestellt werden. Die Wartung fand inmitten der Heizperiode statt und führte zu Einschränkungen im Trainingsbetrieb am Stadion. Ansonsten sind keine nennenswerten Störungen im Bereich der Wärmeversorgung des Stadions aufgetreten.

2.4.3 Lösungsansätze im Betrieb

Die Beteiligten Parteien prüfen, ob die entsprechenden Wartungen / Reinigungen außerhalb der Heizperiode durchgeführt werden kann. Alternativ könnte für Zeiten einer Wartung / Reparatur / Reinigung eine zusätzliche Energiequelle (bspw. Gaskessel auf dem Messegelände) in Betrieb genommen werden.

2.5 Ökologischer Nutzen

2.5.1 Einsparung an Primärenergie

Durch den Einsatz von Abwärme erfolgt eine signifikante Einsparung an Primärenergie.

Nach Auswertung der ersten Betriebsjahre wurden 2.736 MWh Wärme pro Jahr an das Stadion geliefert. Der größte Teil, ca. 60%, wird in den Rasenheizungen umgesetzt. Der restliche Teil im Gebäude. Würde diese gesamte Energie mittels eines Erdgaskessels erzeugt, müssten ca. 3.100 MWh Gas pro Jahr aufgewendet werden.

2.5.2 Reduktion der CO₂-Emission

Beim Einsatz der Abwärme aus der Cerdia fallen ca. 15.321 kg (5,6 kg/MWh) CO₂ an.

Würde dieselbe Menge mittels eines Erdgaskessels erzeugt werden beläuft die sich die Mengen auf 763.344 kg (279 kg/MWh). Die CO₂ Einsparung aufgrund des Einsatzes von Abwärme beträgt somit rund 750 t/a bzw. 98%.

2.6 Betrachtung der Wirtschaftlichkeit

2.6.1 Investitionskosten

Seitens der Stadionsgesellschaft wurden die aufgrund der Integration des innovativen Fernwärmeconzeptes zusätzlich erforderlichen Maßnahmen im Rahmen des Totalunternehmer-Pauschalvertrages noch während der Ausschreibungsphase durch eine Erhöhung des Gesamtpauschalvertrages berücksichtigt. Bestandteil der damaligen Erhöhung des Pauschalpreises in Höhe von € 6,45 Mio. war die zu Beginn der Ausschreibung noch als Option, zum Vergabezeitpunkt als verbindlich ausgewählte Variante der Fernwärmeversorgung. Aufgrund des gewählten Vergabemodells (Totalunternehmervertrag mit Pauschalpreis) ist eine kleinteiligere Aufgliederung der Mehrkosten für das Fernwärmeconzept nicht möglich.

2.6.2 Betriebskosten

Im ersten Betriebsjahr 2022 haben sich bei den Betriebskosten keinerlei Überraschungen ergeben. Der in der vertraglichen Vereinbarung zwischen dem Nutzer SC Freiburg und der badenova Wärmeplus festgelegte hohe Fixpreis-Anteil sorgt für eine große Planbarkeit der Verbrauchskosten

beim Sport-Club. Dieser Umstand hat auch im Lichte der im Jahr 2022 aufgrund des Ukraine-Krieges vorherrschenden dazu beigetragen, dass die Energiekosten des Nutzers SC Freiburg im Bereich Wärme des Europa-Park-Stadions planbar geblieben sind.

Das Liefermodell mittels einer Flatrate ermöglicht dem SC Freiburg ein hohes Maß an finanzieller Sicherheit, da innerhalb der Flatrate nicht die Wärmemenge, sondern die Wärmeleistung eine Rolle spielt. So kann unbegrenzt Wärme bezogen werden so lange eine gemeinsam festgelegte Leistung nicht überschritten wird.

2.6.3 Verbesserung der Wirtschaftlichkeit

Insbesondere aufgrund der volatilen Energiemärkte trägt das innovative Fernwärmekonzept zur finanziellen Stabilität und damit insgesamt zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit bei, da keinerlei Transaktionsaufwendungen für Alternativprüfungen, Nachverhandlungen o.ä. zwischen den Parteien von Nöten waren.

3 Wirkung der Umsetzung

3.1 Auswirkungen auf den zukünftigen Betrieb

In langen, kalten Wintern wird es eine Herausforderung, die verschiedenen Heizsysteme (Rasenheizungen Trainingsflächen, Rasenheizungen Hauptspielfläche, Gebäudeheizung) sowie die ebenfalls am Fernwärmenetz hängenden Drittverbraucher so aufeinander abzustimmen, dass die Wärmeleistung für alle ausreicht. Das System erfordert ein Umdenken bei allen Beteiligten und auch bei anderen Interessengruppen, da im Vergleich zu herkömmlichen Wärmeerzeugungssystemen nicht der Wärme-Verbrauch im Mittelpunkt der Betrachtung steht, sondern die Wärmeleistung.

Die badenova wärmeplus beabsichtigt, ein Lastmanagement zu installieren welche es erlaubt durch Kenntnisse des Lastverhaltens, der geplanten Nutzung und der Wettervorhersagen ein Lastvorhersagemodell zu entwickeln mit welchen Lastspitzen im Wärmenetz vorhergesagt werden können. Durch diese Information ist es dann wiederum möglich im Voraus Wärme z.B. in den Rasenheizungsplätzen einzupuffern die dann in der Lastspitze nicht benötigt werden, um so diese Lastspitze und die Gefahr der Unterversorgung zu verringern.

4 Öffentlichkeitsarbeit

Das Thema des klimaneutralen Stadions, zu dem die Wärmeversorgung einen zentralen Beitrag leistet, findet hohen Anklang in der Öffentlichkeit. Sowohl von Medien, als auch bei den zahlreichen Besuchergruppen, die durchs Stadion geführt werden. Auch gibt es zahlreiche Anfragen aus Politik und anderen Wirtschaftsbetrieben, die sich für das Projekt und die Umsetzung interessieren.

Ebenfalls herrscht ein großes Interesse aufgrund der Dekarbonisierung und der Wärmemasterpläne an der Wärmeversorgung mittels Abwärme. Zentraler Punkt aus Sicht der badenova wärmeplus sind hier:

1. Wie erreicht man, dass ein Industrieunternehmen sich langfristig an die Abwärmeauskopplung bindet?

2. Wie überzeugt man die Kunden sich auf ein Niedertemperaturkonzept einzulassen?

In diesem Bereich wurden diverse Vorträge und Diskussionen auf verschiedenen Veranstaltungen durchgeführt. Ein Weiteres Signal an die Öffentlichkeit war 2021 die Verleihung des Energy Efficiency Award der dena, der für das Abwärmekonzept in Verbindung mit dem Lastmanagement der badenova wärmeplus mit Ihrem Partner der Fa. Mondas GmbH verliehen wurde. Das Lastmanagement an sich wurde ebenfalls als Teil einer weiteren Maßnahme im Wärmenetz vom Innovationsfond der badenova gefördert.

5 Zusammenfassung/Fazit

Das Konzept der Fernwärmeversorgung aus Abwärme im Freiburger Westen kann aus Sicht der Stadiongesellschaft als Erfolg gewertet werden. Durch den Zuschuss aus dem Innovationsfonds konnten die Mehrbelastungen im Investitionsbereich dergestalt reduziert werden, dass die Umsetzung wirtschaftlich bereits zu Beginn war. Die positiven Effekte des Systems kamen dann während der Energiekrise und der in dieser Zeit exorbitant steigenden Preise voll zum Tragen.

Ob die technische Umsetzung vollumfänglich so funktioniert, wie gewünscht, kann erst nach einem härteren Winter bewertet werden.

6 Anlage: Projekterkenntnisse

Darstellung drei wesentlicher Erkenntnisse aus dem Projekt.

(Je Punkt maximal 300 Zeichen.)

1.	Trotz komplizierter vertraglicher und organisatorischer Strukturen kann ein Projekt gelingen, wenn die verschiedenen Ziele zu einem Gesamtziel zusammengeführt werden können.
2.	Es bedarf manchmal politisch und öffentlich bedeutsamer Projekte – Leuchtturmprojekte - um Ideen, die von Fachleuten bereits seit längerem als sinnvoll erachtet werden, in die Realität umsetzen zu können.
3.	Die technische Neuerung, ein neues Fußballstadion mittels Niedertemperatur Wärme zu beheizen hat sich grundsätzlich bewährt. Die zur Verfügung stehenden Temperaturen reichen aus um das Gebäude und die Rasenplätze nach dem gewohnten Komfort zu beheizen.