



zer@emission® GmbH

KLIMASCHUTZTEILKONZEPT

GEWERBEGEBIET

FECHENHEIM-NORD/SECKBACH



Projekt Klimaschutzteilkonzept
Gewerbegebiet Fechenheim-Nord / Seckbach

Auftraggeber Stadt Frankfurt am Main
Energierreferat
Adam-Riese-Straße 25
60327 Frankfurt am Main

Verantwortlich Max Weber

Erstellt durch



Projektleitung Veronika Wolf

Mitarbeiter Moritz Wolf

Roman Wolf

Thiemo Wolf

Gefördert durch Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums
für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Laufzeit 03.04.2018 - 31.3.2019

Förderkennzeichen 03K07270

Gefördert durch:

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gender Hinweis: Die verwendete maskuline bzw. feminine Sprachform dient der leichteren Lesbarkeit und meint immer auch das jeweils andere Geschlecht.

Hinweis: Insofern keine anderen Quellenverweise angegeben sind, liegen die Urheberrechte bei der Zero Emission GmbH.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	III
Vorwort	1
1 Zielsetzung.....	2
2 Bestandsaufnahme	3
2.1 Bestandssituation.....	4
2.2 Stakeholder Analyse.....	20
2.3 Verbräuche und Bilanzen	24
2.4 Energieverwendung	29
2.5 Aktivitäten zum Klimaschutz	36
2.6 Zwischenbetriebliche Kooperation	38
3 Methodik Potenzialanalyse	39
4 Methodik Maßnahmen.....	41
5 Hot-Spot 1: Rechenzentren	42
5.1 Hintergrund Rechenzentren	42
5.2 Potenzielle Rechenzentren	45
5.3 Maßnahmen Rechenzentren	50
6 Hot-Spot 2: Grüne Wärmeader	56
6.1 Hintergrund.....	56
6.2 Potenzielle Grüne Wärmeader	58
6.3 Maßnahmen Grüne Wärmeader	60
7 Hot-Spot 3: Verkehrsknotenpunkt Gwinnerstraße	64
7.1 Hintergrund.....	64
7.2 Potenzielle Verkehrsknotenpunkt Gwinnerstraße	66
7.3 Maßnahmen Verkehrsknotenpunkt Gwinnerstraße	67
8 Hot-Spot 4: Demonstrationsprojekt	73
8.1 Hintergrund.....	73
8.2 Potenzielle Demonstrationsprojekt	78
Mobilität	80
8.3 Maßnahmenkatalog Demonstrationsprojekt	81
9 Standortbezogene Potenziale und Maßnahmen.....	86
9.1 Dachflächennutzung	86
9.2 Grünes Kraftwerk	87
9.3 Wassermanagement	88

9.4	Mechanische Energie	90
9.5	Beleuchtung	93
9.6	Mobilitätskonzept	95
9.7	Festsetzungen Bauleitplanung Seckbach	97
10	Ziele zur Reduktion der THG-Emissionen.....	100
11	Akteursbeteiligung.....	101
12	Controlling-Konzept	103
12.1	Methodik.....	104
12.2	Datenerhebung	105
12.3	Datenbewertung.....	108
13	Kommunikationsstrategie.....	110
13.1	Ausgangslage.....	110
13.2	Adressaten und Kernbotschaften	111
13.3	Kommunikationsziele.....	112
13.4	Leitmotiv: „Grünes Kraftwerk“	113
13.5	Maßnahmen zur Kommunikation	114
14	Tabellenverzeichnis.....	117
15	Abbildungsverzeichnis	119
16	Literaturverzeichnis	122
17	Anlagen	124

Vorwort

Im Jahr 2016 haben wir uns zusammen mit der Stadt Frankfurt am Main auf den Weg gemacht, „unser“ Gewerbegebiet zukunftsfähig zu gestalten. So soll dieses traditionsreiche Gebiet auch zukünftigen Frankfurterinnen und Frankfurtern als Arbeitsplatz dienen. Darüber hinaus wollen wir ein Vorzeigeprojekt sein, welches aufzeigt, wie die „großen“ und zukunftsweisenden Themen „Digitalisierung“, „Demografischer Wandel“, „Intermodaler Verkehr“ und „Klimawandel“ – um nur einige zu nennen – integrativ in der Praxis berücksichtigt werden können.

Im Mai 2018 konnten wir durch die Gründung der Standortinitiative FFN e. V. (Frankfurter Osten nachhaltig) bereits einen großen Meilenstein realisieren. Unter diesem „Dach“ haben sich mittlerweile (Stand April 2019) 38 Unternehmen zusammengeschlossen, um die ökologischen, sozialen und ökonomischen Herausforderungen im Gebiet gemeinsam anzugehen. Die explizite Berücksichtigung des Wortes „nachhaltig“ zeigt dabei unser klares Bekenntnis zu der integrativen Herangehensweise.

Im Hinblick auf die ökologischen Aktivitäten im Gebiet gibt es bereits viele erfolgreiche Vorzeigeprojekte, welche wir im Rahmen des „Grünen Kraftwerks“ visualisiert haben, so dass auch andere interessierte Unternehmerinnen und Unternehmen diese nachahmen können (einsehbar unter www.frankfurter-osten.de).

Einen weiteren wichtigen Baustein stellt für uns das vorliegende Klimaschutzkonzept dar, welches uns in den kommenden Jahren als Orientierungsrahmen dienen soll. Wir sind uns bewusst, dass der Klimawandel eine große und gesamtgesellschaftliche Herausforderung darstellt, welche wir nur gemeinsam meistern können. In diesem Sinne wollen auch wir unseren Beitrag zur CO₂-Einsparung und für eine lebenswerte Zukunft liefern.

Lassen Sie uns gemeinsam die Zukunft unseres Standortes gestalten!



Stella Schulz-Nurtsch
Vorstandsvorsitzende Standortinitiative FFN e.V.

1 Zielsetzung

Energieeffizienz und Klimaschutz sind im Zuge steigender Energiekosten, der Umsetzung der Energiewende sowie einer zukunftsorientierten Energieversorgung für Kommunen und Unternehmen von zunehmender Bedeutung. Eine wichtige Rolle spielen dabei die Industrie- und Gewerbegebiete, in denen ein großer Anteil an Energie und Ressourcen verbraucht werden. Der Identifizierung und Umsetzung von Einsparpotenzialen des Ressourcenverbrauchs durch sektorenübergreifende Kooperation in Industrie- und Gewerbegebieten werden dabei national wie international große Chancen eingeräumt.

Die Klimaschutzinitiative der Bundesregierung unterstützt daher die Anstrengungen der Kommunen zu mehr Klimaschutz u.a. mit der Erstellung eines Klimaschutzteilkonzeptes für Industrie- und Gewerbegebiete, dessen Hauptaugenmerk auf den Chancen durch überbetriebliche Kooperation im Gewerbegebiet liegt. Das Energiereferat der Stadt Frankfurt am Main beauftragte 2018 die Zero Emission GmbH mit der Erstellung eines Klimaschutzteilkonzeptes für das Gewerbegebiet Fechenheim-Nord / Seckbach.



Abbildung 1: Lage im Raum (Wirtschaftsförderung Frankfurt GmbH - Standortmanagement, 2018)

Ziel des Klimaschutzteilkonzeptes ist es, die Potenziale für überbetriebliche Klimaschutzaktivitäten und Kooperationen im nachhaltigen Wirtschaften am Standort zu analysieren und geeignete Umsetzungsmaßnahmen zur Verbesserung des Klimaschutzes und der Klimaanpassung zu identifizieren. Dabei ist der Blick auf den gesamten Standort, nicht auf einzelne Unternehmen, gerichtet.

Hier sollen die Potenziale gefunden werden, die für die gemeinsame Entwicklung von Maßnahmen sinnvoll sind und deren gemeinsame Planung und Organisation Vorteile für die Unternehmen, die Standorte und die Energie- und Treibhausgas-Bilanz des Gebiets erbringen. Dabei werden Wege aufgezeigt, wie Schritt für Schritt das Ziel einer 80-95%igen CO₂-Einsparung bis 2050 erreichen werden kann. Die dazu erforderlichen Leistungen erstrecken sich auf die von der Nationalen Klimaschutzinitiative geförderten sechs Bausteine: Bestandsaufnahme inkl. Erstellung einer Energie- und CO₂-Bilanz, Potenzialanalyse und Zieldefinition, Akteursbeteiligung, Maßnahmenkatalog, Controlling-Konzept und Kommunikationsstrategie.

2 Bestandsaufnahme

Um Potenziale für überbetriebliche Klimaschutzaktivitäten und Kooperationen im nachhaltigen Wirtschaften im Gewerbegebiet Fechenheim Nord/Seckbach zu identifizieren, erfolgt zunächst eine qualitative und quantitative Analyse der Ist-Situation.

Im Rahmen der sog. ‚Helikopteranalyse‘ (= *großräumige Betrachtung des Standortes aus der ‚Helikopter‘-Perspektive*) werden die relevanten standortspezifischen Kenngrößen und Rahmenbedingungen erhoben und ausgewertet. Im Fokus stehen hier vor allem die klimarelevanten Daten des gesamten Standortes, wie Energie- und Ressourcenverbrauch, Energieverwendung sowie das Verkehrsaufkommen. Aus den Verbrauchsdaten lässt sich die erste CO₂-Bilanz nach dem Territorialprinzip für das Gebiet erstellen und die klimarelevantesten Handlungsfelder identifizieren. Darüber hinaus werden auch funktionale und gestalterische Aspekte des Standortes analysiert.

Im Rahmen der qualitativen und quantitativen Analyse des Ist-Zustandes wurden Begehungen des Standortes durchgeführt, Interviews mit relevanten Akteuren durchgeführt, Kartenmaterialien analysiert sowie bestehende Quellen und Datenbanken ausgewertet. Zusätzlich wurden eigene Erhebungen durchgeführt um die Datengrundlage zu vervollständigen bzw. zu aktualisieren.

Um eine möglichst hohe Datengüte zu erzielen, wurden dabei primär gebietsspezifische oder aggregierte Primärdaten erhoben. Konnten diese innerhalb der Bestandsaufnahme nicht ermittelt werden, wurde auf lokale städtische Daten oder bundesdeutsche Kennzahlen zurückgegriffen.

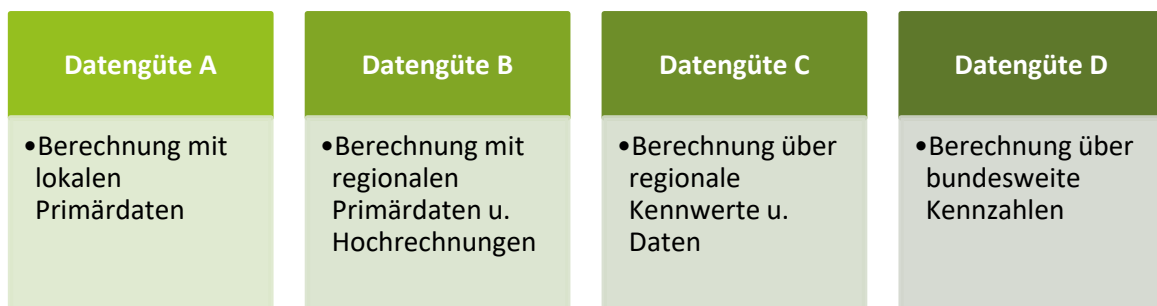


Abbildung 2: Bilanzierungsgrundlage und Datengüte (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2018)

2.1 Bestandssituation



Abbildung 3: Untersuchungsraum

Das ca. 185 ha große Industrie- und Gewerbegebiet Fechenheim-Nord/Seckbach befindet sich im Osten des Frankfurter Stadtgebietes. Es grenzt an weitere industrielle und gewerbliche Nutzungen, aber auch an Wohnflächen sowie Erholungsräume des Frankfurter GrünGürtels. Gemeinsam mit dem östlich anschließenden Gewerbegebiet Victor-Slotosch-Straße sowie den südlich der Bahntrasse gelegenen Industriegebieten Carl-Bentz-Straße und Cassella gehört es zum größten zusammenhängenden Gewerbe- und Industrieareal Frankfurts.

Im Zuge der Anlage des Osthafens zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde mit der Erschließung der Gebiete begonnen. Der gewachsene Standort gehört damit zu den älteren Gewerbegebieten in Frankfurt und ist traditionell von gewerblichen und industriellen Produktionsbetrieben geprägt. (agl et al., 2014)

Branchenstruktur und Beschäftigte

Insgesamt wirtschaften am Standort 368 Unternehmen mit schätzungsweise 5.000 sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten im Gewerbegebiet. Davon konnten 330 Unternehmen einem Wirtschaftszweig nach WZ 2008 zugeordnet werden. Die Analyse zeigt die Branchenvielfalt eines heterogenen Standortes mit einer Vielzahl von klein- und mittelständischen Unternehmen. Neben klassischem Gewerbe sind z.B. auch verschiedene Gastgewerbe, Gesundheits- und Bildungseinrichtungen sowie Kunst und Kulturbetriebe angesiedelt. Zusätzlich finden sich energieintensive Betriebe wie Rechenzentren und fleischverarbeitende Betriebe sowie Chemiebetriebe, die potenziell über hohe energetische und finanzielle Einsparpotenziale verfügen (Stadtplanungsamt Frankfurt am Main, 2014).

Rund ein Viertel der ansässigen Betriebe ist dem Bereich Handel sowie Instandhaltung und Reparatur von Fahrzeugen zuzuordnen. (Wirtschaftsförderung Frankfurt GmbH, 2018) Zu den weiteren vertretenden Wirtschaftszweigen gehören das verarbeitende Gewerbe, Baugewerbe und der Dienstleistungssektor. In Bezug auf umweltrelevante Branchen sind fünf Betriebe der Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen hervorzuheben.

Tabelle 1: Einteilung der Betriebe nach Wirtschaftszweigen (WZ 2008) Grundlage (Wirtschaftsförderung Frankfurt GmbH, 2018), eigene Einteilung

Branche	Anzahl	Anteil
Handel; Instandhaltung und Reparatur von Fahrzeugen	86	23,4%
Verarbeitendes Gewerbe	52	14,1%
Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und techn. Dienstleistungen	47	12,8%
Baugewerbe	41	11,1%
Verkehr und Lagerei	18	4,9%
Kunst, Unterhaltung und Erholung	14	3,8%
Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen	14	3,8%
Grundstücks- und Wohnungswesen	13	3,5%
Information und Kommunikation	10	2,7%
Gesundheits- und Sozialwesen	9	2,4%
Gastgewerbe	8	2,2%
Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	7	1,9%
Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen	5	1,4%
Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	3	0,8%
Erziehung und Unterricht	3	0,8%
Unbekannter Wirtschaftszweig	38	10,3%

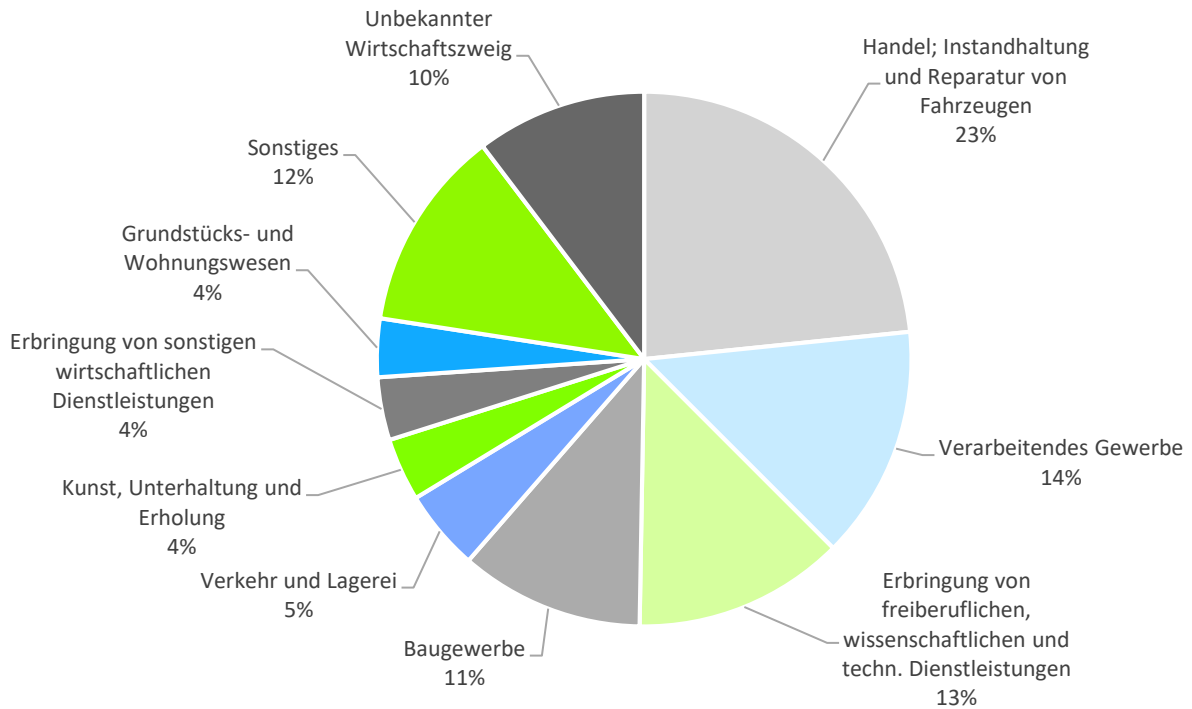


Abbildung 4: Verteilung der Wirtschaftszweige

Nutzungsstruktur

Die räumliche Nutzungsstruktur spiegelt den gewerblichen und industriellen Schwerpunkt des Standortes wieder. Zwischen den überwiegenden gewerblich-industriellen Nutzungen finden sich allerdings auch zahlreiche Handelsbetriebe sowie vereinzelt Flächen für Büro, Verwaltung und Dienstleistungen.

An dem integrierten Standort ist der Anteil an Logistiknutzungen typischerweise gering. Hervorzuheben ist der hohe Anteil an Sondernutzungen für soziale, gesundheitliche, kulturelle und religiöse Zwecke sowie der großflächige Einzelhandel für Waren des täglichen Bedarfs entlang der Hauptschließungen. Der Standort erfüllt damit auch Versorgungsfunktionen für die umliegenden Wohnnutzungen. Vor allem im nördlichen Seckbach gibt es allerdings auch Nutzungskonflikte zwischen Wohnen und Gewerbe. (agl et al., 2014) .

Das Entwicklungskonzept zeigt, dass sich am stark versiegelten Standort wenige Grünflächen finden. (agl et al., 2014) Die Grünfläche im Zentrum ist als Gelenk zwischen Seckbach und Fechenheim-Nord stark durchschnitten und geprägt von den verschiedenen Verkehrsarten (MIV, ÖPNV). Im südlichen Teil des Gebietes befinden sich zwischen den gewerblichen Nutzungen einige Kleingärten.

Städtebauliche Qualität



Abbildung 5: Bebauungsstruktur

Das Gewerbegebiet zeigt eine diffuse städtebauliche Struktur ohne deutliche Raumkanten und mit heterogener Bebauungsstruktur. Die Liegenschaften unterscheiden sich stark in Größe und Zuschnitt. Es finden sich sowohl größere und kleinere Gewerbehallen, mehrstöckige Verwaltungsgebäude, niedrige Wohnhäuser, große Einzelhandelsunternehmen mit großflächigen Stellplätzen als auch attraktiv hergerichtete historische Bausubstanz am Standort – teilweise in direkter Nachbarschaft. Die unklare Zonierung führt zu Nutzungskonflikten sowohl innerhalb des Gebietes als auch zu angrenzendem Wohnen und Grünflächen. Bei zahlreichen Gebäuden besteht erheblicher Investitionsbedarf (agl et al., 2014).

Der Leerstand im Gebiet hat in letzter Zeit stark abgenommen. Teilweise sind noch Unternutzungen vorhanden, besonders im Bereich der Bürogebäude (Wirtschaftsförderung Frankfurt GmbH - Standortmanagement, 2018). Attraktive Aufenthaltsflächen mit Sitzgelegenheiten oder sonstige Begegnungsräume sind im öffentlichen Raum nicht vorhanden.

Klima

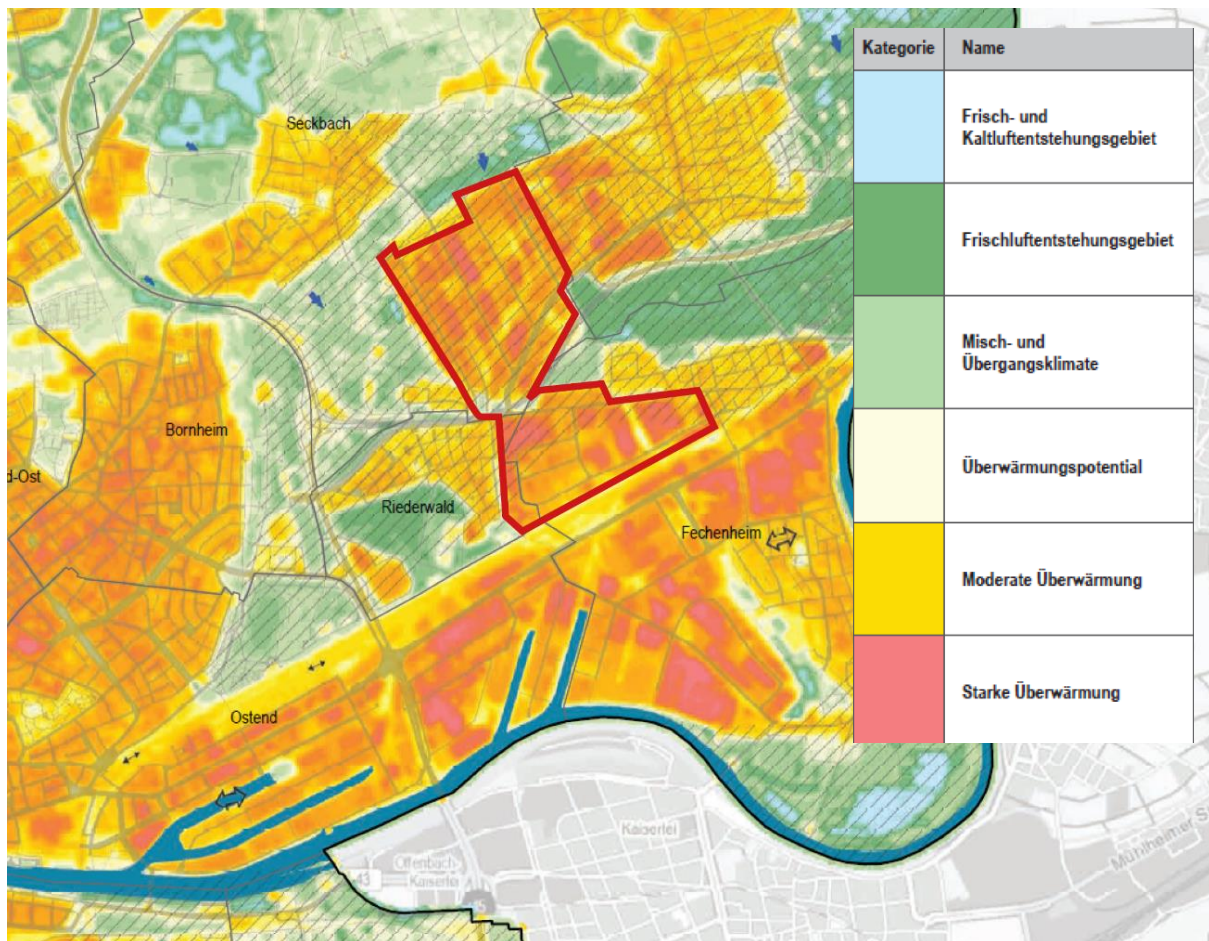


Abbildung 6: Ausschnitt aus dem Klimaplanatlas (Institut für Klima- und Energiekonzepte, 2016)

Das Gewerbegebiet ist von hoher Versiegelung und geringem Vegetationsanteil geprägt. (agl et al., 2014) Im Klimaplanatlas (Institut für Klima- und Energiekonzepte, 2016) wird deutlich, dass in großen Teilen des Gebietes starkes Überwärmungspotenzial besteht. Hier herrscht typisches Gewerbe- und Industrieklima in Form eines thermischen und lufthygienischen Lastraums. Das bedeutet, dass die natürliche Struktur des Ökosystems hier durch anthropogene Einflüsse, wie Bebauung und Wirtschaftsaktivitäten, deutlich gestört ist. In diesen Bereichen entstehen Beeinträchtigungen u.a. des menschlichen Wohlbefindens durch lokale Schadstoffemissionen und durch thermische Belastungen in Form von Hitzestress. Gleichzeitig verursacht der Einsatz von klimatischen Regelungssystemen zur Kühlung im Sommer einen erhöhten Energieverbrauch in den Betrieben.

Die umliegenden Grünverbindungen wirken sich positiv auf das Klima im Gebiet aus und stellen bedeutende klimaökologische Ausgleichsräume insbesondere für den nördlichen Teil des Gewerbegebietes dar. Dort entstehende Frisch- und Kaltluft wird von Norden an den Standort geleitet. Durch die überwiegend niedrige Bebauungsstruktur am Standort und den Grünflächen im Umfeld mit geringen Rauigkeitslängen herrschen vergleichsweise günstige Luftaustauschverhältnisse, die u.a. einen Beitrag zur Schadstoffverdünnung in dem lufthygienischen Lastrraum leisten können.

Verkehrliche Anbindung

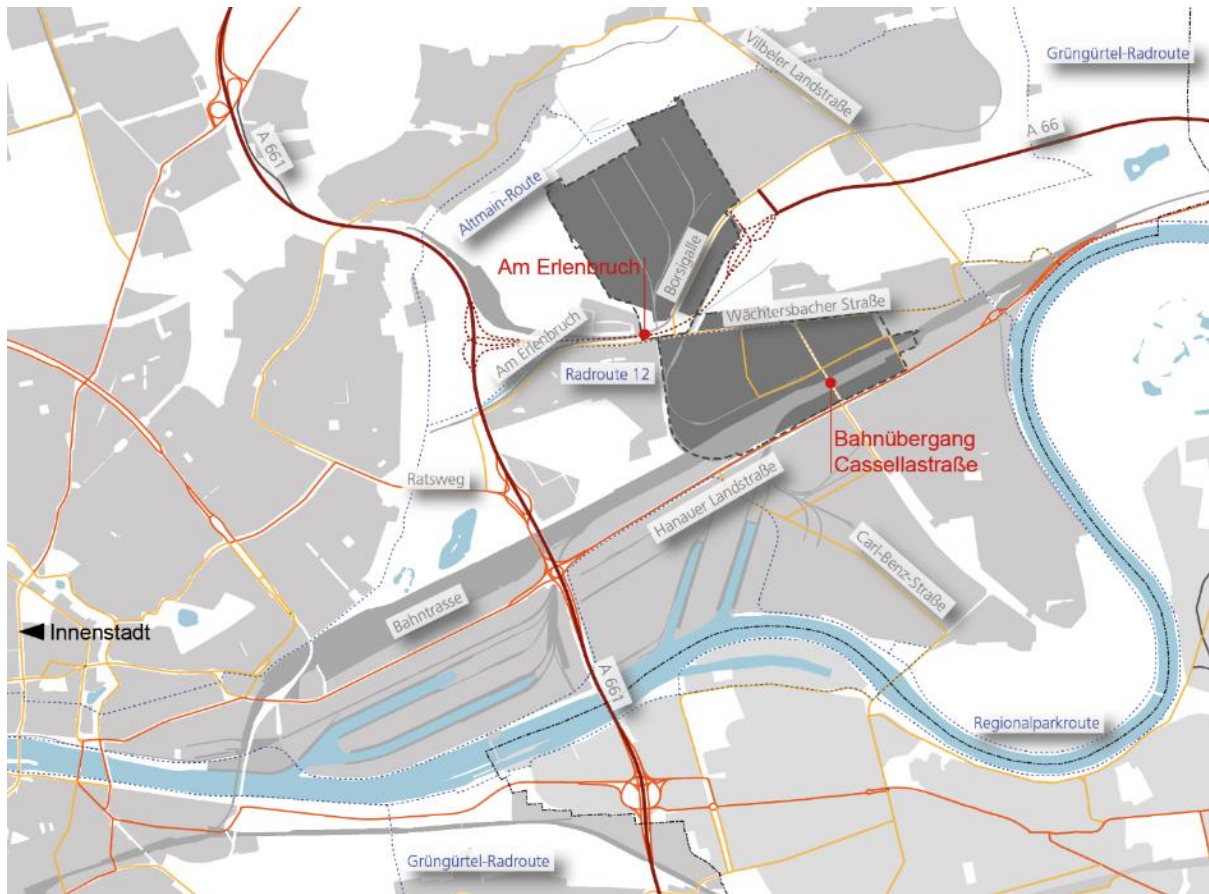


Abbildung 7: Externe Erschließungsstruktur. Karengrundlage (agl et al., 2014)

Motorisierter Individualverkehr

Über die zentral durch das Gebiet verlaufende Borsigallee ist der Standort an das regionale und überregionale Autobahnnetz mit den Bundesautobahnen A 66 und A 661 angebunden. Allerdings sind die Zufahrtsstraßen, die das Gebiet mit dem überörtlichen Verkehrsnetz vernetzen, stark überlastet und staugefährdet. Problematisch ist hier insbesondere die westliche Zufahrt „Am Erlenbruch“ sowie der südöstlich gelegene Bahnübergang Cassellastraße. Für beide Problemstellen liegen bereits Planungen vor. So soll durch das Großprojekt Riederwaldtunnel, welches den Lückenschluss der Autobahnen A 66 und A 661 vollzieht, die städtischen Straßen mittel- bis langfristig in erheblichem Umfang entlastet werden. Dies würde vor allem die Situation Am Erlenbruch entspannen. (agl et al., 2014)

Der Bahnübergang Cassellastraße, der zu erheblichen Verzögerungen im Verkehrsfluss führt, soll im Zuge der Baumaßnahmen für die Nordmainische S-Bahn zu einer Fuß- und Radfahrerbrücke umgebaut werden. Der MIV soll dann in der Verlängerung der Ernst-Heinkel-Straße durch einen Tunnel unter der Bahntrasse geführt und an die Orber Straße angeschlossen werden. (Stadtplanungsamt Frankfurt am Main, 2014) Eine freie christliche Schule hat im Sommer 2018 ihren neuen Standort an

der Orber Straße 4 eröffnet. In diesem Bereich könnte eine zusätzliche Verkehrsbelastung durch Hol- und Bringverkehr entstehen (Energierreferat der Stadt Frankfurt am Main - Klimaschutzmanagement, 2018).

Die innere Erschließung ist insbesondere im Seckbacher Teil verbesserungsbedürftig. Hier führen Sackgassensituationen ohne Wendemöglichkeiten und Querverbindungen zu massiven Verkehrsbehinderungen. In Fechenheim-Nord ist die Erschließung funktional gut angelegt, lediglich der Bahnübergang Cassellastraße sorgt für Behinderungen des Verkehrsflusses.



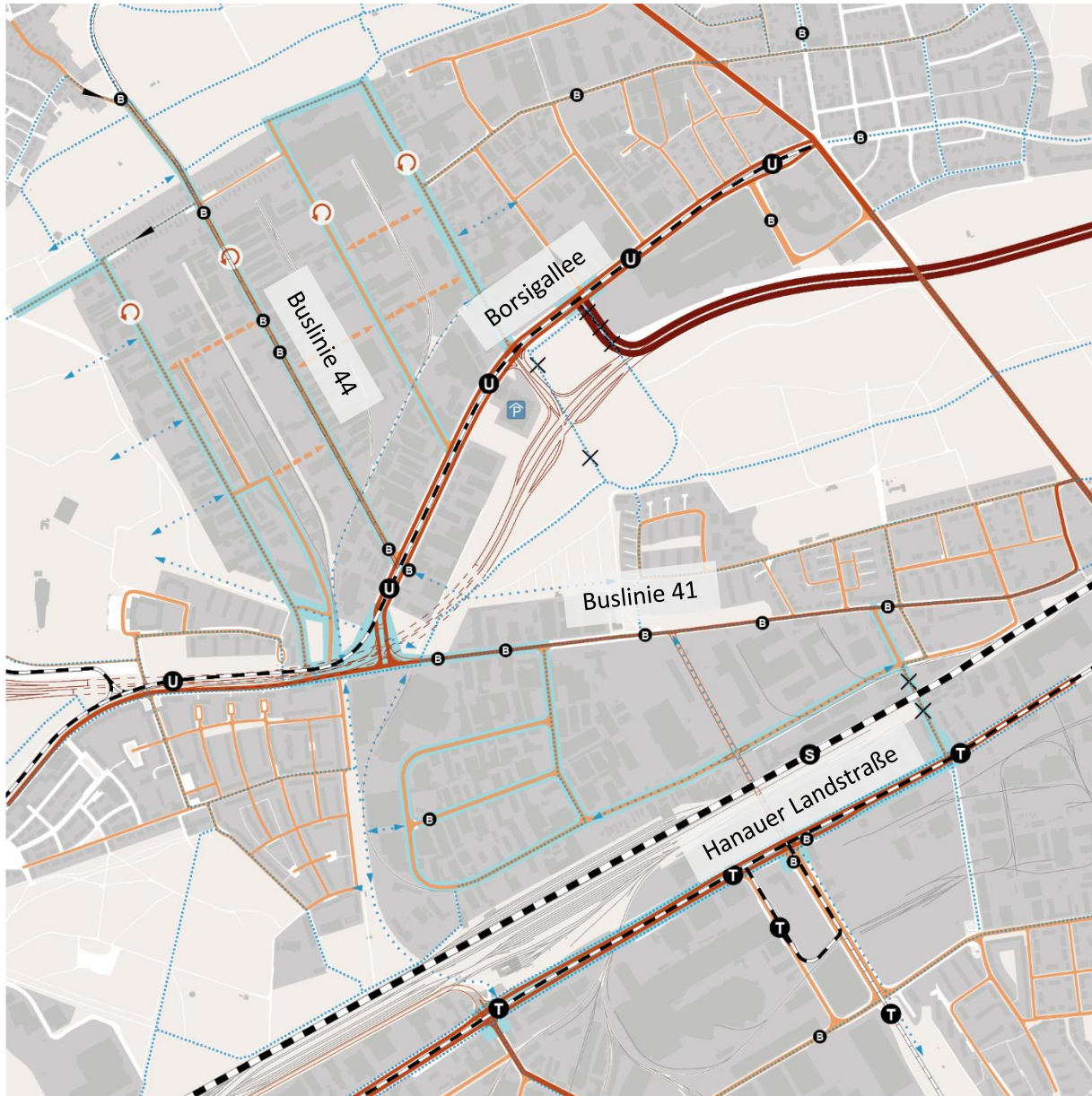
Abbildung 8: Straßenräume im Untersuchungsraum

Der allgemeine Straßenzustand ist fast im gesamten Gebiet optimierungsbedürftig. Abschnittsweise ist noch Kopfsteinpflaster vorhanden, welches in Kombination mit dem Lkw-Verkehr zu Lärmbelastung der Anlieger führt. Von Unternehmerseite wurden darüber hinaus auch fehlende Parkmöglichkeiten als Kritikpunkt bei einer Unternehmerbefragung 2010 genannt. (agl et al., 2014)

Ein gebietsweites Beschilderungs- und Leitsystem ist bisher nicht vorhanden, wird aber in 2019 gebietsweit an allen wichtigen Punkten installiert. Die Beschilderung wird einheitlich gestaltet und zur Markenbildung des Gebiets beitragen. (Wirtschaftsförderung Frankfurt GmbH, 2018) Positiv hervorzuheben ist das Park + Ride Haus Borsigallee für Kunden des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) an der U-Bahnhaltestelle Kruppstraße, welches zur intermodalen Mobilität beiträgt.

Öffentlicher Personennahverkehr

Das Gebiet ist grundsätzlich gut an den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) angeschlossen. Die S-Sahn entlang der Hanauer Landstraße sowie die U-Bahnlinien entlang der zentralen Borsigallee stellen die Erreichbarkeit sicher. Allerdings ist die bei den Beschäftigten aufgrund der hohen Taktzeiten beliebte U-Bahn aus den Randbereichen schlecht erreichbar. (Energierferat der Stadt Frankfurt am Main - Klimaschutzmanagement, 2018) Hier müssen teilweise Fußwege von bis zu 20 Minuten zur U-Bahn in Kauf genommen werden. Die Buslinien 44 und 41 ergänzen das Angebot in Teilen des Gebiets.



**Erschließungsstruktur
(Stand Dezember 2011)**

Abbildung 9: Innere Erschließungsstruktur (agl et al., 2014)

Fahrradverkehr

Im Umfeld des Standortes verlaufen zahlreiche Fahrradrouten. Über die Radroute 12 wird das Gebiet mit der Innenstadt verbunden. Zusätzlich sorgen Altmain-Route, GrünGürtel-Radroute sowie die Regionalparkroute für eine gute Anbindung an das städtische Radverkehrsnetz (vgl. Abbildung 7: Externe Erschließungsstruktur. Karengrundlage. Die Infrastruktur für Fuß- und Radverkehr innerhalb des Gewerbegebietes ist verbesserungswürdig, aber für ein Industrie- und Gewerbegebiet vergleichsweise gut ausgeprägt. So sind größtenteils getrennt genutzte Geh und Radwege vorhanden. Insgesamt finden sich wenige Abstellanlagen im Untersuchungsraum, insbesondere im Bereich der U-Bahnhaltestelle Gwinnerstraße sorgt dies bei hohem Fahrradaufkommen für ein ungeordnetes Erscheinungsbild.

Fahrtzeiten der Verkehrsmittel

Im Folgenden werden die durchschnittlichen Fahrtzeiten der verschiedenen Verkehrsmittel miteinander verglichen. Dazu wurden verschiedene Routen mit einem Startpunkt innerhalb des Gebietes und einem fiktiven Ziel in Frankfurt und Umgebung konzipiert. Hierbei wurde mindestens ein Ziel in jeder Himmelsrichtung ausgewählt. Um die Fahrtzeiten mit Pkw, ÖPNV und Fahrrad zu ermitteln, wurden die aufgeführten Starts und Ziele der Route beim Google Routenplaner und der Fahrplanauskunft des Rhein-Main-Verkehrsverbunds an einem Wochentag zu den Hauptverkehrszeiten um 8 und um 16 Uhr abgefragt und stets die schnellste Verbindung gewählt. Somit zielt die Ermittlung der Fahrtzeiten auf die Beschäftigten ab, die morgens ins Gebiet und abends wieder nach Hause fahren.

Der Google Routenplaner kalkuliert dabei bereits die, für die Strecke übliche, Verzögerung aufgrund von hohem Verkehrsaufkommen mit ein und stützt sich dabei auf tatsächliche Verzögerungen aus der Vergangenheit. Damit stellen die gezeigten Werte bereits Mittelwerte dar, die im Einzelfall aber abweichen können. Bei Fahrten mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV) wurden im Durchschnitt 8 Minuten Suchzeit für die Stellplatzsuche eingeplant, diese liegen in Frankfurt bei 7-10 Minuten (on-street bzw. off-street). (Statista) Für Fahrten Richtung Offenbach, Maintal und Nieder-Erlenbach wurden geringere Suchfahrten von 4 Min angenommen. Bei den Fahrten des Umweltverbundes wurden keine Ergänzungen vorgenommen, da der zusätzliche Zeitaufwand für den Ticketkauf beim ÖPNV oder das Abstellen des Fahrrades vernachlässigbar ist.

Die Untersuchung der durchschnittlichen Fahrtzeiten der verschiedenen Verkehrsmittel zeigt deutlich die problematische Situation des MIV und die vergleichsweise hohe Attraktivität der Verkehrsmittel des Umweltverbundes in Richtung Stadtzentrum. Dort ist der MIV gegenüber dem Umweltverbund in Bezug auf Fahrtzeiten kaum konkurrenzfähig.

Auf Wegstrecken außerhalb der Innenstadt wie nach Maintal oder Nieder-Erlenbach ist der MIV aufgrund der direkten Autobahnanbindung und des schlechteren ÖPNV Angebotes vor allem in östlicher Richtung deutlich schneller am Ziel. Bei Umsetzung der neuen Nordmainischen-S-Bahn, die südlich des Gebietes Richtung Maintal verlaufen soll, wird die Attraktivität des ÖPNV in Richtung Maintal und Hanau deutlich zunehmen.

Besonders hervorzuheben ist das gute Abschneiden des Fahrradverkehrs in Richtung Offenbach mit im Vergleich sehr kurzen Fahrtzeiten. Zudem ist nur in einem der Fälle das Fahrrad die langsamste

Alternative. Die Radwegeinfrastruktur ist, besonders in Richtung Innenstadt, jedoch mangelhaft. Die Wege sind in schlechtem Zustand und es fehlt an ausreichender Beleuchtung. Die Beschäftigten nehmen die Radwege teilweise als Angsträume wahr. (Wirtschaftsförderung Frankfurt GmbH - Standortmanagement, 2018) Dadurch verliert der Radverkehr erheblich an Attraktivität, auch wenn er oft eine schnelle Alternative darstellt.

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung in wieviel Prozent der untersuchten Fälle (29 Fälle) das jeweilige Verkehrsmittel am schnellsten ist. Hier zeigt sich insgesamt eine gleichmäßige Verteilung. Der MIV liegt leicht vorne mit 12 Fällen, dahinter der ÖPNV mit 9 Fällen und das Fahrrad mit 8 Fällen, in denen es das schnellste Verkehrsmittel ist.

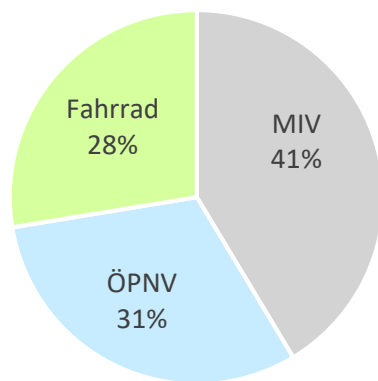


Abbildung 10: Verteilung nach dem schnellsten Verkehrsmittel

Trotz der aufgezeigten Vorteile, berichten das Standortmanagement, wie auch die Unternehmen, dass der Umweltverbund wenig genutzt wird. Eine Erhebung über das Mobilitätsverhalten der Beschäftigten am Standort liegt nicht vor. Eine solche Erhebung wäre bei der weiteren Planung von Maßnahmen im Bereich der nachhaltigen Mobilität sinnvoll.

Tabelle 2: Durchschnittliche Fahrtzeiten mit versch. Verkehrsmitteln in den Untersuchungsraum zu ausgewählten Zielen an einem Wochentag um 8 Uhr (Rhein-Main-Verkehrsverbund) (Goolge Maps)

Start	Ziel	MIV	ÖPNV	Fahrrad
Hauptwache	Seckbach, Gwinnerstraße 40	31	20	24
	Zentrum, Wächtersbacherstraße 101	29	18	20
	Fechenheim-Nord, Orber Straße 4	34	30	25
Hauptbahnhof	Seckbach, Gwinnerstraße 40	35	27	30
	Zentrum, Wächtersbacherstraße 101	34	25	26
	Fechenheim-Nord, Orber Straße 4	39	35	32
Offenbach Markt- platz	Seckbach, Gwinnerstraße 40	26	40	15
	Zentrum, Wächtersbacherstraße 101	28	36	18
	Fechenheim-Nord, Orber Straße 4	26	23	15
Maintal, Oden- waldstr. 1	Seckbach, Gwinnerstraße 40	24	34	29
	Zentrum, Wächtersbacherstraße 101	22	31	25
	Fechenheim-Nord, Orber Straße 4	22	23	25
Nieder-Erlenbach, Alt-Erlenbach 42	Seckbach, Gwinnerstraße 40	30	66	37
	Zentrum, Wächtersbacherstraße 101	29	62	39
	Fechenheim-Nord, Orber Straße 4	30	66	42
Gesamt		439	536	402

Tabelle 3: Durchschnittliche Fahrtzeiten mit versch. Verkehrsmitteln aus dem Untersuchungsraum zu ausgewählten Zielen an einem Wochentag um 16:00 Uhr (Rhein-Main-Verkehrsverbund) (Goolge Maps)

Start	Ziel	MIV	ÖPNV	Fahrrad
Seckbach Gwinnerstraße 40	Hauptwache	34	22	24
	Hauptbahnhof	39	28	30
	Offenbach Marktplatz	27	38	26
	Maintal, Odenwaldstr. 1	17	34	30
	Nieder-Erlenbach, Alt-Erlenbach 42	22	64	41
Zentrum Wächtersbacher- straße 101	Hauptwache	33	18	21
	Hauptbahnhof	40	24	27
	Offenbach Marktplatz	24	34	23
	Maintal, Odenwaldstr. 1	15	31	27
	Nieder-Erlenbach, Alt-Erlenbach 42	25	60	48
Fechenheim-Nord Orber Straße 4	Hauptwache	34	28	25
	Hauptbahnhof	40	27	32
	Offenbach Marktplatz	22	21	19
	Maintal, Odenwaldstr. 1	19	23	24
	Nieder-Erlenbach, Alt-Erlenbach 42	26	67	44
Gesamt		417	519	441

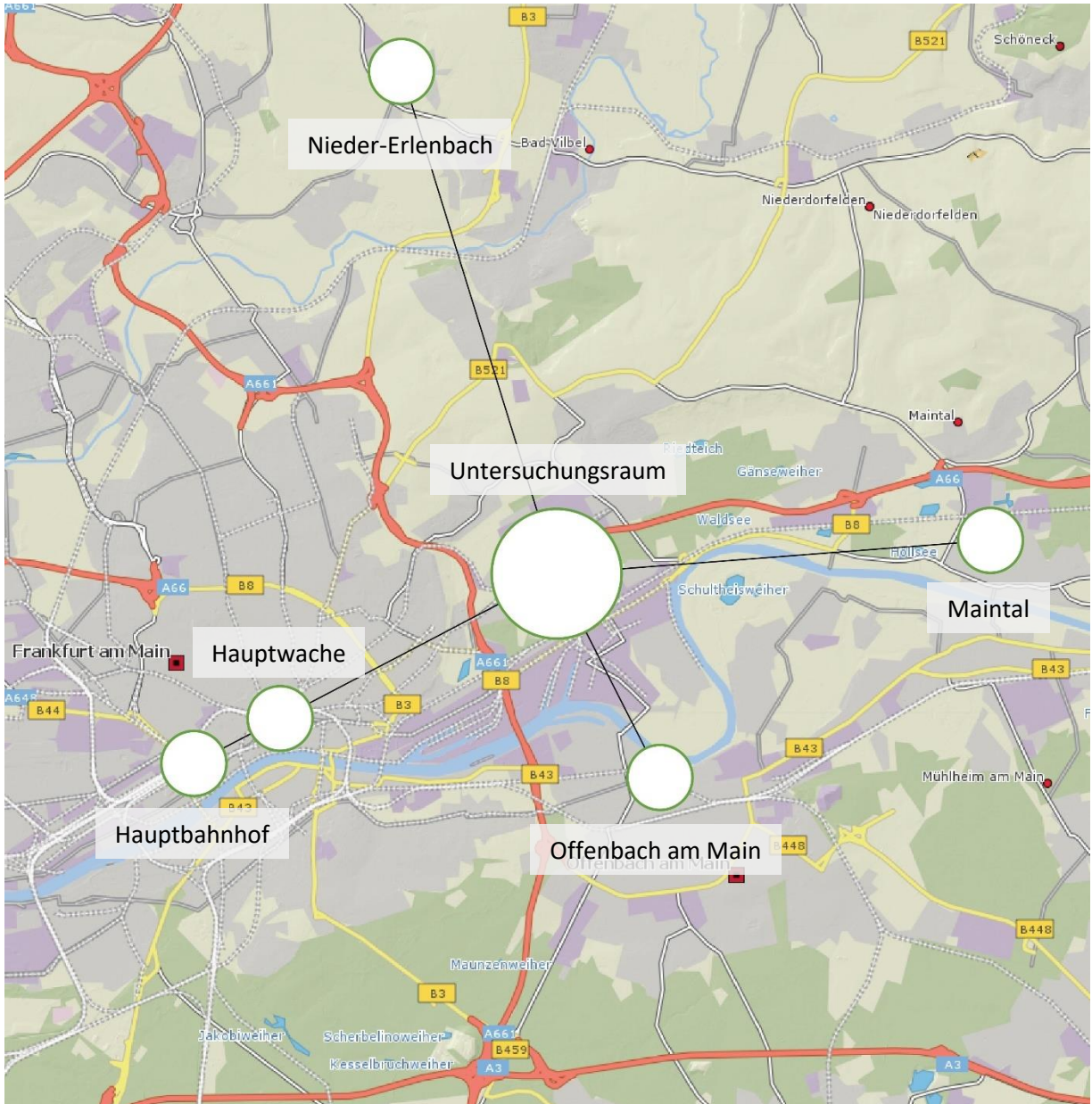


Abbildung 11: Auswertung der durchschnittlichen Fahrtzeiten: Start und Ziele (Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, 2018)

Technische Infrastruktur

Niederschlagswasser und Abwasser werden am Standort gemischt geführt und abgeleitet. Die Mischkanalisation ist bereichsweise überlastet und sanierungsbedürftig (Stadtplanungsamt Frankfurt am Main, 2014).

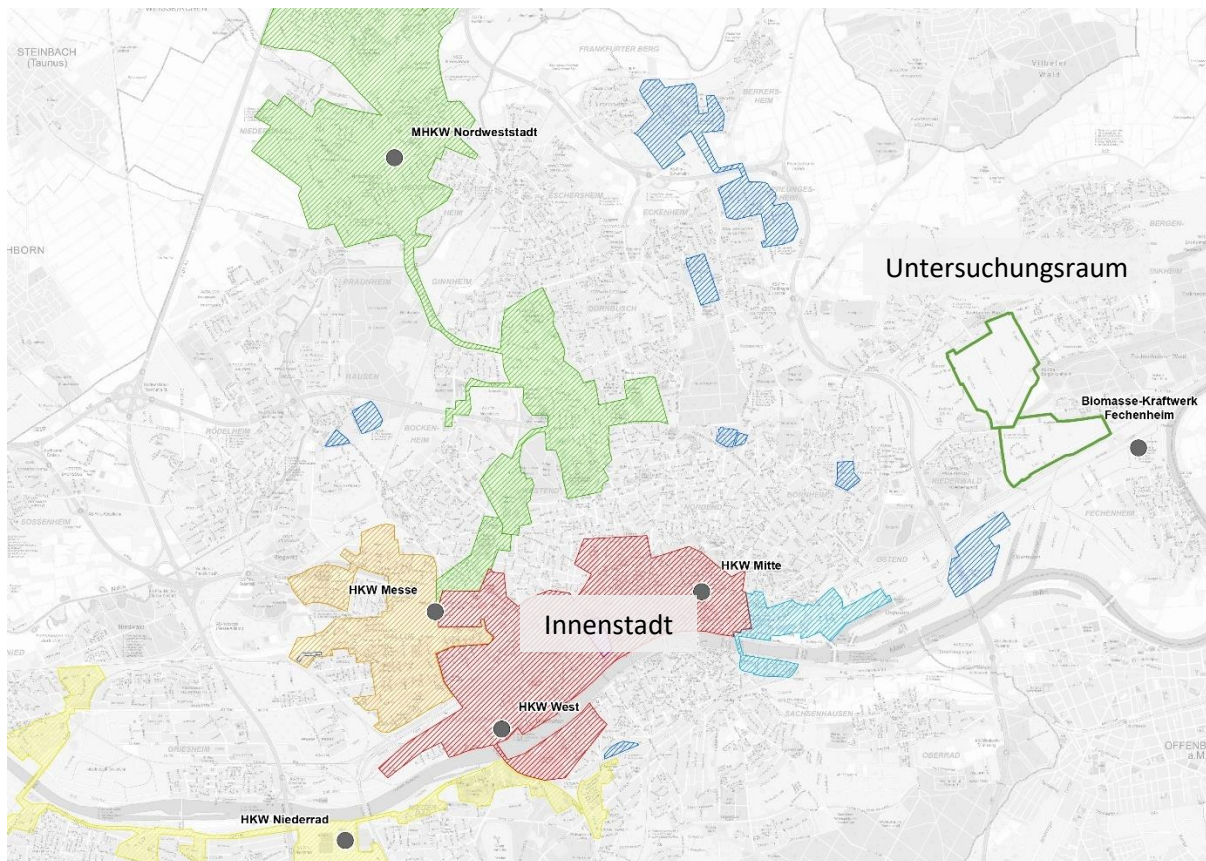


Abbildung 12: Fernwärmekarte der Mainova AG

Auf Abbildung 12: Fernwärmekarte der Mainova AG ist zu sehen, dass der Untersuchungsraum bisher weder an Gebiete der Fernwärmeversorgung (rote, grüne und gelbe Bereiche) noch an Nahwärmenetze (blaue Bereiche) angeschlossen ist. Auch in der Ausbauplanung ist der Untersuchungsraum nicht vorgesehen. In relativer Nähe zum Untersuchungsraum befindet sich das Biomasse-Kraftwerk Fechenheim. (Mainova AG) Im Gewerbegebiet Fechenheim-Nord/Seckbach ist ein Erdgasnetz vorhanden.

Soziale Infrastruktur

Die soziale Infrastruktur des integrierten Standortes ist ausgeprägt. Die Nahversorgung für die Nutzer ist über die Einzelhandelsbetriebe (z.B. Kaufland an der Wächtersbacher Straße) und verschiedene Gastronomiebetriebe sichergestellt. Außerdem gibt es drei Kantinen, die für ansässige Betriebe und Externe nutzbar sind (s. Abbildung 13: Nahversorgung). Die Tatcraft-Kantine (Gwinnerstr. 42) und Klassikstadt-Kantine (Orber Str. 4A) sind eher hochpreisig. Die fwg-Kantine (Cassellastr. 30) bietet ein Mittagsmenü im niedrigen bis mittleren Preisniveau an. Zusätzlich zum stationären Angebot gibt es einen Food Truck bei der Harley Factory (Wächtersbacher Str. 83) und beim Einrichtungshaus POCO (Am Erlenbruch 136).



Abbildung 13: Nahversorgung

In Fechenheim-Nord befinden sich innerhalb des Untersuchungsraums eine Kindertagesstätte des Caritasverbandes sowie das privatwirtschaftliche Betreuungsangebot des Viva Familiennetzes. Östlich und westlich des Standortes befinden sich weitere Kindertagesstätten. Darüber hinaus gibt es verschiedene private, berufsbezogene Aus- und Weiterbildungsstätten am Standort und im direkten Umfeld. Die Freie Christliche Schule hat im Sommer 2018 ihren neuen Standort an der Orber Straße 4 eröffnet.



Abbildung 14: Food-Truck beim POCO Einrichtungshaus

2.2 Stakeholder Analyse

In der Stakeholderanalyse werden die relevanten Beteiligten des Klimaschutzkonzepts identifiziert und ihre Perspektiven und Handlungsmotive beleuchtet. Dazu wird im ersten Schritt ein Brainstorming aller möglichen Akteure im Gewerbegebiet durchgeführt. Im zweiten Schritt werden die identifizierten Stakeholder bewertet und priorisiert. Im letzten Schritt werden die Schlüssel-Stakeholder analysiert und die Handlungsmotive erläutert.

Identifizierung

Die folgenden Stakeholder konnten identifiziert werden:

- Unternehmen im Gebiet
- Standortinitiative FFN e.V.
- Rechenzentren
- Grundstückseigentümer im Gebiet
- Kommunalpolitik
- Beschäftigte
- Energiereferat (Max Weber)
- Stadtplanungsamt (Matthias Genth)
- Umweltamt
- Wirtschaftsförderung Frankfurt GmbH (Tobias Löser)
- Kunden
- Mainova AG
- Frankfurter Entsorgungs- und Service GmbH (FES)
- Besucher
- Stadtöffentlichkeit
- Netzdienste Rhein Main (NRM)
- Stadtentwässerung Frankfurt am Main
- Anwohner
- Unternehmen von außerhalb
- Wissenschaft
- Sonstige Dienstleister

Stakeholder Priorisierung

Im Schritt der Stakeholder Priorisierung geht es darum, herauszufinden, welche Stakeholder wirklich wichtig für das Projekt sind und wo möglicherweise Probleme mit Stakeholdern auftreten können.

Um die Akteursbeteiligung und später die Kommunikation zielgerichtet und effizient ausrichten zu können, werden die identifizierten Stakeholder hinsichtlich ihres Einflusses und ihrer Einstellung zu den Zielen des Klimaschutzteilkonzepts (THG-Emissionen senken, Nachhaltiges Wirtschaften fördern; s.a. Kapitel 1 Zielsetzung) kategorisiert. Der Einfluss definiert sich dabei über die Befugnisse oder die Macht, wesentlich den Projektablauf bestimmen zu können. Die Einstellung der Stakeholder gegenüber dem Projekt macht deutlich, von wem das Projekt unterstützt wird, wer dem Projekt neutral gegenübersteht oder wer eher gegen das Projekt ist.

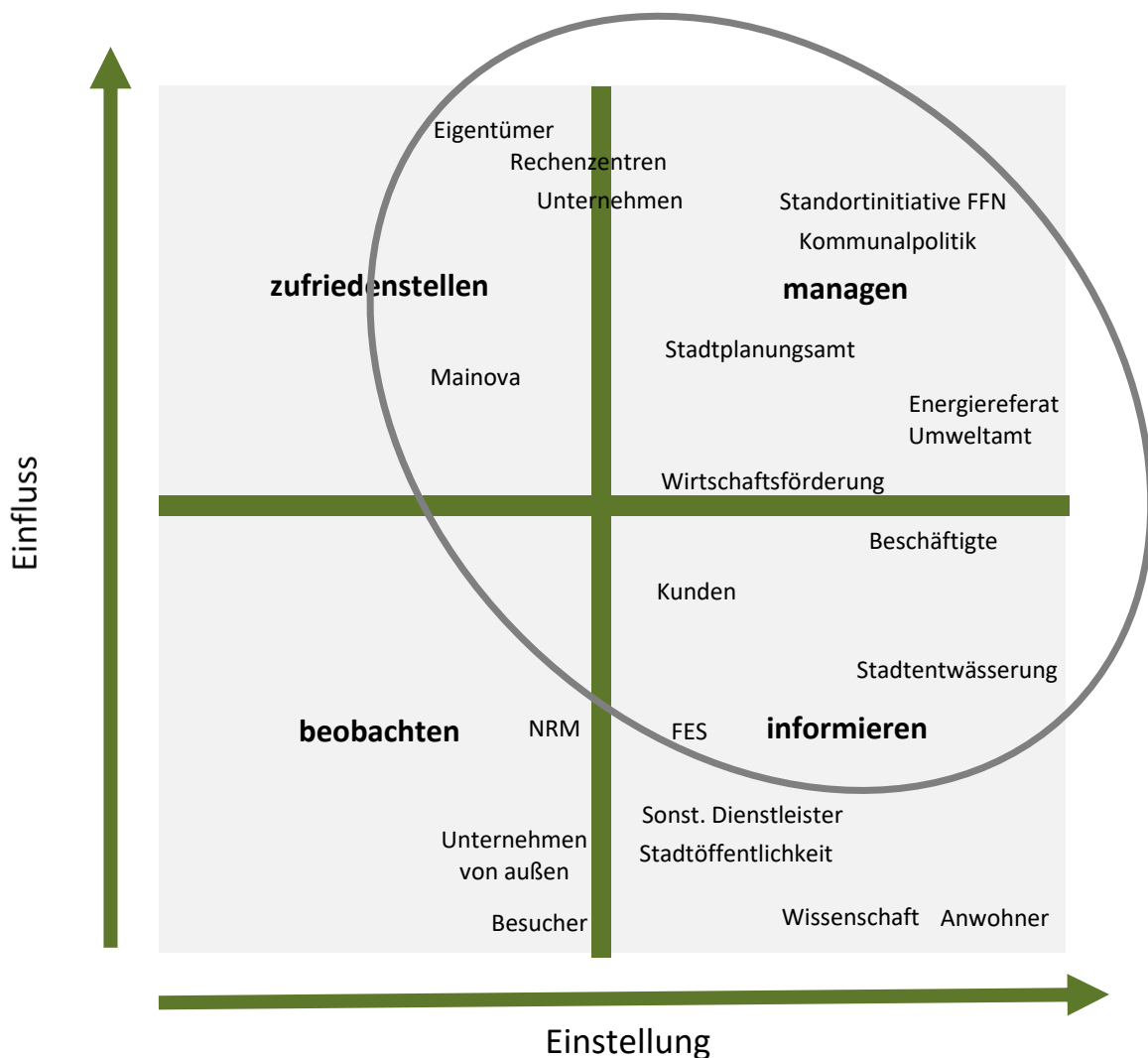


Abbildung 15: Stakeholder Priorisierung

Akteure, die sich oben rechts befinden, sind die Unterstützer des Projekts. Sie haben eine positive Einstellung und dazu einen gewissen Einfluss auf den Erfolg. Diese Gruppe muss gemanagt werden, um die Projektziele zu erreichen.

Stakeholder aus dem Quadranten oben links, sind die kritischen Stakeholder. Sie verfügen über Einfluss und sind dem Projekt gegenüber negativ eingestellt. Auf diese Stakeholder ist ein besonderes Augenmerk zu legen. Im besten Fall sollen ihre Ziele zu Beginn analysiert und passende Maßnahmen abgeleitet werden. Diese Gruppe muss zufriedengestellt werden.

Stakeholder aus dem Quadranten unten rechts halten das Projekt für wichtig, haben allerdings kaum Einfluss auf den Erfolg. Diese Gruppe ist zu informieren, es sollte aber nicht zu viel Arbeit investiert werden.

Stakeholder aus dem Quadranten unten links sind für das Projekt eher unwichtig und unkompliziert. Sie haben zwar eine kritische Haltung, können allerdings kaum Einfluss nehmen. Diese Gruppe ist lediglich zu beobachten, um mögliche Störfaktoren frühzeitig zu erkennen.

Im letzten Schritt wurde eine Priorisierung durchgeführt, um die Schlüssel-Stakeholder zu identifizieren. Alle Akteure im Kreis gelten als Schlüssel-Stakeholder und werden im nächsten Schritt analysiert. Die übrigen Stakeholder sind von eher untergeordneter Bedeutung für das Klimaschutzprojekt.

Stakeholder-Analyse

Um die Interessen der wichtigsten Stakeholder angemessen im Projektverlauf und vor allem bei der Maßnahmenkonzeption berücksichtigen zu können, wurden die Interessenslagen der Schlüssel-Stakeholder analysiert. Hier geht es zum einen darum, was die Stakeholder vom Projekt erwarten und was ihre eigenen Ziele sind, und zum anderen, wie die Stakeholder zum Projekterfolg beitragen können. Der Sonderfall „Rechenzentren“ wurde zusätzlich zum Punkt „Unternehmen“ eingefügt, da diese Stakeholder durch besonders hohe Energieverbräuche auffallen und sie stadtpolitisch von hoher Bedeutung sind.

Tabelle 4: Schlüssel-Stakeholder Analyse

Schlüssel-Stakeholder	Interessen <i>Was wollen die Akteure?</i>	Projektbeitrag <i>Wie können Akteure zum Projekterfolg beitragen?</i>
Unternehmen	Kosten senken, Image verbessern, Standort und Infrastruktur verbessern	Interessen und Erfahrungen einbringen, Klimaschutzmaßnahmen in betrieblichen Prozessen umsetzen, Vernetzung mit Nachbarn
Standort-initiative	Kosten senken, Image verbessern, Standort und Infrastruktur verbessern	Bündelung und Kommunikation der standortbezogenen Unternehmensinteressen, Koordination und ggfs. organisatorische Abwicklung von überbetrieblichen Maßnahmen, Vernetzung mit strategischen Partnern
Rechenzentren	Versorgungssicherheit und Verfügbarkeit sicherstellen	Energieeffizienz und Einsatz von erneuerbaren Energien
Eigentümer	Grundstückswert steigern, Vermietung sicherstellen	Interessen und Erfahrungen einbringen, Klimaschutzmaßnahmen in Immobilien umsetzen, Vernetzung mit Nachbarn
Kommunalpolitik	Standort sichern, Wirtschaft stärken, THG-Emissionen senken	Beschlüsse zur Umsetzung von Maßnahmen, Unterstützung und positive Aufmerksamkeit

Beschäftigte	Funktionales, attraktives und sicheres Arbeitsumfeld	Interessen und Erfahrungen einbringen, Klimasensibles Nutzerverhalten
Energierreferat	THG-Emissionen senken, Energie sparen, Energieeffizienz steigern, regenerative Energien fördern, Vereinbarkeit von Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit demonstrieren	Daten sowie Expertise zu Umwelt- und Klimaschutz, Motivation von Unternehmen zur Maßnahmenumsetzung, Kenntnis von Fördermitteln, Schnittstelle zu bestehenden Beratungsangeboten der Stadt
Stadtplanungsamt	Städtebauliche Aufwertung und Neuordnung, Bebauungsplan erstellen	Planungsrechtliche Grundlage, die Klimaaspekte berücksichtigt, Daten sowie Expertise zu Funktionalität und Gestaltung
Umweltamt	Versiegelungsanteil im Gebiet reduzieren, Grünflächenanteil im Gebiet erhöhen, Resilienz gegenüber Extremwetterereignissen erhöhen	Daten sowie Expertise zu Klimaanpassung, Umwelt- und Klimaschutz
Wirtschaftsförderung Frankfurt GmbH	Wirtschaftswachstum, Beschäftigung steigern, Bestandssicherung und Neuan siedelung, Stärkung des Wirtschaftsstandorts	Daten, Behördenlotse sowie Expertise zur Unternehmensansprache und betrieblichen Fragestellungen
Kunden	Gute Erreichbarkeit, attraktives und funktionales Betriebsumfeld	Herstellung von Öffentlichkeit
Mainova	Dezentrale Energieversorgungsanlagen, neue Geschäftsfelder erproben und erschließen, neue Kunden gewinnen, Bestandskunden halten	Daten, Expertise zur Energieversorgung, Erprobung von quartiersbezogenen Lösungsansätzen
FES	Ressourceneffizienz steigern, Abfall reduzieren	Daten, Expertise zum Umgang mit Abfall, Erprobung von quartiersbezogenen Lösungsansätzen

Tabelle 4 ermöglicht es primäre Interessen (Was wollen die Akteure?) der einzelnen Akteure aufzuzeigen, um damit adressatengerechte Maßnahmen zu entwickeln, und Projektbeiträge der Stakeholder (Wie können Akteure zum Projekterfolg beitragen?) für einen optimalen Projektverlauf deutlich zu machen. Durch eine konsequente Berücksichtigung im Prozessverlauf kann die Akzeptanz des Projektes und die Maßnahmenumsetzung positiv befördert werden.

2.3 Verbräuche und Bilanzen

Zur Erstellung einer Energie- und THG-Bilanz wurde eine Erhebung des Einsatzes von Energie, Treibstoffen und Ressourcen im Untersuchungsraum durchgeführt. Dabei wurden die folgenden Kenngrößen ermittelt: Stromverbrauch, Erdgas- und Heizölverbrauch, Verkehrsaufkommen, Wasserverbrauch, Abwasseraufkommen, Abfallaufkommen und Erzeugungsanlagen erneuerbarer Energien sowie KWK-Anlagen.

Bilanzierungsmethodik

Die Bilanzierung wurde nach den Vorgaben der Veröffentlichung „Statistische Sonderhefte: CO2-Bilanzierungs-Systematik Frankfurt am Main“ des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) in der Fassung vom Dezember 2017 erstellt (ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, 2017). Diese baut auf dem „BISKO – Bilanzierungs-Standard Kommunal“ auf, um eine Vergleichbarkeit zu anderen Kommunalbilanzen zu ermöglichen.

Das Bilanzierungsprinzip entspricht der endenergiebasierten Territorialbilanz und bildet die klimarelevantesten Handlungsbereiche des Gewerbegebietes ab. Der Energieträger Strom, das Abfallaufkommen und das Wasser werden nach dem Verursacherprinzip bilanziert, da in diesen Fällen die THG-Emissionen in der Regel außerhalb des Untersuchungsraums entstehen (z.B. in Kraftwerken, Recycling-Anlagen, Müllverbrennungen oder Kläranlagen).

Um die standortbezogenen Treibhausgasemissionen (THG) zu ermitteln, wurden im ersten Schritt die standortspezifischen Verbrauchsdaten erhoben. Hierbei wurden fast ausschließlich standortspezifische oder regionale Primärdaten und Hochrechnungen verwendet, um eine hohe Datengüte zu erzielen. Diese standortbezogenen Verbrauchszahlen wurden mit THG-Emissionsfaktoren verknüpft, um die klimarelevantesten Bereiche identifizieren zu können.

Tabelle 5: Übersicht Bilanzierungsmethodik

	Bilanzierungsprinzip	THG-Emissionsfaktoren	Datengüte	Quelle
Strom	Verursacherprinzip	UBA 2017	A	Mainova ServiceDienste GmbH
Erdgas	Territorialprinzip	GEMIS	A	Mainova ServiceDienste GmbH
Heizöl	Territorialprinzip	GEMIS	D	Eigene Berechnung
Kraftstoff (Verkehr)	Territorialprinzip	Praxisleitfaden	B	Stadt Frankfurt am Main
Abfall	Verursacherprinzip	Praxisleitfaden	D	Eigene Berechnung
Frischwasser	Verursacherprinzip	GEMIS	A	Mainova ServiceDienste GmbH
Abwasser	Verursacherprinzip	GEMIS	A	Mainova ServiceDienste GmbH

Der Stromverbrauch wurde anhand der Stromzählerdaten im Gebiet durch die Mainova Service-Dienste GmbH zusammengestellt. Der Verbrauch bezieht sich auf das Jahr 2017. Es wurde der Emissionsfaktor des deutschen Strommix zur Berechnung der THG-Emissionen genutzt.

Der Erdgasverbrauch im Jahr 2017 wurde ebenfalls durch die Mainova Service-Dienste GmbH über die Erdgaszähler zur Verfügung gestellt. Für den Energieträger Erdgas wurde der Emissionsfaktor für eine Gas-Brennwert-Heizung entsprechend der Daten der GEMIS-Datenbank gewählt.

Der Heizölverbrauch 2017 konnte nicht über die Anzahl, die installierte Leistung und angenommene Volllaststunden der Heizölkessel im Gewerbegebiet durch Daten der Schornsteinfeger ermittelt werden, da diese nicht vom Regierungspräsidium geliefert worden. Als alternative Berechnung wurde eine Abschätzung des Heizöl-Verbrauchs am Standort mittels bundesdeutscher Kennzahlen vorgenommen. Hierbei wurde der Emissionsfaktor einer Öl-Heizung gewählt.

Der Kraftstoffeinsatz wurde anhand von Verkehrszählungen der Stadt Frankfurt am Main und die Busfahrten des Rhein-Main-Verkehrsverbands berechnet. Im Sinne des Territorialprinzips werden hier Emissionen bei der Bilanzierung berücksichtigt, die lokal innerhalb des Untersuchungsraums entstehen. Die zugehörigen Emissionsfaktoren wurden dem Praxisleitfaden Kommunalen Klimaschutz entnommen. (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2018)

Das Abfallaufkommen des Gebiets wurde anhand von bundesweiten Kennzahlen für die Wirtschaftszweige der Unternehmen und die Anzahl der Beschäftigten am Standort abgeschätzt (Statistisches Bundesamt, 2016). Beim Abfallaufkommen wurde das Verursacherprinzip angewandt, da die im Zuge der Abfallentsorgung entstehenden Emissionen in der Regel außerhalb des Gebiets entstehen. Das Abfallaufkommen wurde entsprechend BSKO in der Nebenbilanz dargestellt und beeinflusst daher nicht die Basisbilanz der THG-Emissionen des Standorts.

Die dargestellten Werte entsprechen den Summen aller Abfallarten der Europäischen Abfallverordnung (EAV). Eine Aufschlüsselung nach Abfallarten ist aufgrund der Daten der zugrundeliegenden Studie des Statistischen Bundesamts nicht möglich (Statistisches Bundesamt, 2016).

Der Frischwasserverbrauch wurde ebenfalls durch die Mainova Service-Dienste GmbH ermittelt und anonymisiert zur Verfügung gestellt. Das Bilanzjahr ist 2017.

Energie, Verkehrs, Ressourcen- und THG-Bilanzen

Im Folgenden werden die ermittelten Energie- und Ressourcenverbräuche, der Kraftstoffeinsatz und die daraus resultierenden THG-Emissionen dargestellt. Entsprechend des BSKO-Standards erfolgt eine Unterteilung in Basis- und Nebenbilanz. (ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, 2017) Die Basisbilanz stellt die klimarelevanten Emissionen des Untersuchungsraumes dar und ermöglicht die Vergleichbarkeit unterschiedlicher Siedlungsräume. Die Nebenbilanz ist dagegen nur nachrichtlich, also nicht mit anderen Kommunen vergleichbar, und dient zur vollständigen Darstellung aller relevanten THG-Emissionen.

Basisbilanz

Die Basisbilanz des Gewerbegebiets Fechenheim-Nord / Seckbach wurde als endenergiebasierte Territorialbilanz entsprechend der o.g. Bilanzierungsmethoden berechnet.

Tabelle 6: Basisbilanz Endenergie Gewerbegebiet Fechenheim-Nord / Seckbach

Energieträger	Endenergie [MWh]	Anteil an Endenergie	THG-Emissionen [t CO ₂ -Äquiv.]	Anteil an THG-Emissionen
Strom Seckbach	499.286	77,0%	244.151	84,0%
Strom Fechenheim	35.210	5,4%	17.218	5,9%
Erdgas Seckbach	55.986	8,6%	13.992	4,8%
Erdgas Fechenheim	37.566	5,8%	9.391	3,2%
Strom aus PV gesamt	1.195	0,2%	60	0,0%
Heizöl	11.004	1,7%	3.521	1,2%
Kraftstoffe gesamt	7.852	1,2%	2.462	0,9%
Summe	648.315	100%	290.807	100%

Den größten Anteil am Endenergieverbrauch hat der Energieträger Strom mit 82,4%. Der Verbrauch von 534.496 MWh entspricht rund 108.000 4-Personen-Haushalten.

Der Anteil des Erdgasverbrauchs beträgt 14,4% und von Kraftstoffen rund 1%. Insgesamt wurden demnach 648.315 MWh Endenergie im Gewerbegebiet Fechenheim-Nord / Seckbach im Jahr 2017 verbraucht. Bei den THG-Emissionen verschiebt sich das Verhältnis stärker zum Stromverbrauch, da der CO₂-Emissionsfaktor von Strom (0,489 t CO₂-Äquiv.) rund doppelt so hoch wie von Erdgas ist (0,250 t CO₂-Äquiv.).

Der sehr hohe Stromverbrauch im Teilbereich Seckbach lässt sich auf die Rechenzentren am Standort zurückführen.

Insgesamt belaufen sich die THG-Emissionen des Gewerbegebietes auf 290.807 t CO₂-Äquivalente pro Jahr (Basisjahr 2017). Nach der Methode des Praxisleitfadens Kommunaler Klimaschutz zur Bewertung der Datenqualität ergibt sich eine Datengüte von 98% für die Basisbilanz des Standortes. Diese gilt damit als sehr gut belastbar und ist fortschreibungsfähig (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2018). Vergleicht man die THG-Bilanz des Gewerbegebietes mit den THG-Emissionen von

Frankfurt am Main im Jahr 2010 in Höhe von 6,79 Mio. t CO₂ ergibt sich, dass rund 4,3% der städtischen THG am Wirtschaftsstandort verursacht werden.

Bezieht man die THG-Emissionen auf die Fläche des Untersuchungsraums ergibt sich ein Wert von 1.544 t CO₂-äquivalente Emissionen pro Hektar im Bilanzjahr 2017. Für den Bereich Seckbach ergeben sich 2.791 und für Fechenheim-Nord 290 t CO₂-Äquivalente pro Hektar im Jahr 2017. Die starken Unterschiede in den beiden Teilbereichen ergeben sich aus dem sehr hohen Stromverbrauch im Bereich Seckbach durch die Rechenzentren.

Tabelle 7: Vergleich der THG-Emissionen in Bezug auf die Fläche des Untersuchungsraums von verschiedenen Gewerbe- und Industriegebieten

Gebiet	t THG-Emissionen pro Hektar Fläche im Bilanzjahr
Fechenheim-Nord + Seckbach	1.544
Seckbach	2.791
Fechenheim-Nord	290
Industriegebiet Motzener Straße, Berlin	2.866
Gewerbegebiet List, Hannover	276
Gewerbegebiet Grünwinkel, Karlsruhe	243
Gewerbegebiet Ludwig-Erhard-Allee, Bielefeld	95

In der Gesamtstadt beträgt der Endenergieverbrauch 22.650 GWh im Jahr 2010. (Frankfurt am Main, 2016) Das Gewerbegebiet verursacht also 2,8% des städtischen Endenergieverbrauchs.

Verteilung Energiesektoren

Im Folgenden wird die Verteilung auf Energiesektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), Industrie und Verkehr sowie der Sonderfall „Rechenzentren“ genauer betrachtet. Als erstes wird die Verteilung der THG-Emissionen dargestellt. Hier wird deutlich, dass die Rechenzentren 79% der THG-Emissionen des Standortes verursachen.

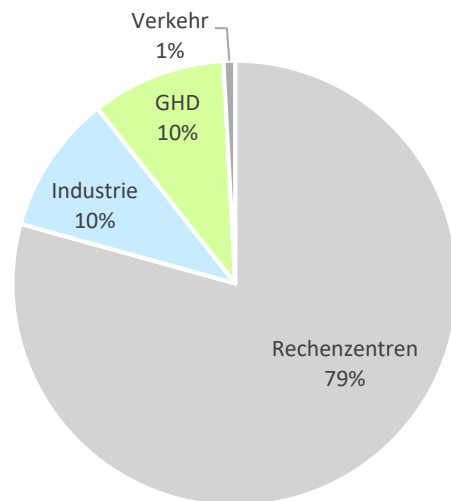


Abbildung 16: THG-Emissionen nach Energiesektoren im Untersuchungsraum

Durch die Ansiedelung eines weiteren Rechenzentrums an der Ecke Borsigallee/ Gwinnerstraße und durch die Bestrebungen der vorhandenen Rechenzentren ihre Kapazitäten weiter auszubauen, wird davon ausgegangen, dass der Stromverbrauch der Rechenzentren in den nächsten Jahren weiterhin erheblich zunehmen wird. Das zeigt sich bereits daran, dass der Stromverbrauch der Rechenzentren vom Jahr 2016 auf 2017 um 30% gestiegen ist (Mainova ServiceDienste GmbH, 2018). Dadurch wird wahrscheinlich der Anteil der Rechenzentren an den THG-Emissionen zunehmen und über 80% ansteigen. Das bedeutet, dass nur mit den Rechenzentren eine relevante THG-Emissionsreduktion erreicht werden kann. Daher wird der Sonderfall der Rechenzentren besondere Beachtung finden.

Tabelle 8 zeigt die Verteilung von Strom und Erdgas nach Sektoren. Es zeigt sich, dass der Stromverbrauch der Rechenzentren den aller anderer Unternehmen am Standort um ein Vielfaches übersteigt- auch hier wird der außergewöhnliche Verbrauch deutlich. Beim Erdgasverbrauch findet sich dagegen eine übliche Verteilung, bei der die Industrie den größten Verbrauch verursacht.

Tabelle 8: Verteilung Energie und THG-Emissionen nach Energiesektoren Strom und Erdgas

	Gas [MWh]	Gas [THG]	Strom [MWh]	Strom [THG]
GHD	38.604	9.651	34.737	16.986
Industrie	53.740	13.435	28.859	14.112
Rechenzentren	1.190	297	470.900	230.270

Nebenbilanz

Die Nebenbilanz stellt weitere wichtige Faktoren für THG-Emissionen aus dem Gewerbegebiet nachrichtlich dar. In diesem Fall werden das Abfallaufkommen, der Frischwasserverbrauch und das Abwasseraufkommen bilanziert.

Tabelle 9: Nebenbilanz Gewerbegebiet Fechenheim-Nord / Seckbach

	Verbrauch/ Aufkommen	THG-Emissionen [t CO ₂ -Äquiv.]
Abfall	21.604 t	26.357
Frischwasser	739.288 m ³	297
Abwasser	739.288 m ³	203
Summe	-	26.857

2.4 Energieverwendung

Um die Potenziale im Handlungsfeld Energie einschätzen zu können, wurden Anwendungsbilanzen für die Bereiche Strom und Erdgas nach den Branchen am Standort erstellt. Hierfür wurden die Ergebnisse unterschiedlicher Studien über die Energieverwendung des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD) und des Sektors Industrie sowie über die Energieverwendung in Rechenzentren herangezogen (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI), Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien (IRESS), Dr.-Ing. Bernd Geiger, GfK Retail and Technology GmbH, 2015) (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI), 2013) (Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM, 2015) .

Diese liefern Aussagen, für welche Anwendungsbereiche (z.B. Beleuchtung, Warmwasser, Raumheizung) wieviel Prozent der Energieträger (Strom, Erdgas) eingesetzt werden. Mittels Verteilung der Energieverbräuche auf die Unternehmen der Sektoren Industrie und GHD sowie auf den Sonderfall „Rechenzentren“ konnten die Anwendungsbilanzen erstellt werden (Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM, 2015).

Anwendungsbereich Strom im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung

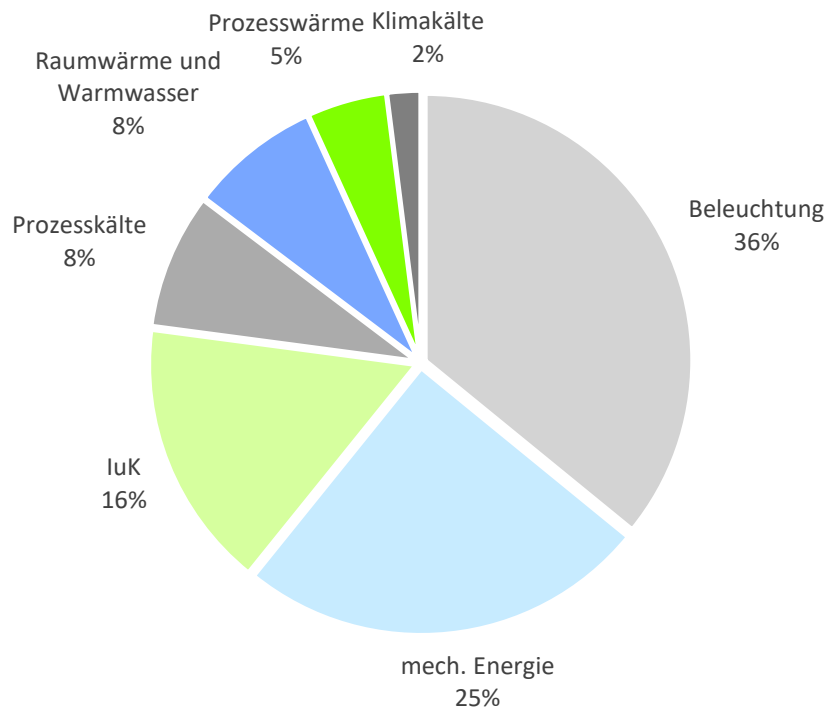


Abbildung 17: Anwendungsbereiche Strom im Sektor GHD

Im Sektor GHD wird der eingesetzte Strom vor allem zur Beleuchtung (36%), für mechanische Energie (25%) und Informations- und Kommunikationstechnik (16%) genutzt.

Tabelle 10: Anwendungsbereiche Strom im Sektor GHD

Bereich	Verbrauch [MWh]	Anteil
Beleuchtung	12.471	36%
mech. Energie	8.649	25%
Informations- und Kommunikationstechnik (IuK)	5.662	16%
Prozesskälte	2.848	8%
Raumwärme und Warmwasser	2.744	8%
Prozesswärme	1.667	5%
Klimakälte	695	2%

Anwendungsbereich Erdgas+Heizöl im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung

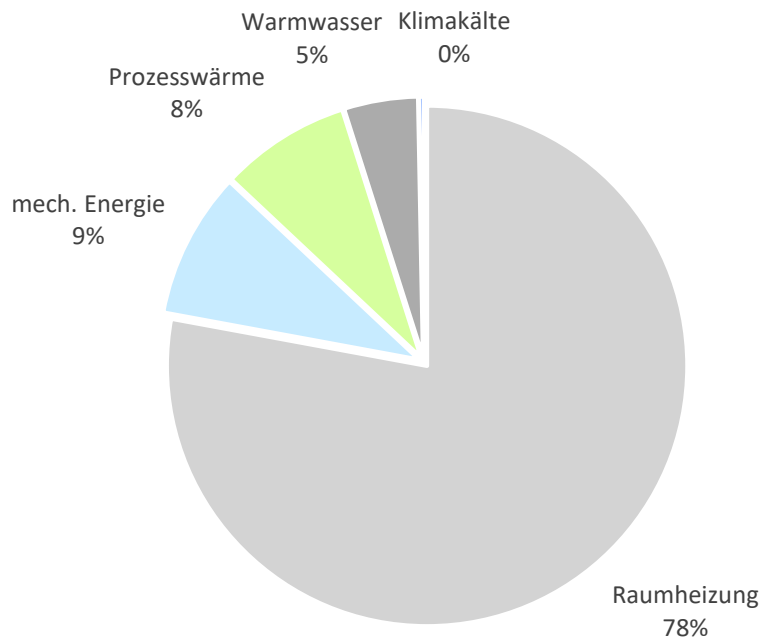


Abbildung 18: Anwendungsbereiche Erdgas+Heizöl im Sektor GHD

Es zeigt sich, dass im Sektor GHD das verbrauchte Erdgas und Heizöl zum Großteil für die Raumheizung eingesetzt wird. Die anderen Anwendungsbereiche liegen jeweils unter 10%.

Tabelle 11: Anwendungsbereiche Erdgas im Sektor GHD

Bereich	Verbrauch [MWh]	Anteil
Raumheizung	35.289	78%
mech. Energie	4.122	9%
Prozesswärme	3.669	8%
Warmwasser	2.084	5%
Klimakälte	136	0%

Anwendungsbereich Strom im Sektor Industrie

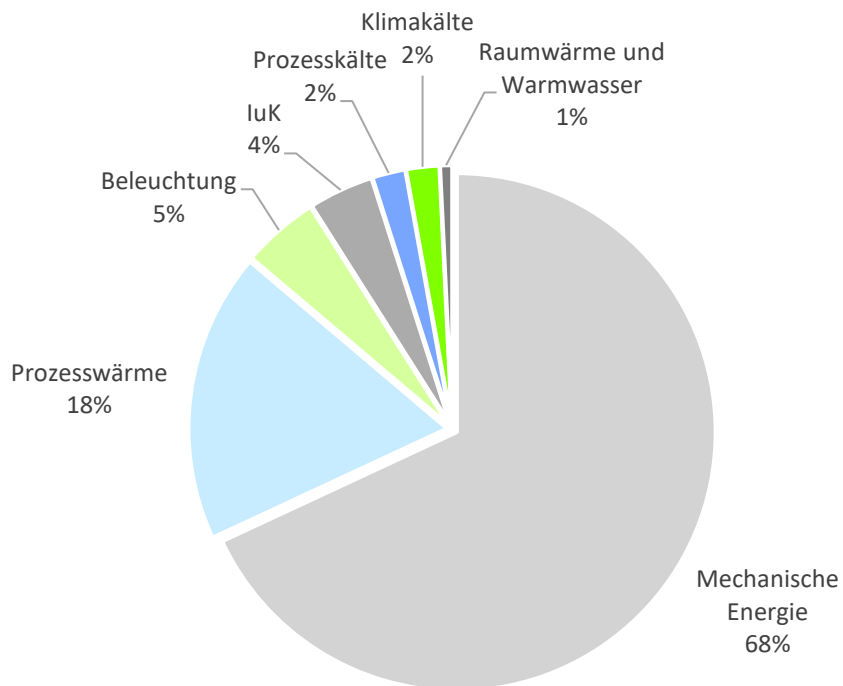


Abbildung 19: Anwendungsbereiche Strom im Sektor Industrie

Im Sektor Industrie wird der Strom vor allem für mechanische Energie (68%) und für Prozesswärme (18%) genutzt. Die übrigen Anwendungsbereiche sind vergleichsweise klein.

Tabelle 12: Anwendungsbereiche Strom im Sektor Industrie

Bereich	Verbrauch [MWh]	Anteil
Mechanische Energie	19.644	68%
Prozesswärme	5.227	18%
Beleuchtung	1.392	5%
Informations- und Kommunikationstechnik (IuK)	1.175	4%
Prozesskälte	600	2%
Klimakälte	600	2%
Raumwärme und Warmwasser	220	1%

Anwendungsbereich Erdgas+Heizöl im Sektor Industrie

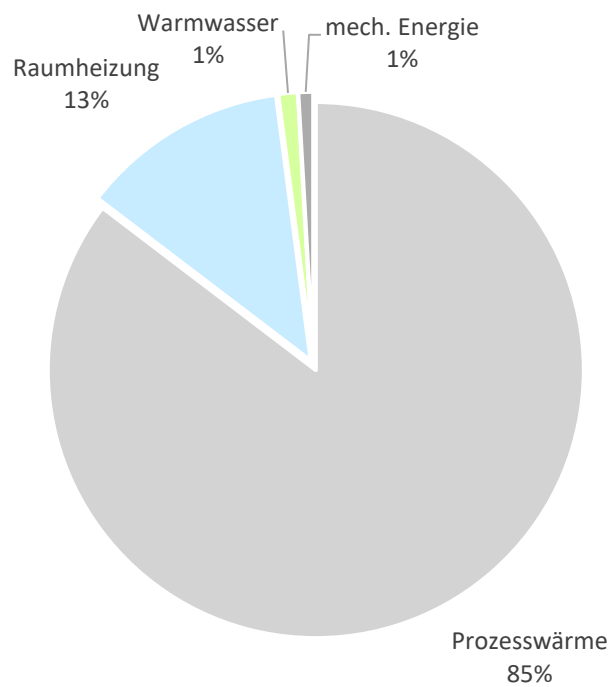


Abbildung 20: Anwendungsbereiche Erdgas im Sektor Industrie

Dabei zeigt sich, dass das verbrauchte Erdgas und Heizöl von den Unternehmen im Sektor Industrie hauptsächlich für Prozesswärme genutzt werden. Der Anteil der Raumheizung im Sektor Industrie ist mit 13% wesentlich kleiner als z.B. im Sektor GHD.

Tabelle 13: Anwendungsbereiche Strom

Bereich	Verbrauch [MWh]	Anteil
Prozesswärme	50.564	85%
Raumheizung	7.450	13%
Warmwasser	697	1%
mech. Energie	531	1%

Anwendungsbereich Strom in den Rechenzentren

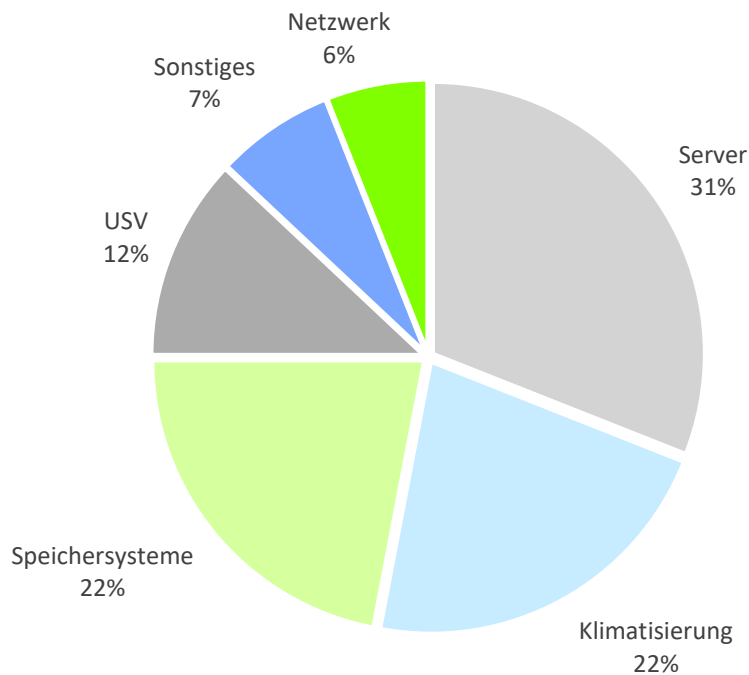


Abbildung 21: Anwendungsbereiche Strom in den Rechenzentren

Als Sonderfall im Gewerbegebiet Fechenheim-Nord / Seckbach werden hier die Anwendungsbereiche der Rechenzentren untersucht. Hierbei wird die für Rechenzentren übliche Verteilung in die Anwendungsbereiche angenommen, die in der Studie „Entwicklung des IKT-bedingten Strombedarfs in Deutschland“ untersucht worden ist. (Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM, 2015)

Der Großteil des Stroms wird für die Informationstechnologie direkt genutzt: 31% für die Server, 22% für die Speichersysteme und 6% für das Netzwerk. Die Infrastruktur in Form der Klimatisierung und der Unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) benötigen 22% bzw. 12% des Stroms.

Tabelle 14: Verbrauch und Verteilung in den Anwendungsbereichen Strom in Rechenzentren

Bereich	Verbrauch [MWh]	Anteil
Server	145.979	31%
Klimatisierung	103.598	22%
Speichersysteme	103.598	22%
USV (Unterbrechungsfreie Stromversorgung)	56.508	12%
Sonstiges	32.963	7%
Netzwerk	28.254	6%

Zusammenfassung Energieverwendung

Die Analyse der Energieverwendung macht deutlich, dass der Hauptteil des Stroms in den Betrieben für mechanische Energie und Beleuchtung genutzt wird. Aber auch der Bereich IuK ist für einen erheblichen Stromverbrauch verantwortlich. Diese drei Anwendungsbereiche werden daher in der Potenzialanalyse genauer betrachtet. Die anderen Bereiche sind von untergeordneter Relevanz und werden daher nicht weiter analysiert.

Im Bereich der Wärme zeigt sich eine recht gleichmäßige Verteilung zwischen Prozess- und Raumwärme. Da die Prozesswärme sehr spezifisch für die unterschiedlichen Betriebe ist, wird diese im Weiteren nicht hinsichtlich ihrer Potenziale untersucht. Für die Raumwärme wird das standortbezogene Potenzial analysiert werden.

Der Sonderfall der Rechenzentren zeigt den enormen Stromverbrauch, so dass für die Rechenzentren ein eigener Hot-Spot gebildet wird. Ohne die Rechenzentren sind die THG-Emissionen des Standorts nicht in relevantem Maße zu senken.

2.5 Aktivitäten zum Klimaschutz

Im Gewerbegebiet wurden bereits Aktivitäten zum Klimaschutz und zum nachhaltigen Wirtschaften durchgeführt. Hierbei handelt es sich überwiegend um einzelbetriebliche Maßnahmen, überbetriebliche Klimaschutzaktivitäten am Standort sind nicht bekannt. Schwerpunkt liegt bei der Energieerzeugung durch die insgesamt 14 PV-Anlagen unterschiedlicher Leistung, die zwischen 2008 und 2015 im Gewerbegebiet errichtet wurden. Zudem gibt es ein BHKW.

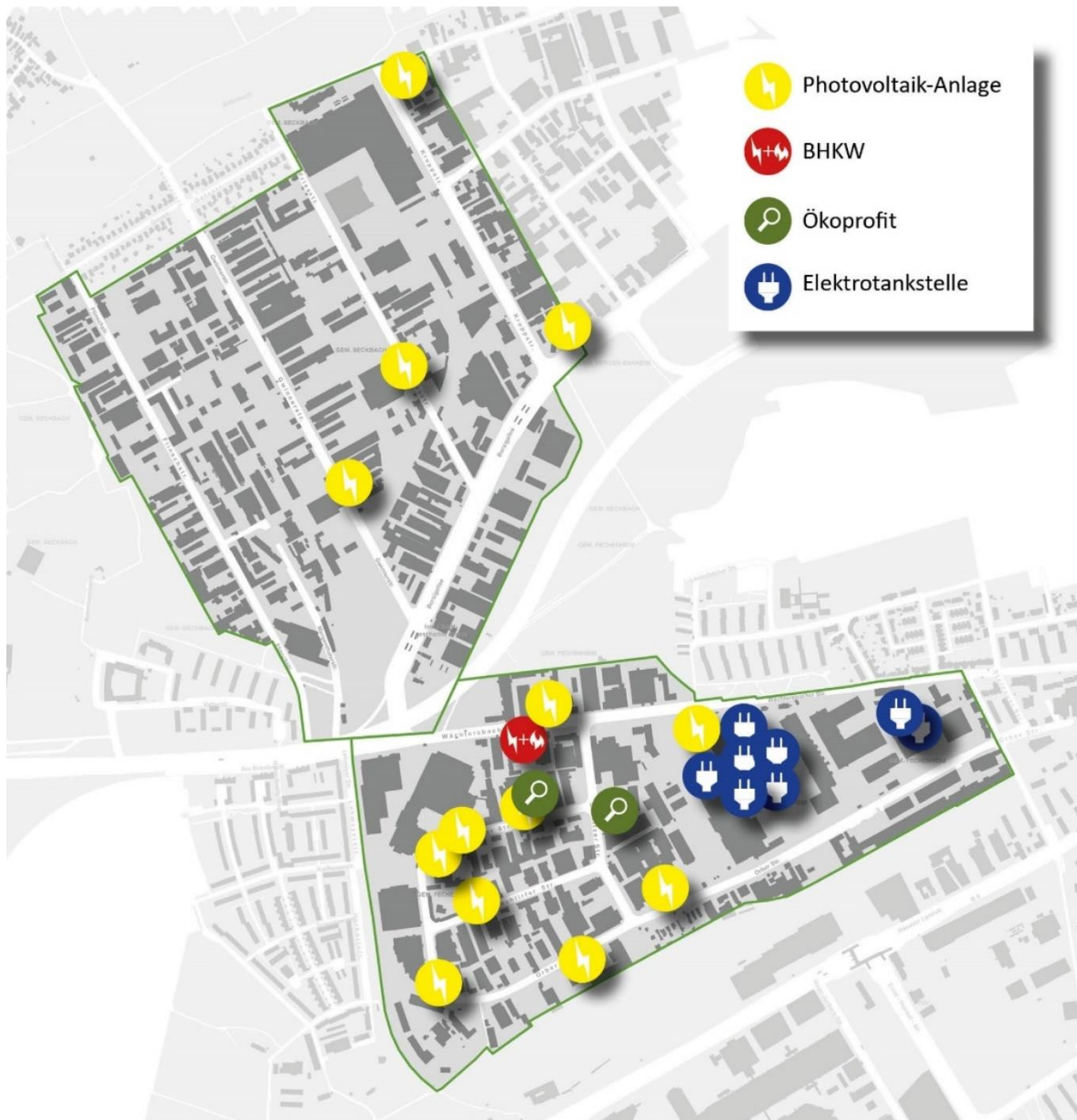


Abbildung 22: Bestehende Klimaschutzaktivitäten am Standort (Stadt Frankfurt am Main - Stadtvermessungsamt) (Guy Weemas).

Besonders hervorzuheben ist die Anzahl an Unternehmen (ca. 20 Unternehmen, Stand August 2018), die sich bereits an der Energieberatungskampagne am Standort beteiligt haben. Außerdem haben bereits zwei Unternehmen am Projekt Ökoprofit teilgenommen. Ebenfalls positiv sind die insgesamt sechs Stromtankstellen auf privaten Grundstücken, die auch öffentlich zugänglich sind. Alle Lademöglichkeiten finden sich im Gebiet Fechenheim-Nord.

Die in Tabelle 15 dargestellten umgesetzten Maßnahmen können im weiteren Prozessverlauf zum Wissenstransfer zwischen den ansässigen Unternehmen („Best Practice-Beispiele“) genutzt werden.

Tabelle 15: Aktivitäten zum Klimaschutz

Handlungsfeld	Maßnahme	Anzahl	Art	THG-Reduktion pro Jahr
Energieerzeugung	Blockheizkraftwerk (BHKW)	1		47 t CO ₂
	Photovoltaik (PV)	16	17.104 m ² 1709 kW 1.453 MWh/a	932 t CO ₂
Initiativen	Ökoprofit	2	Fa. Carl Friedrichs Druckerei Zarbock	22 t CO ₂ 17 t CO ₂
	Energieberatungskampagne	20		Potenzial- analyse
Mobilität	Stromtankstelle	2	CHAdeMO 50 kW	n.n.
		2	CCS 50 kW	n.n.
		2	Typ 2 43 kW	n.n.
		2	Typ 2 11 kW	n.n.
	Südhessen effizient mobil (Mobilitätsmanagement)	1	Druckerei Zarbock	n.n.

Aus den Berichten des Klimaschutzmanagers und des Standortmanagers sowie den Daten der durchgeführten Energieberatungen im Rahmen der Kampagne kann abgeleitet werden, dass die bisherigen Aktivitäten im Klimaschutz und die aktivsten Akteure mehrheitlich im südlichen Bereich Fechenheim-Nord zu finden sind. Die Daten der Bestandsaufnahme zeigen jedoch insbesondere im nördlichen Bereich Seckbach die größten Verbraucher und eine industrielle Nutzungsstruktur.



Abbildung 23: Elektro-Tankstellen auf dem Kaufland-Parkplatz

2.6 Zwischenbetriebliche Kooperation

Standortinitiative FFN e.V.

Im Rahmen des Projekts „Nachhaltiges Gewerbegebiet Fechenheim-Nord/Seckbach wurde durch das Standortmanagement der Wirtschaftsförderung und des Energiereferats die Gründung eines Unternehmensnetzwerks eingeleitet. Im Mai 2018 wurde die Standortinitiative FFN e.V. (FrankFurter Osten Nachhaltig) offiziell von 30 Gründungsmitgliedern gegründet, die eng mit dem Standortmanagement zusammenarbeitet.

Die Standortinitiative FFN e.V. setzt sich dafür ein, dass die Ziele des einzigartigen Pilotprojektes gemeinschaftlich und partnerschaftlich verfolgt werden, um einen echten Mehrwert für die Unternehmen, deren Mitarbeiter, Kunden und Lieferanten zu schaffen. Die Standortinitiative als aktive Eigentümer- und Unternehmerschaft leistet ihren Beitrag zur nachhaltigen Sicherung und Entwicklung des Standortes. In regelmäßigen Strategiemeetings und bei den regelmäßigen Unternehmer-Werkstätten werden aktuelle Themen erörtert und Zukunftsmaßnahmen erarbeitet. Die Initiative ist dabei in folgenden Handlungsfeldern aktiv:

- Standortprofilierung
Nachhaltigkeit ist das Leitmotiv aller Aktivitäten vor Ort und das wichtigste Ziel, um das Gewerbegebiet als ökologisch, ökonomisch und gesellschaftlich zukunftssicheren Standort zu positionieren.
- Standortentwicklung
Um die Zukunft des Areals zu sichern, müssen Verwaltung, Standortbüro und Unternehmen an einem Strang ziehen. Die Initiative bündelt die Interessen des Quartiers, auch um weitere Fördermittel für die Umsetzung zentraler Maßnahmen zu generieren.
- Kommunikation
Image- und Medienarbeit, Internetpräsenz, Events und Netzwerkveranstaltungen, Interessenvertretung gegenüber der Politik – die Außendarstellung des Gebiets gehört zu den zentralen Handlungsfeldern, um die Bedürfnisse und Erfolge des Areals sichtbar zu machen.
- Infrastrukturoptimierung
Schnelles Internet durch Breitband für alle Unternehmen, Förderung der Nahversorgung, optimale Navigation und Beschilderung, Gesundheitsvorsorge für Arbeitnehmer – die Initiative setzt sich für die Optimierung der Infrastruktur vor Ort in allen Bereichen ein.
- CO₂-Reduktion
Gemeinsam mit dem Standort- und Klimaschutzmanagement erarbeitet die Initiative Lösungen, wie der CO₂-Ausstoß im Quartier langfristig deutlich gesenkt werden kann.
- Gemeinsame Fachkräftestrategie
Ausbildungs-, Praktika- und Jobbörse, Kooperationen mit IHK und HWK – die Bindung und Akquisition von Fachkräften gehört zu den wichtigsten Herausforderungen der Zukunft. Die Standortinitiative packt sie gemeinsam mit Partnern an.

3 Methodik Potenzialanalyse

Nach der im ersten Abschnitt ausgeführten Bestandsaufnahme im Gewerbegebiet Fechenheim Nord/Seckbach im Sinne einer qualitativen und quantitativen Analyse der Ist-Situation im Gewerbegebiet wird im zweiten Abschnitt unter der „Potenzialanalyse“ ermittelt, welche klimarelevanten Faktoren im Gewerbegebiet wirken und welche Potenziale sich besonders für überbetrieblichen Klimaschutz und Kooperationen im nachhaltigen Wirtschaften ergeben. Die Potenzialanalyse ermittelt daraus die kurz- und mittelfristig technisch sowie wirtschaftlich umsetzbaren Potenziale, die im späteren für die Maßnahmenfindung herangezogen werden.

Wie bereits ausgeführt, liegt der Schwerpunkt dieses Klimaschutz-Teilkonzeptes auf der Findung überbetrieblicher und standortbezogener Potenziale zur Erreichung der formulierten Ziele (s. 1 Zielsetzung)

I Überbetriebliche Potenziale sind dadurch gekennzeichnet, dass sich in einem abgegrenzten Betrachtungsraum rund um ein oder mehrere Unternehmen ein gemeinsames Entwicklungspotenzial bietet, an dem alle Unternehmen interessiert sind. Das kann die Nutzung von Abwärme eines Unternehmens sein, die Nutzung eines gemeinsamen Parkplatzes, eine gemeinsame Mobilitätsstation für die MitarbeiterInnen, der gemeinsame Bau eines Kraftwerkes zur Versorgung mit Strom und Wärme, eine gemeinschaftliche PV-Anlage auf den umliegenden Dächern oder eine gemeinsame Kita oder Restaurant, hier gibt es in Gewerbegebieten viele Anknüpfungspunkte. Im Klimaschutz-Teilkonzept beziehen sich dabei die Potenziale vornehmlich auf den Klimaschutz, jedoch sind stadträumliche und soziale Belange ebenso von großer Wichtigkeit.

II Standortbezogene Potenziale beziehen sich auf das gesamte Gewerbegebiet und sind nicht einzelnen Unternehmen zugeordnet. Sie werden großräumig analysiert und eignen sich einerseits zur Herstellung von Kooperation und Synergie innerhalb der Unternehmen, andererseits zur vertieften Zusammenarbeit zwischen Verwaltung, den Ver- und Entsorgern, den Standortmanagern des Gewerbegebietes mit den Unternehmerinnen und Unternehmern des Gewerbegebietes. Die sich aus diesen Potenzialen ergebenden Maßnahmen sind für alle ansässigen Betriebe ein Gewinn.

Aufgrund der Größe des Gewerbegebietes wurde für die Entwicklung überbetrieblicher und standortbezogener Potenziale ein stadträumlicher Ansatz gewählt, der Potenzialräume ‚Hot-Spots‘ sucht und Flächen festlegt, die für die Umsetzung der von den Unternehmen und der Verwaltung formulierten Ziele eine besondere Eignung aufweisen. In diesen Hot-Spots finden sich beispielhafte Kombinationen der für den Klimaschutz wichtigen Potenziale wie z.B. der „Sektorenkopplung“, die die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr miteinander verknüpft. Wichtig ist auch hier, dass die Methoden zur Entwicklung der Potenzialräume übertragbar auf weitere Potenzialräume im Gewerbegebiet sowie auf andere Gewerbegebiete in Frankfurt sind.

Zur Findung der Potenziale wird deshalb die unter Punkt 1 erarbeitete „Bestandsaufnahme“ nach wirksamen Kriterien ausgewertet:

I Kriterien für die Findung überbetrieblicher Potenziale

I.1 Räumliche Schwerpunkte des Stromverbrauches

I.2 Räumliche Schwerpunkte des Wärmeverbrauches

I.3 Abwärmeaufkommen

I.4 Hohes Verkehrsaufkommen

I.5 Vorhandene Freiflächen

I.6 Multifunktionalität: *Betrachtungsraum bietet Potenzial zur Verknüpfung möglichst vieler Handlungsfelder des Klimaschutz-Teilkonzeptes*

I.7 Mitwirkungs-Bereitschaft der Unternehmen

II Kriterien für die Findung standortbezogener Potenziale

II.1 Anwendungsbilanzen zur Energieverwendung

II.2 Anteil ungenutzter Dachflächen

II.3 Wärmeentwicklung

II.4 Emissionen (Lärm, Staub, Gase)

II.5 Verkehrskonflikte

II.6 Aufenthaltsqualität

II.7 Nutzungskonflikte

Auswahl und Gewichtung der nach diesen Kriterien zu entwickelnder Potenziale fanden im Rahmen der Jour fixe-Gespräche mit den Standortmanagern und der Verwaltung sowie den UnternehmerInnen in den Werkstätten statt:

- (1) Unternehmerwerkstatt am 19.04.2018
- (2) Unternehmerwerkstatt am 28.08.2018
- (3) Hot-Spot-Werkstatt am 18.10.2018
- (4) Hot-Spot-Werkstatt am 26.03.2019

Für die weitere Bearbeitung wurden als Schwerpunkte der Potenzialanalyse die überbetrieblichen Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauches und damit der THG-Emissionen sowie standortbezogen die multifunktionellen Potenziale zur Behebung von Nutzungskonflikten, dem hohen Verkehrsaufkommen sowie der Standortqualität festgelegt.

Aus den Ergebnissen wurden Vorschläge für die Ausgestaltung von vier „Hot Spots“ angefertigt, die die überbetrieblichen Potenziale aufgreifen:

- Hot-Spot 1: Rechenzentren
- Hot-Spot 2: Grüne Wärmeader
- Hot-Spot 3: Verkehrsknotenpunkt Gwinnerstraße
- Hot-Spot 4: Demonstrationsprojekt

Darauffolgend werden standortbezogene Potenziale beschrieben, die nicht auf einen räumlichen Bereich eingrenzbar sind und alle Unternehmen im Gebiet betreffen.

4 Methodik Maßnahmen

Aus den ermittelten Potenzialen wurden geeignete Maßnahmen entwickelt, mit denen die für das Nachhaltige Gewerbegebiet Fechenheim-Nord/Seckbach definierten Ziele für überbetrieblichen und standortbezogenen Klimaschutz erreicht werden können und einen Umsetzungszeitraum von 10-15 Jahren umfassen.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen werden anhand der in Tabelle 16 dargestellten Methodik und entsprechend der Vorgaben der Klimaschutzinitiative (s. Merkblatt Erstellung von Klimaschutzkonzepten) beschrieben.

Tabelle 16: Methodik Maßnahmen-Steckbrief

Überschrift der Maßnahme

Beschreibung	Zusammenfassung zum Handlungsbedarf, Zusammenhänge und Ziele
Nutzen	Beschreibung des Nutzens
Zeitraum	Zeitraum für die Umsetzung der Maßnahme Kurzfristig (1-2 Jahre) Mittelfristig (2-5 Jahre) Langfristig (5-10 Jahre)
THG-Minderung	Quantifizierung der THG-Minderung
Aufwand	Abschätzung des Organisationsaufwands
Wirtschaftlichkeit	Grobe Einschätzung der Wirtschaftlichkeit der Maßnahme anhand der Rahmenbedingungen
Priorität	Priorisierung anhand der Ziele des Nachhaltigen Gewerbegebiets
Verantwortliche Akteure	Akteure, die die Maßnahme umsetzen und mitwirken müssen
Handlungsschritte	Beschreibung der nächsten Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme
Erfolgsindikatoren	Indikatoren zur Erfolgs-Messung nach der Umsetzung

5 Hot-Spot 1: Rechenzentren

5.1 Hintergrund Rechenzentren

Die Abbildung 24 zeigt die Schwerpunkte des größten Stromverbrauchs des Gewerbegebietes. Der Radius der Kreise steht dabei im Verhältnis zum verbrauchten Strom und zeigt auch hier die Relevanz des Bereichs zwischen Kruppstraße und Friesstraße. In diesem Bereich wird rund 88% des Stroms am Standort verbraucht und so 80% der THG-Emissionen verursacht. Hier sind zwei Firmen ansässig, die Rechenzentren betreiben (Equinix und Accelerated IT). Es ist davon auszugehen, dass ein Großteil des Energieverbrauchs in diesem Bereich auf die beiden Rechenzentren entfällt. Daher wurde als erster Hot-Spot das Thema „Rechenzentren“ gewählt. Zudem wird das Thema in Zukunft weiter an Bedeutung zunehmen, da in der Friesstraße eine Erweiterung der Fa. Equinix geplant wird.

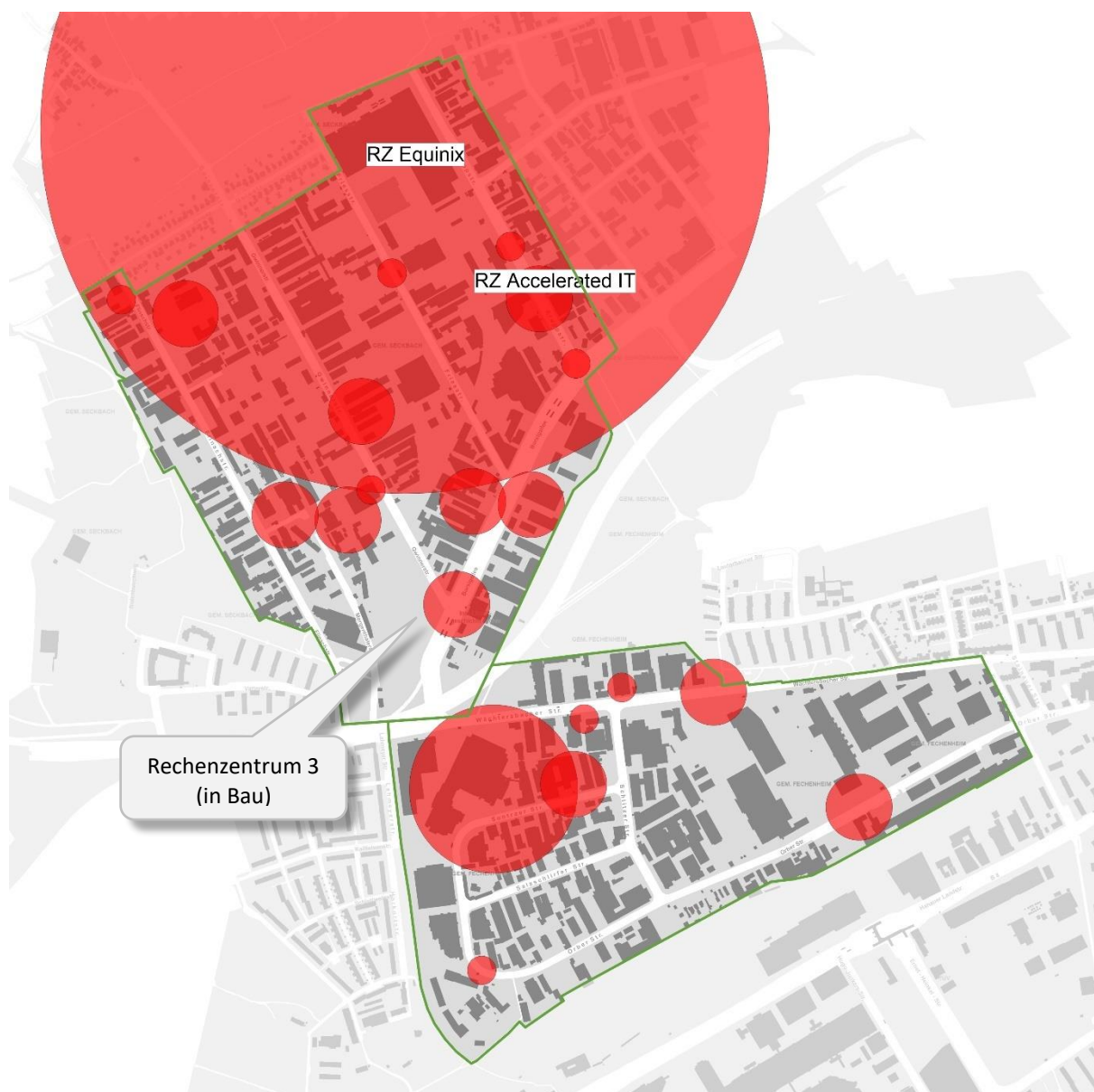


Abbildung 24: Schwerpunkte des Stromverbrauchs

Rechenzentren haben in Frankfurt eine sehr hohe stadtpolitische Bedeutung, da sich in Frankfurt der weltgrößte Internetknoten De-Cix und rund ein Viertel der Datacenter-Flächen Deutschlands befinden. Die Nähe zum Internetknoten garantiert schnelle Verbindungen und niedrige Latenzen. Am Standort Frankfurt investieren die Betreiber der Rechenzentren hunderte Millionen Euro jährlich. (Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH, 2018)

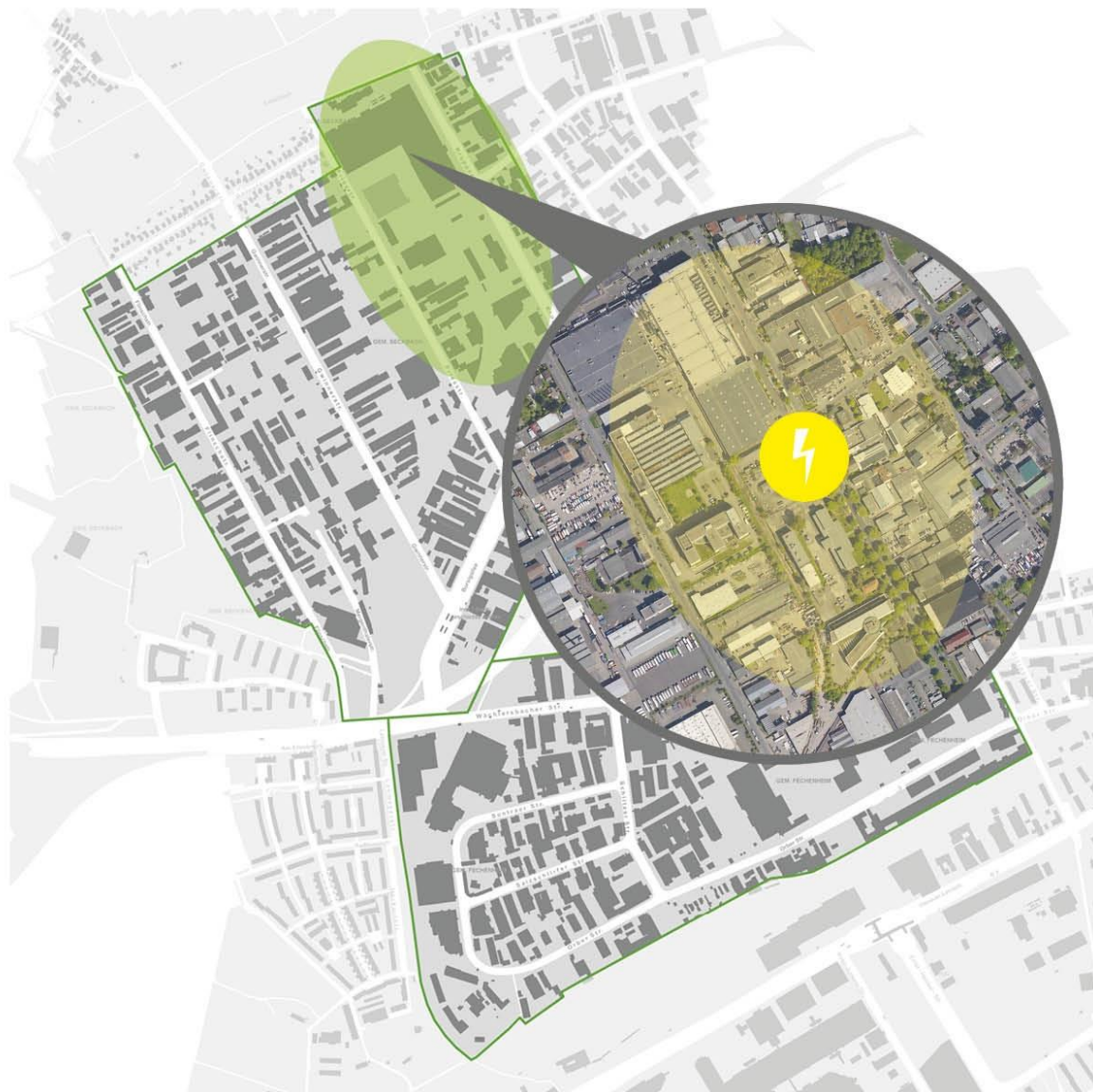


Abbildung 25: Lage des Hot-Spots 1 mit Rechenzentren zwischen Kruppstraße und Friesstraße

Der Untersuchungsraum des Hot-Spots umfasst dabei die Standorte von Equinix und Accelerated IT zwischen der Kruppstraße und der Friesstraße. Zudem wird das Umfeld mitbetrachtet, um überbetriebliche Potenziale zu identifizieren. Ein weiteres Rechenzentrum eines anderen Unternehmens wird derzeit an der Ecke Borsigallee/ Friesstraße errichtet.

Einzelbetrieblich optimieren die Rechenzentren bereits aus eigenem Interesse ihren Energieverbrauch und die Nutzung von erneuerbaren Energien. Equinix bezieht zum Teil bereits grünen Strom,

um ihre THG-Emissionen zu senken. Ebenso wird laufend die Hardware optimiert und ausgetauscht, um höhere Leistungen bei niedrigerem Stromverbrauch zu realisieren. Der Wettbewerb im Bereich der Colocation-Provider ist sehr stark – niedrigere Preise aufgrund von niedrigerem Energieverbrauch sind somit sehr wichtig für die Unternehmen.



Abbildung 26: Rechenzentrum der Fa. Equinix in der Kruppstraße



Abbildung 27: Erweiterung der Fa. Equinix in der Friesstraße

Die Untersuchung der überbetrieblichen Potenziale in diesem Hot-Spot wird sich daher auf die Handlungsfelder Energieeinsparung, Energieeffizienz und Einsatz erneuerbarer Energien fokussieren.

5.2 Potenziale Rechenzentren

Überbetriebliche Potenziale zur Energieeinsparung und Energieeffizienz sind im Hot-Spot 1 sehr begrenzt, da die Rechenzentren vor allem betriebsbezogen Energie einsparen oder die Effizienz erhöhen können. Die bestehenden einzelbetrieblichen Potenziale werden von den Betreibern bereits zu großem Maße ausgenutzt, um die Kosten für die Kunden möglichst gering zu halten. Es besteht daher vor allem Potenzial beim Einsatz von erneuerbaren Energien und bei der Nachnutzung des „Abfallprodukts“ Wärme.

Abwärmennutzung

Die Energieverwendung in Rechenzentren (s. Bestandsaufnahme) hat gezeigt, dass der Großteil der Energie für die Server und Speichersysteme aufgewendet wird. Theoretisch ergibt sich somit ein nutzbares Abwärmepotenzial von 367.000 MWh bei einem Temperaturniveau zwischen 30 und 40°C. Die Energie könnte Nutzern im Umfeld zugeführt und mittels Wärmepumpen auf das benötigte Temperaturniveau angehoben werden.

Im Umfeld befinden sich Gewerbebetriebe und die Wohnsiedlung Gelastraße. In Abbildung 28 sind die Bereiche gekennzeichnet (orange schraffiert), die sich für eine Versorgung prinzipiell eignen können.

Tabelle 17: Übersicht Abwärmepotenzial im Hot-Spot 1: Rechenzentren

Wärmebedarf Gewerbeflächen	4.150 MWh/a
Wärmebedarf Gelastraße	2.100 MWh/a
Summe	6.250 MWh/a
Abwärmepotenzial Rechenzentren	367.000 MWh/a

Die Gewerbeflächen zwischen Friesstraße und Kruppstraße könnten über die ehemalige Bahnfläche in der Mitte angebunden werden. Die Wohnsiedlung Gelastraße könnte mit einer Leitungsverlegung in der Gelastraße angeschlossen werden. Da sich derzeit in der Nähe kein Fernwärmenetz befindet, wäre an Anschluss daran mittel- bis langfristig denkbar.



Abbildung 28: Skizze Abwärmenutzung Rechenzentren

Grüner Strom

Es besteht ein beträchtliches Potenzial zur Reduktion der THG-Emissionen bei der Umstellung auf grünen Strom in den Rechenzentren. Bisher verursachen die beiden Rechenzentren 230.270 t THG-Emissionen durch den Stromverbrauch. Würden die Rechenzentren auf grünen Strom umsteigen, würden sie nur noch 23.545 t THG-Emissionen verursachen. Die Reduktion beträgt somit 206.725 t.

Ein Teil dieses Potenzials wird bereits genutzt sein, da die Unternehmen auf ihren Webseiten werben, dass sie grünen Strom nutzen. Wie hoch der Anteil des Bezugs von grünem Strom ist und aus welchen Quellen der Strom kommt, ist nicht nachvollziehbar. Es kann somit nicht berechnet werden, wie viel des Potenzials bereits genutzt wird und welcher Emissionsfaktor zugrunde gelegt werden müsste. Die nachfolgenden Zahlen sind daher das theoretisch maximale Potenzial.

Tabelle 18: Potenzial Einsatz „Grüner Strom“ in den Rechenzentren

Emissionen Rechenzentren Strom	230.270 t CO ₂
Emissionen Rechenzentren Grüner Strom	23.545 t CO ₂
Reduktion der Emissionen	206.725 t CO ₂

Bezogen auf die Emissionen des Untersuchungsraums ergibt sich eine Reduktion um 72% auf 80.562 t CO₂ (s. Tabelle 19).

Tabelle 19: Reduktion der THG-Emissionen des Standorts bei Bezug von grünem Strom

Standort Emissionen aktuell	287.287 t CO ₂
Reduktion durch Umstellung auf grünen Strom	-206.725 t CO ₂
Standort Emissionen nach Umstellung	80.562 t CO ₂

Photovoltaik-Gemeinschaftsanlagen

Um den hohen Strombedarf aus dezentralen, regenerativen Energiequellen zu decken, bietet sich der Einsatz von Photovoltaik-Anlagen an. Da der Stromverbrauch der Rechenzentren kontinuierlich und tageszeitunabhängig ist, kann der durch PV-Anlagen erzeugte Strom jederzeit abgenommen werden.

Die Dachflächen der Rechenzentren sind eingeschränkt nutzbar, da diese mit Lüftungsanlagen o.ä. belegt sind. Zudem sind die Flächen zu klein, um den immensen Strombedarf zu decken. Daher wird hier ein überbetriebliches Modell vorgeschlagen, in dem auch die Dachflächen der umliegenden Unternehmen zur Stromgewinnung genutzt werden.

In Abbildung 29 sind die Dachflächen in der Umgebung der Rechenzentren dargestellt (gelb schraffiert), die für eine Stromgewinnung mit PV-Anlagen grundsätzlich geeignet wären. Auf den rund 66.800 m² Dachflächen könnten pro Jahr bis zu 3.181 MWh Strom erzeugt werden. Das entspricht ca. 0,68% des Stromverbrauchs der Rechenzentren.

Tabelle 20: Potenzial PV-Dachanlagen im Hot-Spot 1 Rechenzentren

Dachfläche	66.800 m ²
Theoretisch mögliche Modulfläche	53.440 m ²
Leistung	3.635 MW
Jährlicher Ertrag	3.181 MWh/a

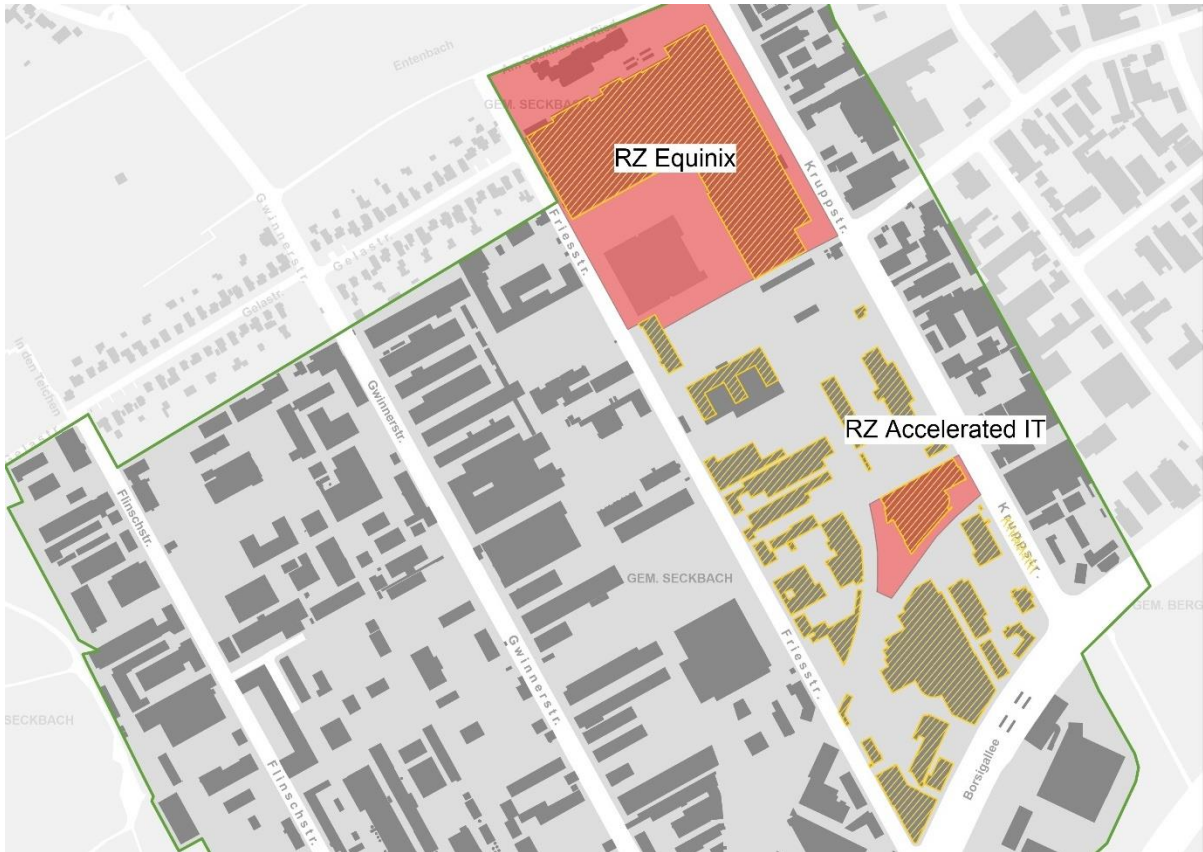


Abbildung 29: Potenzialflächen für Photovoltaik im Hot-Spot 1 Rechenzentren

Freie Kühlung über Geothermie

Rund 22% des Stromverbrauchs der Rechenzentren wird für die Kühlung aufgewendet (ca. 104.000 MWh). Hier besteht das Potenzial eine freie, indirekte Kühlung des Rechenzentrums mittels Geothermie zu realisieren. Dazu werden mehrere Sondenfelder benötigt, die auch auf Nachbargrundstücken liegen können. Es handelt sich hierbei um oberflächennahe Geothermie bis 100m Bohrtiefe. In diesen Tiefen besteht ganzjährig eine konstante Temperatur von 10 bis 15°C. Diese Temperaturen eignen sich gut zum Kühlen von IT-Anlagen und Servern.

In der Nähe der Rechenzentren befinden sich rund 22.000 m² Potenzialflächen für die Sondenfelder (s. Abbildung 30). Zum einen gibt es Flächen auf den Grundstücken der Rechenzentren und zum anderen auf Nachbargrundstücken. Auch Parkplätze eignen sich als Sondenfeld, da die Bohrungen selbst nur einen geringen Platzbedarf haben, die einzelnen Bohrungen jedoch bis zu 10 m voneinander entfernt sein müssen.



Abbildung 30: Potenzialflächen für Geothermie im Hot-Spot 1 Rechenzentren

5.3 Maßnahmen Rechenzentren



Abbildung 31: Visualisierung Hot-Spot 1: Rechenzentren

Der erste Hot-Spot des Klimaschutzteilkonzepts greift das Thema „Rechenzentren“ am Standort auf. Abbildung 31 zeigt die Vision, wie der Bereich des Hot-Spots in Zukunft gestaltet sein könnte. Zu sehen sind die neuen Wärmeleitungen (orange) und die mit Abwärme versorgten Gebäude. Die Dachflächen sind mit Photovoltaik-Anlagen belegt und die rot gekennzeichneten Flächen sind für die Geothermienutzung vorgesehen. Die Steelen auf diesen Flächen zeigen symbolisch die Bohrungen für die Erdwärmesonden an. Insgesamt entstehen durch die nachfolgend dargestellten Maßnahmen ein nachhaltiges und energieeffizientes Quartier, in dem regenerative Energien genutzt und überbetriebliche Energielösungen realisiert werden, die allen ansässigen Unternehmen und der angrenzenden Wohnbebauung Vorteile bringen.

Abwärmenutzung Rechenzentren

Beschreibung	Die Rechenzentren produzieren ca. 367.000 MWh Wärme (Temperaturniveau 30-40°C), die von den umliegenden Gewerbebetrieben zwischen Kruppstraße und Friesstraße sowie von der Wohnbebauung in der Gelastraße genutzt werden könnte. Mittels eines Nahwärmenetzes kann die überschüssige Energie abtransportiert werden. Bei den Verbrauchern muss die Wärme dann z.B. mittels Wärmepumpen auf ein höheres Temperaturniveau gebracht werden, um genutzt werden zu können (Raumheizung, Prozesswärme). Alternativ ist der Einsatz einer Biomasse-Verbrennung denkbar, um die nötigen Temperaturniveaus in den Betrieben zu erreichen. Der Betriebsstrom für die Wärmepumpen und das Netz sollte mittels Photovoltaik-Anlagen produziert werden.
--------------	---

	<p>Grundsätzlich ist auch die Einspeisung in das Fernwärmenetz Frankfurts denkbar. Diese Maßnahme ist jedoch mittel- bis langfristig zu sehen, da das Fernwärmenetz recht weit entfernt und ein Anschluss mit hohen Kosten verbunden ist. Die Leitungen des Nahwärmenetzes könnten im gewerblichen Bereich über die alte Bahntrasse bzw. im privaten Bereich durch die Gelastraße gelegt werden.</p> <p>Bei den komplexen Fragestellungen wurde dem Klimaschutzmanagement früh empfohlen das Land Hessen, die LandesEnergieAgentur und Technologieberater einzubinden.</p> <p>Als gutes Beispiel für die sinnvolle und nachhaltige Integration von Abwärme aus Rechenzentren in ein städtisches Fernwärmenetz ist das Projekt „Stockholm Exergi“ zu nennen. Durch die weitere Verbreitung von Fernwärme und den niedrigen Strompreis ist das ein wirtschaftliches Konzept in der schwedischen Hauptstadt.</p>		
Nutzen	Nutzung des „Abfallprodukts“ Wärme, Wertschöpfung für die Rechenzentren durch Verkauf der Wärme, Kosteneinsparung durch verminderte Kühllast, günstige Wärme für die Abnehmer		
Zeitraum	Langfristig (5-10 Jahre)		
THG-Minderung	1.564 t/a		
Aufwand	Hoch		
Wirtschaftlichkeit		Gewerbe	Gelastraße
	Investition	1.035.000 €	1.120.000 €
	Einsparung	130.239 €	81.300 €
	Amortisation	7,9 Jahre	13,8 Jahre
Priorität	Hoch		
Akteure	Equinix, Accelerated IT, Mainova, ABGnova, Energiereferat, Wirtschaftsförderung, Stadtplanungsamt, Fachplaner, Technologieberater, Land Hessen, LandesEnergieAgentur		
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gesprächstermin mit den Akteuren (durchgeführt am 17.4.2019) 2. Vorbereitung Förderantrag (KfW 432 energetische Stadtsanierung) für die Erstellung eines integrierten Quartierskonzepts (Abwärmekonzept) 3. Antragstellung KfW 432 durch die Stadt Frankfurt am Main 4. Erstellung des integrierten Quartierskonzepts 5. Weitere Schritte entsprechend den Ergebnissen der Studie und der Akzeptanz der entscheidenden Akteure 		
Erfolgsindikatoren	Anschlussquote des Nahwärmenetzes		
	Deckungsgrad des Wärmebedarfs durch Abwärmeversorgung		

Grüner Strom

Beschreibung	<p>Die Potenzialanalyse hat gezeigt, dass die Umstellung auf grünen Strom bei den Rechenzentren einen erheblichen Einfluss auf die THG-Bilanz des Standorts aufweist. Mit einem relativ niedrigen Organisationsaufwand kann die Umstellung erfolgen.</p> <p>Ein Teil dieser Maßnahme ist bereits umgesetzt, da die Unternehmen auf ihren Webseiten werben, dass sie grünen Strom nutzen. Wie hoch der Anteil des Bezugs von grünem Strom ist und aus welchen Quellen der Strom kommt, ist unbekannt.</p>
Nutzen	Einsatz von erneuerbaren Energien, Reduktion der THG-Emissionen
Zeitraum	Kurzfristig (1-2 Jahre)
THG-Minderung	206.728 t/a
Aufwand	<p>Niedrig</p> <p>Die Umstellung auf grünen Strom aus erneuerbaren Energien ist nur mit einem niedrigen Organisationsaufwand verbunden. Lediglich die Organisation im Konzern (z.B. Equinix) kann den Aufwand erhöhen.</p>
Wirtschaftlichkeit	<p>Niedrig</p> <p>Die Umstellung auf grünen Strom ist meist noch mit Mehrkosten verbunden.</p>
Priorität	Hoch
Akteure	Rechenzentren
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einholung von Angeboten zum Bezug von grünem Strom 2. Umstellung auf grünen Strombezug
Erfolgsindikatoren	Anteil von grünem Strom zur Deckung des Strombedarfs der Rechenzentren

Photovoltaik-Gemeinschaftsanlagen

Beschreibung	<p>Aufgrund des hohen Stromverbrauchs der Rechenzentren ist der Einsatz von Photovoltaik-Anlagen sinnvoll. Da die Dachflächen der Rechenzentren nicht ausreichen, um den Strombedarf zu decken, wird vorgeschlagen die umliegenden Gewerbetreibenden einzubinden. Die Rechenzentren können die Dachflächen im Umfeld pachten und den Strom für den Betrieb nutzen (Pachtmodell). Über eine private Netzkopplung lässt sich die Nutzung des öffentlichen Netzes, und damit einhergehende Gebühren, vermeiden.</p> <p>Um der komplexen Fragestellung gerecht zu werden, ist zu prüfen, ob ein Contracting-Unternehmen eine mögliche Lösung darstellt. Das Contracting-Unternehmen könnte die Dachflächen pachten, die Anlagen installieren sowie die Wartung und die Abrechnungsmodalitäten übernehmen.</p>
Nutzen	Günstige Stromversorgung, Reduzierung der Kosten, Einsatz erneuerbarer Energien
Zeitraum	Mittelfristig (2-5 Jahre)
THG-Minderung	1.555 t/a
Aufwand	Mittel
Wirtschaftlichkeit	<p>Kosten: 6.117.723 € für Investition, Wartung, Pacht (Betrachtungszeitraum 20 Jahre)</p> <p>Einsparung: 445.333 €/a</p> <p>Stromgestehungskosten: 0,10 €/kWh</p> <p>Amortisation: 13,7 Jahre</p>
Priorität	Hoch
Akteure	Rechenzentren, Nachbarunternehmen mit großen Dachflächen, Contracting-Unternehmen
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interessensabfrage bei den Gewerbetreibenden (z.B. als Online-Umfrage) 2. Gesprächstermin mit den Akteuren 3. Prüfung eines Contracting-Modells (Übernahme von Verpachtung, Investition, Installation, Wartung und Abrechnung durch einen Contractor) 4. Erstellung eines Konzepts für die Photovoltaik-Gemeinschaftsanlagen
Erfolgsindikatoren	<p>Installierte PV-Leistung</p> <p>Anteil des Strombedarfs der RZ, der über PV-Anlagen gedeckt wird</p>

Freie Kühlung über Geothermie

Beschreibung	<p>Die freie, indirekte Kühlung der Rechenzentren mittels Geothermie ist eine energieeffiziente und nachhaltige Kühlungslösung. Besonders im Sommer, wenn die herkömmlichen Anlagen zur freien Kühlung über die Außenluft nicht mehr ausreichend kühlen, ist der Einsatz der freien Kühlung über Geothermie sinnvoll. In den Sommermonaten wird über die Sondenfelder gekühlt und in den Wintermonaten, wenn die Anlage außer Betrieb ist, kann sich der Boden regenerieren (Abkühlung des Bodens um die im Sommer eingebrachte Wärme).</p> <p>Dazu werden mehrere Sondenfelder benötigt. Da die Fläche an den Rechenzentren begrenzt ist, bietet sich hier ein überbetrieblicher Ansatz an, in dem die angrenzenden Grundstücke ebenfalls als Sondenfelder genutzt werden. Es handelt sich hierbei um oberflächennahe Geothermie bis 100m Bohrtiefe. In diesen Tiefen besteht ganzjährig eine konstante Temperatur von 10 bis 15°C. Diese Temperaturen eignen sich somit gut zum Kühlen von IT-Anlagen und Servern.</p> <p>Die hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Standortbeurteilung des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie weist den gesamten Untersuchungsraum als hydrogeologisch günstig aus. (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) Das sind Gebiete mit mittlerer bis geringer Wasserdurchlässigkeit, ohne eine wesentliche Stockwerkstrennung und ohne Vorkommen von höher mineralisierten Grundwässern bzw. CO₂-Aufstiegszonen bei gleichzeitiger Lage außerhalb von Wasser- und Heilquellenschutzgebieten.</p> <p>In der Nähe der Rechenzentren befinden sich rund 22.000 m² Potenzialflächen für die Sondenfelder (s. Abbildung 30). Zum einen gibt es Flächen auf den Grundstücken der Rechenzentren und zum anderen auf Nachbargrundstücken. Auch Parkplätze eignen sich als Sondenfeld, da die Bohrungen selbst nur einen geringen Platzbedarf haben, die einzelnen Bohrungen jedoch bis zu 10 m voneinander entfernt sein müssen.</p>
Nutzen	Günstige Kühlung, ganzjähriger Betrieb durch konstante Temperaturen (auch im Sommer), Einsatz erneuerbarer Energien
Zeitraum	Mittelfristig (2-5 Jahre)
THG-Minderung	10.669 t/a
Aufwand	Hoch
Wirtschaftlichkeit	Kosten: 6.343.088 € für Investition, Wartung, Pacht (Betrachtungszeitraum 20 Jahre) Einsparung: 895.230 €/a Amortisation: 7,1 Jahre
Priorität	Hoch
Akteure	Rechenzentren, Energiereferat, Wirtschaftsförderung, Fachplaner, Nachbargrundstücke

Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none">1. Gesprächstermin mit den Akteuren2. Machbarkeitsstudie für den Einsatz von Erdwärmesonden zur freien Kühlung3. Ggf. Durchführung einer Probebohrung und eines Thermal Response Tests zur Feststellung der geologischen Situation und der Kälte-Entzugsleistung4. Erstellung eines Umsetzungskonzepts mit Vorgehen, Verträgen und Ablauf
Erfolgsindikatoren	<p>Installierte Leistung der Erdwärmesonden</p> <p>Deckungsgrad der benötigten Kühlleistung durch die freie Kühlung mit Geothermie</p>

6 Hot-Spot 2: Grüne Wärmeader

6.1 Hintergrund

Der Hot-Spot 2 legt den thematischen Schwerpunkt auf den hohen Erdgasverbrauch in einem Teil des Untersuchungsraums. Die Bestandsaufnahme und die Analyse der Verbrauchsdaten hat gezeigt, dass in dem Bereich zwischen der Gwinnerstraße und Flinschstraße einige Schwerpunkte des Erdgasverbrauchs liegen. In diesem Bereich wurden ca. 43.000 MWh Erdgas verbraucht, das entspricht 40% des gesamten Verbrauchs. Zusätzlich werden in diesem Bereich aufgrund der industriellen Nutzung 10.000 MWh Strom genutzt.



Abbildung 32: Schwerpunkte des Erdgasverbrauchs

In Abbildung 33 ist die Lage des Hot-Spot-Bereichs gekennzeichnet (grüne Fläche). In diesem Bereich befinden sich einige größere industrielle Betriebe, z.B. FAIST ChemTec, AirLiquide oder Donau Carbon. Als Besonderheit ist die stillgelegte Bahnfläche zu nennen, die genau mittig und parallel zu den Straßen verläuft.

Kernidee des Hot-Spots ist die Neunutzung dieser Fläche als grüne Aufenthaltsfläche für die Beschäftigten, zur Wärmeversorgung der angrenzenden Betriebe und zur zentralen Regenwasserversickerung. So ist der Name des Hot-Spots „Grüne Wärmeader“ zu erklären.



Abbildung 33: Lage des Hot-Spots 2 zwischen Flinschstraße und Gwinnerstraße

6.2 Potenziale Grüne Wärmeerzeuger

Aufgrund des hohen Erdgasverbrauchs zur Wärmeerzeugung im Hot-Spot 2 besteht ein Potenzial zur Reduktion der THG-Emissionen durch eine Energieversorgung auf Basis von regenerativen Energien. Idee ist es, ein zentrales Heizkraftwerk im Bereich zu realisieren und die angrenzenden Unternehmen mit Wärme zu versorgen. Das dafür benötigte Nahwärmenetz könnte in der stillgelegten Bahnfläche in der Mitte des Bereichs verlegt werden und so alle Unternehmen anschließen.

Alternativ zu einem Heizkraftwerk könnte ein Blockheizkraftwerk (BHKW) gebaut werden, um gleichzeitig Strom zu produzieren. Das Kraftwerk sollte dabei mit regenerativen Energieträgern betrieben werden, um die THG-Emissionen deutlich zu senken. Hier bieten sich Biogas oder Biomasse an.

Ein zusätzliches Potenzial bietet sich durch das im Bau befindliche Rechenzentrum an der Kreuzung Gwinnerstraße und Borsigallee. Auch in diesem Rechenzentrum wird eine erhebliche Menge an Abwärme anfallen, die in das Nahwärmenetz eingespeist werden könnte.

Die stillgelegte Bahnfläche wird bereits heute teilweise von den Beschäftigten der angrenzenden Unternehmen als Aufenthaltsfläche genutzt. Bei einem Bau des Nahwärmenetzes könnte die Fläche als qualitative und attraktive Grünfläche gestaltet werden. Es könnten Sitzmöglichkeiten, Hecken und Bäume angelegt werden. Die betrieblichen Grünflächen könnten als Ergänzung an die Bahnfläche angegliedert werden, um die Fläche zu verbreitern. Zudem wäre ein Weg durch die Fläche mit verschiedenen Anbindungen an die Gwinnerstraße und Flinschstraße sinnvoll.

Auf der 6. Unternehmer-Werkstatt zur Präsentation und Diskussion der Hot-Spots wurde von den Unternehmen diese Idee unterstützt. Zudem haben die Unternehmen geäußert, dass es bei Starkregenereignissen zu Überschwemmungen auf den Betriebsgeländen kommt und der Betrieb in der Vergangenheit mehrfach für kurze Zeit unterbrochen werden musste. Die Unternehmen äußerten daher den Vorschlag zusätzlich eine gemeinschaftliche Regenwasserversickerung auf der alten Bahnfläche zu realisieren.

Der in Tabelle 21 dargestellte Wärme- und Strombedarf zeigt den hohen Verbrauch in dem Areal. Die Verteilung zwischen Wärme und Strom beträgt rund 4:1. Das spricht für den Einsatz eines BHKW, da diese ein ähnliches Verhältnis zwischen Wärme- und Stromerzeugung haben. Zudem sprechen die industriegeprägten Branchen dafür, dass der Energiebedarf nicht saisonal, sondern kontinuierlich ist.

Tabelle 21: Energiebedarf im Hot-Spot 2

Wärmebedarf im Hot-Spot 2	43.200 MWh/a
Strombedarf im Hot-Spot 2	10.400 MWh/a



Abbildung 34: Prinzipskizze Hot-Spot 2 Grüne Wärmeader

6.3 Maßnahmen Grüne Wärmeader



Abbildung 35: Visualisierung Hot-Spot 2: Grüne Wärmeader

Die Maßnahmen im Hot-Spot 2: Grüne Wärmeader beziehen sich auf den in Abbildung 33 dargestellten Bereich der alten Bahntrasse zwischen Flinsch- und Gwinnerstraße. Abbildung 35 zeigt die Vision, wie die alte Bahntrasse in Zukunft genutzt werden könnte. Zentrale Idee ist es, in der alten Bahntrasse ein Nahwärmenetz zu bauen und alle angrenzenden Unternehmen (ca. 35) anzuschließen. Über das Wärmenetz kann dann Wärme aus erneuerbaren Energien verteilt werden und so der Erdgasverbrauch in dem Hot-spot gesenkt werden.

Zugleich kann die Fläche als grüne Aufenthaltsfläche gestaltet werden, in der sich die Beschäftigten erholen können. Die angrenzenden Dachflächen können an eine gemeinsame Regenwasserversickerungsanlage angeschlossen werden, um Überflutungen bei Starkregenereignissen zu vermeiden und die Niederschlagswassergebühren zu sparen. Die Grünqualität sowie die Regenwasserversickerung verbessert das Kleinklima und verhindert eine Überhitzung des Gebiets im Sommer.

Außerdem kann die Fläche als zusätzliche Erschließungsachse in Form eines Fuß- und Radwegs ausgebaut werden, um die parallelen Straßen zu entlasten und Langsamverkehre zu verlegen. Zur Aufnahme der Bestandssituation der alten Bahntrasse und zur ersten Diskussion wurde am 12. März 2019 ein Ortsbegehung mit den ansässigen Unternehmen und dem Standortmanagement durchgeführt (s. Abbildung 36).



Abbildung 36: Foto der Ortsbegehung des Hot-Spots 2 Grüne Wärmeader am 12. März 2019

Grüne Wärmeader

Beschreibung	<p>Die Grüne Wärmeader besteht aus einem Bündel an Maßnahmen, die im Folgenden beschrieben werden:</p> <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="427 1227 1402 1601">1. Biomasse-Heizkraftwerk oder Blockheizkraftwerk zur Erzeugung von Wärme und Strom aus regenerativen Energien Die Erzeugung in einer großen Anlage bringt Wirkungsgradvorteile mit sich. Zudem kann die Anlagen von einem erfahrenen Anlagenbetreiber geführt und unterhalten werden, der die erzeugte Wärme und ggf. Strom kostengünstig an die Unternehmen verkauft. Die Unternehmen profitieren von einer günstigen und sicheren Energieversorgung und sparen sich eigene Anlagen in den Betrieben. Als Energieträger kommt Biomasse bzw. Biogas in Betracht, um die THG-Emissionen niedrig zu halten.<li data-bbox="427 1619 1402 1937">2. Nahwärmenetz zur Verteilung der erzeugten Wärme an die Unternehmen (Grundstücke zwischen Flinschstraße und Gwinnerstraße) Der Bau eines Nahwärmenetzes in die rund 580m lange alte Bahnfläche (Flurstück 182/8) ist günstig herzustellen, da die Fläche nicht bebaut ist und Hindernisse im Boden vorhanden sind. Über die Bahnfläche können ca. 35 Unternehmen auf der Rückseite der Grundstücke erreicht werden, wo ein Anschluss an die betriebseigenen Anlagen besonders leicht ist.
--------------	---

3. An der Borsigallee befindet sich derzeit ein drittes Rechenzentrum in Bau. Hier ergibt sich ein weiteres Potenzial zur Nutzung der Abwärme. Die Bahnfläche grenzt unmittelbar an das Rechenzentrum an. Eine Einspeisung von Abwärme in das Nahwärmenetz bzw. in die Erzeugungsanlagen könnte einen zusätzlichen Vorteil bedeuten. Langfristig wäre die Einbindung des Nahwärmenetzes in das städtische Fernwärmenetz denkbar.
4. Ausbau der Wärmetrasse als qualitative Grünfläche und Nutzung als Aufenthaltsbereich
Die Bahnfläche ist rund 5.000m² groß und bietet somit reichlich Platz zur Umgestaltung in eine qualitativ hochwertige Grünfläche für die Beschäftigten und die Nutzung als Aufenthaltsbereich. Da das Wärmenetz unterirdisch verlegt wird, würde die Fläche so multifunktional genutzt. Die Begrünung der Fläche führt dabei außerdem zu einer Verbesserung des Klimaklimas und verhindert die Überhitzung des Gebiets. Zudem entsteht ein sicherer Lebensraum für Tiere und Pflanzen in dem stark versiegelten Gebiet
5. Regenwasserversickerung
Die Einleitung von Regenwasser aus den angrenzenden Dächern in eine gemeinsame Regenwasserversickerungsanlage auf der gesamten Länge der Bahnfläche.
6. Angliederung der betrieblichen Grünflächen an die „Grüne Wärmeader“
Die Angliederung der betrieblichen Grünflächen an die neu entstehenden grünen Bereiche würde die Grüne Wärmeader deutlich verbreitern und die positiven Effekte steigern.

Nutzen	Nachhaltige und effiziente Wärme- und Stromversorgung durch regenerative Energien Einrichtung eines grünen Aufenthaltsbereichs für die Beschäftigten Stärkung des natürlichen Wasserkreislaufs und der Resilienz gegenüber Starkregenereignissen Erhöhung der Grünqualität im Bereich und Schaffung von Rückzugsorten für Tiere Verbesserung des Kleinklimas und Schutz vor Überhitzung
Zeitraum	Kurz- bis mittelfristig (1-5 Jahre)
THG-Minderung	2.947 t/a
Aufwand	Hoch
Wirtschaftlichkeit	Investition: 975.000 € (BHKW + Wärmenetz) Wärmepreis: 4,9 ct/kWh Strompreis: 16,0 ct/kWh Amortisation: 7,1 Jahre
Priorität	Hoch

Akteure	<p>Energierreferat, Wirtschaftsförderung, Stadtplanungsamt, ABGnova, Mainova, HFM Managementgesellschaft für Hafen und Markt mbH (Flächeneigentümer), Helmut Haug GmbH (Biomassekraftwerk)</p> <p>Abnehmer: FAIST Chemtec, KARMEZ Dönerfabrik, Air Liquide-Gelände, Outotec, Donau Karbon, Batschkapp, weitere Unternehmen im Bereich zwischen Flinschstraße und Gwinnerstraße</p>
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gesprächstermin mit den ansässigen Unternehmen (durchgeführt am 12. März 2019) 2. Erstellung einer Machbarkeitsstudie zur vertieften Untersuchung der Rahmenbedingungen, der Wärmesenken und der Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmenetzes 3. Berücksichtigung der Bahnfläche als Fuß- und Radwegeverbindung im aufzustellenden Bebauungsplan für das Teilgebiet Seckbach 4. Prüfung der Möglichkeit zur gemeinsamen Regenwasserversickerung im Grünstreifen
Erfolgsindikatoren	<p>Deckungsgrad des Wärmebedarfs durch die zentrale Wärmeversorgung</p> <p>Dachfläche, die an die Regenwasserversickerung angeschlossen ist</p>



Abbildung 37: Blick auf das Air-Liquide-Gelände (Flinschstraße) und auf Donau-Carbon (Gwinnerstraße)

7 Hot-Spot 3: Verkehrsknotenpunkt Gwinnerstraße



Abbildung 38: Hot Spot 3 Lage des Verkehrsknotenpunkts Gwinnerstraße

7.1 Hintergrund

Gute Erreichbarkeit ist eine Grundvoraussetzung für die wirtschaftliche Entwicklung des Gewerbegebietes. Die damit einhergehenden Verkehre sollen nach der verkehrspolitischen Zielsetzung der Stadt Frankfurt stadtverträglich und nachhaltigkeitsorientiert abgewickelt werden. Öffentlicher Verkehr, motorisierter Individualverkehr und nicht motorisierter Verkehr sollen unter Beachtung ihrer spezifischen Vor- und Nachteile als ressourcenschonendes Gesamtsystem zusammenwirken (Stadt Frankfurt am Main - Dezernat Planen, Bauen, Wohnen und Grundbesitz, 2011). In diesem Sinne soll überflüssiger Verkehr vermieden, nötiger Verkehr auf umweltschonende Verkehrsmittel verlagert und die Verkehrsabwicklung grundsätzlich optimiert werden (Stadt Frankfurt am Main - Verkehrsdezernat, 2015).

Untersuchungsraum

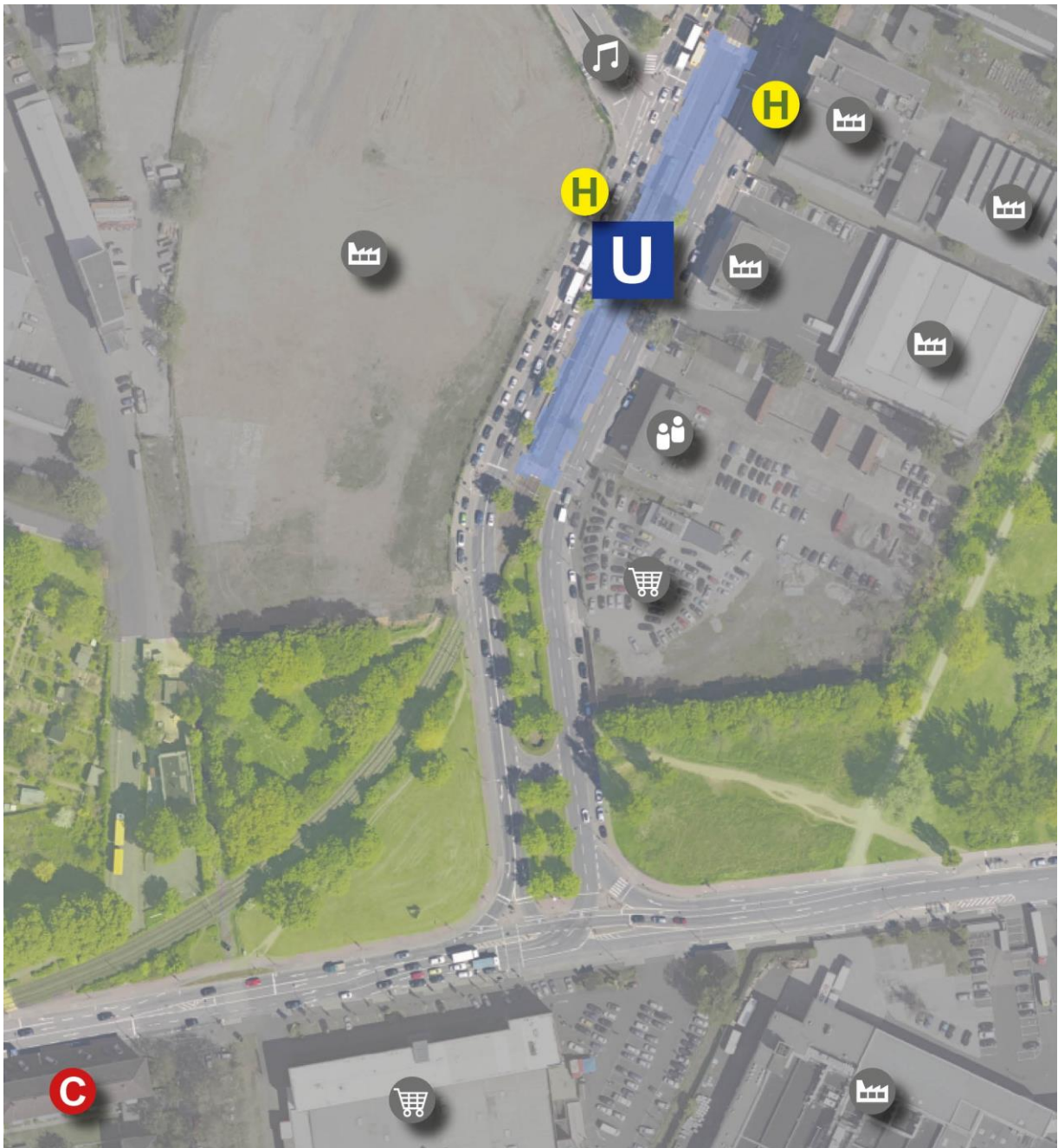


Abbildung 39: Hot-Spot 3 Bestandssituation

Der prominente Verkehrsknotenpunkt an der Borsigallee verbindet die beiden Gebiete Fechenheim-Nord und Seckback. Auf Höhe der Gwinnerstraße befindet sich die gleichnamige U-Bahnstation, der eine hohe Bedeutung für den öffentlichen Personennahverkehr zukommt. Die U-Bahn ist aufgrund der hohen Taktzeit bei den Beschäftigten beliebt und stark frequentiert, ist allerdings aus den Randbereichen des Untersuchungsraumes schlecht erreichbar. Hier ergänzt zwar eine Bushaltestelle das Angebot am Umsteigepunkt und ermöglicht die Weiterfahrt entlang der Gwinnerstraße in den nördlich liegenden Seckbacher Teil. Aufgrund der fehlenden Querungsmöglichkeiten profitieren Betriebe in den parallel verlaufenden Nord-Süd Achsen Flinsch- und Friesenstraße allerdings nur eingeschränkt von der Busverbindung. Darüber hinaus wirkt sich auch die schlechte städtebauliche

Gestaltung des Straßenraumes auf den Wegen von Arbeitsstätten und Haltstelle in Seckbach negativ auf die Erreichbarkeit und Attraktivität des ÖPNV aus.

Zahlreiche an der U-Bahnstation abgestellte Fahrräder lassen darauf schließen, dass ÖPNV-Nutzer auf Fahrräder umsteigen um in das Umfeld zu gelangen. Für dieses intermodale Mobilitätsverhalten gibt es an der U-Bahnstation allerdings keine unterstützende Infrastruktur oder Serviceeinrichtungen. So sind keine Abstellanlagen vorhanden, obwohl Bedarf besteht. Derzeit werden die zahlreichen Fahrräder ungeordnet an Absperrgittern abgestellt (s. ...). Da der Untersuchungsraum zur Außenzone des Stadtgebietes gehört, befindet er sich außerhalb der Geltungsbereiche von Fahrradverleihsystemen, die sich in der Regel auf den Bereich der Innenstadt konzentrieren.



Südlich der U-Bahnstation befindet sich eine in 4 Minuten fußläufig zu erreichende (300 Meter) Car-Sharing Station „Am Erlenbruch 132“ des Anbieters book-n-drive, bei der die Fahrten allerdings im Voraus gebucht werden müssen. Das Gebiet und der Untersuchungsraum sind von Free-floating Angeboten von Car-Sharing Anbietern ausgenommen. Grundsätzlich ist der Verkehrsknotenpunkt gut ausgestattet. Das Angebot könnte aber ergänzt und ausgeweitet werden, um die Erreichbarkeit für das Gewerbegebiet zu verbessern. Denn bislang werden an der U-Bahn Haltestelle keine zusätzliche Mobilitätsangebote oder Möglichkeiten zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln zu wählen angeboten.

Im direkten Umfeld befinden sich Unternehmen mit vielen Beschäftigten wie die Fleischverarbeitung Wilhelm Brandenburg und die Praunheimer Werkstätten sowie zahlreiche Kultureinrichtungen wie Religionsvereine oder Veranstaltungsorte wie der deutschlandweit bekannte Veranstaltungsort für Livemusik, die Batschkapp, mit einer Kapazität von 1.500 Personen. Dadurch ist der Bereich auch außerhalb der regulären Arbeitszeiten an Werktagen stark frequentiert.

Direkt angrenzend wird eine Fläche entwickelt. Auf der ca. 25.000 m² großen Fläche befindet sich derzeit ein Rechenzentrum in Bau. Südlich befinden sich Flächen des Grüngürtels, die in besonderem Maße der Erholung oder der Freizeitnutzung dienen (§ 3(2) Nr. 6 HENatG).

7.2 Potenziale Verkehrsknotenpunkt Gwinnerstraße

Der von verschiedenen Nutzergruppen stark frequentierte Verkehrsknotenpunkt bietet wenig Optionen für intermodales oder multimodales Mobilitätsverhalten. Aufgrund der zentralen Lage innerhalb des Gewerbegebietes bestehen hier aber gute Chancen für die Kombination mehrerer Mobilitätsangebote. Die verstärkte intermodale Verknüpfung wäre zum einen ein Zugewinn an Autonomie und Flexibilität für die Nutzer und würde gleichzeitig die Zugänglichkeit und Attraktivität des Gewerbegebietes für Verkehrsmittel des Umweltverbundes erhöhen.

Gleichzeitig bietet es sich an auch das südliche Umfeld der U-Bahnstation Gwinnerstraße städtebaulich aufzuwerten. Die zentrale Lage angrenzend an den Kreuzungsbereich der Wächtersbacher Straße und Borsigallee könnte als Zentrum des nachhaltigen Gewerbegebietes und verbindendes Element der beiden Areale Seckbach und Fechenheim Nord ausgebildet werden und so die Gebietsidentität stärken. Aufgrund der hohen Frequentierung des Bereiches durch Beschäftigte, Anwohner und zusätzliche Besucher der Kultureinrichtungen könnte das Areal auch als Treffpunkt mit zusätzlichen Serviceeinrichtungen entwickelt werden und eine Leuchtturmwirkung für das nachhaltige Gewerbegebiet erzielen.

Für die Ausbildung als Zentrum könnten die am Kreuzungsbereich prominent gelegenen aber ungestalteten Erholungsflächen genutzt werden. Damit würde die Eingangssituation an den wichtigen Gebietszugängen verbessert. Wichtig ist, dass diese ökologisch wertvollen Flächen in ihrer Struktur und Art erhalten bleiben. Die Neugestaltung könnte beispielsweise im Rahmen der Baumaßnahmen des Riedwaldtunnels umgesetzt werden um Synergieeffekte zu erzielen. Hier liegen für den Bereich Wächtersbacher Straße und Borsigallee bereits Planungen für eine neue Kreuzungsführung vor, die um entsprechende gestalterische Elemente und Funktionen ergänzt werden könnte. Bei naturnaher Gestaltung des Bereichs mit gezielten Leuchtturmmaßnahmen würde ebenfalls die Wahrnehmbarkeit des Modellprojektes „nachhaltiges Gewerbegebiet“ verbessert werden.

7.3 Maßnahmen Verkehrsknotenpunkt Gwinnerstraße

Politische, gesellschaftliche und technologische Entwicklungen führen vermehrt zu einem multimodalen Verkehrsverhalten in Deutschland: Immer öfter werden unterschiedliche Mobilitätsangebote je nach Situation und Bedarf miteinander kombiniert. Dies erfordert intelligent vernetzte Systeme und Schnittstellen für den Umweltverbund. Mobilstationen können die zentralen Verknüpfungspunkte für die verschiedenen Verkehrsmittel Auto, Bus und Bahn oder Fahrrad darstellen und zur Verbreitung neuer Mobilitätsalternativen beitragen.

Die von verschiedenen Nutzergruppen stark frequentierte und zentral gelegene U-Bahnhaltestelle Gwinnerstraße könnte zu einer inter- und multimodalen Mobilitätsstation ausgebaut werden. Bisher sind an dem Verknüpfungspunkt lediglich U-Bahn und Bus kombiniert. Durch die Etablierung ergänzender Mobilitätsangebote an diesem Punkt kann die Attraktivität erhöht werden, zumindest einen Teil des Weges im Umweltverbund zurückzulegen und Mobilitätsalternativen wie E-Fahrzeuge oder Verleihsysteme erfahrbar zu machen. Gleichzeitig wird durch die Ergänzung die Erreichbarkeit des Gewerbegebietes erhöht.

Bei ansprechender Gestaltung kann die Mobilstation nicht nur als reine Mobilitätsdienstleistung verstanden werden, sondern auch einen Beitrag zur Aufwertung und Vitalisierung des Gewerbegebietes leisten. Besonderes Potenzial für eine städtebauliche Aufwertung bieten die südlich an der Kreuzung Wächtersbacher Straße und Borsigallee gelegenen Grünflächen. Hier bietet sich die Chance eine attraktive Eingangssituation für das nachhaltige Gewerbegebiet zu schaffen.

Modulare Mobilitätsstation Gwinnerstraße

<p>Beschreibung</p>	<p>Die zentral gelegene und stark frequentierte U-Bahn Haltestelle Gwinnerstraße könnte als Verknüpfungspunkt für verschiedene Verkehrsmittel ausgebaut werden. In einer Mobilitätsstation werden moderne Mobilitätsangebote räumlich konzentriert, um Nutzern des Gewerbegebietes intermodales und multimodales Verkehrsverhalten zu erleichtern. Hierbei wird ein modulares Vorgehen empfohlen um den Verkehrsknotenpunkt mit zusätzlichen Ausstattungsmerkmalen zu ergänzen.</p> <p>Folgende Angebote können in der Mobilitätsstation zusammengeführt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fahrradabstellanlagen <p>Der Radverkehr kann in Verbindung mit dem ÖPNV eine hohe Bedeutung für die erste und letzte Meile zwischen Quelle und Haltestelle bzw. zwischen Haltestelle und Ziel entfalten. Durch die Integration von Radabstellanlagen wird die Attraktivität für Radfahrer erhöht und das Erscheinungsbild der Haltestelle geordnet. Hier sind überdachte Fahrradstellplätze anzustreben, um eine hohe Attraktivität unabhängig der Witterungsverhältnisse zu gewährleisten. Ggfs. ist es sinnvoll auch gesicherte Abstellmöglichkeiten in Form von Fahrradboxen für hochwertigere Räder anzubieten.</p> 2. Taxistellplatz <p>Auch der Taxiverkehr gehört zum Umweltverbund und kann vor allem die Erreichbarkeit der nördlichen Gebiete mit schlechter ÖPNV Erschließung sicherstellen. Die Ausweisung eines Taxistellplatzes an der Mobilitätsstation ermöglicht es z.B. Kunden von Gewerbebetrieben vom ÖPNV in ein Taxi umsteigen und dadurch nahtlos zum Zielort zu gelangen.</p> 3. Car-Sharing <p>Zusätzlich könnten Stellplätze für Car-Sharing Angebote zur Verfügung gestellt werden um die Erreichbarkeit zu verbessern und die Sharing-Economy zu fördern. Werden hierbei auch alternative Antriebe zum Verbrennungsmotor angeboten, bietet es Nutzern aus dem Gewerbegebiet die Möglichkeit, neue Antriebssysteme auszuprobieren und ggfs. auch positive Effekte auf das Fuhrparkmanagement der Betriebe auszulösen.</p> 4. Ladeeinrichtungen <p>Um die Elektromobilität zu fördern könnten Stellplätze für E-Fahrzeuge ausgewiesen werden und um öffentliche Lademöglichkeiten für Elektro-Pkw und/oder Elektrofahräder ergänzt werden. Hierfür könnten beispielsweise auch die Straßenlaternen genutzt werden. Innovative Lösungen erlauben es, diese mit Steckern auszustatten, so dass auf die Errichtung von separaten Ladesäulen verzichtet werden kann.</p> 5. Fahrradverleihstation mit Lastenrad <p>Eine öffentliche Fahrradverleihstation an der Haltestelle kann den ÖPNV ergänzen und den Umweltverbund attraktiver machen. Durch eine Kombination von einem</p>
---------------------	---

Ausleihpunkt an der Haltestelle und der Ausweisung des gesamten Gewerbegebietes als Free-Floating Bereich oder in Kombination mit weiteren Stationen an strategisch günstigen Punkten würde es insbesondere für Beschäftigte attraktiver, den Weg zwischen Haltestelle und Betrieb mit dem Fahrrad zurück zu legen. Die Integration eines Lastenrades könnte dazu beitragen, auch Lieferverkehre von Betrieben, Anwohnern oder Kunden des umliegenden Handels zwischen 50 – 100 kg auf klimafreundliche Verkehre zu verlagern.

6. Serviceeinrichtungen öffentliches W-Lan, Verkaufsautomaten und WC

Damit Nutzer an dem Knotenpunkt für die Routenplanung und Ticketing auf schnelles Internet zugreifen können, ist die Einrichtung eines W-Lan Hotspots sinnvoll. Gleichzeitig könnten Lademöglichkeiten für Handys angeboten werden. Durch die Integration eines öffentlichen WC würde die Qualität der Mobilitätsstation weiter steigen und könnte dazu beitragen, Verunreinigungen des Umfeldes bei größeren Veranstaltungen der umliegenden Kultureinrichtungen zu reduzieren. Durch die verschiedenen Nutzergruppen besteht auch Potenzial Verkaufsautomaten oder Kiosk für Snacks und Getränke oder Fahrradzubehör zu errichten.

7. Informationen zum Modellstandort

Der Verkehrsknotenpunkt könnte dazu genutzt werden mithilfe von Anzeigetafeln oder einer Karte mit verorteten Best-Practice Beispielen die Wahrnehmbarkeit des Modellstandortes zu erhöhen.

8. Energiegewinnung durch PV-Anlagen

Dachflächen vom Witterungsschutz könnten mit PV-Anlagen bestückt werden und so zur Energiegewinnung am Standort beitragen.

9. Modellprojekt I: Energy Harvesting der Bewegungsenergie

Am Verkehrsknotenpunkt entsteht durch die zahlreichen Nutzer (Beschäftigte aber auch Konzertbesucher) Bewegungsenergie, aus der elektrische Energie gewonnen werden kann („Warmtanzen für die Batschkapp“). In einem Modellprojekt könnten beispielweise die Bahnsteige oder auch die Bahngleise mit einer speziellen Kunststoffolie ausgestattet werden. Wird auf die Fläche des piezoelektrischen Materials mechanischer Druck ausgeübt, entsteht durch die Verschiebung der dort vorhandenen Ladungen elektrische Energie, die z.B. für E-Fahrzeuge oder zum Handy Aufladen genutzt werden könnte.

10. Modellprojekt II: E-Bus Shuttle für Beschäftigte zu Stoßzeiten

Ausgehend von der U-Bahnhaltestelle könnten E-Bus Shuttles die Weiterfahrt in die Areale Seckbach und Fechenheim-Nord anbieten – als Ergänzung oder Ersatz zu den Linienverkehren durch zeitgemäße Bedarfsverkehre. In einem Modellversuch könnten die Beschäftigten zu Stoßzeiten Shuttles nutzen (z.B. zwischen 7–6 und 16-17 Uhr) um von der U-Bahn Haltestelle zum Betrieb und wieder zurück zu gelangen (virtuelle

	<p>Haltestellen und flexible Routenbildung). Das Angebot könnte über eine App bedarfsgerecht ausgestaltet werden. Mit einem emissionsfreien Antrieb könnte das Shuttle ggfs. auch das Wohngebiet Gelastraße durchfahren. Dadurch könnte bis zur Schaffung von Querverbindungen zwischen Flinschstraße, Gwinnerstraße und Friesstraße die Durchlässigkeit im Quartier erhöht werden. Seit Ende 2018 befinden sich erste E-Busse in Frankfurt im Einsatz, die dafür genutzt werden könnten. Alternativ könnte die Route privatwirtschaftlichen Akteuren auch als Teststrecke für neue Geschäftsmodelle oder für autonome Fahrsysteme angeboten werden.</p> <p>Im Sinne des Bauplanungsrechts existiert kein insgesamt genehmigungsfähiges Ensemble „Mobilstation“, so dass die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen für sämtliche Einzelelemente separat zu schaffen sind. Die planungsrechtliche Grundlage kann gut im Bebauungsplan gelegt werden, der derzeit für den Teil Seckbach erstellt wird. Die Einbindung des Stadtplanungsamts im Hot-Spot ist daher umso wichtiger.</p>
Nutzen	Reduktion MIV, Stärkung Umweltverbund, Unterstützung inter- und multimodales Verkehrsverhalten, Verbesserung Erreichbarkeit
Zeitraum	Mittelfristig (2-5 Jahre)
THG-Minderung	n.a.
Aufwand	Mittel
Wirtschaftlichkeit	n.a. Die Wirtschaftlichkeit muss für die einzelnen Bausteine der Maßnahme betrachtet werden. Während die Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen mittlerweile sehr gut ist, sind die Modellprojekte eher unwirtschaftlich und dienen der Bekanntmachung und als Leuchtturmprojekt.
Priorität	Mittel
Akteure	Stadtplanungsamt, Wirtschaftsförderung, Klimaschutzmanagement, Stadtwerke, Rhein-Main-Verkehrsverbund, Mobilitätsdienstleister, Verkehrsunternehmen, Fahrradverleiher, Carsharing-Anbieter, Stadtmöblierer, ggfs. Inhaber von bestehenden Konzessionen, Standortgemeinschaft Frankfurter Osten e.V.
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bildung einer Planungsgruppe mit den relevanten Stakeholdern 2. Festlegung Ausstattungsmerkmale 3. Finanzierungskonzept 4. Kommunikation und Marketing 5. Betreiberstruktur und Vergabe an Mobilitätsdienstleister 6. Bauleistung 7. Betrieb
Erfolgsindikatoren	<p>Auslastung der zur Verfügung gestellten Transportmittel</p> <p>Anzahl Neukunden aus dem Gebiet</p>

Gestaltung Kreuzung Wächtersbacher Straße / Borsigallee

Beschreibung	<p>Gestaltung des Kreuzungsbereichs Wächtersbacher Straße / Borsigallee als Zentrum und Eingangssituation des nachhaltigen Gewerbegebietes</p> <p>Im Zuge der Neuordnung des Kreuzungsbereichs im Rahmen der Baumaßnahmen zum Riederwaldtunnel sollten auch die angrenzenden Grünflächen attraktiver gestaltet werden. Diese gehören zum GrünGürtel und dienen in besonderem Maße der Erholung oder der Freizeitnutzung (§ 3(2) Nr. 6 HENatG). In diesem Sinne sollten diese ökologisch wertvollen Flächen in ihrer Struktur und Art erhalten bleiben und behutsam ergänzt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sitzgelegenheiten und Mülleimer Durch die Einrichtung von Sitzgelegenheiten und Mülleimern wird die Aufenthaltsqualität erhöht und Begegnungsräume geschaffen, so dass Beschäftigte hier z.B. ihre Mittagspause im Grünen verbringen können. 2. Wegesystem für Radfahrer und Fußgängerverkehr Bislang ist die Fläche von Trampelpfaden gekennzeichnet. Durch die Einrichtung eines am Nutzerverhalten ausgerichteten Wegenetzes (ökologische Pflaster) kann die Grünfläche geordnet werden. 3. Beschilderung „Nachhaltiges Gewerbegebiet“ Um zur Wahrnehmbarkeit des nachhaltigen Gewerbegebietes zu erhöhen sollte eine entsprechende Beschilderung auf den Standort hinweisen. Ggfs. könnte durch die Einrichtung eines gebietsweiten Verkehrsleitsystems in Eingangsbereichen und an wichtigen Abzweigungen unnötige Suchverkehre reduziert werden. 4. Emission-o-meter Stele an prominenter Stelle Im Kreuzungsbereich könnte auch ein „Emission-o-meter“ als Steele integriert werden. Die Stele bestehend aus einer Farbskala und Anzeige zeigt z.B. die aktuelle CO₂-Bilanz des Standortes in Kombination mit den gesetzten Zielen oder die aktuelle Leistung des „grünen Kraftwerks“. Dies kommuniziert den besonders nachhaltigen Charakter des Gebietes nach außen und erinnert die Akteure zur Umsetzung weiterer Maßnahmen um die gesteckten Ziele zu erreichen. 5. Pflegepartnerschaften Mit der bestehenden Standortgemeinschaft können Pflegepartnerschaften vereinbart oder „Urban Gardening“ Projekte integriert werden.
Nutzen	Erhöhung der Aufenthaltsqualität und Wahrnehmbarkeit des Projektgebietes
Zeitraum	Kurzfristig (1-2 Jahre)
THG-Minderung	n.a.

Aufwand	Mittel
Wirtschaftlichkeit	Niedrig
Priorität	Mittel
Akteure	Stadtplanungsamt, Grünflächenamt, Klimaschutzmanagement, Wirtschaftsförderung, Standortgemeinschaft Frankfurter Osten e.V.
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bildung einer Planungsgruppe mit den relevanten Stakeholdern 2. Einbindung der Unternehmen und Beschäftigten (z.B. über die Standortinitiative oder eine Online-Befragung) 3. Festlegung der Einzelmaßnahmen (s. 1. Bis 5.) 4. Integration in die bestehende Planung vom Riederwaldtunnel (s. Abbildung 40)
Erfolgsindikatoren	Aufenthaltsqualität fußgänger- und fahrradfreundliche Verkehrsabwicklung



Abbildung 40: Planung zum Riederwaldtunnel: "Am Erlenbruch", Einmündung in den Knotenpunkt Borsigallee und Wächtersbacher Straße (Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement)

8 Hot-Spot 4: Demonstrationsprojekt

8.1 Hintergrund

Das Demonstrationsprojekt „Cassellapark“ soll das Entwicklungspotenzial für überbetriebliche Klimaschutzaktivitäten und Kooperation im nachhaltigen Wirtschaften analysieren und geeignete Umsetzungsmaßnahmen zur Verbesserung des Klimaschutzes und der Klimaanpassung beispielhaft für das Industriegebiet aufzeigen. Dabei stehen folgende Entwicklungsziele im Vordergrund:

- **Verbesserung des Mikroklimas**
Das Mikroklima im Gewerbegebiet wird von vielen Faktoren geprägt – der Versiegelung, Belüftung, den Gebäudeoberflächen, Straßenflächen, Begrünung, Wasserflächen, Verkehr sowie der Abwärme der Produktionsprozesse. Dabei wirkt das Mikroklima in vielfältiger Weise auf die Leistungsfähigkeit, Aufenthalts- und Arbeitsqualität und das Wohlbefinden sowie auf den Energie- und Ressourcenverbrauch und die daraus resultierenden CO₂-Emissionen. Im Rahmen der Analysen wurden die Potenziale zur Verbesserung des Mikroklimas über die Regulierung der Temperatur, Frischluftzufuhr und Luftfeuchtigkeit verifiziert.
- **Verbesserung der Funktionalität**
Der Casellapark bietet aufgrund der kompakten Struktur und der Vielzahl der Beschäftigten deutliches Potenzial zur Verbesserung der Erreichbarkeit für die Beschäftigten und der Nutzung alternativer Mobilitätsangebote.
- **Erhöhung der Resilienz gegenüber Starkregen**
Der Standort sieht sich großen Herausforderungen bei den Folgen des Klimawandels gegenüber. Besonders durch die hohe Versiegelung am Standort ergibt sich ein hohes Überflutungsrisiko bei Starkregenereignissen. Um sich diesen Gefahren zu begegnen ist es ausschlaggebend die Resilienz gegenüber Starkregen zu erhöhen.
- **Verbesserung der Flächeneffizienz**
Die Ressource Fläche wird immer knapper. Das Land Hessen will das Ziel von 2,5 ha pro Tag Flächenverbrauch bis zum Jahr 2020 erreichen. Dies ist nur möglich, wenn die Kommunen die Innenentwicklung von Flächen fördern und die Inanspruchnahme deutlich verringern. Das Demonstrationsprojekt kann beispielhaft aufzeigen, wie Innenentwicklung die Flächeneffizienz steigern kann.

Neben dem hier als Beispiel gewählten Cassellapark gibt es eine Reihe weiterer interessierter Eigentümer im Nachhaltigen Gewerbegebiet für das Demonstrationsprojekt. Hier ist das Bildungszentrum Bauer in der Sontraer Straße zu nennen. Das Bildungszentrum hat bereits eine Beratung zu Photovoltaik und Energieeffizienz teilgenommen und u.a. die Idee eingebracht einen Elektro-Shuttle zwischen dem Bildungszentrum und der U-Bahn-Haltestelle Gwinnerstraße einzurichten. Aufgrund des hohen Besucherverkehrs bietet das Bildungszentrum besonders im Bereich Mobilität ein hohes Potenzial und stellt einen guten Multiplikator dar. Zur Auswahl des geeigneten Demonstrationsprojekts wird dem Standortmanagement empfohlen Gespräche mit allen Interessierten Eigentümern zu führen, um den besten Standort zu identifizieren.

Im Folgenden beziehen sich die Potenziale und Angaben auf den Cassella Park in der Orber Straße.



Abbildung 41: Hot-Spot 4 Lage des Demonstrationsprojekts

Der Casellapark an der Cassella Straße im Gewerbegebiet Fechenheim-Nord bietet sich als besonders geeigneter Raum für ein Demonstrationsprojekt an, in dem für das gesamte Gewerbegebiet beispielhafte Maßnahmen zum Klimaschutz umgesetzt werden können – dies insbesondere auch deshalb, da der Allein-Eigentümer der Fläche Interesse an einer nachhaltigen Entwicklung signalisiert hat.



Abbildung 42: Luftbild und Liegenschaftskataster des Cassellaparks

„Der Cassellapark wurde von Alfred Teves als Firmensitz der Alfred Teves GmbH um 1900 erbaut. Die Industriehallen kamen in den Dreißigerjahren des letzten Jahrhunderts hinzu. Damals wurden vor allem speziell auf den Motorsport zugeschnittene Bremsen, die in Rennwagen eingesetzt wurden, produziert. Im Jahr 2007 erwarb Carim Dumerth den Cassellapark. Er sanierte die geschichtsträchtigen Backsteinbauten grundlegend. Schritt für Schritt sanierte er die historischen Gebäude. Und konstruierte eine weitere moderne Immobilie. Dadurch hat er ein Spannungsverhältnis zwischen alt und neu erschaffen und vereinigte so den rauen Industriecharme vergangener Tage mit den Anforderungen der heutigen Zeit.

Es entstanden moderne und attraktive Office- und Hallenflächen mit variablen Aufteilungen von 30 bis 1.400 m². Der historische, außer Betrieb gesetzte Cassellapark, ist heute zu einer kleinen, lebendigen Gewerbestadt transformiert. Charakteristisch für die Gebäude des Cassellaparks sind die großen Fensterflächen. Der moderne Innenausbau wurde unter Beibehaltung ursprünglicher baulicher Elemente realisiert.“ (Quelle: www.Cassellapark.de).



Abbildung 43: Ansichten vom Neubau im Cassellapark



Abbildung 44: Bestandssituation Cassellapark

Die Untersuchung des Areals auf mögliche Potenziale zur Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen lässt aufgrund seiner Struktur, der Vielfältigkeit der Nutzungen, der angesiedelten Unternehmensarten und der Beschäftigtenzahl vermuten, dass aus allen relevanten Handlungsfeldern des Klimaschutzes Maßnahmen abgeleitet werden können, die dem Klimaschutz dienen und gleichzeitig zu Kooperation und Synergien zwischen den Unternehmen führen.

Zur Identifikation dieser Potenziale wurden die Daten der Bestandsaufnahme ausgewertet:

Tabelle 22: Bestandsdaten Hot-Spot 4

	Cassellapark		Gebiet
Fläche	17.951 m ²		1.850.000
Stromverbrauch	382 MWh		534.496
Erdgasverbrauch	1.062 MWh		93.552
Gebäudegrundfläche (im Bau ca. 2.000 m ²)	12.227 m ²	68 %	
Dachfläche in m ²	12.227 m ²	68 %	
Erschließungsfläche (versieg.)	5.000 m ²	28 %	
Regenwasser Dachfläche	6.800 m ³		
Regenwasser Gesamt	11.937 m ³		
Wasserverbrauch	7.392 m ³		739.288
Anzahl der Unternehmen	49		368
Anzahl der Beschäftigten	400		5.000
Strecke bis ÖPNV-Haltepunkt	300 m		
Verdichtungskennzahl	1,75		
Solarpotenzial			

Der Cassellapark nimmt knapp 18.000 m² Fläche ein, also ca. 1% der Gesamt-Fläche des Gewerbegebietes (1.850.000 m²). Derzeit ist die Fläche mit 68% bebaut, ca. 28 % der Fläche werden als Verkehrsfläche genutzt, darin sind Stellplätze enthalten. Das Regenwasseraufkommen beträgt hier insgesamt 11.937 m³, während ca. 6.800 m³ Regenwasser auf den Dachflächen anfallen.

Obwohl der Cassellapark nur etwa 1% der Fläche des Gewerbegebietes in Anspruch nimmt, so sind hier doch 49 Unternehmen, also mehr als 10% der Unternehmen des Gewerbegebietes (368), angesiedelt, in denen 400 Beschäftigte arbeiten. Der nächste ÖPNV-Haltepunkt liegt 300 m, ca. 4 Minuten entfernt.

Die Unternehmen verbrauchen gemeinsam 382 MWh Strom, das sind ca. 1% des Stromes des Gesamt-Gewerbegebietes im Sektor GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistung). Die Wärme der Gebäude wird über Erdgas hergestellt, im Jahr 2017 wurde 1.062 MWh dafür eingesetzt.

Tabelle 23: Kosten Ver- und Entsorgung Cassellapark

Strom (210 €/MWh)	382 MWh	80.220 €
Wärme (40 €/MWh)	1.062 MWh	42.480 €
Wasser (1,61 €/m ³)*	7.392 m ³	11.901 €
Schmutzwasser (1,45 €/m ³)	7.392 m ³	10.718 €
Niederschlagswassergebühr (0,50 €/m ² *a)	17.951 m ²	8.975 €
Summe		154.294 €

*Der Frischwasser- und Schmutzwasserverbrauch wurde analog zum Flächenanteil des Cassellaparks am Gesamtgebiet angenommen.

Die Kosten für die Stromversorgung belaufen sich auf 80.220 €, für die Wärmeversorgung 42.480 €, für das Frischwasser 11.901 € und das Schmutzwasser auf € 10.718. Das Niederschlagswasser wird seit dem 1.1.2019 in Frankfurt getrennt vom Schmutzwasser berechnet, dies kostet nun für das Schmutzwasser € 1,45 pro m³ und für das Niederschlagswasser 0,50 € pro m² und Jahr, das sind € 8.975 € für das Niederschlagswasser und für das Schmutzwasser € 10.718 pro Jahr. Aus diesen Daten werden die Potenziale für Klimaschutzmaßnahmen abgeleitet.

8.2 Potenziale Demonstrationsprojekt

Fläche

Ergänzung der Bebauung	Die Bebauung der Fläche beträgt derzeit 68 % incl. der sich im Bau befindlichen 2.000 qm Neubau. Hier findet sich weiteres Potenzial für eine Ergänzung der Bebauung des Grundstücks bis auf 80 Prozent. Die GRZ ist zu 0,8 im Bebauungsplan ausgewiesen.
Entsiegeln	Die versiegelte Fläche liegt bei 28 %, diese wird vornehmlich für den Verkehr und die Stellflächen in Anspruch genommen. Gewerbegebiete benötigen i.d.R. eine Verkehrsfläche von 10 bis 15 %, sodass hier ein Entsiegelungspotenzial von ca. 10 % vorliegt.
Begrünen	Die unversiegelte Fläche liegt bei ca. 5 %, dies können Brachanteile und Grünflächen sein. Hier sollte geprüft werden, ob diese Restflächen begrünt werden können. Sollte Entsiegelung stattfinden (Potenzial 10%), sollten diese Fläche als naturnahe Grünräume angelegt werden.

Strom

Sparen	<p>Im Park werden derzeit 382 MWh Strom verbraucht, das ergibt Kosten von ca. 80.220 €.</p> <p>Da die Fläche von einem Eigentümer bewirtschaftet wird, lässt sich eine Modernisierung der Außenbeleuchtung und damit THG- und Kosteneinsparungen realisieren. Dafür wäre im ersten Schritt eine Prüfung, ob tatsächlich alle bestehenden Leuchten im Gebiet an der richtigen Stelle und mit angemessener Leistung ausgestattet sind, sinnvoll. Hier könnte bereits ein Einsparpotenzial liegen.</p> <p>Die Beleuchtung der Betriebe und Büros ist oft ein großer Kostenfaktor, ebenso die Nutzung energieintensiver Geräte und Apparaturen. Das Sparpotenzial sollte ca. 40 % der jetzigen Stromkosten realisieren.</p>
Effizienz	<p>In vielen Büros finden sich energieintensive Geräte für den täglichen Gebrauch. Hier sollte geprüft werden, ob durch den Austausch energiesparende Geräte Einsparpotenziale erreicht werden können. Dabei ist darauf zu achten, dass vorab eine Prüfung (Ökobilanzierung) erfolgt, damit die für die Herstellung neuer Geräte erforderliche „Graue Energie“ nicht die Einsparung übersteigt.</p> <p>Nach der Prüfung, wie viele Leuchten an welcher Stelle im Außenbereich eingesetzt werden müssen, sollte der Austausch mit energiesparender LED-Technik deutliche Einsparpotenziale zeigen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Leuchten nach unten strahlen, um Insekten nicht zusätzlich anzulocken. Das Effizienzpotenzial der Büronutzungen liegt bei ca. 5-10%.</p>

Einsatz erneuerbarer Energien	<p>Die Erzeugung von Strom ist mit hohen THG-Emissionen, Nachteilen für das Klima und hohen Kosten verbunden. Um die Nachteile zu ersetzen, können im Cassellapark 10.227 m² Dachfläche für die Herstellung von regenerativem Strom durch Photovoltaik-Anlagen genutzt werden, rein rechnerisch ergibt dieses ein Potenzial von 487 MWh Strom / Jahr. Damit könnte der Cassellapark bilanziell seinen gesamten Strombedarf decken.</p> <p>Die Effizienz der PV-Anlagen ließe sich durch zusätzliche Dachbegrünungen um ca. 4% steigern.</p> <p>Zusätzlich könnten kleine Windräder auf den Dächern die Stromproduktion bei schlechten Wetterlagen ergänzen. Da die Windräder weithin sichtbar sind, könnte dies auch zu einem guten Image des Parks beitragen.</p>
-------------------------------	---

Wärme

Sparen	<p>Im Cassellapark wird derzeit 1.062 MWh Erdgas verwendet, hauptsächlich für die Raumwärme. Es ist davon auszugehen, dass die neu erstellten Gebäude nach der entsprechenden Wärmeschutzverordnung gebaut wurden, der Altbestand wurde ebenfalls modernisiert. Ob dort baulich Wärmeschutzmaßnahmen durchgeführt werden können, müsste gesondert geprüft werden.</p> <p>Auf der Nutzerseite lassen sich oft doch erhebliche Einspar-Potenziale durch Verhaltensänderungen realisieren – bis 30 %.</p>
Effizienz	<p>Die bestehenden Wärmeanlagen sollten effizient und gut bedienbar sein und den Nutzern kontinuierlich Informationen über den Verbrauch spiegeln – dies führt zu deutlichen Verhaltensänderungen und Einsparungen.</p>
Einsatz erneuerbarer Energie	<p>Um die mit THG-Emissionen belastete Erdgasverbrennung zu reduzieren, besteht auf den Dachflächen Potenzial zur Installation von Solarthermie-Anlagen, die einfach, reparaturfreundlich und kostengünstig warmes Wasser in den Gebäude-Kreislauf einspeisen.</p> <p>Auf den Dächern des Cassellaparks könnten theoretisch bis zu 5.000 MWh Wärme erzeugt werden.</p>

Mobilität

Sparen	<p>Die 400 Beschäftigten legen i.d.R. täglich eine erhebliche Strecke zur Arbeitsstelle und zurück. Erhebungen, woher die Beschäftigten anreisen, liegen nicht vor.</p> <p>Potenzial zur Verkürzung der Anfahrtstrecken könnte sich durch das Angebot arbeitsnaher Wohnungen oder der Einrichtung von Home-Office-Angeboten ergeben.</p>
Effizienz	<p>Effizienzpotenzial besteht vor allem durch Änderung des persönlichen Mobilitäts-Verhaltens, sei es der Nutzung des ÖPNV, Mitfahrgelegenheiten, der Nutzung des Fahrrads oder E-Bikes oder Laufen.</p>
Einsatz erneuerbarer Energie	<p>Die Nutzung von alternativen Antrieben bei PKW und LKW reduziert beispielhaft die Emissionen, sei es CO₂, Stickoxide oder Staub.</p>

Regenwasser

Nutzen	<p>Auf den Dachflächen des Cassellaparks fallen jährlich 6.800 m³ Regenwasser an, dieses kann für die Reinigung, Bewässerung wie auch für die Toilettenspülung genutzt werden. Besonders innovativ sind auch „adiabate Kühlungsanlagen“ die mit Regenwasser gespeist werden.</p>
Verdunsten	<p>Die Dachflächen eignen sich für eine intensive bzw. extensive Dachbegrünung, die den Regenabfluss dämpft, das Wasser verdunsten lässt und in Zusammenhang mit einer PV-Anlage die Effizienz der Stromgewinnungsanlage erhöht.</p>
Versickern	<p>Die nicht nutzbaren Abflüsse von Dach-, PKW-Parkierungs- und Straßenflächen sollen nach den Vorgaben der naturverträglichen Regenwasserbewirtschaftung behandelt werden. Tolerierbar verschmutztes Regenwasser von Straßen oder Hofflächen soll grundsätzlich in naturnah gestalteten Gräben abgeleitet werden.</p>

8.3 Maßnahmenkatalog Demonstrationsprojekt

Architektur und Ausstattung	Vorteile	Förderung
Ausrichtung des Gebäudes nach den Prinzipien des solaren Bauens	Optimierung der solaren Gewinne (aktiv und passiv)	
Kompakte und ressourcensparende Bauform	Einsparung von bis zu 30% für Heizung oder Kühlung	
Effiziente Zonierung innerhalb des Gebäudes	Energieeinsparung für Heizung und Kühlung	
Dachform, die zusätzliche Nutzungen mit Aufbauten ermöglicht (Flachdächer mit Neigung zwischen 5° und 30°)	Energieerzeugung durch Photovoltaik oder Solarthermie-Anlagen	
Dachbegrünung	Schutz des Daches, Verbesserung des Mikroklimas, filtert Staub aus der Luft, erhöhte Dämmung durch Vegetationsschicht, Regenwasserrückhalt und Verringerung der Niederschlagswassergebühr	Förderung Frankfurt (50% Anteil, max. 50.000€)
Fassadenbegrünung	Filtert Staub aus der Luft, Verbesserung des Mikroklimas, Schutz der Fassade, erhöhte Aufenthaltsqualität	Förderung Frankfurt (50% Anteil, max. 50.000€)
Wärmedämmung mit ökologischen Materialien	Gesundheitlich unbedenkliche Stoffe	KfW 153 Energieeffizient Bauen
Raumlufttechnik (Lüftungsampeln oder mechanische Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung)	Energieeinsparung für Heizung und Kühlen	BAFA Förderung Querschnittstechnologien (bis zu 30.000€)
Vermeidung von großen Glasflächen in der Fassade, Flachdachkonstruktionen mit Dachpappe oder Kiesabdeckung	Vermeidung von hohem Instandhaltungs-, Reparatur- und Reinigungsaufwand	
Nutzung recyclingfähiger Bauteile und unbehandelter Baustoffe	Erhöhte Umbau- und Rückbaufähigkeit	
Energieeffiziente Beleuchtungsanlagen z.B. LED-Technik	Energie- und Kosteneinsparung	KfW-Energieeffizienzprogramm (Zuschuss)

Bedarfsgesteuerte Beleuchtung z.B. Präsenzmelder	Energie- und Kosteneinsparung	KfW-Energieeffizienzprogramm (Zuschuss)
--	-------------------------------	---

Flächeninanspruchnahme

Platzsparende und kompakte Bauweise	Verringerung der Flächeninanspruchnahme Senkung der Baukosten	
Ausnutzung des Maßes der baulichen Nutzung z.B. durch mehrgeschossiges Bauen, Nutzungsstapelung	Maximierung der möglichen Gewerbeflächen	
Erschließungsflächen gering halten	Verringerung der Niederschlagswassergebühren	
Einsatz von regendurchlässigen Bodenbelägen	Verringerung der Niederschlagswassergebühren	
Ökologischer Ausgleich für versiegelte Flächen durch Begrünung	Erhöhung der Aufenthaltsqualität für Mieter, Beschäftigte und Nutzer, Verbesserung der Öko-Bilanz	

Materialwahl

Sparsamer Materialeinsatz	Verringerung der Baukosten	
Verwendung gesundheitlich unbedenklicher Materialien	Verbesserung Raumluftklima, Vermeidung von Krankheitstagen bei Beschäftigten	
Berücksichtigung der Lebenszykluskosten der Materialien (Ressourceneinsatz)	Verbesserung der Ökobilanz, Verringerung von Treibhausgas-Emissionen	
Bevorzugte Verwendung von recycelbaren Materialien und Bauteilen	Vermeidung von Entsorgungs- und Folgekosten bei Rück- und Umbau	
Verwendung lokaltypischer Baustoffe	Verbesserung der Ökobilanz, Verringerung von Treibhausgas-Emissionen	

Energie

Solarthermie-Anlagen zur Wärmeversorgung und Warmwasserbereitung	Reduktion der Heizkosten, Verringerung von Treibhausgas-Emissionen, Unabhängigkeit von Energiepreisen, Wertsteigerung der Immobilie	BAFA EEN (Zuschuss)
Photovoltaik-Anlagen zur Stromerzeugung	Günstige Stromversorgung, Verringerung von Treibhausgas-Emissionen, Unabhängigkeit von Energiepreisen, Wertsteigerung der Immobilie	PV-Check (Stadt Frankfurt) KfW 270 (zinsgünstiger Kredit) KfW 275 Speicher für PV-Anlagen
Geothermie-Anlagen zur Wärmeversorgung (Erdwärmesonden oder Kollektoren)	Niedrige Heizkosten, Verringerung von Treibhausgas-Emissionen, Unabhängigkeit von Energiepreisen, Wertsteigerung der Immobilie	BAFA WP (Zuschuss) KfW 270 (zinsgünstiger Kredit)
Luft-Wärmepumpen zur Heizung und Kühlung	Niedrige Heizkosten, Verringerung von Treibhausgas-Emissionen, niedrige Betriebs- und Wartungskosten, Wertsteigerung der Immobilie	BAFA WP (Zuschuss)
Energetische Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen (Hackschnitzel-, Pellet- oder Scheitholz-Heizung)	Niedrige Brennstoffkosten, lokaler Brennstoff, Verringerung von Treibhausgas-Emissionen	BAFA EEN Förderung von Biomassefeuerungsanlagen in Hessen (WIBank)
Nutzung von überschüssiger Abwärme	Steigerung der Energieeffizienz, Verringerung von Treibhausgas-Emissionen	KfW-Energieeffizienzprogramm; Zuschuss 40%
Kühlung über die Verdunstung von Wasser (adiabate Kühlung)	Günstige und wartungsarme Kühlung, Kühlleistung steigt mit der Außentemperatur an	BAFA Kälte-Klima (50%, 150.000€)
Bezug von grünem Strom	Verringerung von Treibhausgas-Emissionen	
Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung zur Bereitstellung von Strom und Wärme	Effiziente Energieversorgung mit hohem Wirkungsgrad, teilweise Unabhängigkeit vom Strompreis	BAFA KWK (Zuschuss) KfW 270 (zinsgünstiger Kredit)

Wasser- und Regenwassernutzung

Einrichtung zum Trinkwassersparen	Reduzierung Frischwasser- und Abwasserkosten, Verringerung von Treibhausgas-Emissionen	
Regenwassernutzung	Reduzierung Frischwasserkosten, Verringerung von Treibhausgas-Emissionen	
Grauwassernutzung	Reduzierung Frischwasserkosten, Verringerung von Treibhausgas-Emissionen	
Regenwasserversickerung	Verringerung der Niederschlagswassergebühren, Stärkung des natürlichen Wasserkreislaufs, Schutz vor Starkregenschäden	
Energetische Nutzung von Abwasser (Wärmerückgewinnung)	Verringerung Wärmekosten	

Naturnahe Gewerbeflächen

Standortgerechte Auswahl von Pflanzen	Förderung von Biodiversität, Steigerung der Aufenthaltsqualität,	Beratung zu naturnahen Gestaltung von Firmengeländen (Stadt Frankfurt/ Grün statt grau)
Verwendung heimischer Arten	Vermeidung von Folgekosten durch Fehlpflanzungen, gesundes Arbeitsumfeld, Wertsteigerung der Immobilie, Verbesserung Klein-	
Verzicht auf Dünger, Pestizide und Herbizide	klima, Verbesserung des Images	
Anlage von Brut- und Nisthilfen		

Mobilität

Fahrradfreundliche Infrastruktur	Förderung von Gesundheit, Verringerung von Treibhausgas-Emissionen, Steigerung der Attraktivität für die Beschäftigten	
Optimiertes Stellflächenmanagement	Verringerung der Flächeninanspruchnahme, Verringerung Baukosten und Unterhaltungskosten	

Nutzung von Sharing-Konzepten	Erhöhung der Auslastung von Fahrzeugen, Reduktion von Stellflächen, Wertsteigerung der Immobilie, Verbesserung des Image, Steigerung der Attraktivität für die Beschäftigten	Beratung zu Mobilitätsmanagement (Südhessen effizient mobil)
Ladeinfrastruktur für E-Mobilität	Förderung von umweltfreundlichen Autos, Wertsteigerung der Immobilie, Verbesserung des Image, Verringerung von Treibhausgas-Emissionen	Elektromobilität Hessen (Hessen Agentur); 40% Anteil; mind. 8.000€
Elektro-Shuttle	Einrichtung privater Elektro-Shuttles zur Unterstützung der nachhaltigen Nahmobilität, z.B. zwischen dem Bildungszentrum Bauer und dem Verkehrsknotenpunkt Gwinnerstraße	
Beratungsprogramm südhessen effizient mobil	Teilnahme am kostenfreien Beratungsprogramm südhessen effizient mobil zur Unterstützung bei der Erarbeitung und Umsetzung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements	südhessen effizient mobil; kostenfreie Beratung

9 Standortbezogene Potenziale und Maßnahmen

Im Kapitel 9 werden nachfolgend die standortbezogenen Potenziale und Maßnahmen beschrieben. Hierbei handelt es sich um Potenziale, im Gegensatz zu den Hot-Spots, die nicht an einem Ort vorhanden sind, sondern sich über den gesamten Standort erstrecken.

9.1 Dachflächennutzung

Potenzial

Die Bestandsaufnahme hat gezeigt, dass im Gebiet viele ungenutzte Dachfläche vorhanden sind. Besonders im Bereich Seckbach gibt es nur zwei Photovoltaik-Anlagen. Hier gibt es ein großes Potenzial zur Nutzung dieser Dachflächen. Aufgrund des hohen Stromverbrauchs am Standort ist der Einsatz von Photovoltaik-Anlagen besonders sinnvoll.

Zudem eignet sich eine Ergänzung mit Dachbegrünung, da das Gebiet bereits heute lokalklimatisch einen Hot-Spot darstellt und wenig Grünflächen vorhanden sind. Zudem ergeben sich Effizienzgewinne der PV-Anlagen, wenn diese auf Gründächern stehen (bis zu 4%). (ZinCo GmbH) Bezogen auf das gesamte Potenzial könnten so bis zu 1.400 MWh Strom pro Jahr zusätzlich erzeugt werden. Zur Begrünung stehen potenziell bis zu 650.000 m² Dachflächen zur Verfügung.

Tabelle 24: Standortpotenzial Photovoltaik (Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL))

	Dachfläche [m ²]	Modulfläche [m ²]	PV-Ertrag [MWh]	THG-Reduktion [t CO ₂]
Seckbach	320.310	138.294	15.882	9.385
Fechenheim-Nord	333.757	170.506	19.689	11.635
Summe	654.067	308.800	35.571	21.020

Die Nutzung aller Dachflächen im Gebiet mit Photovoltaikanlagen würde die THG-Emissionen von den Sektoren GHD und Industrie (ohne Rechenzentren) um 68% verringern. Mit dem erzeugten Strom könnte der Bedarf der Sektoren GHD und Industrie zu 66% gedeckt werden. Die Nutzung von PV könnte potenziell **bis zu 5,3 Mio. Euro** pro Jahr an Energiekosten sparen.

Maßnahme: PV-Kampagne

Da die oben beschriebenen Potenziale bereits früh im Rahmen der Bestandsaufnahme deutlich wurden, hat das Energiereferat der Stadt Frankfurt am Main auf die Empfehlungen des Konzepts reagiert und einen sogenannten "PV-Check" exklusiv für die Unternehmen und Eigentümer im Nachhaltigen Gewerbegebiet entwickelt.

Im Rahmen dieses Beratungsangebots sollen Unternehmen hinsichtlich der Installation von Photovoltaik-Anlagen und unter der Berücksichtigung von technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Aspekten beraten werden. Hierbei kooperiert das Energiereferat mit einer PV-Firma, welche im Rahmen eines Ausschreibungsverfahrens akquiriert wurde. Das Beratungsangebot ist auf ca. 2 Jahre angelegt und es sollen bis zu 50 Unternehmen beraten werden.

Das Umweltamt bietet eine Gründachberatung für Unternehmen in Frankfurt an. Nun wurde ein Pilotprojekt gestartet, in dem beide Beratung miteinander verknüpft werden, um die besonderen Potenziale von Photovoltaik und Gründächern zu beleuchten. Dies wurde stadtweit das erste Mal bei einem Unternehmen im Nachhaltigen Gewerbegebiet durchgeführt.

9.2 Grünes Kraftwerk

Die 2018 gegründete Standortinitiative FFN e.V. engagiert sich stark im Klimaschutz und hat sich eigene Ziele gesetzt. Die Unternehmen wollen die PV-Anlagen im Gebiet kräftig ausbauen. Die bisher installierte Leistung von 1,5 MW wollen sie bis 2025 auf 3 MW verdoppeln. Damit könnte bis zu 2.000 MWh Strom pro Jahr dezentral erzeugt werden. Zudem soll kontinuierlich die Energieeffizienz am Standort erhöht werden.

Zur Kommunikation dieser Ziele wurde die Kampagne „Grünes Kraftwerk“ gestartet. Hier werden sämtliche regenerative Erzeugungsanlagen des Standorts mittels einer interaktiven Karte auf der Webseite präsentiert und gedanklich zu einem Kraftwerk zusammengefasst. Daraus ergibt sich auch das Motto „Wir bauen ein gemeinsames grünes Kraftwerk“. Jeder Zubau wird dort dargestellt und der Fortschritt zur Erreichung der Ziele jederzeit nachverfolgbar visualisiert.

Das Grüne Kraftwerk ist auf der Webseite der Standortinitiative und des Projekts unter der URL <https://www.frankfurter-osten.de/kraftwerk/> erreichbar.



Abbildung 45: Screenshot „Grünes Kraftwerk“

9.3 Wassermanagement

Bedingt durch den Klimawandel kommt es immer häufiger zu extremen Regenereignissen, die oft großen wirtschaftlichen Schaden anrichten und zusätzlich hohe Kosten für die Beseitigung verursachen. Hier gilt es im Sinne einer „Klimaanpassungsstrategie“ das Regenwasser in der Fläche zu speichern, zu nutzen und für einen verzögerten Abfluss zu sorgen.

Rückhaltung

Eine naturnahe Regenwasserrückhaltung und -versickerung durch begrünte Dachflächen oder Versickerungsmulden verzögert den Abfluss bei Starkregenereignissen, entlastet die Kanalisation und verbessert das Stadtklima. Fließendes und stehendes Oberflächenwasser sowie Retentionsflächen speichern zudem große Mengen CO₂.

Mit einer Dach- bzw. Fassadenbegrünung kann zusätzlich ein Beitrag zur Verbesserung des Stadtklimas erreicht werden. Sie schafft Lebensraum für Pflanzen und Tiere, bindet Schadstoffe, verbessert das Gebäudeklima, spart Heizkosten und speichert das Regenwasser. Die Dachbegrünung wird hinsichtlich intensiver und extensiver Bauart unterschieden, die durch unterschiedlich starken Aufbau (5-30 cm) bis zu 60% des anfallenden Regenwassers speichert, teils verdunstet und verzögert abgeleitet.

Im Gewerbegebiet Fechenheim Nord/Seckbach ist derzeit ein Großteil der Flächen versiegelt. Mit zunehmender Überbauung nimmt der Oberflächenabfluss von diesen versiegelten Flächen zu. Die Grundwasserneubildung wird damit deutlich geringer, ebenso die Verdunstung. Somit wirkt sich die Versiegelung der Flächen auf den Regenwasserabfluss, den Grundwasserstand und den Wasserkreislauf deutlich negativ aus. Für die Beseitigung des Niederschlagswassers entstehen zudem den Unternehmen 0,50 € Niederschlagswassergebühren pro m² Grundstücksfläche pro Jahr, das sind für das 1.850.000 m² große Gewerbegebiet bis zu 925.000 €.

Versickerungsfähige Systeme sind z.B. Grasnarben, Schotterrassen, Rasengittersteine oder Rasenfugenpflaster. Diese Befestigungsarten sind wasserdurchlässig und besitzen zugleich die positive Eigenschaft, Regenwasser zu speichern und wieder zu verdunsten. Das Kleinklima wird dadurch positiv beeinflusst.

Nutzung

Eine Nutzung von Regenwasser von den vorhandenen Dachflächen spart Trinkwasser, reduziert Abwassergebühren und Versiegelungsabgaben. Dabei lässt sich Regenwasser für vielfältige Anwendungen in Betrieben einsetzen – als Prozesswasser, Kühlwasser, Reinigungswasser sowie für sanitäre Einrichtungen und die Pflanzen-Bewässerung. Hier werden technische Lösungen eingesetzt, die das Regenwasser speichern (Zisternen, ober- oder unterirdische Speichersysteme) und über Filteranlagen verwendbares Wasser in der benötigten Qualität bereitstellen.

Die Wiederverwendung von Wasser ist möglich, wenn hierdurch keine unzulässigen Nebenwirkungen auf Mensch, Umwelt, Produktion und Material auftreten. Dies ist dann gegeben, wenn

Biofouling (mikrobielles Wachstum) und pathogene Keime, Scaling (anorganische Ausfällung) sowie die Anreicherung von korrosiv wirkenden Stoffen vermieden werden können.

Tabelle 25: Potenzielle Regenwassernutzung

Regenwasseraufkommen	1.165.500 m ³ /a
Gesamtgebiet	
Regenwasseraufkommen	412.062 m ³ /a
Dachflächen	
Frischwasserverbrauch (2017)	739.288 m ³

Der Frischwasserverbrauch betrug 2017 rund 740.000 m³. Gleichzeitig fällt Regenwasser auf die Dachflächen im Gebiet in Höhe von 412.000 m³/a. Ein erheblicher Teil des Frischwasserverbrauchs könnte also durch Regenwasser substituiert werden. Der größte Frischwasserverbraucher stellt die fleischverarbeitende Firma Wilhelm Brandenburg dar, der jedoch in den nächsten Jahren den Standort verlassen wird.

Grauwasser

Aber auch die Nutzung von Grauwasser kann in Betrieben mit vielen Mitarbeitern wirtschaftlich sein, da sich das anfallende Dusch- oder Handwaschbeckenwasser für die Toilettenspülung bzw. Reinigungswasser weiterverwenden lässt. Dazu notwendige Einrichtungen an Dusch- und Waschbeckenarmaturen sind kostengünstig einzubauen.

Abwasser

Abwasser ist mit Schmutzstoffen belastetes Wasser. Das Abwasser wird normalerweise einer Kläranlage zugeführt, es bestehen jedoch auch biologische Systeme bis hin zur Klärung von Schwarzwässern. Die im Abwasser enthaltene Wärmemenge kann mit einem System der Wärmerückgewinnung zu Warmwasser- und Heizzwecken genutzt werden.

Der Water Footprint eignet sich als freiwilliges Optimierungsinstrument für Unternehmen (s. <https://www.firstclimate.com/wassermanagement-fuer-unternehmen/wasserfussabdruck/>)

9.4 Mechanische Energie

Potenzial

Bei der Betrachtung der Anwendungsbereiche von Strom im Gebiet (GHD und Industrie) ist der größte Bereich die Verwendung von mechanischer Energie mit 44% (28.293 MWh). Hier bestehen erhebliche Potenziale zur Einsparung von Strom.

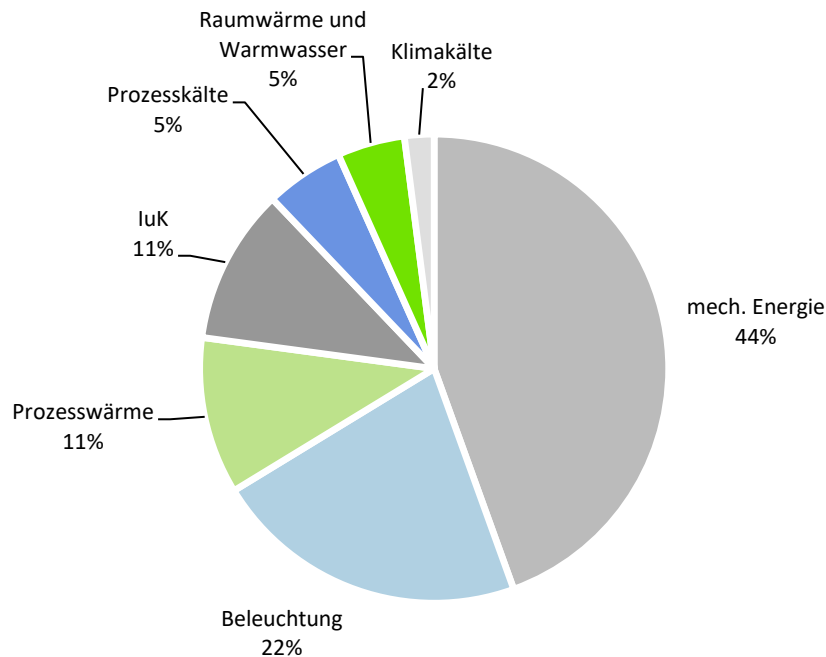


Abbildung 46: Anwendungsbereiche Strom

Nach branchenüblichen Kennzahlen kann durch den konsequenten Umstieg auf hocheffiziente Elektromotoren der Stromverbrauch um bis zu 57% gesenkt werden. Durch eine verbesserte Wartung von Maschinen können zudem weitere 6% reduziert werden.

Tabelle 26: Potenzial mechanische Energie

Strombedarf für mech. Energie	28.293 MWh
Potenzial hocheffizienter Elektro-Motoren (57%)	16.127 MWh
Potenzial verbesserte Wartung (6%)	1.698 MWh
Potenzial zur Reduktion gesamt	17.825 MWh

Maßnahme Hocheffiziente Elektromotoren

Beschreibung	<p>Der Austausch von älteren Elektromotoren durch hocheffiziente Elektromotoren ist wirtschaftlich sehr interessant und erhöht die Energieeffizienz im Nachhaltigen Gewerbegebiet deutlich, da ein großer Anteil des Stromverbrauchs auf Elektro-Motoren entfällt.</p> <p>Seit September 2008 bestehen die neuen IE-Effizienzklassen für eintourige 3-Phasen-Käfigläufer-Asynchronmotoren (Norm IEC 60034-30:2008). Diese weltweit harmonisierten Klassen gelten für fast alle Niederspannungs-Drehstrommotoren im Leistungsbereich von 0,75 – 375 kW:</p> <p>IE1 = Standard-Wirkungsgrad (entspricht EFF2) IE2 = Hoher Wirkungsgrad (entspricht EFF1) IE3 = Premium-Wirkungsgrad IE4 = Super Premium</p> <p>Bei der Wahl der Elektromotoren ist vor allem die Lebensdauer entscheidend. Die höheren Anschaffungskosten entsprechen nur einem Bruchteil der Kosten über die gesamte Nutzungsdauer und amortisieren sich schon nach kurzer Zeit durch die eingesparten Energiekosten. Bei einem Standardmotor mit einer jährlichen Nutzungsdauer von ca. 3.000 Betriebsstunden entfallen weniger als 3% der Gesamtkosten auf die Anschaffung und mehr als 95 % auf den Energieverbrauch, die durch hocheffiziente Motoren stark gesenkt werden können.</p> <p>Beispiel: älterer Motor, 4-polig, 30 kW, Effizienzklasse EFF3, Wirkungsgrad 85% wird durch einen neueren Motor der Effizienzklasse IE3 ausgetauscht.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Betriebsstunden</td> <td>2.000 h/a</td> <td>4.000 h/a</td> <td>7.000 h/a</td> </tr> <tr> <td>Energieeinsparung</td> <td>5.200 kWh/a</td> <td>10.400 kWh/a</td> <td>18.200 kWh/a</td> </tr> <tr> <td>Kosteneinsparung</td> <td>620 €/a</td> <td>1.250 €/a</td> <td>2.180 €/a</td> </tr> </table> <p>Tabelle 27: Kosteneinsparung durch Austausch eines Elektromotors</p>	Betriebsstunden	2.000 h/a	4.000 h/a	7.000 h/a	Energieeinsparung	5.200 kWh/a	10.400 kWh/a	18.200 kWh/a	Kosteneinsparung	620 €/a	1.250 €/a	2.180 €/a
Betriebsstunden	2.000 h/a	4.000 h/a	7.000 h/a										
Energieeinsparung	5.200 kWh/a	10.400 kWh/a	18.200 kWh/a										
Kosteneinsparung	620 €/a	1.250 €/a	2.180 €/a										
Nutzen	Reduktion des Gesamt-Strombedarfs des Standortes, Steigerung der Energieeffizienz												
Zeitraum	Kurzfristig (1-2 Jahre)												
THG-Minderung	8.716 t/a												
Aufwand	Mittel												
Wirtschaftlichkeit	Hoch Übliche Amortisation von 1-3 Jahren												
Priorität	Mittel												
Akteure	Energiereferat, Standortinitiative FFN, Unternehmen (besonders im Sektor Industrie)												

Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none">1. Durchführung eines Arbeitstreffens mit Unternehmen und Akteuren2. Organisation der überbetrieblichen Beschaffung von Elektromotoren3. Ermittlung der benötigten Motoren zur Sammelbestellung4. Angebote einholen5. Bestellung und Austausch der Motoren
Erfolgsindikatoren	CO ₂ -Einsparung in Abhängigkeit der Anzahl der ausgetauschten Elektromotoren, der Effizienzsteigerung und der Jährlichen Betriebsstunden

9.5 Beleuchtung

Potenzial

In Abbildung 46 ist ersichtlich, dass der zweitgrößte Anwendungsbereich die Beleuchtung mit 22% darstellt (13.863 MWh). Besonders im Sektor GHD wird viel Strom für die Beleuchtung eingesetzt. Bei einem Einsatz von LED-Technik zur Beleuchtung können im Schnitt 65% des Stroms eingespart werden. Bei der Berechnung des Potenzials wurde angenommen, dass bereits 20% der Unternehmen auf LED-Technik umgestellt haben.

Die Reduktion der THG-Emissionen beträgt ca. 3.525 t und senkt die Emissionen des Standorts um 1,2%.

	Stromverbrauch	Kosten	THG-Emissionen
Bestand	13.863 MWh	3.049.755 €	6.779 t
Mit LED-Beleuchtung	6.654 MWh	1.463.883 €	3.254 t
Einsparung	7.209 MWh	1.585.873 €	3.525 t

Maßnahme LED-Beleuchtung

Beschreibung	<p>LED-Technik benötigt bei gleicher Lichtstärke rund 80% weniger Strom im Vergleich zur Halogenleuchte. Die höheren Anschaffungskosten für die LED-Leuchtmittel werden durch die Energieeinsparung und die lange Lebensdauer kompensiert. Eine Möglichkeit hohe Anschaffungskosten zu vermeiden sind Contracting- oder Leasing-Angebote von Fachunternehmen.</p> <p>Durch die überbetriebliche Organisation der Umrüstung auf LED-Beleuchtung können Kostenvorteile entstehen und der Zeitaufwand für Planung und Einkauf verringert werden. Wenn mehrere Unternehmen gemeinsam die Umrüstung vornehmen, können Lampen und Leuchtmittel günstiger eingekauft, Anfahrtswege gespart, Installation und Wartung durch Fachbetriebe effizienter durchgeführt werden.</p> <p>Eine weitere Möglichkeit ist die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik. Dadurch wird der Stromverbrauch gesenkt, die Sicherheit im Straßenverkehr durch bessere und hellere Beleuchtung erhöht und ein Zeichen für den Klimaschutz im Gebiet gesetzt. Die Umrüstung auf LED-Straßenbeleuchtung wird im Rahmen der Klimaschutzinitiative des BMUB gefördert. Zur besseren Wahrnehmbarkeit sollten die Lampen nach der Umrüstung für die Öffentlichkeit gekennzeichnet werden.</p>
Nutzen	Reduktion des Strombedarfs des Standortes, Steigerung der Energieeffizienz
Zeitraum	Kurzfristig (1-2 Jahre)
THG-Minderung	3.525 t/a
Aufwand	Mittel

Wirtschaftlichkeit	Hoch Übliche Amortisation von 1-3 Jahren
Priorität	Mittel
Akteure	Unternehmen, Standortinitiative, Energiereferat, Wirtschaftsförderung
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kooperationspartner finden (Hersteller, Contractingunternehmen, Fachunternehmen) 2. Durchführung Informationsveranstaltung zu Energieeinsparung, Technik, Finanzierungsmöglichkeiten (Leasing, Contracting) mit Kooperationspartnern, Akteuren und Unternehmen 3. Durchführung einer Bestandsaufnahme in den Unternehmen durch Fachunternehmen 4. Angebote für die einzelnen Unternehmen einholen 5. Beauftragung Fachunternehmen
Erfolgsindikatoren	Energieeinsparung THG-Reduktion

9.6 Mobilitätskonzept

Es wird empfohlen für das Nachhaltige Gewerbegebiet Fechenheim-Nord/Seckbach ein Mobilitätskonzept zu erstellen, um der komplexen und heterogenen Fragestellung für das Gesamtgebiet gerecht zu werden. Im Rahmen der Erarbeitung des Klimaschutzteilkonzeptes zeigte sich, dass über das Mobilitätsverhalten der Beschäftigten, Kunden, Besucher und weiteren Nutzer keine belastbaren Aussagen gemacht werden können. Insbesondere der gebietsinterne Modal-Split und aus welchen Stadtteilen und umliegenden Gemeinden, die Beschäftigten kommen, ist unbekannt. Im Rahmen des Mobilitätskonzeptes sollte daher eine vertiefte Untersuchung dieser Parameter erfolgen.

Hierzu wurde frühzeitig dem Klimaschutzmanagement des Energiereferats und dem Standortmanagement der Wirtschaftsförderung empfohlen Mittel zur Förderung von Mobilitätskonzepten auf Landesebene bei der LandesEnergieAgentur (LEA) anzufragen. Als Folge des engen Austauschs mit dem Land wurde eine Veranstaltung zur E-Mobilität am 14. Mai 2019 im Nachhaltigen Gewerbegebiet geplant.

Maßnahme Mobilitätskonzept

Beschreibung	Die Erstellung eines Konzepts für die nachhaltige Mobilität im Gewerbegebiet Fechenheim-Nord/Seckbach sollte Grundlage für die weiteren Maßnahmen im Bereich Mobilität standortbezogen sein. Im Rahmen des Mobilitätskonzeptes sollten folgende Bausteine erarbeitet werden: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mobilitätsbefragung zur Erhebung des Modal-Splits, Herkunft und des Mobilitätsverhaltens von Beschäftigten, Kunden, Besuchern, etc. 2. Fuß- und Radwegenetz 3. Attraktiver ÖPNV 4. Parkraummanagement 5. Carsharing/ Bikesharing 6. Betriebliche Mobilität 7. Öffentlichkeitsarbeit
Nutzen	Detaillierte Bestandsaufnahme des Mobilitätsverhaltens, Handlungsempfehlungen
Zeitraum	Kurzfristig (1-2 Jahre)
THG-Minderung	n.a.
Aufwand	Mittel
Wirtschaftlichkeit	n.a.
Priorität	Hoch
Akteure	Energiereferat, Wirtschaftsförderung, Stadtplanungsamt, Unternehmen, Standortinitiativen

Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none">1. Kooperationspartner finden (Hersteller, Contractingunternehmen, Fachunternehmen)2. Durchführung Informationsveranstaltung zu Energieeinsparung, Technik, Finanzierungsmöglichkeiten (Leasing, Contracting) mit Kooperationspartnern, Akteuren und Unternehmen3. Durchführung einer Bestandsaufnahme in den Unternehmen durch Fachunternehmen4. Angebote für die einzelnen Unternehmen einholen5. Beauftragung Fachunternehmen
Erfolgsindikatoren	Energieeinsparung THG-Reduktion

9.7 Festsetzungen Bauleitplanung Seckbach

Im Folgenden werden Ideen zu Festlegungen im Bebauungsplan Seckbach, der derzeit erstellt wird, vorgeschlagen. Hierbei sind besonders Umweltschutz und Klimaschutz zu berücksichtigen, um die Chance zu nutzen, die langfristige Perspektive der Bauleitplanung anzureichern und so die nachhaltige Entwicklung im Bereich Seckbach zu fördern.

Tabelle 28: Festsetzungsvorschläge für die Bauleitplanung im Teilbereich Seckbach

Nr.	Festsetzung	Ziel
1	Festsetzung Art und Maß der baulichen Nutzung GRZ 0,8, GFZ A/V-Wert des Gebäudes Baugrenze 3 m	Kompaktheit der Gebäude, Vermeidung Vor- und Rücksprünge
2	Festsetzung von Traufhöhe und Baugrenze derart, dass eine Verschattung der Gebäude minimiert wird	Solare Gewinne, höhere Gebäude im Norden des Gebietes zulassen
3	Für Gebäude, Nebenanlagen und Garagen wird eine Dachneigung von mind. 5 - 30° festgelegt	Energetische Vorteile, Verhinderung von Schäden an Flachdächern u. damit zusätzliche Reparaturen + Material, Fahrzeiten = CO2-Einsparung
4	Verbot der Verwendung von fossilen Brennstoffen	Immissionsschutz
5	Einhaltung der gültigen EnEV unter Verwendung von ökologischen u. regionalen Baustoffen	Wärmestandard, Begrenzung von Schadstoffen am Arbeitsplatz
6	Ausschluss der Ansiedlung von verkehrsintensiven und immissionsträchtigen Betrieben sowie von Unternehmen, die im Überschwemmungsfall negative Auswirkungen auf Gewässer / Kanalisation haben können sowie	Reduktion Luftschadstoffe, Lärm, Erschütterung, Schutz der Gewässer
7	Festsetzung von Versorgungsflächen erneuerbarer Energieerzeugung	Förderung von erneuerbaren Energien
8	Baukörperstellung weniger als 30 % aus der Süd-Richtung	Solare passive Gewinne
9	Frischlufitentstehungszone von Bebauung freihalten	Erhalt und Verbesserung der Luftqualität

10	Auf den privaten Grundstücken wird eine naturnahe, extensive Grünfläche mit der Zweckbestimmung „Versickerung von Niederschlagswasser“ festgesetzt. Die Fläche von 20 % des Grundstückes ist von Bebauung freizuhalten und mit einer ständigen Vegetationsdecke in Form einer Extensivwiese zu versehen	Schutz vor Extremwetterereignissen, Herstellung von Naturräumen, Grundwasserspende, Artenvielfalt, Frischluftentstehung, Wärmefalle
11	Auf Pkw-Stellplätze, Zufahrten, Wege u sonstigen Grundstücksfreiflächen ist die Verwendung versickerungsfähiger Materialien (z.B. Schotterterrassen) mit einem Abflussbeiwert von höchstens 0,3 zulässig. Stellflächen sind mit einer Grünfläche von mind. 60 cm naturnah zu umgrünen. Pro 4 Stellplätze ist ein heimischer Baum mit einer Mindesthöhe von 2,50 m zu pflanzen und dauerhaft zu erhalten.	Erhalt unversiegelter Flächen, Abfluss des Regenwassers, Verschattung der Fahrzeuge, Schutz vor Schnee- und Eisfall, ökologische Vielfalt
12	Das auf den Dachflächen und befestigten Flächen anfallende, nicht schädlich verunreinigte Niederschlagswasser ist auf den Baugrundstücken zu versickern oder zu nutzen.	Regenwasserspende für das Grundwasser, CO ₂ -Speicherung, Sauerstoffentstehung, Frischluftentstehung, Wärmefalle
13	Nebenanlagen und Garagen sind zu 100 % intensiv zu begrünen (nur im Ausnahmefall: extensiv mit einer Substratschicht von mind. 5 cm).	Regenwassermanagement, Verminderung Aufheizung des Quartiers,
14	Gebäude sind zu 100 % möglichst intensiv, mind. extensiv zu begrünen. Sie können von der Begrünungspflicht ausgenommen werden, wenn das Regenwasser dauerhaft einer betrieblichen Nutzung zugeführt wird.	Reduktion der Gebäude-Wärmeverluste, Schutz vor Überhitzung, Regenwassermanagement, Reduktion Wärmeabstrahlung Atmosphäre, Vermeidung Überflutungen
15	Dachdeckungen aus Zink, Blei, Kupfer und anderen Materialien, bei denen durch Auswaschungen Schadstoffe in den Untergrund gelangen können, sind unzulässig.	Vermeidung von Schadstoffbelastungen des Niederschlagswassers
16	Mind. 50 % der Fassadenflächen sind dauerhaft zu begrünen, mind. eine Rank- oder Kletterpflanze pro 3 m Fassadenlänge (Pflanzempfehlungsliste)	Steigerung der Grünqualität und Verbesserung des Mikroklimas
17	Einfriedungen sind nur als Hecken oder in Kombination mit offenen, durchlässigen Zäunen zulässig, im hinteren Grundstücksteil jeweils als frei wachsende Hecke heimischer Wildsträucher, im seitlich wie vorderen Bereich als heimische Schnitthecke	Artenvielfalt, Frischluftentstehung

18	<p>Im GI dürfen ausschließlich die betrieblich notwendigen, befestigten Grundstücksfreiflächen beleuchtet werden. Dabei sind keine nach außen in die Landschaft strahlenden Lichtstände zu verwenden. Außerhalb von geschl. Gebäuden sind ausschließlich Lampen mit einem engen Spektralbereich, der nicht unter 400nm liegt. Um möglichst wenig Insekten anzuziehen, eignen sich zur Straßenbeleuchtung daher vor allem LED-Lampen und Natriumdampf-Niederdrucklampen. Die Lampen sind möglichst niedrig anzubringen, damit Insekten nicht weiträumig angelockt werden.</p>	<p>Schutz der Insekten u. nachtaktiven Tieren, Lichtverschmutzung. Eine größere Zahl an niedrig installierten Lampen mit energieschwächeren Leuchtmitteln ist besser als wenige lichtstarke Lampen auf hohen Masten</p>
19	<p>Werbeanlagen sind nur direkt am Gebäude zulässig. Sie sind an der Gebäudefassade in die Fassadengestaltung zu integrieren und haben sich Größe, Form und Farbe unterzuordnen. Auf den Dachflächen sind Anlagen für die Außenwerbung nicht zulässig.</p>	<p>Verbesserung Erscheinungsbild</p>
20	<p>Unbebaute Grundstücke sind bis zur Nutzung mit Gründüngung zu versehen</p>	<p>Förderung Biodiversität und Verbesserung Bodenqualität</p>

10 Ziele zur Reduktion der THG-Emissionen

Deutschland hat sich das Ziel gesetzt, Treibhausgas-Emissionen bis zum Jahr 2020 um mindestens 40% zu mindern. Im Klimaschutzplan 2050 bestätigte die Bundesregierung auch die Minderungsziele von mindestens 55 % bis 2030 und von mindestens 70 % bis 2040. Der Klimaschutzplan verankert zudem das Leitbild, bis zum Jahr 2050 weitgehend treibhausgasneutral zu werden.

Das Klimaschutzteilkonzept unterstützt die Stadt Frankfurt am Main dabei, ihre im Rahmen des Klimabündnisses selbst auferlegten Klimaschutzziele zu erreichen. Für diese möchte die Stadt die Emissionen im Stadtgebiet alle 5 Jahre um 10% verringern.

Das hier erarbeitete Klimaschutzteilkonzept für das Industrie- und Gewerbegebiet Fechenheim-Nord und Seckbach unterstützt diese Ziele, in dem es aufzeigt, wie die THG-Emissionen des Standorts entsprechend dieser Meilensteine gesenkt werden können.

Die 2018 gegründete Standortinitiative FFN e.V. engagiert sich ebenfalls im Klimaschutz und hat sich eigene Ziele gesetzt. Die Unternehmen wollen die PV-Anlagen im Gebiet kräftig ausbauen. Die bisher installierte Leistung von 1,4 MW wollen sie bis 2025 auf 3 MW verdoppeln. Damit könnte bis zu 2.000 MWh Strom pro Jahr dezentral erzeugt werden. Zudem soll kontinuierlich die Energieeffizienz am Standort erhöht werden.

Zur Kommunikation dieser Ziele wurde die Kampagne „Grünes Kraftwerk“ gestartet. Hier werden sämtliche regenerative Erzeugungsanlagen des Standorts mittels einer interaktiven Karte auf der Webseite präsentiert und gedanklich zu einem Kraftwerk zusammengefasst. Daraus ergibt sich auch das Motto „Wir bauen ein gemeinsames grünes Kraftwerk“. Jeder Zubau wird dort dargestellt und der Fortschritt zur Erreichung der Ziele jederzeit nachvollziehbar visualisiert.

Globale Ziele für nachhaltige Entwicklung

Mit Blick auf die 17 globalen Ziele für nachhaltige Entwicklung sollten Einsparungen von Treibhausgasemissionen durch Steigerungen der Energieeffizienz im Zentrum stehen. Dabei müssen soziale und wirtschaftliche Anforderungen bei der Gestaltung der Transformation bedacht werden.

11 Akteursbeteiligung

Die Erstellung des Klimaschutzteilkonzepts wurde durch zahlreiche Maßnahmen zur Akteursbeteiligung begleitet, um ein mit allen Akteuren abgestimmtes Maßnahmenkonzept zu erhalten. Zusätzlich zu den hier genannten Terminen wurden interne Abstimmungstermine durchgeführt.

Datum	Termin	Inhalt
13. April 2018	Auftaktgespräch	Abstimmung zwischen Energiereferat, Wirtschaftsförderung und Zero Emission: Ablaufplan, Ziele, inhaltliche Schwerpunktsetzung
6. Juni 2018	Ortsbegehung	Begehung des gesamten Standorts durch Zero Emission zur Bestandsaufnahme
19. April 2018	Unternehmer-Werkstatt	Vorstellung des Klimaschutzteilkonzepts mit Ziel, Aufgabe, Handlungsfelder, Ablauf, Mehrwerte für Unternehmen
28. August 2018	Unternehmer-Werkstatt	Präsentation der Ergebnisse der Bestandsaufnahme und Projekt „Grüner Stromeinkauf“
16. Oktober 2018	Hot-Spot Werkstatt	Präsentation der Ergebnisse der Potenzialanalyse, Werkstatt-Arbeit zu den vier Hot-Spots, Projekt „Grüner Stromeinkauf“
12. März 2019	Ortsbegehung Grüne Wärmeader	Treffen zum Hot-Spot 2 Grüne Wärmeader mit Begehung der alten Bahnfläche und Diskussion der Ideen und Vorschläge
26. März 2019	Hot-Spot Werkstatt	Präsentation der Ergebnisse des Klimaschutzteilkonzepts mit Maßnahmenplanung, Vorstellung des „Grünen Kraftwerks“ und der PV-Beratungskampagne
28. März 2019	Start des Grünen Kraftwerks	Offizieller Start des „Grünen Kraftwerks“ durch Umweltdezernentin und Wirtschaftsdezernent, Veröffentlichung Pressemitteilung
17. April 2019	Gesprächstermin Hot-Spot 1	Treffen zum Hot-Spot 1 Rechenzentren mit Fördermöglichkeiten und Diskussion
14. Mai 2019	Veranstaltung zur E-Mobilität	Informationsveranstaltung zur E-Mobilität mit Landes-EnergieAgentur



Abbildung 47: Hot-Spot Werkstatt am 16. Oktober 2018



Abbildung 48: Ortsbegehung Hot-Spot 2 Grüne Wärmeader



Abbildung 49: Hot-Spot Werkstatt am 26. März 2019

12 Controlling-Konzept

Das Controlling-Konzept liefert Informationen zur Entscheidungsfindung und zielorientierten Steuerung der klimafreundlichen Entwicklung im Gewerbegebiet Fechenheim Nord/Seckbach. Es definiert die Grundlagen für eine regelmäßige Datenerfassung und Bewertung des Prozesses. Dafür werden Methoden und Regeln zur Beobachtung von überbetrieblichen Klimaschutzaktivitäten und Kooperationen im nachhaltigen Wirtschaften festgelegt. So soll zum einen die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen regelmäßig evaluiert werden, zum anderen sollen die Treibhausgasemissionen des Standortes fortlaufend überprüft werden, um Rückschlüsse auf die Wirksamkeit der Maßnahmen zu ermöglichen.

Die kontinuierliche Fortschrittskontrolle ermöglicht bei konsequenter Umsetzung, dass bei Anpassungsbedarf im Projektverlauf Korrekturmaßnahmen ergriffen werden können. So wird zur Sicherung des Erreichens der Projektziele beigetragen.

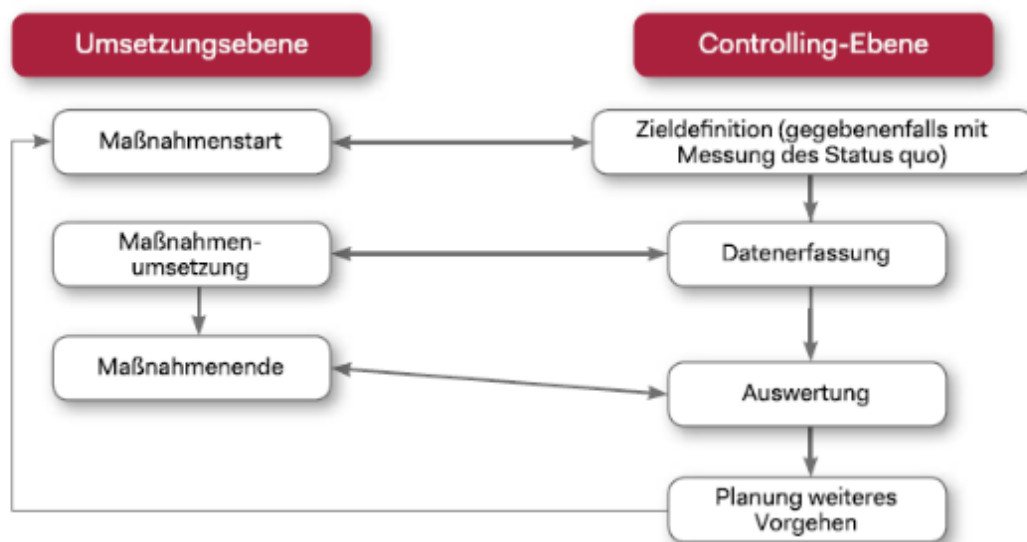


Abbildung 50: Maßnahmencontrolling in Umsetzungs- und Controlling-Ebene. (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2018)

Das Konzept bildet die Basis einer gezielten Prozesssteuerung der klimafreundlichen Weiterentwicklung des bestehenden Gewerbegebietes. Um die Kontinuität des Controllings zu gewährleisten, sollte das Klimaschutzmanagement der Stadt Frankfurt am Main durch einen Beschluss der Stadtverordnetenversammlung mit der Umsetzung des Konzeptes beauftragt werden. Aufgrund des kooperativen Ansatzes des Vorhabens sollten weitere städtische Akteure und vor allem die ansässigen Unternehmen regelmäßig über den Projektstand informiert werden. Das schafft die Voraussetzungen dafür, dass die relevanten Akteure Ergebnisse gemeinsam bewerten und über Anpassungsschritte beraten können.

Bei der Datenerhebung ist stets sicherzustellen, dass das Vorgehen aktuellen Datenschutzvorgaben entspricht.

12.1 Methodik

Zur Fortschrittskontrolle der Entwicklung des Gewerbegebietes wurden verschiedene Instrumente entwickelt. Mit deren Hilfe können die Projektbeteiligten regelmäßig den Prozess im Gewerbegebiet analysieren und bewerten. Hierzu wurden Ziele und Detailziele in Meilensteine übertragen, um den Umsetzungsstand und die Wirksamkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen im Untersuchungsraum mess- und überprüfbar zu machen. Um einen möglichst umfassenden Blick auf die klimafreundliche Entwicklung des komplexen Stadtraumes zu erhalten, baut das Controlling auf die sich ergänzenden Prinzipien „Bottom-Up“ und „Top-Down“. Die Bottom-Up Methode liefert eine Betrachtung von der konkreten zur allgemeinen Entwicklung, während der Top-Down Ansatz die umgekehrte Richtung analysiert. Die Betrachtung beider Wirkrichtungen schafft eine solide Datengrundlage, um den Prozess angemessen bewerten und steuern zu können.

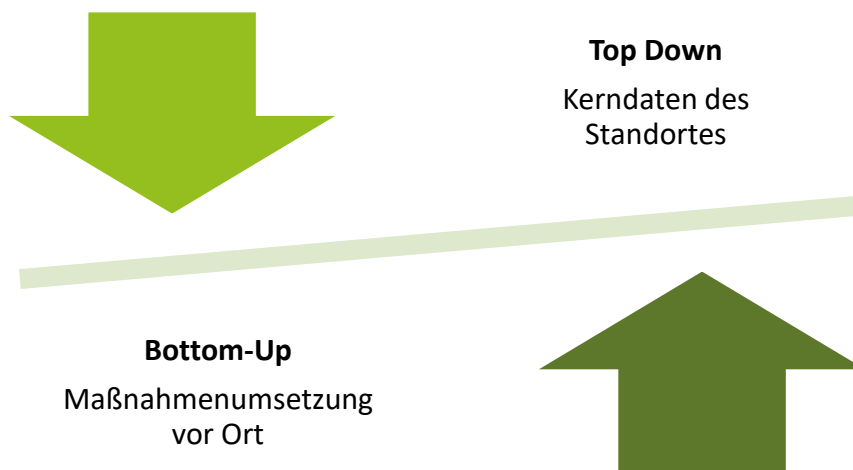


Abbildung 51: Controlling-Methoden

Bottom-Up-Methode // Maßnahmen

Mithilfe der Bottom-Up Methode soll der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen erfasst werden. Ziel ist es, mit möglichst geringem Aufwand den Umsetzungsstand einzelner Maßnahmen zu überprüfen und die Wirksamkeit analysieren zu können. Da die regelmäßige Erhebung des Umsetzungsstandes von einzelnen Maßnahmen auf Ebene der Unternehmen bei der hohen Anzahl von Betrieben im Untersuchungsraum sehr aufwendig ist, ist das Controlling auf Mitarbeit der Unternehmen und vorhandene Daten angewiesen.

Top-Down-Methode // Standort

Die Top-Down Analyse erlaubt es den allgemeinen Stand des Transformationsprozesses im Gewerbegebiet zu ermitteln und mit den gesetzten Zielen zu vergleichen. Die Top-Down-Methode ist die Methode, die bei der 2 Bestandsaufnahme im Jahr 2018 genutzt wurde. Hierbei wurden mit Hilfe einer „Helikopteranalyse“ die CO₂-, Energie- und Ressourcenbilanzen des gesamten Untersuchungsraums erhoben. Dieses Prinzip sollte während der Umsetzungsphase in regelmäßigen Abständen

durchgeführt werden, um die aktuelle Bestandssituation und Entwicklung des Gewerbegebietes zu analysieren.

12.2 Datenerhebung

Um eine Datengrundlage für die Prozesssteuerung zu schaffen, ist eine kontinuierliche Bestandsaufnahme und -bewertung nötig. Dazu wurde ein anwendungsbezogener Instrumentenmix entworfen, der es den Projektbeteiligten des Modellvorhabens ermöglicht, die weitere Entwicklung zu überprüfen und zielgerichtet zu steuern.

Aktualisierung Bestandsaufnahme

Die Bestandsaufnahme sollte regelmäßig aktualisiert werden, um die standortspezifischen Rahmenbedingungen im Controlling Prozess berücksichtigen zu können. So erlaubt die Analyse dieser Kern-daten des Standortes, Rückschlüsse auf die Wirksamkeit von umgesetzten Maßnahmen. Diese standortbezogenen Daten können beispielweise auch als Korrekturfaktor genutzt werden, z.B. kann ein zukünftig niedrigerer Energieverbrauch auch auf Abwanderungen zurückzuführen sein und nicht Ergebnis der Klimaschutzbemühungen sein. Die regelmäßige Erhebung der Anzahl der ansässigen Unternehmen und ggfs. der Wirtschaftsentwicklung kann hier dazu beitragen, die Daten des Energieverbrauchs einzuordnen. Eine regelmäßige Aktualisierung der Bestandsaufnahme ermöglicht so eine Bewertung des Transformationsprozesses des Standortes und lässt Entwicklungstrends erkennen.

Hierzu ist die qualitative und quantitative Analyse der Ist-Situation des Gewerbegebietes als sog. ‚Helikopteranalyse‘ (=großräumige Betrachtung des Standortes aus der ‚Helikopter‘-Perspektive) nach der im Klimaschutzteilkonzept beschriebenen Methodik in einem Turnus von 2-4 Jahren durchzuführen. Die erforderlichen Informationen und Daten können aus Datenbanken bezogen und durch eigene Erhebungen vervollständigt werden. Idealerweise sollte auf aggregierte Standortdaten zurückgegriffen werden, um ansässige Unternehmen nicht zusätzlich zeitlich zu belasten.

Fortschreibung THG-Bilanz

Die Fortschreibung der THG-Bilanz ist eine der wichtigsten Controlling-Maßnahmen, um die Reduktion der Emissionen zu analysieren. Grundsätzlich wurde die Bilanzierung in der Bestandsaufnahme nach dem BSKO-Standard (insbesondere CO₂ Bilanzierungs-Systematik Frankfurt am Main) durchgeführt. Auch bei der Fortschreibung sollte sich an diesen gehalten werden, um die Vergleichbarkeit mit der Gesamtstadt Frankfurt am Main und anderen Kommunen in Deutschland sicherzustellen. (ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, 2017)

Die emissionsrelevanten Verbrauchsdaten Strom, Erdgas sowie der Trinkwasserverbrauch sollten für das Gewerbegebiet jährlich bei dem zuständigen Netzbetreiber (NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH) abgefragt werden. Um das Verfahren zu vereinfachen, sollte die Zusammenarbeit institutionalisiert und z.B. in einer Kooperationsvereinbarung festgelegt werden.

Die Bilanzierung des Heizöl-Verbrauchs am Standort ist nach bundesdeutschen Kennzahlen nach den Wirtschaftszeigen der ansässigen Unternehmen erfolgt. Demnach sollte der Heizöl-Verbrauch bei einer Änderung der ansässigen Wirtschaftszweige erfolgen. Eine Reduzierung der THG-Emissionen

durch Klimaschutzmaßnahmen kann bei einer Ermittlung über Kennwerte nicht nachverfolgt werden. Für den Bereich Heizöl wird daher empfohlen, mit der Schornsteinfegerinnung zusammenzuarbeiten. Diese verfügen Auskunft darüber, was für Heizöl-Verbrennungsstätten im Gebiet im Betrieb sind (Anzahl, Leistung, Verbrenner-Art). Die Daten können über das Regierungspräsidium angefordert werden. Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden die Daten beim Regierungspräsidium angefragt, aber nicht geliefert.

Aus den neuen Energie- und Ressourcenverbräuchen für die verschiedenen Energieträger und Ressourcen können dann mit Hilfe der genannten THG-Emissionsfaktor-Datenbanken die THG-Emissionen im Bereich Energie errechnet werden. Hier ist bei der Aktualisierung der THG-Bilanz zu prüfen, ob zwischenzeitlich neue THG-Emissionsfaktoren für den Untersuchungszeitraum veröffentlicht wurden.

Die Analyse des Kraftstoffverbrauchs im Verkehrssektor beruht auf Verkehrszählungen der Stadt Frankfurt am Main. Diese Verkehrszählungen werden nicht zwangsläufig in dem o.g. Turnus von 2-3 Jahren durchgeführt, so dass die Kraftstoffbilanzierung nur bei einer Aktualisierung der Verkehrszählungen erfolgen kann. Hier sollten die, durch die Bottom-Up-Methode erfassten, Minderungen im Bereich Verkehr von der neuen Verkehrsbilanz abgezogen werden.

Durch eine positive Wirtschaftsentwicklung des Gewerbegebietes (z.B. Erweiterung von Bestandsunternehmen oder Neuansiedelung) kann die reale THG-Bilanz in den Folgejahren über die Ausgangsbilanz steigen, obwohl umfangreiche Maßnahmen zur THG-Minderung durchgeführt worden sind. Dieser Effekt ist sehr demotivierend und verschleiert tatsächliche Erfolge. Andererseits kann durch eine negative Wirtschaftsentwicklung des Standortes (Unternehmensinsolvenzen, Betriebsverlagerungen) die THG-Bilanz stark sinken, auch wenn keine oder wenige Maßnahmen umgesetzt werden.

Dieser Effekt würde den Prozess erfolgreicher darstellen, als er in Wirklichkeit ist. Aus diesem Grund wird empfohlen, die jährliche, reale THG-Bilanz mit der Wirtschaftsentwicklung des Standortes zu verknüpfen und so eine wirtschaftsbereinigte THG-Bilanz herzustellen. So kann deutlich gemacht werden, welche Erfolge das Gebiet und die Akteure erreicht haben, unabhängig davon, ob das sich das Gebiet wirtschaftlich positiv oder negativ entwickelt. Diese Information ist für die Akteure sehr wichtig, um den Beteiligungsprozess weiter motivierend gestalten zu können.

Tabelle 29: Quellen zur Berechnung der wirtschaftsbereinigten THG-Bilanz

Datenquelle	Datengüte	
Bruttoinlandsprodukt Deutschland	Bundesweite Kennzahl	Datengüte D
Wirtschaftsentwicklung Frankfurt am Main	Regionale Daten	Datengüte C - B
Beschäftigte u. Umsatz im Gewerbegebiet Fechenheim Nord/Seckbach	Primärdaten	Datengüte A

Darüber hinaus wird empfohlen, die folgenden THG-Bilanzen witterungskorrigiert zu erstellen, um die Vergleichbarkeit zu erhöhen. Hierfür sollten die Klimakorrekturefaktoren des Deutschen Wetterdienstes (DWD) benutzt werden. Die Faktoren stehen dabei für alle Postleitzahlen zur Verfügung und

geben darüber Aufschluss, ob das Bilanzjahr im Vergleich zum Referenzjahr wärmer oder kälter war. Der Klimakorrekturefaktor kann dann mit der eingesetzten Raumheizenergie (für das Gewerbegebiet Fechenheim-Nord/Seckbach ca. 39% des gesamten Erdgasverbrauchs) multipliziert werden, um die Witterung des Jahres in der Energiebilanz zu berücksichtigen.

Im letzten Schritt sollten die THG-Emissionen in den einzelnen Bereichen (Energie, Verkehr, etc.) in einer THG-Bilanz dargestellt werden. Diese THG-Bilanz zeigt die realen THG-Emissionen des Standortes und sollte jährlich aufgestellt werden. So ist eine Darstellung des zeitlichen Verlaufs der Emissionen möglich und es wird leicht erkennbar, ob die umgesetzten Maßnahmen zum Erfolg führen.

Umsetzungsstand Maßnahmen

Im Klimaschutzteilkonzept wurden kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen entwickelt, die geeignet sind, die THG-Emissionen des Standortes zu reduzieren sowie die Funktionalität und Nutzungsqualität zu erhöhen. An der Umsetzung der Maßnahmen sind jeweils verschiedene Akteure beteiligt und die Entscheidung zur Umsetzung wird ebenfalls von unterschiedlichen Akteuren getroffen. Die Maßnahmenvorschläge wurden in Form von Steckbriefen aufbereitet (s. Kapitel 5.3, 6.3, 7.3, 8.3 und 9) und enthalten einen Ablaufplan, der die einzelnen Arbeitsschritte zur Maßnahmenumsetzung in eine Reihenfolge bringt. Mithilfe dieser Vorgehenskonzepte verfügt das Klimaschutzmanagement über einen Fahrplan für die Maßnahmenumsetzung und kann den Umsetzungsstand der Maßnahmen anhand der erledigten Aufgaben regelmäßig prüfen.

Grünes Kraftwerk / PV-Beratungskampagne

Bei der Erhebung der Maßnahmenumsetzung ist die Mitarbeit der Unternehmen notwendig. Die Unternehmen der Standortinitiative FFN e.V. haben sich zum Ziel gesetzt, die regenerativen Energieerzeugungsanlagen im Gebiet auszubauen. Die bisher installierte Leistung von 1,4 MW soll bis 2025 auf 3 MW verdoppelt werden. Zudem soll kontinuierlich die Energieeffizienz am Standort erhöht und Energie gespart werden. Zur Visualisierung der Zielsetzung und kontinuierlichen Fortschrittskontrolle wurde bereits im Projektverlauf das „Grüne Kraftwerk“ konzipiert, in dem sämtliche regenerative Erzeugungsanlagen des Standorts gedanklich und visuell zu einem Kraftwerk zusammengefasst werden. Jeder Zubau an Erzeugungsanlagen wird im Kraftwerk auf der Internetseite der Standortinitiative dargestellt. Durch die aktuelle Darstellung der Entwicklung wird der Fortschritt jederzeit nachvollziehbar und transparent nach innen und außen kommuniziert.

Die Daten für die Aktualisierung des „Grünen Kraftwerks“ werden entweder von Unternehmen an das Standortmanagement übermittelt, vom Verteilnetzbetreiber an das Energiereferat gemeldet (Zusammenarbeit für den Klimaschutzstadtplan Frankfurt am Main) oder aus Berichten der Energieberatungs- und Photovoltaikkampagne entnommen. Zudem sollte eine Auswertung der Beratungen bzw. der Beratungsberichte der Photovoltaik-Beratungskampagne erfolgen. Hier ist zu erheben, wie viele Unternehmen die Beratung in Anspruch genommen haben und welche Umsetzungsmaßnahmen daraus erfolgt sind.

Entscheidend für die Akzeptanz des Instrumentes ist eine regelmäßige Aktualisierung des Datenbestandes, der veröffentlicht wird. Die Veröffentlichung neuer Anlagen sollte von Maßnahmen der Öffentlichkeit flankiert werden, um Projekterfolge aktiv nach außen zu kommunizieren und zur

Maßnahmenumsetzung zu motivieren. Durch die regelmäßige Aktualisierung ist eine fortlaufende Fortschrittskontrolle gewährleistet, die bei drohender Zielverfehlung entsprechende Korrekturmaßnahmen einleiten kann. Zur zusätzlichen Kontrolle wird eine jährliche Bestandsaufnahme der Ausbauziele im Rahmen der Lenkungsgruppe empfohlen.

12.3 Datenbewertung

Zur Bewertung der Daten sollten sämtliche Erhebungsergebnisse kontinuierlich in eine Controllingtabelle integriert werden (s. Anhang: Controlling System Tabelle). Sie fasst die Erkenntnisse zusammen, lässt bei regelmäßiger Fortschreibung Entwicklungstrends erkennen und ermöglicht die zielgerichtete Analyse des Transformationsprozesses. Als zentrales Instrument der Projektleitung zur Prozesssteuerung bildet sie die inhaltliche Grundlage für die Bewertung der Entwicklung. Das interne Dokument wird von der Projektleitung geführt und regelmäßig um den aktuellen Projektstand ergänzt.

Tabelle 30: Aufbau der Controllingtabelle

Tabellenblatt	Inhalte	Aktualisierung
Kerndaten	Allgemeine Bestandsdaten	Alle 2-4 Jahre
THG-Bilanz	Energie- und THG-Bilanz	Alle 3 Jahre
Maßnahmen	Umsetzungsstand der Vorschläge	Laufend
Grünes Kraftwerk	Ausbau erneuerbare Energie Anlagen	Laufend

Controlling-Sitzung

Zur effizienten Projektsteuerung sollte ein jährliches Treffen der wichtigsten Projektbeteiligten zum Controlling eingeführt werden. Dieses kann in bestehende Formate wie Strategieteam-Sitzung oder Projektgruppen-Sitzung integriert werden. Ziel der Treffen ist es, für den Standort relevante Informationen auszutauschen, Aktivitäten zu koordinieren und vor allem den Umsetzungsstand des Transformationsprozesses auf Basis der zuvor erhobenen Daten gemeinschaftlich zu analysieren. Die Treffen bilden den Rahmen um Meilensteine oder quantifizierbare Kennzahlen zeitlich zu fixieren und die Ziele mess- und überprüfbar zu machen. Aus den so gewonnen Erkenntnissen kann sich ggfs. Anpassungsbedarf für den weiteren Projektverlauf ergeben.

Statusbericht

Zur zusammenfassenden Darstellung sollte aus der Controllingtabelle alle 3-5 Jahre ein ausführlicher Statusbericht über den Projektstand des Gewerbegebietes Fechenheim Nord/Seckbach erstellt werden. Darin sollten die aktuelle Ist-Situation des Gewerbegebietes, Stand der bisherigen Maßnahmenumsetzung, Entwicklungstendenzen und daraus abgeleitete Handlungsempfehlungen beschrieben sein. Die umfassende Betrachtung sollte ebenfalls eine Analyse zum Entwicklungsstandes des Gebietes unter Betrachtung der formulierten THG-Reduktionsziele enthalten.

Der hier empfohlene Klimaschutzstatusbericht sollten in den Fortschrittsbericht des Gesamtprojekts integriert werden, um Ressourcen zu sparen und Synergien zu schaffen.

Ziel des zusammenfassenden Berichts ist es, bei Bedarf die Strategie, Maßnahmen und Organisationsstrategien neu anzupassen sowie ggf. neue Maßnahmen zu entwickeln um die gesteckten Ziele zu erreichen. Der Bericht bietet allen relevanten Akteuren einen umfassenden Überblick über den Stand des Transformationsprozesses und dient den Projektbeteiligten sowie politischen Gremien als Entscheidungshilfe. Um die Vergleichbarkeit zu vorangegangenen Untersuchungen zu gewährleisten, sollte die Methodik der Erhebungsmethoden auf den vorangegangenen Untersuchungen aufbauen. Dabei ist ggfs. auf externe Expertise zurück zu greifen.

Tabelle 31: Inhalte Statusbericht

Inhalte Statusbericht	
Kerndaten und Bilanzen	Aktualisierung der Kennzahlen des Standortes und der vorliegenden Bilanzen
Durchgeführte und geplante Aktivitäten	Übersicht über sämtliche Aktivitäten der Stadt und ansässigen Unternehmen zum nachhaltigen Wirtschaften im Gebiet
Entwicklungsziele	Analyse bzgl. Erreichung der gesetzten Entwicklungsziele
Handlungsempfehlungen	Zusammenfassende Analyse des Entwicklungsstandes und organisatorische und inhaltliche Empfehlungen für den weiteren Projektverlauf

13 Kommunikationsstrategie

Die Kommunikationsstrategie dient der zielgruppengerechten Bekanntmachung der erarbeiteten Inhalte des Klimaschutzteilkonzepts und Herstellung der Mitwirkungsbereitschaft während der Umsetzungsphase.

Dazu wird im ersten Schritt die Ausgangslage analysiert und bestehende Kommunikationsstrukturen untersucht. Aufbauend auf der Stakeholder-Analyse werden relevante Zielgruppen für die Öffentlichkeitsarbeit definiert und das Maß der Einbindung für die einzelnen Akteure festgelegt. Mit der Festlegung von Kommunikationszielen werden anschließend die Leitlinien für die Öffentlichkeitsarbeit in der Umsetzungsphase definiert. Im Ergebnis folgen Maßnahmen, die zur Erreichung der gesetzten Ziele beitragen.

13.1 Ausgangslage

Klimaschutz ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Studien belegen, dass der Großteil der Bevölkerung Umwelt- und Klimaschutz als eine bedeutende politische Aufgabe ansieht. Das Umwelt- und Klimabewusstsein ist demnach vorhanden, es mündet jedoch leider nicht zwangsläufig in umweltfreundlichem und klimaschonendem Handeln. Oftmals scheidet es an fehlendem Wissen über Zusammenhänge zwischen eigenem Verhalten und Klimaschutz sowie über konkrete Lösungs- und Handlungsmöglichkeiten. (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2018)

Mit den Maßnahmen für die Hot-Spots sowie für die standortbezogenen Potenziale verfügen die Akteure im Gewerbegebiet Fechenheim Nord/Seckbach über eine ortsbezogene Planungs- und Entscheidungshilfe, wie sich die gesetzten Klimaschutzziele erreichen lassen. Im nächsten Schritt geht es darum, diese Handlungsmöglichkeiten bekannt zu machen und Akteure gleichzeitig zur Umsetzung der überbetrieblichen Klimaschutzaktivitäten und Kooperationen im nachhaltigen Wirtschaften zu motivieren. Aufgrund der Komplexität des disziplinenübergreifenden Vorhabens und der Heterogenität des über Jahrzehnte gewachsenen Standortes ist hierbei eine Vielzahl von privatwirtschaftlichen und öffentlichen Akteuren zu beteiligen. Bei der Umsetzung des Konzeptes im Gewerbegebiet kommt Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit deshalb eine entscheidende Rolle zu, um alle relevanten Akteure in den Transformationsprozess des bestehenden Gewerbegebietes angemessen einzubeziehen.

Durch das etablierte Klimaschutzmanagement des Energiereferats und des Standortmanagements der Wirtschaftsförderung wurden bereits leistungsfähige Kommunikationsstrukturen im Gewerbegebiet errichtet. Hier bestehen gute Kontakte sowohl in das Gewerbegebiet, als auch zu weiteren Akteuren, wie zu anderen städtischen Fachbereichen, Eigenbetrieben, Energieversorgern, Dienstleistern oder in die Fachwelt. Eine gepflegte Adressdatenbank wird für regelmäßige Aussendungen genutzt. Darüber hinaus wird die Webseite www.frankfurter-osten.de für die aktive Öffentlichkeitsarbeit durch das Standortmanagement verwendet. Hinzu kommt, dass sich mittlerweile eine Standortgemeinschaft aus ansässigen Unternehmen gebildet hat, die inzwischen auch als eingetragener Verein Standortinitiative FFN e.V. als Koordinator und Multiplikator im Sinne der Unternehmen tätig ist.

13.2 Adressaten und Kernbotschaften

Grundvoraussetzung für eine wirkungsvolle Kommunikationsstrategie ist die Identifikation aller relevanten Akteure, an die sich die Öffentlichkeitsarbeit richten soll. Aufbauend auf der Stakeholder-Analyse (s. 2.2 Stakeholder Analyse) werden in der folgenden Tabelle Stakeholder sowie deren Interessenschwerpunkte aufgelistet. Ergänzend werden den Akteuren mögliche Rollen für die Umsetzungsphase zugeschrieben und, ausgehend von einer Einschätzung zur Relevanz der Akteure am Projekterfolg und deren Interesse am Projekt, das Maß der Beteiligung für die einzelnen Zielgruppen festgelegt.

Schlüssel-Stakeholder	Interessen	Umsetzungsphase	
		Rolle	Beteiligung
Unternehmen	Kosten senken, Image verbessern, Standort und Infrastruktur verbessern	Entscheidung	Eng einbinden
Standortinitiative	Kosten senken, Image verbessern, Standort und Infrastruktur verbessern	Multiplikation Vernetzung	Eng einbinden
Rechenzentren	Versorgungssicherheit und Verfügbarkeit sicherstellen	Entscheidung	Eng einbinden
Eigentümer	Grundstückswert steigern, Vermietung sicherstellen	Entscheidung	Für den Klimaschutz gewinnen
Kommunalpolitik	Standort sichern, Wirtschaft stärken, THG-Emissionen senken	Entscheidung Multiplikation Unterstützung	Regelmäßig informieren
Beschäftigte	Funktionales, attraktives und sicheres Arbeitsumfeld	Nutznieser Umsetzung	Für den Klimaschutz gewinnen
Energiereferat	THG-Emissionen senken, Energie sparen, Energieeffizienz steigern, regenerative Energien fördern, Vereinbarkeit von Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit demonstrieren	Koordination Vernetzung Multiplikation Planung Unterstützung	Eng einbinden
Stadtplanungsamt	Städtebauliche Aufwertung und Neuordnung, Bebauungsplan erstellen	Unterstützung Planung	Eng einbinden
Umweltamt	Versiegelungsanteil im Gebiet reduzieren, Grünflächenanteil im Gebiet erhöhen, Resilienz gegenüber Extremwetterereignissen erhöhen	Unterstützung Planung	Eng einbinden
Wirtschaftsförderung Frankfurt GmbH	Wirtschaftswachstum, Beschäftigung steigern, Bestandssicherung und Neuansiedlung, Stärkung des Wirtschaftsstandorts	Koordination Vernetzung Multiplikation Planung Unterstützung	Eng einbinden

Kunden	Gute Erreichbarkeit, attraktives und funktionales Betriebsumfeld	Nutznieser	Im Auge behalten
Mainova	Dezentrale Energieversorgungsanlagen, neue Geschäftsfelder erproben und erschließen, neue Kunden gewinnen, Bestandskunden halten	Dienstleistungen	Regelmäßig informieren
FES	Ressourceneffizienz steigern, Abfall reduzieren	Dienstleistungen	Regelmäßig informieren
Fachöffentlichkeit	Vorgehen nachhaltige Weiterentwicklung eines Gewerbegebietes	Vernetzung Unterstützung	Regelmäßig informieren

13.3 Kommunikationsziele

Ziel der Öffentlichkeitsarbeit ist es, für die Umsetzung der entwickelten Maßnahmen einen breiten Konsens herzustellen und eine aktive Mitarbeit der relevanten Stakeholder zu unterstützen. Dafür werden folgende Kommunikationsziele festgelegt:

1. Aufmerksamkeit erzeugen

Aufmerksamkeit ist die Basis für Kommunikation. Nur wenn es gelingt, die Aufmerksamkeit der Akteure zu erlangen, können die Inhalte des Klimaschutzteilkonzepts kommuniziert werden. In diesem Zusammenhang geht es vor allem darum, für die Akteure präsent und sichtbar zu sein. Aufmerksamkeit wird oft durch Überraschung erzeugt. Nämlich dann, wenn Änderungen in wohlbekanntem Mustern auftreten. Das können räumliche Veränderungen, ungewöhnliche Formulierungen oder Assoziationen oder auch die Verwendung von grelleren Signalfarben zur Hervorhebung sein. Diese Grundsätze der Kommunikationspsychologie sollten bei Gestaltung und Veröffentlichungen befolgt werden um einen möglichst hohen Effekt zu erzielen. Hierfür können bestehende Kommunikationskanäle genutzt, aber auch neue geschaffen werden. Für die bessere Wahrnehmbarkeit des raumbezogenen Projektes sind insbesondere plötzlich auftretende und prominent platzierte Maßnahmen im öffentlichen Raum gut geeignet, Aufmerksamkeit zu erzeugen. Zur Platzierung von Maßnahmen wie Plakaten, Moos-Graffiti o.ä. bieten sich insbesondere Räume an, die entweder stark frequentiert sind oder an denen räumliche Entwicklungsschwerpunkte liegen.

2. Wissen vermitteln

Ist Aufmerksamkeit hergestellt, können Informationen vermittelt werden. Das Klimawissen ist hierzu einfach und allgemein verständlich aufzuarbeiten. Besonders wichtig ist die Komplexitätsreduktion, ohne allerdings wichtige Inhalte auszulassen. Die Kommunikation sollte unmittelbar an den Interessen der Zielgruppe und deren Werten orientiert sein, da die Wertvorstellungen die Informationen filtern, die von den Akteuren aufgenommen werden (Per Aspen Stoknes, 2016). Es ist demnach zielführend, weniger abstrakte Argumente zu nutzen, sondern am Alltag anzudocken und den Bezug zwischen globalen und alltäglichen Problemen herzustellen. Transparente Informationen zu Effektivität, Kosten und positiven Nebeneffekten der Klimaschutzmaßnahmen auf andere Bereiche wie z.B. Aufenthaltsqualität, Wertsteigerung, niedrige Betriebskosten oder Gestaltqualität wirken hier unterstützend. Methoden wie Story-Telling, bei dem Wissen in Form von Geschichten mit meist emotionalem Bezug

vermittelt wird, bieten in einigen Anwendungsfällen interessante Alternativen zur oft sehr „trockenen“ Informationsvermittlung.

3. Akzeptanz fördern

Maßnahmenvorschläge müssen akzeptiert sein, um überhaupt eine Chance auf Umsetzung zu haben. Akzeptierte Maßnahmen sind in der Regel gut mit den Akteuren abgestimmt und idealerweise gemeinsam mit diesen entwickelt. Hier kommt also weniger das klassische Kommunikationsmodell von Sender (Klimaschutzmanagement) und Empfänger (Unternehmen oder andere städtische Fachbereiche) zum Tragen, sondern es sind partizipative Ansätze gefragt. Den Akteuren muss Gelegenheit gegeben werden, bei der Gestaltung ihrer räumlichen Umwelt mitzureden und auch mitzuentcheiden. Ein partizipatives Vorgehen zielt darauf ab, die Interessen der Akteure angemessen zu berücksichtigen, Konflikte zu moderieren, Interessen auszugleichen und gemeinsam Lösungen zu erarbeiten. Die in den vorangegangenen Kapiteln entwickelten Maßnahmenvorschlägen wurden nach diesem Prinzip in enger Abstimmung mit den jeweils relevanten Akteuren entwickelt. Auch in der Umsetzungsphase sind weiterhin Gelegenheiten für die aktive Mitarbeit aller Beteiligten zu schaffen, um einen breiten Konsens für das Projekt und die Maßnahmenumsetzung zu erzielen.

4. Motivieren

Über die Umsetzung der vorgeschlagenen Klimaschutzmaßnahmen entscheiden in der Regel die ansässigen Unternehmen und zum Teil auch die Politik. Eine motivierende Ansprache dieser Akteure setzt auf individuelle Handlungsoptionen, statt auf allgemeine Appelle. Es geht darum den Entscheidungsträgern praktikable Lösungswege aufzuzeigen – in einer möglichst direkten und adressatengerechten Ansprache, die die Einstellung der Zielgruppe berücksichtigt. Um Unternehmen zur Umsetzung von Maßnahmen zu motivieren, ist es z.B. äußerst sinnvoll und konsequent, als städtischer Akteur mit gutem Beispiel beim Klimaschutz voran zu gehen. Dies macht den gesamtgesellschaftlichen Aspekt des Klimaschutzes deutlich und zeigt den Unternehmen, das von Ihnen nicht erwartet wird, das globale Menschheitsproblem allein zu lösen, sondern, dass alle Beteiligten einen Beitrag leisten. In diesem Zusammenhang wirken Fördermaßnahmen oder Unterstützungsangebote bei der Maßnahmenumsetzung besonders motivierend. Eine aktive Kommunikation von Erfolgen wirkt insbesondere bei den auf ihr Image bedachten Unternehmen positiv und inspiriert andere zur Maßnahmenumsetzung. Um Vorurteile gegenüber Veränderungsprozessen auszuräumen, bietet es sich an, Gelegenheiten zum Ausprobieren zu schaffen oder Demonstrationen anzubieten, um Transformationsprozesse erlebbar und nachvollziehbar zu machen.

13.4 Leitmotiv: „Grünes Kraftwerk“

Gemeinsam mit den ansässigen Unternehmen wurde im Projektverlauf das Leitmotiv „Grünes Kraftwerk“ zur Maßnahmenumsetzung im Gewerbegebiet entwickelt. Die Unternehmen der Standortinitiative wollen die Anzahl an regenerativen Energieerzeugungsanlagen im Gebiet deutlich erhöhen: Die bisher installierte Leistung von 1,4 MWp wollen sie bis 2025 auf 3 MWp verdoppeln. Damit könnte bis zu 2.000 MWh Strom pro Jahr dezentral und nachhaltig erzeugt werden. Zudem soll kontinuierlich die Energieeffizienz am Standort erhöht werden und Energie gespart werden.

Zur Kommunikation dieser Ziele wurde die Kampagne „Grünes Kraftwerk“ gestartet. Hier werden sämtliche regenerativen Erzeugungsanlagen des Standorts gedanklich und visuell zu einem Kraftwerk zusammengefasst. Daraus ergibt sich auch das Motto „Wir bauen ein GEMEINSAMES Grünes Kraftwerk“. Der Zubau von Anlagen und der Fortschritt zur Erreichung der Ziele werden jederzeit nachverfolgbar visualisiert.

Durch das laufende öffentliche Monitoring zur gemeinsamen Zielsetzung ist von zusätzlichen Aktivierungs- und Multiplikationseffekten im Gewerbegebiet auszugehen. Über die Kampagne werden Best-Practice Beispiele bekannt gemacht und Erfahrungen zu Aufwand und Nutzen von Unternehmer an Unternehmer weitergeben. Neben dem Wissenstransfer und Empfehlungen innerhalb der Peergroup wird zusätzlich eine kostenlose PV-Beratungskampagne im Untersuchungsraum angeboten um weitere Umsetzungsbarrieren auszuräumen. Begleitend erfolgt eine öffentlichkeitswirksame Berichterstattung, welche die Wertschätzung gegenüber den beteiligten Unternehmen ausdrückt.

13.5 Maßnahmen zur Kommunikation

Maßnahme	Kurzbeschreibung	Beitrag zu Zielen		
		Aufmerk.	Wissen	Akzeptanz
Veröffentlichung des Klimaschutzteilkonzeptes online	Veröffentlichung des vollständigen Klimaschutzteilkonzeptes auf der Gewerbegebietswebseite	Aufmerk.	■	■
		Wissen	■	■
		Akzeptanz	■	■
		Motivation	■	■
Kurzfassung des Konzeptes für Entscheider online	Veröffentlichung einer Kurzfassung des Konzeptes mit den wichtigsten Ergebnissen für Entscheidungsträger	Aufmerk.	■	■
		Wissen	■	■
		Akzeptanz	■	■
		Motivation	■	■
Postkarte zum Downloadlink	Druck einer Postkarte mit Downloadlink zum Konzept für die Verteilung auf Veranstaltungen	Aufmerk.	■	■
		Wissen	■	■
		Akzeptanz	■	■
		Motivation	■	■
Präsentation vor politischen Gremien	Vorstellung der Ergebnisse vor politischen Vertretungen wie Magistrat und Ortsbeiräte	Aufmerk.	■	■
		Wissen	■	■
		Akzeptanz	■	■
		Motivation	■	■
Teilnahme an Fachveranstaltungen und Präsentation Fachwelt	Vorstellung der Ergebnisse auf Fachkonferenzen und Netzwerkveranstaltungen	Aufmerk.	■	■
		Wissen	■	■
		Akzeptanz	■	■
		Motivation	■	■

Online Abstimmung	Erhebungen zu Priorisierung und Richtungsentscheidungen des Projektes über die Webseite	Aufmerk.			
		Wissen			
		Akzeptanz			
		Motivation			
Visualisierung Grünes Kraftwerk online	Visualisierung des grünen Kraftwerks mit Erzeugungsanlagen auf einer interaktiven Karte	Aufmerk.			
		Wissen			
		Akzeptanz			
		Motivation			
Visualisierung Leistung Grünes Kraftwerk als Anzeige im Gebiet	Anzeige der Leistung des grünen Kraftwerks an einer prominenten Stelle im Gebiet in Form einer Stele (emission-ometer) o.ä.	Aufmerk.			
		Wissen			
		Akzeptanz			
		Motivation			
Urkunde zum Beitrag Grünes Kraftwerk	Verleihung einer Urkunde an Unternehmen, die einen Beitrag zum grünen Kraftwerk geleistet haben	Aufmerk.			
		Wissen			
		Akzeptanz			
		Motivation			
Öffentlichkeitspaket für Beteiligte Unternehmen	Logopakete zum grünen Kraftwerk, das Unternehmen in ihre Öffentlichkeitsarbeit aufnehmen können (Briefpapier, Webseite etc.)	Aufmerk.			
		Wissen			
		Akzeptanz			
		Motivation			
Beratungskampagne „Wir bauen ein gemeinsames Grünes Kraftwerk“	Verknüpfung der bereits laufenden Energieberatung mit dem Leitmotiv grünes Kraftwerk	Aufmerk.			
		Wissen			
		Akzeptanz			
		Motivation			
Route für Delegationen	Erstellung und Abstimmung einer Route für BesucherInnen des Modellprojektes entlang an Best-Practice Beispielen	Aufmerk.			
		Wissen			
		Akzeptanz			
		Motivation			
Regelmäßiger Newsletter als Update	Regelmäßiges Update an die Unternehmen im Gebiet (Vorstellung: Stand erzeugte Leistung, neue Maßnahmen, Fehlbetrag zur Zielerreichung)	Aufmerk.			
		Wissen			
		Akzeptanz			
		Motivation			
Street Art Projekt	Moos Graffiti z.B. am Institut für Stadtgeschichte in der Borsigallee	Aufmerk.			
		Wissen			
		Akzeptanz			
		Motivation			

Hot Spot 2 Grüne Wärmeader: Plakat zur Visualisierung mit Ideen Briefkasten (vor Ort oder online)	Druck der Visualisierung auf einem Plakat nahe der Grünen Wärmeader mit inte- griertem Briefkasten für Vorschläge/Bei- träge zur Ausgestaltung der Grünflächen	Aufmerk.			
		Wissen			
		Akzeptanz			
		Motivation			
Hot Spot 2 Grüne Wärmeader: Öffentliche Begehung mit Un- ternehmen und Experten	Öffentliche Begehung und Planungswerk- statt zur Grünen Wärmeader mit Experten und Anrainern	Aufmerk.			
		Wissen			
		Akzeptanz			
		Motivation			
Hot-Spot 3 Mobilitätsstation: Mobilitätstag an der Haltestelle	Infotag am Hot-Spot zur nachhaltigen Mo- bilität (Informationen Ausbau Mobilitäts- station, Gewinnspiel, Angebote zum Erleben von alternativen Verkehrsmitteln o.ä.)	Aufmerk.			
		Wissen			
		Akzeptanz			
		Motivation			
Hot-Spot 3 Mobilitätsstation: Warmtanzen für die Batschkapp	Kampagne zum Energy Harvesting am Bahnsteig des Verkehrsknotenpunktes	Aufmerk.			
		Wissen			
		Akzeptanz			
		Motivation			
Hot-Spot 4 Demonstrationspro- jekt: Visualisierung der Maß- nahmenvorschläge online zum „durchklicken“	Darstellung objektbezogener Maßnah- menvorschläge anhand interaktiven Ge- bäudemodells mit Infos, welche Maßnahmen wo Sinn ergeben.	Aufmerk.			
		Wissen			
		Akzeptanz			
		Motivation			

14 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einteilung der Betriebe nach Wirtschaftszweigen (WZ 2008) Grundlage (Wirtschaftsförderung Frankfurt GmbH, 2018), eigene Einteilung	5
Tabelle 2: Durchschnittliche Fahrtzeiten mit versch. Verkehrsmitteln in den Untersuchungsraum zu ausgewählten Zielen an einem Wochentag um 8 Uhr (Rhein-Main-Verkehrsverbund) (Goolge Maps)	15
Tabelle 3: Durchschnittliche Fahrtzeiten mit versch. Verkehrsmitteln aus dem Untersuchungsraum zu ausgewählten Zielen an einem Wochentag um 16:00 Uhr (Rhein-Main-Verkehrsverbund) (Goolge Maps)	16
Tabelle 4: Schlüssel-Stakeholder Analyse	22
Tabelle 5: Übersicht Bilanzierungsmethodik	24
Tabelle 6: Basisbilanz Endenergie Gewerbegebiet Fechenheim-Nord / Seckbach	26
Tabelle 7: Vergleich der THG-Emissionen in Bezug auf die Fläche des Untersuchungsraums von verschiedenen Gewerbe- und Industriegebieten	27
Tabelle 8: Verteilung Energie und THG-Emissionen nach Energiesektoren Strom und Erdgas.....	28
Tabelle 9: Nebenbilanz Gewerbegebiet Fechenheim-Nord / Seckbach	29
Tabelle 10: Anwendungsbereiche Strom im Sektor GHD	30
Tabelle 11: Anwendungsbereiche Erdgas im Sektor GHD	31
Tabelle 12: Anwendungsbereiche Strom im Sektor Industrie	32
Tabelle 13: Anwendungsbereiche Strom.....	33
Tabelle 14: Verbrauch und Verteilung in den Anwendungsbereichen Strom in Rechenzentren.....	34
Tabelle 15: Aktivitäten zum Klimaschutz	37
Tabelle 16: Methodik Maßnahmen-Steckbrief	41
Tabelle 17: Übersicht Abwärmepotenzial im Hot-Spot 1: Rechenzentren	45
Tabelle 18: Potenzial Einsatz „Grüner Strom“ in den Rechenzentren	46
Tabelle 19: Reduktion der THG-Emissionen des Standorts bei Bezug von grünem Strom.....	47
Tabelle 20: Potenzial PV-Dachanlagen im Hot-Spot 1 Rechenzentren.....	47
Tabelle 21: Energiebedarf im Hot-Spot 2.....	58

Tabelle 22: Bestandsdaten Hot-Spot 4	76
Tabelle 23: Kosten Ver- und Entsorgung Cassellapark	77
Tabelle 24: Standortpotenzial Photovoltaik (Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL))	86
Tabelle 25: Potenziale Regenwassernutzung	89
Tabelle 26: Potenzial mechanische Energie.....	90
Tabelle 27: Kosteneinsparung durch Austausch eines Elektromotors	91
Tabelle 28: Festsetzungsvorschläge für die Bauleitplanung im Teilbereich Seckbach	97
Tabelle 29: Quellen zur Berechnung der wirtschaftsbereinigten THG-Bilanz	106
Tabelle 30: Aufbau der Controllingtabelle.....	108
Tabelle 31: Inhalte Statusbericht	109

15 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage im Raum (Wirtschaftsförderung Frankfurt GmbH - Standortmanagement, 2018) ..	2
Abbildung 2: Bilanzierungsgrundlage und Datengüte (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2018)	3
Abbildung 3: Untersuchungsraum	4
Abbildung 4: Verteilung der Wirtschaftszweige	6
Abbildung 5: Bebauungsstruktur	7
Abbildung 6: Ausschnitt aus dem Klimaplanatlas (Institut für Klima- und Energiekonzepte, 2016)	8
Abbildung 7: Externe Erschließungsstruktur. Karengrundlage (agl et al., 2014)	9
Abbildung 8: Straßenräume im Untersuchungsraum	10
Abbildung 9: Innere Erschließungsstruktur (agl et al., 2014)	12
Abbildung 10: Verteilung nach dem schnellsten Verkehrsmittel	14
Abbildung 11: Auswertung der durchschnittlichen Fahrtzeiten: Start und Ziele (Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, 2018).....	17
Abbildung 12: Fernwärmekarte der Mainova AG	18
Abbildung 13: Nahversorgung	19
Abbildung 14: Food-Truck beim POCO Einrichtungshaus	20
Abbildung 15: Stakeholder Priorisierung	21
Abbildung 16: THG-Emissionen nach Energiesektoren im Untersuchungsraum.....	28
Abbildung 17: Anwendungsbereiche Strom im Sektor GHD	30
Abbildung 18: Anwendungsbereiche Erdgas+Heizöl im Sektor GHD.....	31
Abbildung 19: Anwendungsbereiche Strom im Sektor Industrie	32
Abbildung 20: Anwendungsbereiche Erdgas im Sektor Industrie	33
Abbildung 21: Anwendungsbereiche Strom in den Rechenzentren	34
Abbildung 22: Bestehende Klimaschutzaktivitäten am Standort (Stadt Frankfurt am Main - Stadtvermessungsamt) (Guy Weemas).	36

Abbildung 23: Elektro-Tankstellen auf dem Kaufland-Parkplatz	37
Abbildung 24: Schwerpunkte des Stromverbrauchs.....	42
Abbildung 25: Lage des Hot-Spots 1 mit Rechenzentren zwischen Kruppstraße und Friesstraße	43
Abbildung 26: Rechenzentrum der Fa. Equinix in der Kruppstraße	44
Abbildung 27: Erweiterung der Fa. Equinix in der Friesstraße	44
Abbildung 28: Skizze Abwärmenutzung Rechenzentren	46
Abbildung 29: Potenzialflächen für Photovoltaik im Hot-Spot 1 Rechenzentren.....	48
Abbildung 30: Potenzialflächen für Geothermie im Hot-Spot 1 Rechenzentren.....	49
Abbildung 31: Visualisierung Hot-Spot 1: Rechenzentren.....	50
Abbildung 32: Schwerpunkte des Erdgasverbrauchs.....	56
Abbildung 33: Lage des Hot-Spots 2 zwischen Flinschstraße und Gwinnerstraße	57
Abbildung 34: Prinzipskizze Hot-Spot 2 Grüne Wärmeader	59
Abbildung 35: Visualisierung Hot-Spot 2: Grüne Wärmeader	60
Abbildung 36: Foto der Ortsbegehung des Hot-Spots 2 Grüne Wärmeader am 12. März 2019.....	61
Abbildung 37: Blick auf das Air-Liquide-Gelände (Flinschstraße) und auf Donau-Carbon (Gwinnerstraße).....	63
Abbildung 38: Hot Spot 3 Lage des Verkehrsknotenpunkts Gwinnerstraße	64
Abbildung 39: Hot-Spot 3 Bestandssituation.....	65
Abbildung 40: Hot-Spot 4 Lage des Demonstrationsprojekts.....	74
Abbildung 41: Luftbild und Liegenschaftskataster des Cassellaparks	75
Abbildung 42: Ansichten vom Neubau im Cassellapark	75
Abbildung 43: Bestandssituation Cassellapark	76
Abbildung 44: Screenshot „Grünes Kraftwerk“	87
Abbildung 45: Anwendungsbereiche Strom	90
Abbildung 46: Hot-Spot Werkstatt am 16. Oktober 2018	102
Abbildung 47: Ortsbegehung Hot-Spot 2 Grüne Wärmeader	102

Abbildung 48: Hot-Spot Werkstatt am 26. März 2019	102
Abbildung 49: Maßnahmencontrolling in Umsetzungs- und Controlling-Ebene. (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2018).....	103
Abbildung 50: Controlling-Methoden	104

16 Literaturverzeichnis

agl et al. 2014. *Entwicklungskonzept für die Gewerbegebiete Fechenheim-Nord und Seckbach.* s.l. : Stadt Frankfurt am Main, 2014.

Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH. 2018. *Klimaschutz in Kommunen - Praxisleitfaden.* Berlin : Deutsches Institut für Urbanistik, 2018.

EnergieAgentur.NRW GmbH. 2015. *Erhebung "Wo im Haushalt bleibt der Strom?".* Düsseldorf : s.n., 2015.

Energierreferat der Stadt Frankfurt am Main - Klimaschutzmanagement. 2018. Frankfurt : s.n., 2018.

Frankfurt am Main. 2016. *Masterplan 100 % Klimaschutz.* Frankfurt am Main : s.n., 2016.

Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH. 2018. Hauptstadt der Daten: Rechenzentren in Frankfurt. [Online] 3. März 2018. [Zitat vom: 24. Januar 2019.] <https://www.faz.net/aktuell/rhein-main/frankfurts-rechenzentren-hauptstadt-der-daten-15480061.html>.

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI). 2013. *Erstellung von Anwendungsblanzen für das Jahr 2012 für das verarbeitende Gewerbe mit Aktualisierung für die Jahre 2009-2011.* Karlsruhe : s.n., 2013.

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI), Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien (IRESS), Dr.-Ing. Bernd Geiger, GfK Retail and Technology GmbH . 2015. *Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013.* Karlsruhe, München, Nürnberg : s.n., 2015.

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM. 2015. *Entwicklung des IKT bedingten Strombedarfs in Deutschland.* Berlin : s.n., 2015.

Google Maps. Routenplaner. [Online] [Zitat vom: 8. August 2018.] <https://www.google.com/maps/>.

Guy Weemas. GoingElectric - Elektroauto News. [Online] [Zitat vom: 9. August 2018.] <https://www.goingelectric.de>.

Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement. Hessen Mobil - A 66 Riderwaldtunnel / A 661 Ostumgehung Frankfurt. [Online] [Zitat vom: 15. März 2019.] <https://www.tunnelriederwald.de/artikel/planung>.

Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation. 2018. *Basiskarte.* Wiesbaden : s.n., 2018.

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen (GruSchu). [Online] [Zitat vom: 22. Januar 2019.] <https://www.hlnug.de/themen/geologie/erdwaerme-geothermie/oberflaechennahe-geothermie/karten-standortbeurteilung.html>.

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL). Solar-Kataster Hessen. [Online] [Zitat vom: 2018. Dezember 13.]
<https://www.energieland.hessen.de/solar-kataster>.

ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg. 2017. *CO₂-Bilanzierungs-Systematik Frankfurt am Main.* Frankfurt : s.n., 2017.

Institut für Klima- und Energiekonzepte. 2016. *Klimaplanatlas - Klimafunktionskarte.* s.l. : Stadt Frankfurt am Main, 2016.

Mainova AG. Fernwärme in Frankfurt. [Online] [Zitat vom: 22. August 2018.]
https://www.mainova.de/privatkunden/produkte/fernwaerme_in_frankfurt.html.

Mainova ServiceDienste GmbH. 2018. *Strom- und Erdgasverbrauch Seckback / Fechenheim-Nord für die Jahre 2016 und 2017.* Frankfurt : s.n., 2018.

Per Aspen Stoknes. 2016. *What We Think About When We Try Not To Think About Global Warming. Toward a New Psychology of Climate Action.* 2016.

Rhein-Main-Verkehrsverbund. Fahrplanauskunft. [Online] [Zitat vom: 9. August 2018.]
<https://www.rmv.de/auskunft>.

SEF Stadtentwässerung Frankfurt am Main. Grundstücksentwässerung. [Online] [Zitat vom: 14. Januar 2019.] <https://www.stadtentwaesserung-frankfurt.de/service/entwaesserung/202-grundstuecksentwaesserung.html>.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt des Landes Berlin. Geoportal Berlin. [Online] [Zitat vom: 21. August 2015.] <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/geoinformation/fis-broker/>.

Stadt Frankfurt am Main - Dezernat Planen, Bauen, Wohnen und Grundbesitz. 2011. *Mobilität und Verkehr.* 2011.

Stadt Frankfurt am Main - Stadtvermessungsamt. Klimaschutzstadtplan. [Online] [Zitat vom: 10. August 2018.] <http://www.klimaschutzstadtplan-frankfurt.de/>.

Stadt Frankfurt am Main - Verkehrsdezernat. 2015. *Statusbericht Juli 2015: Mobilitätsstrategie Frankfurt am Main.* 2015.

Stadtplanungsamt Frankfurt am Main. 2014. *Machbarkeitsstudie - Entwicklung eines nachhaltigen Gewerbegebietes in frankfurt am Main.* 2014.

Statista. Durchschnittliche Suchzeit für Parkplätze in deutschen Großstädten nach Art des Parkens (Stand 2017). [Online] [Zitat vom: 8. August 2018.]
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/732264/umfrage/aufgewendete-zeit-fuer-die-parkplatzsuche-in-deutschen-grossstaedten/>.

Statistisches Bundesamt. 2016. *Ergebnisbericht: Erhebung über die Abfallerzeugung.* Berlin : s.n., 2016.

TU Darmstadt - Fachgebiet Entwerfen und Freiraumplanung. Bestandsaufnahme 2018.

Umweltbundesamt. 2018. Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 - 2017. Dessau-Roßlau : s.n., 2018.

Wirtschaftsförderung Frankfurt GmbH - Standortmanagement. 2018. Frankfurt : s.n., 2018.

Wirtschaftsförderung Frankfurt GmbH. 2018. Konzeptpapier - Pilotprojekt Nachhaltiges Gewerbegebiet Fechenheim-Nord/Seckbach. Frankfurt : s.n., 2018.

—. **2018. Unternehmensliste.** Frankfurt : s.n., 2018.

ZinCo GmbH. Dachbegrünung erhöht Erträge der Photovoltaik. [Online] [Zitat vom: 2019. März 6.] <https://www.zinco.de/dachbegr%C3%BCnung-erh%C3%B6ht-ertr%C3%A4ge-der-photovoltaik>.

17 Anlagen

1. Tabelle Controlling-System