Wirtschaftsförderung Alfter GmbH

Nachhaltigkeitsaspekte für das geplante Gewerbegebiet Alfter Nord TB II

Endbericht Dezember 2021

Bearbeitung durch:

Gertec GmbH Ingenieurgesellschaft
Martin-Kremmer-Str. 12
45327 Essen
Telefon: +49 [0]201 24 564-0

Auftraggeber:

Wirtschaftsförderung Alfter
Am Rathaus 7
53347 Alfter

Dieser Bericht darf nur unverkürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der Genehmigung durch die Verfasserin.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis 7
Tabellenverzeichnis 8
1 Ausgangslage 9
2 Energiebedarf und Versorgungsoptionen 11
3 Energieversorgungsoptionen 13
3.1 Wärmeversorgung 13
3.1.1 Wärmeerzeugungstechnologien 13
3.1.2 Wärmeversorgungsoptionen 15
3.1.2.1 Zentrale Versorgung 15
3.1.2.2 Teilzentrale Versorgungsoptionen 16
3.1.2.3 Dezentrale Versorgungsoptionen 20
3.1.3 Qualitative Bewertung und Fazit der Wärmeversorgung 20
3.2 Stromversorgung 22
3.2.1 Photovoltaik 22
3.2.2 Windkraft 23
3.2.3 Stromnetzoptionen 23
3.2.4 Fazit Stromversorgung 24
4 Zukünftige Entwicklung zu einem nachhaltigen Gewerbegebiet 26
4.1 Leitbild 26
4.2 Definition möglicher Handlungsfelder 26
4.3 Maßnahmenvorschläge 27
4.3.1 HF Übergreifendes: Installation eines „nachhaltigen“ Gebietsmanagements 27
4.3.2 HF Übergreifendes/Mobilität: Nachhaltige gebietsumfassende Verkehrsinfrastruktur 28
4.3.3 HF Mobilität: (Beratung zu) betrieblichem Mobilitätsmanagement 29
4.3.4 HF Energieversorgung: Etablierung energetischer Kooperationen 30
4.3.5 HF Erneuerbare Energien: Anforderungen für Solaranlagen (PV, Solarthermie) 30
4.3.6 HF Energieeffizienz: Qualität der Straßen- und öffentlichen Beleuchtung 31
4.3.7 HF Energieeffizienz: Durchführung von Energieberatung und Energieaudit (sowie ggf. Einführung von Energie- und Umweltmanagementsystemen) 31
4.3.8 HF Energieeffizienz: Energiestandards/-effizienz von Gebäuden und Technik 32
4.3.9 HF Klimaanpassung 33
4.4 Zusammenfassung der erwarteten ökologischen, ökonomischen und sozialen Effekte auf lokaler und regionaler Ebene bei konsequenter Umsetzung der Planung 35

4.5 Strategie zur Umsetzung der Maßnahmenvorschläge – Verantwortungsbereich Gemeinde/WFA und Verantwortungsbereich Betriebe 36

5 Zusammenfassung 37

6 Anhang 39

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Lageplan, Gewerbegebiet Alfter-Nord 10
Abbildung 2 Mögliche Trassierung eines Nahwärmenetzes 16
Abbildung 3 Cluster Gewerbegebiet Alfter Nord 17

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	BGF-Schätzung (Quelle: ulrich hartung GmbH)	9
Tabelle 2	Spezifische Energiebedarfswerte der jeweiligen Branchengruppen	12
Tabelle 3	Energiebedarf nach Bauabschnitten, Wärme und Strom	12
Tabelle 4	Qualitativer Vergleich der Versorgungsoptionen	21
Tabelle 5	Aufgabenspektrum eines Gewerbegebietsmanagement im Gewerbegebiet Alfter Nord	28
Tabelle 6	Pflicht- und Bonusanforderungen im Handlungsfeld Mobilität	30
Tabelle 7	Pflicht- und Bonusanforderungen im Handlungsfeld Energieeffizienz	33
Tabelle 8	Pflicht- und Bonusanforderungen im Handlungsfeld Klimaanpassung	34

1 Ausgangslage

Im Rahmen der Erstellung des Bebauungsplans Nr. 092 Alfter Nord, Teilbereich II der Gemeinde Alfter soll ein Energiekonzept für das geplante Gewerbegebiet erstellt werden. Das Ziel für das Gewerbegebiet wurde wie folgt formuliert:

„Ziel der Gemeinde Alfter und der Wirtschaftsförderung Alfter GmbH als Projektentwickler ist es, das Gewerbegebiet im Rahmen des Umsetzbaren möglichst „grün" und innovativ zu gestalten. Das Gebiet soll Entwicklungsmöglichkeiten für hochwertiges produzierendes Gewerbe, Büro- und Verwaltungseinrichtungen, sowie Handwerksbetriebe bieten."[1]

Im Rahmen einer internen Diskussionsrunde mit Vertretern der Gemeinde und des Stadtplanungsbüros hat sich herauskristallisiert, dass eine rein energiekonzeptionelle Betrachtung des zukünftigen Gewerbegebietes nicht für den eigentlichen Anspruch einer möglichst nachhaltigen Entwicklung des Gebietes ausreichen würde. Vielmehr sollen weitere Themen z. B. aus dem Bereich der Mobilität, der Anpassung an die Folgen des Klimawandels oder der Materialauswahl bei der Gebäudeerstellung berücksichtigt werden. Angestrebt wird daher ein Strategiekonzept für die nachhaltige Entwicklung des Gebietes mit einem energiekonzeptionellen Schwerpunkt.

Das Gewerbegebiet umfasst insgesamt eine Fläche von ca. 465.000 m², davon 265.000 m² Gewerbefläche, und als Nutzungsprofile sind Produktion, Handwerk, Montage, Dienstleistung und Handel vorgesehen. Der Lageplan ist in Abbildung 1 dargestellt. Die Schätzung der geplanten Bauflächen weist eine BGF-Fläche von ca. 240.000 m² aus, die sich zum derzeitigen Stand wie folgt auf die einzelnen Bauabschnitte verteilen:

	BA 1	BA 2	BA 2a	BA 2b	BA 2c	BA 3	Gesamt
Alle Angaben in m²	**BGF**	**BGF**	**BGF**	**BGF**	**BGF**	**BGF**	**BGF**
GE-Fläche "normales" Gewerbe	28.350	37.980	28.350	-	54.900	56.250	205.830
davon ca. Büro	12.600	16.880	12.600	-	24.400	25.000	91.480
davon ca. Halle	15.750	21.100	15.750	-	30.500	31.250	114.350
GE-Fläche "Dorf"	-	15.360	-	15.600	-	-	30.960
davon ca. Büro	-	10.240	-	10.400	-	-	20.640
davon ca. Halle	-	2.560	-	2.600	-	-	5.160
davon ca. Wohnen	-	2.560	-	2.600	-	-	5.160
Gesamt	28.350	53.340	28.350	15.600	54.900	56.250	236.790

Tabelle 1 BGF-Schätzung (Quelle: ulrich hartung GmbH)

Im Rahmen des Energiekonzepts für das Gewerbegebiet Alfter Nord, Teilbereich II werden vielfältige Themenbereiche betrachtet. In Stufe 1 des Konzepts werden die grundlegenden Fragen der Energieversorgung bearbeitet:

- Abschätzung des zukünftigen Energiebedarfs unter Berücksichtigung der momentan vorgesehenen Nutzungen und Branchen
- Festlegung und Bewertung von möglichen Energieversorgungsoptionen auf qualitativer Basis nach den Kriterien Wirtschaftlichkeit, Akzeptanz, Umsetzbarkeit und kommunale Klimaschutzziele

[1] ulrich hartung gmbh: Angebotsanfrage Energiekonzept Alfter vom 06.04.2020

Die in Stufe 2 ursprünglich zu betrachtende Optimierungs- und Synergiepotenziale sowohl auf der einzelbetrieblichen Ebene als auch für das Gesamtgebiet wurden aufgrund der in Stufe 1 erzielten Ergebnisse für nicht hilfreich erachtet und stattdessen ausschließlich Klimaschutz-/Nachhaltigkeits-Maßnahmen beschrieben, inkl. eines Bonuspunktemodells für die zukünftige Entwicklung zu einem nachhaltigen Gewerbegebiet. Die betrachteten Ausarbeitungen erfolgen ebenfalls auf qualitativer Basis und zeigen die Umsetzungsmöglichkeiten unterschiedlicher Maßnahmen sowie deren Auswirkungen auf den Klimaschutz und die Klimaanpassung in den jeweiligen Bereichen.

Abbildung 1 Lageplan, Gewerbegebiet Alfter-Nord

2 Energiebedarf und Versorgungsoptionen

Die Bewertung von Versorgungsoptionen für ein Neubau-Gewerbegebiet gestaltet sich prinzipiell schwierig. Eine detaillierte Energiebedarfsermittlung für ein Neubaugebiet kann nur auf Basis detaillierter Grundlagen erfolgen. Diese detaillierten Grundlagen sollten die folgenden Punkte umfassen:

- Nutzungsart der Gebäude
- Wirtschaftszweig/Branche des Gewerbes
- Flächenverteilung des Gebiets
- Energetisch relevante Flächen

Die ersten beiden Punkte sind verantwortlich für die schwierige Energiebedarfsermittlung. Während die grundsätzliche Nutzungsart (z. B. Halle, Büro) der Gebäude bereits zu einem frühen Zeitpunkt abgeschätzt werden kann, sind die Wirtschaftszweige bzw. die Branchen der sich später ansiedelnden Unternehmen nur sehr grob zu fassen. Anstelle von konkreten Wirtschaftszweigen ist nur eine Zuweisung zu übergeordneten Bereichen wie z. B. Produktion, Handel oder Montage möglich.

Die verfügbaren Informationen zum Zeitpunkt der Erstellung des Energiekonzepts sind, aus dem zeitlich notwendigen Projektablauf heraus, nicht ausreichend um eine detaillierte Energiebedarfsermittlung durchzuführen. Diese Ungenauigkeit kann nicht umgangen werden. Entweder ist das Energiekonzept zeitlich gut eingeordnet, sodass die Ergebnisse bei der Erschließung des Gewerbegebiets berücksichtigt werden können, die Branchen der Unternehmen stehen jedoch noch nicht fest, oder der entsprechend umgedrehte Fall tritt ein. Die Möglichkeit, die Ergebnisse eines Energiekonzepts zu berücksichtigen, wird zum Preis dieser Ungenauigkeit erkauft.

Trotz dieser Ungenauigkeit ist es möglich, über statistische und nutzungsspezifische Kennwerte den Energiebedarf des Gewerbegebietes einzuschätzen und auf dieser Basis unterschiedliche Versorgungsoptionen für das Gebiet zu bewerten.

Den vorgenommenen Berechnungen liegen die folgenden Quellen der einzelnen Kennwerte zu Grunde:

- statistisches Bundesamtes[2]
- VDI 3807[3]

Die Kennwerte aus der VDI 3807 sind in der Einheit [kWh/m²$_{BGF}$*a] angegeben und können somit ohne weitere Anpassung verwendet werden. Die Erhebungen des statistischen Bundesamtes liegen nur in absoluter Höhe vor, in [MWh/a]. Um die absoluten Daten auf das Gewerbegebiet in Alfter-Nord anwenden zu können, wurden diese mittels der Beschäftigtenzahl in spezifische Werte mit der Einheit [MWh/Beschäftigtem*a] umgewandelt. Die Anzahl der Beschäftigten des verarbeitenden Gewerbes wurden ebenfalls aus Erhebungen des statistischen Bundesamtes entnommen.

[2] Statistisches Bundesamt (Destatis), Energieverbrauch der Betriebe im verarbeitenden Gewerbe, 2021, Stand: 20.01.2021
[3] VDI 3807 Blatt 2, Verbrauchskennwerte für Gebäude, Stand: November 2014

Die spezifischen Energiebedarfswerte wurden wie folgt in der Energiebedarfsberechnung angesetzt:

Branchen	Einheit	Wärme	Strom
Produktion, Montage	MWh/Beschäftigten*a	3	19
Handwerk, Konfektionierung, Großhandel	kWh/m²*a	53	14
Büro	kWh/m²*a	52	18
Kleinteiliges Gewerbe	kWh/m²*a	67	39
Wohnen	kWh/m²*a	45	25

Tabelle 2 Spezifische Energiebedarfswerte der jeweiligen Branchengruppen

Für die Abschätzung der Beschäftigtenzahlen der jeweiligen Bereiche im Gewerbegebiet Alfter-Nord wurden Angaben aus einer Studie der Prognos AG[4] zu Grunde gelegt. Auf diese Weise konnten für die Branchen Produktion und Montage die Beschäftigtenzahlen je Hektar BGF angesetzt werden, um die spezifischen Energiebedarfswerte auf das Gewerbegebiet Alfter-Nord anzuwenden. Die Beschäftigtenzahlen je Hektar wurden wie folgt angesetzt:

- Produktion und Montage: 75 Beschäftigte je Hektar

Für die Berechnung der Energiebedarfswerte wurde die von der ulrich hartung GmbH zur Verfügung gestellte Flächenverteilung verwendet. Daraus resultieren die folgenden Energiebedarfe, aufgeteilt in die Bereiche Strom und Wärme:

Baufeld	Nutzungsart	Energiebedarf	
		Wärme [MWh/a]	Strom [MWh/a]
BA1.1	Produktion, Montage	388	2.459
BA1.2	Handwerk, Konfektionierung & Großhandel	588	155
BA2.1	Produktion, Montage	520	3.294
BA2.2	Handwerk, Konfektionierung & Großhandel	788	208
BA2.3	Büro	532	184
BA2.4	Kleinteiliges Gewerbe	172	100
BA2.5	Wohnen	115	64
BA2a.1	Produktion, Montage	388	2.459
BA2a.2	Handwerk, Konfektionierung & Großhandel	588	155
BA2b.1	Büro	541	187
BA2b.2	Kleinteiliges Gewerbe	174	101
BA2b.3	Wohnen	117	65
BA2c.1	Produktion, Montage	752	4.762
BA2c.2	Handwerk, Konfektionierung & Großhandel	1.139	301
BA3.1	Produktion, Montage	770	4.879
BA3.2	Handwerk, Konfektionierung & Großhandel	1.167	308
Gesamtgebiet	-	8.739	19.683

Tabelle 3 Energiebedarf nach Bauabschnitten, Wärme und Strom

Der ermittelte Energiebedarf für das Gesamtgebiet beläuft sich auf ca. 8,7 GWh/a Wärme und ca. 19,7 GWh/a Strom. In den Angaben sind Wärmebedarfe für Prozesswärme nicht enthalten.

[4] Prognos AG, Wirtschaftlichkeitsuntersuchung für das Industriegebiet Achim West, 2014

3 Energieversorgungsoptionen

In den nachfolgenden beiden Unterkapiteln wird auf die Optionen eingegangen, die für das Gewerbegebiet Alfter-Nord in den Bereichen Wärme und Strom bestehen. Weiterhin wird erläutert, inwiefern Synergiemöglichkeiten zwischen Strom und Wärme bestehen.

3.1 Wärmeversorgung

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass zentrale Versorgungslösungen (mit dem Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und/oder erneuerbaren Energien) in der Regel effizienter sind als dezentrale Lösungen. Hierbei sind die potenziellen Vorteile jedoch mit dem Aufwand für die Wärmeverteilung (Netzverluste und –kosten) aufzurechnen. Für ein Gebiet mit einer gewissen Prognosesicherheit, wie es z. B. im Wohnungsbau gegeben ist, können relativ detaillierte Berechnungen vorgenommen werden. Bei einem Neubau eines Gewerbegebietes ist dies, aufgrund eines relativ unbekannten Branchenmix und der zeitlichen Abläufe, schlechter kalkulierbar. Trotzdem kann mittels eines Energiekonzeptes eine grundsätzliche Eignungsprüfung und eine qualitative Bewertung durchgeführt werden.

3.1.1 Wärmeerzeugungstechnologien

Es bestehen unterschiedliche Wärmeversorgungsoptionen auf dem Markt mit verschiedenen Einsatzgebieten und Vor- und Nachteilen. Die Einsatzgebiete werden grob nach den folgenden Parametern aufgeteilt:

- Temperaturniveau (Hoch- oder Niedertemperatur)
- Deckenhöhe (Bürogebäude oder Lagerhalle)
- Wärmeübergabesystem (Radiatoren oder Fußbodenheizung)
- Raumtemperatur (20 °C oder nur frostfrei 5 °C)

Temperaturniveau

Eine erste Einteilung erfolgt grundsätzlich auf Basis der Temperaturniveaus. Für die Hochtemperaturwärmeerzeugung (> 70 °C) werden die folgenden Techniken eingesetzt:

- Gaskessel
- Biomassekessel (Pellet oder Hackschnitzel)
- Blockheizkraftwerk
- Hell- bzw. Dunkelstrahler (nur dezentral)
- Solarthermieanlagen

Im Bereich der Niedertemperaturwärmeerzeugung (< 50 °C) ist die Wärmepumpentechnologie die einzige Option. Es bestehen jedoch aufwändigere anlagentechnische Modelle, durch die eine Niedertemperaturversorgung mit einem Hochtemperaturwärmeerzeuger erfolgen kann.

Während eine Hochtemperaturwärmeversorgung relativ geringe Ansprüche an das Übergabesystem und die bauliche Qualität des Gebäudes stellt, werden für eine Wärmeversorgung auf Basis eines

Niedertemperatursystems eine hohe bauliche Qualität und ein flächenbasiertes Wärmeübergabesystem benötigt.

Deckenhöhe

Ein weiteres Kriterium, welches Einfluss auf die Effizienz einer Niedertemperaturversorgung hat, ist die Deckenhöhe. Mit Bezug auf das Gewerbegebiet in Alfter-Nord eignen sich, nach aktuellem Planungsstand, die Neubauten von Verwaltungs-, Büro-, Lehr- und Wohngebäude für eine Niedertemperaturversorgung. Diese Gebäude besitzen typischerweise Deckenhöhen mit einem lichten Maß von min. 2,80 m und können auch problemlos ohne hohe Temperaturen versorgt werden.

Bei den zu erwartenden Produktions- und Lagerhallen, z. B. im Bereich der Produktion und Montage, ist eine Niedertemperaturversorgung nicht für die Beheizung geeignet. Die wesentlich höheren Decken erzeugen ein großes Volumen, welches beheizt werden muss. Die hohen Luftmengen können besser mit Hochtemperatursystemen erwärmt werden. Bei Hallen mit hohen Decken ist es aufgrund der Luftmenge wiederum effizienter, nur bestimmte Bereiche in der Halle zu heizen. Dies ermöglichen Strahlungsheizungen (Hell- bzw. Dunkelstrahler), die über den entsprechenden Stellen aufgehängt werden. Strahlungsheizungen erwärmen Oberflächen und nicht die Raumluft, weswegen sie gerade bei großen Hallen mit punktueller Beheizung zum Einsatz kommen. Strahlungsheizungen können entweder mit Heizungswasser beschickt werden, oder sie sind direkt mit einem eigenen Brenner versehen und an das Gasnetz angeschlossen. In der Praxis ist die letztere Ausführung weiter verbreitet.

Wärmeübergabesystem

Wie bereits in den beiden vorherigen Punkten beschrieben, bestehen für die jeweiligen Wärmeversorgungsarten aber auch die unterschiedlichen Gebäude ein passendes Übergabesystem. Bei Verwaltungsgebäuden, Wohngebäuden etc., die über ein Niedertemperatursystem versorgt werden, ist ein flächenbasiertes Übergabesystem das passende. Bei einer Produktions- oder Lagerhalle ist ein Hochtemperatursystem mit einem Deckenheizsystem oder einer Strahlungsheizung wiederum passend.

Raumtemperatur

Der letzte Punkt betrifft die avisierte Raumtemperatur. Für eine Beheizung auf ca. 20 °C gelten die vorherigen Beschreibungen. Wenn allerdings nur eine geringfügige Beheizung, wie z. B. bei lediglich frostfrei zu haltenden Lagerhallen, erfordert ist, kann von den vorherigen Parametern abgewichen werden. Im Falle einer geringfügigen Beheizung wäre auch ein Niedertemperatursystem geeignet, um die geforderte Raumtemperatur von z. B. 5 °C zu gewährleisten.

Fazit

Wie die obigen Ausführungen verdeutlichen, wird die Eignung und Bewertung von Wärmeversorgungsoptionen von vielen Parametern beeinflusst. Der Prozesswärmebedarf der Unternehmen ist ein weiterer Parameter. Dementsprechend ist die Auslegung des optimalen Versorgungssystems bei einem geplanten Gewerbegebiet nicht möglich. Möglich ist jedoch, auf Basis der bestehenden Informationen eine Kategorisierung und mögliche Clusterung des Gewerbegebiets nach Eignung und Anforderung vorzunehmen und eine qualitativ geeignete Versorgungsstruktur und Technik zu skizzieren. Dies wird im Weiteren erfolgen.

3.1.2 Wärmeversorgungsoptionen

Für eine Kategorisierung und Clusterung des Gewerbegebiets kann es sinnvoll sein, Teile des Gewerbegebiets oder auch das gesamte Gebiet zentral zu versorgen. Basierend auf den Ausführungen des vorangegangenen Unterkapitels können zwei Aspekte identifiziert werden, die für die passende Wärmeversorgung der jeweiligen Gebäude von Bedeutung sind: Das Temperaturniveau der Wärmeversorgung und das Übergabesystem.

Das Übergabesystem kann auf die jeweiligen Anforderungen im Gebäude ausgelegt werden, da es nicht für das Gesamtgebiet einheitlich gestaltet werden muss. Ähnliches gilt für das Temperaturniveau. Es ist zwar keine gebäudescharfe Anpassung möglich, aber eine Clusterung der Gebäude mit ähnlichen Temperaturanforderungen. Auf Basis dieser Rahmenbedingungen werden nachfolgend die möglichen Versorgungsarten beschrieben.

3.1.2.1 Zentrale Versorgung

Das gesamte Gewerbegebiet wird zentral über ein einziges Netz versorgt. Das Temperaturniveau der Wärmeerzeugung richtet sich nach der höchsten Anforderung, weswegen eine Hochtemperaturversorgung vorgesehen wird. Um trotzdem keine Effizienzpotenziale zu verschenken, ist vorgesehen, die Gebäude, bei denen eine Niedertemperaturversorgung ausreicht, aus dem Rücklauf des Nahwärmenetzes zu versorgen. Um dies zu ermöglichen, ist eine gewisse Spreizung (mindestens 20 °C) zwischen Vor- und Rücklauftemperatur im Nahwärmenetz vorzusehen. Dies ist nur dann möglich, wenn die Dimensionierung der Wärmeübergabestationen in den jeweiligen Gebäuden, die aus dem Vorlauf versorgt werden, hydraulisch auf die vorgesehene Netzspreizung ausgelegt ist. Bei typischen Netztemperaturen von 70-75 °C im Vorlauf können Temperaturen von 50-55 °C im Rücklauf erzielt werden. Mit dieser Vorgehensweise können beide Temperaturanforderungen bedient werden. Zusätzlich wird durch die Senkung des Rücklaufs die Effizienz der Wärmeerzeuger erhöht, da der Nutzen der Brennwerttechnik gesteigert werden kann. Weiterhin ist die Einbindung von Abwärme in das System möglich, was weitere Effizienzpotenziale bietet, da die Abwärme einem Nutzen zugeführt und nicht nur an die Umwelt abgegeben wird.

Die Nachteile dieser Versorgungsart liegen in einem hohen regelungstechnischen Aufwand und den wirtschaftlichen Risiken, die mit der Errichtung eines großen Netzes in einem Gewerbegebiet einhergehen. Die wirtschaftlichen Risiken entstehen vornehmlich durch die zeitlich gestreckte Ansiedlung der Unternehmen und die unklaren energetischen Bedarfe der jeweiligen zu errichtenden Gebäude. Eine optimale Dimensionierung aller Anlagen- und Netzbestandteile ist nicht möglich. Um den zeitlichen Verlauf auch in der Wärmeversorgung abzubilden, ist nur ein modularer Aufbau der Versorgung möglich. Dieser benötigt jedoch hohe Flächenreserven bei der Gestaltung der Heizzentrale sowie wiederholte Arbeiten zur stückweisen Erweiterung des Nahwärmenetzes. Zur besseren Vorstellung eines zentralen Nahwärmenetzes im Gewerbegebiet Alfter-Nord ist in Abbildung 2 eine mögliche Trassierung des Nahwärmenetzes dargestellt.

Bei der beispielhaften Trassierung des Nahwärmenetzes ergibt sich eine Netzlänge von ca. 2,7 km. Die mittleren Kosten für die Verlegung eines Nahwärmenetzes (ohne Straßenwiederherstellung, d. h. vorab vollständig im Straßenraum verlegt) beträgt ca. 350 €/m. Daraus resultieren Investitionskosten in Höhe von ca. 945.000 €. Bei einer nachträglichen Verlegung der Nahwärmeleitung in der Straße ergeben sich spezifische Kosten von ca. 500 €/m. Dies entspricht einer Preiserhöhung von über 40 % gegenüber der vorab Verlegung.

Abbildung 2 Mögliche Trassierung eines Nahwärmenetzes

3.1.2.2 Teilzentrale Versorgungsoptionen

Räumlich energetische Aufteilung

Die teilzentrale Versorgung kann eine gewisse Menge der wirtschaftlichen Risiken der zentralen Versorgung dämpfen. Aufgrund der Aufteilung der zu versorgenden Bereiche in Cluster, sowohl energetisch als auch räumlich, können die Leitungslängen verkürzt und damit die Dimensionierungsproblematik gemindert werden. Bei der Clusterung des Gewerbegebietes in verschiedene Bereiche kann durch eine räumlich zentral platzierte Heizzentrale sowie durch die Minderung von Leitungslängen ein gewisser Vorteil erarbeitet werden.

Eine sinnvolle Clusterung nach dem aktuellen Stand würde den räumlich abgetrennten Bereich im Norden als einen Cluster sehen. Das übrige Areal würde aufgrund der verschiedenen Temperaturniveaus und der räumlichen Lage aufgeteilt in drei Bereiche, zwei mit hohem Temperaturniveau und eins mit geringem Temperaturniveau. Die vorgenommene Clusterung ist nachfolgend in Abbildung 3 dargestellt. Das nördliche Gebiet **(1)**, das westliche Gebiet **(2)** und das südliche Gebiet **(3)** werden jeweils über eine Heizzentrale mit Hochtemperaturerzeugern versorgt. Für die Gebäude, die auch mit einem Niedertemperaturniveau beheizt werden können (z. B. Verwaltungsgebäude) kann das System so gestaltet werden, dass die Wärmeversorgung aus dem Rücklauf des Netzes geschieht.

Der letzte Cluster „Dorf“ **(4)** kann über ein Niedertemperatursystem versorgt werden. Hier sind vornehmlich Büro-, Wohn- und Lehrgebäude geplant. Für spezifische Einzelfälle mit Bedarf an höheren Temperaturen, wie z. B. für eine Werkstatt im Handwerk, sollte eine dezentrale Versorgungslösung vorgesehen werden.

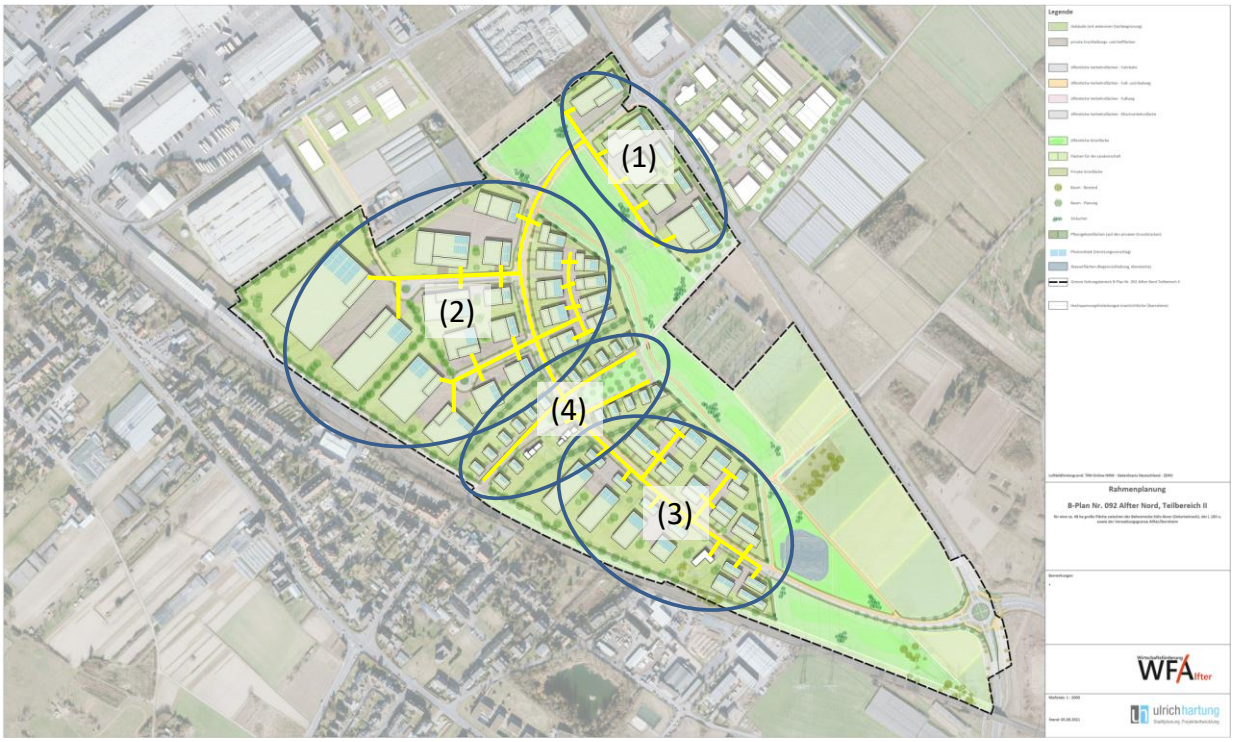

Abbildung 3 Cluster Gewerbegebiet Alfter Nord

Durch die Clusterung des Gewerbegebiets kann die Länge des Nahwärmenetzes um ca. 300 m (11 %) gekürzt werden. Die jeweiligen Netzlängen der einzelnen Cluster sehen wie folgt aus:

- Cluster 1: ca. 280 Meter
- Cluster 2: ca. 990 Meter
- Cluster 3: ca. 700 Meter
- Cluster 4: ca. 460 Meter

Neben der Reduzierung der Netzlängen mindert die Clusterung der Gebiete auch die Höhe der Varianz in der Auslegung, da nicht mehr das Gesamtgebiet betrachtet wird, sondern der jeweilige Cluster. Dies behebt allerdings nicht die Problematik des zeitlichen Verlaufs der Ansiedlung der Unternehmen. Entsprechend ist auch bei den Clustern entweder ein modularer Aufbau der Versorgung oder ein höheres finanzielles Risiko durch eine ggf. entstehende Über- oder Unterdimensionierung zu berücksichtigen.

Eigenverbrauchsoptimierte Aufteilung

Neben der räumlichen Aufteilung des Gebiets auf Basis der benötigten Temperaturniveaus soll ein weiterer Ansatz skizziert werden, der nicht auf die Minderung des finanzielle Risikos einer zentralen Wärmeversorgung zielt, sondern die nutzbaren Effizienzpotenziale im Rahmen der momentanen Gesetzgebung zum Eigenverbrauch von dezentral erzeugter Energie fokussiert.

Unternehmen im Bereich der Produktion und Montage besitzen typischerweise hohe Strombedarfe und eignen sich daher energetisch und finanziell für die dezentrale Erzeugung von Strom im Eigenverbrauchsmodell. Das Thema Strom kann unabhängig von der Wärme betrachtet werden. Im Sinne der Sektorenkopplung sind diese Themen jedoch miteinander verbunden und bei der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) sogar technisch verknüpft. Beim Thema der dezentralen Stromerzeugung im

Eigenverbrauch muss, aus wirtschaftlichen Gründen, zwingend auf die Gesetzgebung geachtet werden. Die größten finanziellen Vorteile ergeben sich, wenn der Betreiber der Stromerzeugungsanlage auch der Verbraucher des erzeugten Stroms ist (Eigenverbrauch). Dieser Vorgabe folgend bietet sich ein hohes energetisches und finanzielles Potenzial für Unternehmen, wenn sie eine eigene Wärmversorgung auf Basis von KWK aufbauen. Eine gebietszentrale KWK-Anlage bietet zwar aus energetischer Sicht ein höheres Potenzial, ist allerdings finanziell schlechter gestellt, da hier kein Eigenverbrauch möglich ist. Somit würde der Strom in das öffentliche Netz eingespeist werden und würde damit mit allen Steuern und Abgaben belastet.

Die einzige Möglichkeit, die Belastung des dezentral erzeugten Stroms zu mindern, würde im Aufbau eines „privaten" Stromnetzes bestehen. Diese Option wird in Kapitel 3.2.3 genauer beschrieben.

Für die Unternehmen kann es also von hohem Interesse sein, sich nicht an ein zentrales Wärmenetz anzuschließen, sondern ihre Gebäude selbst auf Basis von KWK zu versorgen. Unter Berücksichtigung dieser Voraussetzung besteht ein Kompromiss, der eine zentrale Versorgung und deren Effizienzpotenziale hebt und gleichzeitig den Eigenverbrauch auf Basis von KWK ermöglicht. Dieser Kompromiss sieht eine zentrale Versorgung für die Gebäude vor, die einen Niedertemperaturbedarf vorweisen (z. B. Verwaltungsgebäude), und eine dezentrale Versorgung auf Basis von KWK für die Gebäude, die Hochtemperaturwärme benötigen (z. B. Produktionshallen). Der Aufbau eines solchen Systems bietet den Vorteil, dass beide Temperaturniveaus gezielt versorgt werden können und die jeweiligen Unternehmen von der dezentralen Stromeigenversorgung profitieren.

Von Seiten der Unternehmen werden selbstverständlich hohe Anforderungen an die zentrale Wärmeversorgung gestellt werden. Da Sie Ihre eigene Wärmeerzeugung aufbauen und der Anschluss an das zentrale Niedertemperatursystem nicht zwingend erforderlich ist, muss dieser Anschluss einen Vorteil beinhalten, der den Aufbau und Anschluss an zwei Systeme rechtfertigt. Hierbei werden drei Punkte betrachtet: Kosten, Effizienz und Klimaschutz.

Zuerst soll der Punkt „Kosten" betrachtet werden. Der Anschluss der Gebäude mit Niedertemperaturniveau an das betriebseigene Wärmesystem auf Basis von KWK wird nicht zu einem maßgeblich besseren Betrieb beitragen. Somit entsteht auf Seiten der KWK-Anlage kein Nachteil durch den Anschluss an ein anderes System. Die Versorgung der Produktionshallen bildet eine ausreichende Basis für den Grundlastbetrieb der KWK-Anlage. Die Neubauten mit entsprechender baulicher Qualität werden die Grundlast mit ihren niedrigen Wärmebedarfen nur geringfügig beeinflussen. Zusätzlich besteht bei Verwaltungsgebäuden auch kein signifikanter Bedarf an Warmwasser im Sommer, sodass der Betrieb der KWK-Anlage im Ganzen nicht wesentlich verbessert wird durch den Anschluss dieser Gebäude.

Trotzdem muss ein konkurrenzfähiges System für die Niedertemperaturversorgung aufgebaut werden. Dies ist nur unter hohen Effizienzansprüchen sowie einem Beitrag zum Klimaschutz möglich. Denn beide Bereiche sind essentiell für die Inanspruchnahme von Fördermitteln, welche maßgeblich zu einer kostentechnischen Konkurrenzfähigkeit beitragen können.

Die bestehende Fördermittellandschaft bietet eine Vielzahl von Optionen mit unterschiedlichen Anforderungen, die nicht alle aufgelistet werden können. In Anbetracht des skizzierten Modells liegt der Fokus auf zwei Förderprogrammen:

- Bundesförderung für effiziente Gebäude – Nichtwohngebäude (BEG NWG)
- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) [bis dato Wärmenetze 4.0]

Das BEG NWG (Starttermin 01.07.2021) beinhaltet die Förderung von Gebäuden nach den Standards der KfW (KfW 55 bzw. KfW 40). Die Neuerung in der Förderung ist eine zusätzliche Erneuerbare

Energien-Klasse (EE-Klasse), die den prozentualen Tilgungszuschuss erhöht. Der Tilgungszuschuss kann von 15 % auf 17,5 % angehoben werden, wenn erneuerbare Energien zu mindestens 55 % zur Wärme- und Kälteversorgung beitragen. Dies ist bei einer Versorgung auf Basis von KWK mit Erdgas nicht gegeben. Die Höchstgrenze der geförderten Kosten orientiert sich bei der KfW bei Nichtwohngebäuden an der Nettogrundfläche des Gebäudes und beträgt 2.000 €/m² (max. 30 Mio. € pro Zuwendungsbescheid und Jahr). Bei einem Gebäude mit einer Nettogrundfläche von 1.000 m² können also Kosten in Höhe von 2 Mio. € angesetzt werden. Rein auf Basis des KfW-55-Standards würde der Zuschuss (15 %) 300.000 € betragen. Unter Berücksichtigung der EE-Klasse würde der Zuschuss auf (17,5 %) 350.000 € ansteigen. Entsprechend besteht eine Erhöhung des Zuschusses um 50.000 € bei einem Gebäude mit 1.000 m² Nettogrundfläche. Da dieser Zuschuss direkt an eine Versorgung auf Basis von erneuerbaren Energien geknüpft ist, stellt sie einen hohen finanziellen Anreiz dar und bietet somit einen Vorteil für den Aufbau eines effizienten Niedertemperatursystems auf Basis erneuerbarer Energien.

Ein weiteres Förderprogramm, welches die Kosten für die zentrale Wärmeversorgung mindern kann, ist die „Bundesförderung effiziente Wärmenetze", das das Förderprogramm „Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0" ablöst. Das neue Förderprogramm sieht eine Förderung u. a. für den Neubau von Wärmenetzen vor. Die Förderung ist in drei Hauptkomponenten geteilt:

- Förderung von Machbarkeitsstudien i. H. v. 50 % (Nicht-KMU) bzw. 60 % (KMU)
- Investive Grundförderung für EE-Wärmeerzeuger und Netzinfrastrukturen i. H. v. 40 %
- Betriebsprämie für Solarthermie, Geothermie und Biomasse und (eingeschränkt) auch die Einkopplung von Abwärme

Die zusätzliche Förderung auf investiver Basis für das Wärmenetz sowie auf Betriebsebene in Form einer Prämie in ct./kWh bietet ein erhebliches Potenzial, die Kosten zu senken und somit ein finanziell attraktives Wärmesystem zu realisieren.

Diese beiden Förderprogramme stehen prinzipiell in allen Versorgungsoptionen, die die Anforderungen erfüllen, zur Verfügung.

Aufgrund der Beschränkung des zentralen Versorgungsbereichs auf das Niedertemperaturniveau bietet sich als Wärmequelle vor allem die Geothermie an. Insbesondere bietet sich die Nutzung der Geothermie auf Basis von Erdsonden an, da sie im Gegensatz zum Erdkollektor weniger Fläche benötigen. Die Nutzung der Geothermie ermöglicht zum einen eine hocheffiziente Versorgung durch erneuerbare Energie und zum anderen die Option, nicht nur zu heizen, sondern auch zu kühlen. Mit Bezug auf die Kühlung sollte das Wärmenetz als kaltes Nahwärmenetz ausgeführt werden. Beim kalten Nahwärmenetz wird kein Wasser mit einer Temperatur von ca. 50 °C durch das Netz gepumpt, wie es bei einem Low-Ex-Netz der Fall ist, sondern Sole auf einem Temperaturniveau, das dem Erdreich entspricht (ca. 10 °C). Bei der kalten Nahwärme beschränkt sich die zentrale Technik auf Netzpumpen, was das finanzielle Risiko für einen perspektivischen Betreiber mindert. Die Wärmepumpen, die die Sole aus dem kalten Nahwärmenetz zum Heizen der Gebäude nutzen, müssen dezentral in den einzelnen Gebäuden installiert werden und können so optimal auf den Bedarf jedes einzelnen Gebäudes ausgelegt werden.

Eine zentrale Versorgung der Gebäude mit Niedertemperaturwärmebedarf auf Basis von Erdsonden würde die folgenden energetischen Parameter umfassen:

- Wärmebedarf: ca. 4.450 MWh/a (ermittelt aus der Wärmebedarfsberechnung)
- thermischer Leistungsbedarf: ca. 3.200 kW

Dies bedeutet, dass eine Leistung von ca. 2.400 kW aus dem geothermischen System erfolgen muss (unter dem Ansatz einer Jahresarbeitszahl des Systems von 4,0). Bei einer Bohrtiefe von 150 m je Sonde müssten hierfür 400 Erdbohrungen mit Erdsonden vorgesehen werden. Weiterhin ist ein Flächenbedarf von ca. 45.000 m² erforderlich (bei einem Abstand von 12 m zwischen den Sonden). Der Grünstreifen innerhalb des Gewerbegebiets bietet eine ausreichende Fläche. Grundsätzlich besteht also die technische Umsetzbarkeit dieses Systems.

Auch bei diesem System besteht aufgrund der Investitionen in die Erdsonden und der Verlegung des Nahwärmenetzes ein finanzielles Risiko.

Durch den Einsatz dezentral verorteter Wärmepumpen ergibt sich jedoch ein weiterer potenzieller Vorteil. Dieser liegt in der Kombination der Wärmepumpe mit einer Photovoltaikanlage auf dem Dach des zu versorgenden Gebäudes. Durch die Kombination lässt sich die Eigenverbrauchsquote des dezentral erzeugten PV-Stroms erhöhen, was zur Wirtschaftlichkeit beider Systeme beiträgt.

Zu den Nachteilen eines solchen Systems gehört, dass eine Einbindung der Abwärme in das zentrale System nicht möglich ist. Außerdem wird eine lange Vorlaufzeit benötigt, in der über den Förderantrag entschieden wird, Gutachten erstellt werden und die technische Planung bis zur Umsetzung des Projekts erfolgt.

3.1.2.3 Dezentrale Versorgungsoptionen

Bei einer dezentralen Versorgung können die Herausforderungen, die durch den zeitlichen Ablauf der Ansiedlung entstehen, vernachlässigt werden. Jedes Unternehmen wird seine Gebäude entsprechend der Anforderungen versorgen. Gleichzeitig kann jedoch auch keine der Chancen einer gemeinsamen Versorgung genutzt werden. Neben den finanziellen Vorteilen, die eine zentrale Versorgung bietet (geringere Wartungskosten, kostengünstigerer Betrieb), werden auch Synergiepotenziale (z. B. Abwärmenutzung) im Gewerbegebiet zwischen den einzelnen Unternehmen von Beginn an unterbunden. Daher bleibt viel Potenzial im Bereich der Effizienz und des Klimaschutzes ungenutzt.

3.1.3 Qualitative Bewertung und Fazit der Wärmeversorgung

Nachfolgend ist eine Liste der möglichen Versorgungsoptionen, unterteilt nach den angenommenen Versorgungsoptionen (zentral, teilzentral, dezentral), in Tabelle 4 aufgelistet und in den Bereichen Klimaschutz, Wirtschaftlichkeit und Bedienbarkeit qualitativ bewertet. Aufgrund der hohen Variabilität in der zeitlichen Entwicklung des Gewerbegebiets kann der Punkt Wirtschaftlichkeit nur abgeschätzt werden. Der Punkt Klimaschutz wurde auf Basis der eingesetzten Energieträger und der Effizienz des jeweiligen Systems bewertet. Die Bewertung des Punktes Bedienbarkeit stützt sich auf die Werte aus der VDI 2067 in Kombination mit der Berücksichtigung, ob das System zentral, teilzentral oder dezentralen ausgeführt ist.

Grundsätzlich sind alle bestehenden Energieversorgungstechniken nutzbar und für ihre entsprechenden Einsatzgebiete sinnvoll. Ohne detaillierte Kenntnisse über die energetischen Wärmeanforderungen der sich ansiedelnden Unternehmen kann jedoch kein optimiertes Wärmeversorgungssystem aufgebaut werden. Es ist allerdings möglich, die Rahmenbedingungen zu optimieren, indem eine gute Ausgangslage für eine effiziente Wärmeversorgung geschaffen wird.

In Anbetracht der unterschiedlichen Parameter, die die Eignung für die jeweiligen Einsatzgebiete definieren, sollte im Gewerbegebiet eine Trennung nach Hochtemperatur- und Niedertemperaturversorgung vorgenommen werden. Dies ist nicht in allen Bereichen umsetzbar, da es z. B. nicht sinnvoll ist, die Verwaltungs- und Produktionsgebäude eines Unternehmens an

unterschiedlichen Standorten im Gebiet zu verorten. Es sollte allerdings in dem Maße vorgesehen werden, dass z. B. Verwaltungsgebäude aus den Bauabschnitten 2 und 3 nahe am Bereich „Dorf" angeordnet werden, um eine räumliche Zentrierung der Gebäude mit Niedertemperaturbedarf zu erhalten. Dies führt zu einer attraktiveren Ausgangslage für eine zentrale Versorgung, unabhängig davon, ob diese in Clustern erfolgt oder aus einem zentralen Netz.

Die Versorgungsart mit den meisten Potenzialen für einen innovativen Ansatz, finanzielle Vorteile und einen Beitrag zum Klimaschutz ist die Clusterung nach der energieverbrauchsoptimierten Aufteilung. Dieser Ansatz kombiniert die Vorteile einer dezentralen Energieerzeugung mit denen einer zentralen Wärmeversorgung auf Basis von erneuerbaren Energien. Es entstehen Synergieeffekte zwischen der dezentralen Energieerzeugung und dem zentralen Wärmeversorgungssystem durch die Eigenverbrauchserhöhung bei Kopplung der Wärmepumpe mit der dezentralen Stromerzeugung. Zusätzlich bestehen Fördermöglichkeiten, sowohl für den perspektivischen Errichter und Betreiber des zentralen Systems (BEW) sowie für das jeweilige Unternehmen (BEG NWG). Zur Verfolgung dieses Ansatzes sollten interessierte Akteure bereits frühzeitig angesprochen und in den weiteren Planungsprozess eingebunden werden.

Versorgungs-struktur	Hochtemperatur-system	Niedertemperatur-system	Klima-schutz	Wirtschaft-lichkeit	Bedien-barkeit	Gesamt
Zentrale Versorgung[5]	Gaskessel + BHKW	Rücklauf	4	7	6	6
	Gaskessel + BHKW (Biogas)	Rücklauf	9	6	6	7
	Biomasse	Rücklauf	8	7	7	7
	Biomasse + Solarthermie	Rücklauf	10	5	7	7
Räumlich energetische Aufteilung	Gaskessel + BHKW	Erdwärmepumpe	5	5	5	5
	Gaskessel + BHKW (Biogas)	Erdwärmepumpe	10	6	5	7
	Biomasse	Erdwärmepumpe	9	7	6	7
	Biomasse + Solarthermie	Erdwärmepumpe	10	6	6	7
Eigenverbrauchs-optimierte Aufteilung	Gaskessel + BHKW (dezentral)	Erdwärmepumpe	7	9	5	7
Dezentrale Versorgung	Gaskessel + Solarthermie	-	1	6	9	5
	-	Erdwärmepumpe	4	3	9	5
	Biomasse	-	9	6	4	6
	-	Luftwärmepumpe	2	7	10	6
	Gaskessel + BHKW	-	3	8	5	5

Tabelle 4 Qualitativer Vergleich der Versorgungsoptionen

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass eine zentrale bzw. teilzentrale Wärmeversorgung nicht umsetzbar erscheint, da eine Realisierung über einen relativ langen Zeitraum (mind. zehn Jahre) abläuft, während erforderliche, ausreichend detaillierte Informationen zur spezifischen Wärmenachfrage erst nach Zusage der anzusiedelnden Unternehmen vorliegen. Unter den gegebenen Umständen wird

[5] Optionen unter der Restriktion unbekannter Nachfragemengen

jedoch darauf verwiesen, dass sofern möglich bereits während der Vermarktung Optionen zur energetischen Kooperation Berücksichtigung finden und angestrebt werden, um die Energieeffizienz im Rahmen der Möglichkeiten zu steigern.

3.2 Stromversorgung

Der Strombezug und die dezentrale Erzeugung sind mittlerweile für viele Unternehmen, besonders in den Bereichen der Produktion, wichtige Themen. Vor allem für Branchen mit hohen Strombedarfen ergeben sich durch die dezentrale Stromerzeugung große Potenziale.

Im Zusammenhang mit der Wärmeversorgung wurde bereits auf die dezentrale Stromerzeugung durch KWK eingegangen. Weiterhin wurde das Thema der solaren Stromerzeugung mittels Photovoltaik bei der Betrachtung des dezentralen Einsatzes von Wärmepumpen angeschnitten. Im Weiteren wird ein genauerer Blick auf die Photovoltaik, Windkraft, Stromnetzoptionen und Quartierstromspeicher geworfen.

3.2.1 Photovoltaik

Die Photovoltaik bietet für das Gewerbegebiet in Alfter ein hohes Potenzial im Bereich der erneuerbaren Energien. Auf Basis der veröffentlichten Daten der Übertragungsnetzbetreiber[6] und der Bundesnetzagentur für das Jahr 2018 für Alfter kann abgeleitet werden, dass die PV-Anlagen in Alfter im Mittel einen spez. Ertrag von ca. 950 kWh/kW_p besitzen. Der spezifische Ertrag ist für die Breitengrade hoch.

Die Stromerzeugungskosten für PV-Strom liegen im Mittel zwischen 9 bis 10 ct./kWh. Selbst bei einer zusätzlichen Belastung von derzeit 2,6 ct./kWh, durch 40 % der EEG-Umlage[7] bei Eigenverbrauch, ergeben sich Stromkosten von 11,6 bis 13,6 ct./kWh. Diese Kosten liegen unterhalb der üblichen Strombezugskosten für die Industrie und das produzierende Gewerbe. Der durchschnittliche Industriestrompreis lag z. B. im Jahr 2020 bei 17,75 ct./kWh[8]. Die Photovoltaik bietet also nicht nur einen Anreiz für den Klimaschutz sondern auch aus finanzieller Sicht.

Auf Basis der Grundflächenschätzung für Bürogebäude, Hallen und Wohngebäude der ulrich hartung GmbH wurde eine Abschätzung der nutzbaren Dachfläche für die Installation von Photovoltaikmodulen vorgenommen. Hierbei wurde angesetzt, dass ca. 40 % der Grundfläche als nutzbare Dachfläche zur Verfügung steht. Dieser Ansatz beinhaltet Randabstände, Dachaufbauten, Gehflächen, etc. Bei den Wohngebäuden, die gemäß § 8 (3) Nr.1 Baugesetzbuch im Dorf ausschließlich zur Nutzung als Betriebswohnungen zulässig sind, wurde ein Ansatz von 20 % gewählt. Der geringere Ansatz berücksichtigt den ebenfalls geringeren Strombedarf von Wohngebäuden, wodurch auch kleinere PV-Anlagen zu erwarten sind.

Auf Basis der oben angegeben Rahmenbedingungen ergibt sich eine nutzbare Fläche von ca. 70.000 m² für die Photovoltaik. Dies ermöglicht die Installation von ca. 22.750 kW_p PV-Generatorleistung. Unter Ansatz des spez. Ertrags von 950 kWh/kW_p ergibt sich eine potenzielle Stromerzeugung von ca. 21.600 MWh/a. Aus rein bilanzieller Sicht reicht dies aus, um den ermittelten Strombedarf des Gewerbegebiets Alfter-Nord von 19.700 MWh/a zu decken.

[6] Amprion GmbH
[7] EEG-Umlage 6,5 ct./kWh (Stand 2021)
[8] Auswertung des bdew (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft)

Daher sollte der Installation von Photovoltaik-Anlagen im Gewerbegebiet Alfter-Nord ein hoher Stellenwert gegeben werden. Die Hebung des Potenzials der Photovoltaik kann einen enormen Beitrag zur klimaschonenden Energieversorgung des Gewerbegebiets leisten und bietet zudem finanzielle Vorteile.

3.2.2 Windkraft

Windkraftanlagen bieten den Vorteil, dass sie bei relativ geringem Platzbedarf einen sehr hohen Stromertrag vorweisen. So kann eine Windkraftanlage mit einer Leistung von 6 MW, abhängig vom Standort, ca. 10.000 MWh/a Strom erzeugen.

Im betrachteten Gewerbegebiet stellt die Windkraft allerdings keine potenzielle Stromversorgungstechnik dar, da in NRW eine Abstandsregelung für Windkraftanlagen gilt. Diese Abstandsregelung schreibt eine Entfernung von 1.000 m zur nächsten Wohnbebauung vor. Da das Gewerbegebiet Alfter-Nord nordwestlich an ein Wohngebiet angrenzt, kann dieser Abstand nicht eingehalten werden, sodass die weitere Betrachtung der Windkraft eingestellt wird.

3.2.3 Stromnetzoptionen

Der Strompreis in Deutschland besteht zu großen Teilen aus Steuern, Umlagen und Abgaben, welche auf jede Kilowattstunde, die durch das Stromnetz zur allgemeinen Versorgung geleitet wird, gezahlt werden müssen. Dies würde im Gewerbegebiet Alfter-Nord auch den dezentral erzeugten aber nicht selbstgenutzten Strom betreffen. Wenn ein Unternehmen mehr Strom erzeugt, als es selbst verbrauchen kann (Überschuss), muss dieser in das öffentliche Netz eingespeist werden. Hierfür bestehen unterschiedliche Vergütungssysteme, die im Regelfall allerdings nicht die Stromgestehungskosten ausgleichen. Entsprechend wäre es wünschenswert, diesen Strom anderweitig zu nutzen. Bei einer Durchleitung durch das öffentliche Netz wird dieser Strom allerdings mit den beschriebenen Kostenpunkten belegt und dadurch verhältnismäßig teuer. Eine Möglichkeit zur kostenlosen Weiterleitung des dezentral erzeugten Überschussstroms bieten „private“ Stromnetze. Für diese Netze gibt es unterschiedliche Begriffe, die wiederum unterschiedliche Anforderungen mit sich bringen. Hierbei sind die folgenden zu nennen:

- Kundenanlage
- Kundenanlage zur betrieblichen Eigenversorgung
- geschlossenes Verteilernetz

In einem Punkt lassen sich alle Netztypen vergleichen: ihr Umfang ist auf ein räumlich zusammenhängendes Gebiet begrenzt. Für die beiden Kundenanlagen bestehen weiterhin die Vorgaben eines Anschlusses an das Netz der öffentlichen Versorgung, die Unbedeutsamkeit für den Wettbewerb und eine diskriminierungsfreie Nutzung. Die in Anbetracht der Größe des Gewerbegebiets kritische Vorgabe stellt der Punkt „unbedeutend für den Wettbewerb“ dar: Der ermittelte Strombedarf von ca. 19.000 MWh/a wird wahrscheinlich die Grenze dieser Vorgabe überschreiten. Konkret kann hier keine Aussage getroffen werden, da die derzeitige Gesetzgebung keine fixen Grenzwerte vorschreibt, sondern dies in einer Einzelfallentscheidung bestimmt wird.

Der Unterschied zwischen der Kundenanlage und der Kundenanlage zur betrieblichen Eigenversorgung liegt darin, dass die zweite Variante wesentlich stärker auf ein Unternehmen fokussiert ist, welches das Netz betreibt und dies vorrangig zur Einbindung verschiedener dezentraler Erzeuger zur Eigenversorgung nutzt. Dies ist beim Gewerbegebiet Alfter-Nord nicht der Fall.

Der Vorteil einer Kundenanlage ist, dass diese nicht als Energieversorgungsnetz eingestuft wird und somit auch die Pflichten eines Energienetzbetreibers zum großen Teil entfallen. Bei einem geschlossenen Verteilernetz ist dies anders, da es als Energieversorgungsnetz eingestuft wird und dementsprechend einer Anzahl an Regulierungspflichten unterliegt, wie z. B. der Bildung von Netzentgelten und der buchhalterischen und informatorischen Entflechtung.

Bei den Anforderungen an ein geschlossenes Verteilernetz sind folgende drei Kriterien wichtig:

- Geographisch begrenztes Industrie- oder Gewerbegebiet
- Nutzung des Netzes in erster Linie zur Eigenversorgung
- Keine oder nur geringfügige Versorgung von Haushalten

Hierbei entsteht dasselbe Problem, das auch bei der Kundenanlage zur betrieblichen Eigenversorgung entsteht: die Nutzung des Netzes dient nicht in erster Linie zur Eigenversorgung des Netzbetreibers, sondern dem energetischen Austausch dezentral erzeugter Energie mehrerer Unternehmen untereinander.

Für das Gewerbegebiet Alfter-Nord besteht demnach keine (offensichtliche) Option, ein abgegrenztes Stromnetz in Form einer Kundenanlage oder eines geschlossenen Verteilnetzes aufzubauen.

Trotzdem wird nachfolgend kurz auf die finanziellen Auswirkungen einer Kundenanlage eingegangen. Die beim Aufbau einer Kundenanlage entfallenden Stromkostenbestandteile sind Netzentgelte, Stromsteuer, Offshore-Umlage, Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV), KWK-Umlage, Verordnung zu abschaltbaren Lasten (AbLaV) und die Konzessionsabgabe. Es verbleibt also lediglich die EEG-Umlage, welche weiterhin in voller Höhe entrichtet werden muss. Zusätzlich muss aber die Investition in das Stromnetz der Kundenanlage und auch der Betrieb berücksichtigt werden. In Summe entstehen also folgende Preisbestandteile für den Strom aus einer Kundenanlage:

- Dezentrale Stromgestehungskosten: 9-10 ct/kWh
- EEG-Umlage: 6,5 ct./kWh (Stand 2021)
- Umlage für Betrieb und Investition der Kundenanlage: 1,5 ct./kWh (geschätzter Ansatz)

In Summe ergibt sich ein Strompreis von ca. 17-18 ct./kWh, was vergleichbar mit dem durchschnittlichen Industriestrompreis von 17,75 ct./kWh ist. Der Vergleich zeigt, dass die Prüfung der Option zum Aufbau einer Kundenanlage für das Gewerbegebiet in Alfter keinen oder nur einen geringen Anreiz bietet.

Dies führt dazu, dass auch das Thema Quartiersspeicher keine weitere Relevanz hat. Ein Quartiersspeicher könnte ohne „privates" Stromnetz nur über das Netz der öffentlichen Versorgung in die Infrastruktur des Gewerbegebiets eingebunden werden. Dies führt jedoch direkt wieder dazu, dass alle Steuern, Umlagen und Abgaben auf den Strom zu zahlen sind, was den Preis weiter erhöhen würde. Aus diesem Grund wird das Thema Quartiersspeicher nicht weiter beschrieben.

3.2.4 Fazit Stromversorgung

Die Betrachtung der einzelnen Themenbereiche zur Stromversorgung im Gewerbegebiet Alfter hat gezeigt, dass die Nutzung der dezentralen Stromerzeugung mittels Photovoltaik einen großen Beitrag für den Klimaschutz im Gebiet und zur Senkung der Stromkosten für die Unternehmen leisten kann. Weiterhin kann festgehalten werden, dass die Errichtung einer Windkraftanlage aufgrund von gesetzlichen Rahmenbedingungen keine Option für das Gewerbegebiet darstellt. Zusätzlich wurde geprüft, ob der Aufbau eines „privaten" Stromnetzes für das Gewerbegebiet in Form einer

Kundenanlage eine sinnvolle Option darstellt, den Austausch des dezentral erzeugten Stroms zwischen den Unternehmen zu ermöglichen. Die Prüfung hat gezeigt, dass sowohl die Anforderungen an eine Kundenanlage als auch die an ein geschlossenes Verteilernetz im Gewerbegebiet Alfter-Nord nicht zwingend eingehalten werden können. Aus diesem Grund ist die Einbindung eines Quartiersstromspeichers ebenfalls nicht sinnvoll möglich.

Die Errichtung und der Betrieb von Photovoltaikanlagen sollten ein zentraler Baustein der Energieversorgung im Gewerbegebiet Alfter-Nord bilden. Sie bieten finanziell und unter Berücksichtigung des Klimaschutzes ein hohes Potenzial. Um die Ausnutzung dieses Potenzials voranzutreiben, ist die Belegung von 30 % der nutzbaren Dachfläche eines Gebäudes mit PV-Modulen im Bebauungsplan festgeschrieben. Darüber hinaus wird die Belegung von mehr als 30 % der Dachfläche mit PV als Vermarktungsbaustein im Bonuspunktemodel (siehe Kapitel 4.3.5) berücksichtigt.

Aufgrund der erzielten Ergebnisse im Bereich der Energieversorgungsoptionen für das Gewerbegebiet Alfter-Nord wurde auf die Erarbeitung energetischer Optimierungsoptionen für das Gebiet verzichtet. Stattdessen werden im folgenden Kapitel wichtige Aspekte sowie mögliche Maßnahmen für die Entwicklung zu einem nachhaltigen Gewerbegebiet in Form eines Nachhaltigkeitsbaukastens erläutert. Dieser Baukasten soll dazu beitragen, dass sich das Gewerbegebiet Alfter-Nord im Zuge der Vermarktung zu einem möglichst nachhaltigen Gebiet entwickelt, während für die Gewerbetreibenden ein Höchstmaß an Flexibilität in der Wahl ihrer Nachhaltigkeitsmaßnahmen erhalten bleibt.

4 Zukünftige Entwicklung zu einem nachhaltigen Gewerbegebiet

4.1 Leitbild

Das Gewerbegebiet Alfter-Nord soll sich durch die Verknüpfung von zwei entscheidenden Zielsetzungen auszeichnen. Diese sind die Schaffung einer lokalen, florierenden Wirtschaft sowie das Engagement für erfolgreichen Umwelt- und Klimaschutz, inkl. Ressourcenschonung und Klimaanpassung. Die Aktivitäten umfassen verschiedene Handlungsfelder (s. u.), in denen ein möglichst energiesparendes, ressourcenschonendes und umwelt- und klimafreundliches Handeln angestrebt wird. In diesem Sinne wird es, dank der ambitionierten Umsetzung von Maßnahmen mit Vorbildfunktion im Rahmen des nachfolgend dargestellten Nachhaltigkeitsbaukastens, eine zukunftsorientierte Ausrichtung vorweisen. Dabei wird dem Prinzip „Global denken – lokal handeln" gefolgt, um lokale Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen mit Wirkung auf das Gesamtsystem anzustreben. Dazu gehört, dass die Unternehmen soziale Verantwortung für ihre Handlungen übernehmen, die weitreichende Auswirkungen für nachfolgende Generationen haben. Durch Zusammenarbeit und Kooperation zwischen den Unternehmen werden Kapazitäten nutzbar gemacht, die zum Erfolg für das gesamte Gebiet (zur Effizienzsteigerung, Ressourcenschonung durch gemeinsame Nutzung, wie z. B. im Bereich Mobilität) beitragen. Dabei erfolgt auch von Seiten der Gemeinde bzw. der Wirtschaftsförderung eine enge Absprache mit der Wirtschaft, um eine Kommunikation auf Augenhöhe zu fördern und die Akzeptanz für Maßnahmen zu steigern.

4.2 Definition möglicher Handlungsfelder

- Energie: Energieeffizienz sowie Erneuerbare Energien/Nachhaltige Energieversorgung
- Ver- und Entsorgung
- Klimafreundliche Mobilität
- Klimaanpassung (u. a. inkl. Fläche, Grün, Hitzeschutz, Starkregenschutz)
- Nachhaltige Baustoffe (Ressourcenschonung)
- Digitale Infrastruktur (u. a. zur Effizienzsteigerung)
- Ggf. Kooperationsprojekte (z. B. bzgl. Energieproduktion und –nutzung, Mobilität, Ver- und Entsorgung)
- Übergreifendes

4.3 Maßnahmenvorschläge

4.3.1 HF Übergreifendes: Installation eines „nachhaltigen" Gebietsmanagements

Ein "nachhaltiges" Gewerbegebietsmanagement kann als Ansprechpartner die Verantwortung und Organisation des Ansiedlungs- und Umsetzungsprozesses übernehmen. Im Rahmen des Ansiedlungsprozesses kann das Gebietsmanagement die Grundstückswahl der Interessenten begleiten und Verhandlungen unterstützen oder selbstständig durchführen, z. B. mithilfe eines Bonusmodells. Dieses Bonusmodell kann definieren, mit welchen Anforderungen, neben den gesetzlich vorgeschriebenen, sogenannte Bonuspunkte gesammelt werden können, die dann bei einer Entscheidung zwischen mehreren ansiedlungswilligen Unternehmen ausschlaggebend sein können. Das Gewerbegebietsmanagement kontrolliert und berät zu den definierten Nachhaltigkeitspflichten und entsprechenden Angeboten.

Im Anschluss an die Ansiedlung, während des Umsetzungsprozesses, kann ein Gewerbegebietsmanagement dann als Organisator bzw. Manager verschiedener Serviceleistungen Unterstützung leisten, z. B. durch die Initiierung von Kooperationen zwischen Betrieben. Diese können in den Bereichen Energie oder Mobilität Synergieeffekte nutzbar machen. Darüber hinaus können lokal/regional verfügbare Beratungsangebote, deren Umsetzung im Rahmen von weiteren Maßnahmen gefordert ist, gebündelt und übersichtlich angeboten werden, wie bspw. betriebliches Mobilitätsmanagement, Energieberatung oder Energieaudit, nachhaltige Ressourcennutzung etc. In diesem Bereich sollte mit regionalen Anbietern bzw. Experten zusammengearbeitet werden.

Außerdem kann das Gebietsmanagement den Erfahrungsaustausch zwischen den angesiedelten Unternehmen (und ggf. auch von außerhalb kommender Interessierter) fördern, indem z. B. wechselnd in den Betrieben, im Rahmen kleiner Veranstaltungen für Vernetzung und Austausch, vorzeigenswerte Klimaschutzmaßnahmen präsentiert und diskutiert werden. Im direkten Gespräch werden Hemmnisse abgebaut und aufkommende Fragen können sofort beantwortet werden, sodass die Nachahmung erfolgreicher und wirkungsvoller Maßnahmen gesteigert wird.

Mit Fokus auf ein „energetisches" Gebietsmanagement können darüber hinaus folgende Angebote organisiert werden: Beratung(-sangebote) (s. o.) zu Themen wie Energieerzeugung, Energieeffizienzmaßnahmen, Einführung und Zertifizierung von Managementoptionen im Energiebereich, Energiecontrolling oder Energieaudit. Außerdem könnte ein solches Gebietsmanagement Energieverbrauchsdaten sammeln und auswerten und daran anknüpfend Optimierungsmöglichkeiten aufzeigen.

Nach einer Erprobungsphase könnten erfolgreiche Aufgaben bzw. Angebote des Gebietsmanagements ggf. auch von umliegenden Gebieten in Anspruch genommen werden bzw. ein zentralisiertes Management könnte Dienstleistungen für mehrere Gebiete anbieten.

Schließlich könnten auch weitergehende Dienstleistungsangebote organisiert/bereitgestellt werden, wie z. B. im Betrieb und Management der betrieblichen Energieerzeugungsanlagen oder im Bereich Liefer- (oder Abfall-)Management. Die Anlieferung von Waren könnte z. B. – je nach Transportgut und -menge – zentralisiert geschehen. Von einem Anlieferungsstandort aus könnten die Waren mithilfe eines E-Fahrzeugs an die Unternehmen verteilt werden, um die Verkehrsbelastung innerhalb des Gebietes zu verringern. Diese Maßnahme greift die Idee des City bzw. Mikro Hubs auf. Als City Hub sollte es mit einem Konzept für die gesamte Gemeinde verknüpft werden. Grundsätzlich wäre die Verortung des Mikro oder City Hubs im Gebiet genau zu prüfen, da lokal konzentriert ein erhöhtes

Verkehrsaufkommen zu erwarten wäre. Ähnliches könnte im Bereich Abfallentsorgung organisiert werden.

Zu erwartende Kosten für Personal oder Sachmittel können variieren je nach Anzahl der teilnehmenden/zu betreuenden Unternehmen, der Art und Größe der Unternehmen und des Arbeitsfeldes (der individuellen Bedarfe). Ggf. könnte eine Förderung für entsprechendes Personal genutzt werden. So gibt es z. B. die Möglichkeit der Förderung für ein Sanierungsmanagement über drei Jahre, welches ggf. auch für diesen Aufgabenbereich genutzt werden könnte. Grundsätzlich sollte die Organisation/Trägerschaft des Gewerbegebietsmanagements von der Wirtschaftsförderung Alfter (WFA) oder einem externen Dienstleister übernommen werden. Das Management ist dann auch verantwortlich für die operative Umsetzung der Mobilitätsmaßnahmen im Gewerbegebiet, deren Ausgestaltung sich gemeinhin an dem gemeindeeigenen Integrierten Mobilitätskonzept orientieren sollte.[9]

Übergreifende Aufgaben	Aufgaben nach Bedarf	Zentrale Beratungsangebote
Mobilitätsangebote (Sharing-Stationen etc.) Kommunikation zwischen den Unternehmen nach außen	Öffentlichkeitsarbeit/Marketing Sammlung und Auswertung von Energieverbrauchsdaten Optimierung von Energieströmen	Energieerzeugung Energieeffizienz Einführung und Zertifizierung von Managementsystemen Betriebliches Mobilitätsmanagement Ressourcennutzung Klimaanpassung

Tabelle 5 Aufgabenspektrum eines Gewerbegebietsmanagement im Gewerbegebiet Alfter Nord

4.3.2 HF Übergreifendes/Mobilität: Nachhaltige gebietsumfassende Verkehrsinfrastruktur

Diese Maßnahme umfasst die Ausstattung des öffentlichen Raumes im gesamten Gewerbegebiet mit moderner Verkehrsinfrastruktur. Dazu zählen u. a. Maßnahmen zum Parkraummanagement, die Einrichtung einer Mobilstation, die Ausgestaltung von Geh- und Fahrradwegen sowie der Anschluss an den ÖPNV. Dabei muss berücksichtigt werden, dass Alfter eine kreisangehörige Gemeinde ist, was z. T. Auswirkungen auf die Planung/Organisation dieser Maßnahmen hat.

Nicht nur die Ausgestaltung von Straßen, sondern auch von Rad- und Fußwegen sollte mindestens nach den jeweils aktuellsten Richtlinien der Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA) und der Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) erfolgen und sich an den im Mobilitätskonzept der Gemeinde Alfter aufgeführten Standards (u. a. Steckbriefe A1, B3, D6) orientieren. So sollte z. B. sichergestellt werden, dass sie das gesamte Gebiet vernetzen, befestigt, beleuchtet und ausreichend breit sind sowie Barrierefreiheit aufweisen. Darüber hinaus ist die Kennzeichnung mithilfe eines Wegweisungssystems empfehlenswert. Dabei sollte eine sinnvolle Einbindung in bestehende Systeme erfolgen. So entwickelt die Gemeinde Alfter aktuell das Konzept „Optimierung der Radwegeweisung“,

[9] Gemeinde Alfter, 2018: Integriertes Mobilitätskonzept, https://alfter.ratsinfomanagement.net/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZTcoQ9ytOMZxlyi2sllxIHekOU1-u1rOm0jHtfaQvFiH/Mobilitaetskonzept_Alfter_Teil-1_nicht_drucken.pdf; https://alfter.ratsinfomanagement.net/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZT1vLHSLf3QarJB5-IA5rSHPpw829YCCEVXvfa8G23oX/Mobilitaetskonzept_Alfter_Teil-2_nicht_drucken.pdf

das entsprechend Berücksichtigung finden sollte. Darüber hinaus sollte der Anschluss an den ÖPNV eine regelmäßige Taktung aufweisen und möglichst auf die Schichtzeiten der Arbeitnehmer abgestimmt sein. Dabei sollten beide Nachbarstädte, Bonn und Bornheim, in die ÖPNV-Planung eingebunden werden. Haltestellen sollten bestenfalls max. 400 m von Gebäudeeingängen im Gebiet entfernt sein.

Schließlich sollte eine Mobilstation eingerichtet werden, deren Ausgestaltung sich an dem Mobilstationenfeinkonzept des Rhein-Sieg-Kreises sowie an den Ausführungen des Integrierten Mobilitätskonzeptes der Gemeinde Alfter orientieren sollte. Dies stellt die Einhaltung gewisser Qualitätskriterien sicher, was u. a. auch die Förderfähigkeit der Maßnahme unterstützt. Die genaue Ausgestaltung ist demnach in Absprache mit dem Mobilitätsmanagement der Kommune und dem Rhein-Sieg-Kreis zu entscheiden. Darüber hinaus unterstützt das „Zukunftsnetz Mobilität NRW" Kreise, Städte und Gemeinden in NRW, z. B. mithilfe eines praxisnahen Handlungsleitfadens. In der Regel sollten eine Anbindung an den ÖPNV, Fahrradstellplätze bzw. ein E-Bike-Verleihangebot sowie ggf. ein Carsharing-Angebot und öffentliche Ladesäuleninfrastruktur eingerichtet werden. Sharing-Angebote sollten sich natürlich an den bereits im Gemeindegebiet etablierten Angeboten orientieren.

4.3.3 HF Mobilität: (Beratung zu) betrieblichem Mobilitätsmanagement

Im Rahmen dieser Maßnahmen soll zum einen eine Beratung zum Thema betriebliches Mobilitätsmanagement durchgeführt und zum anderen die konkrete Umsetzung entsprechender Maßnahmen in jedem einzelnen Unternehmen angestoßen werden. Dazu gehören u. a. das Angebot eines Jobtickets (für Bus und Bahn), die innerbetriebliche Infrastruktur für Radfahrer und die Ermöglichung alternativer Arbeitsmodelle wie Homeoffice, angeboten bzw. vorgehalten individuell durch jedes Unternehmen. Sowohl Beratung als auch Umsetzungsunterstützung können über das nachhaltige Gewerbegebietsmanagement erfolgen.

Zum Bereich Fahrradinfrastruktur zählt die Bereitstellung von diebstahlgesicherten bzw. abschließbaren Abstellanlagen laut StellplatzVO NRW ab Juli 2022 zu den Pflichtaufgaben. Für eine zusätzlich verbesserte Ausgestaltung durch Wetterschutz, Beleuchtung und E-Ladepunkte, sowie von Umkleide-, Dusch- und Trockenmöglichkeiten für die Mitarbeiter sollte es Bonuspunkte geben. Jobticket und JobRad sollen als finanzielle Unterstützungsangebote der Unternehmen für ihre Mitarbeiter zur Anreise per Rad oder ÖPNV motivieren. Da die gesetzliche Pflicht für die Installation von Lademöglichkeiten für E-Autos nur für nicht KMU gilt (siehe GEIG), ist der Ausbau entsprechender Infrastruktur für KMU freiwillig. Nichtsdestotrotz ist die Schaffung von Ladeinfrastruktur wichtiger Bestandteil einer klimafreundlichen Ausrichtung der firmeneigenen Fahrzeugflotte, die mit alternativen Antrieben ausgestattet werden sollte.

Eine Pflicht für eine Beratung zum betrieblichen Mobilitätsmanagement für jedes Unternehmen und ein Mindestangebot der genannten Maßnahmen können im Rahmen des Bonuspunktemodells definiert und/oder im Ansiedlungsvertrag festgeschrieben werden (s. u.).

Maßnahmen		Pflicht/Bonus
Radverkehr	JobRad	Bonus
	Jobticket	
	Dem Gebäude zugeordnete, über die Anforderungen der StellplatzVO NRW hinausgehende Abstellanlagen (z. B. für Räder mit besonderen Maßen, als abschließbare Boxen, mit Witterungsschutz und/oder mit Lademöglichkeiten)	
	Es sind Dusch- und Umkleidemöglichkeiten vorhanden	
Elektro-Mobilität (KFZ)	Errichtung von Ladepunkten	Bonus

Tabelle 6 Pflicht- und Bonusanforderungen im Handlungsfeld Mobilität

4.3.4 HF Energieversorgung: Etablierung energetischer Kooperationen

Möglichst bereits vor der Ansiedlung sollte abgefragt werden, welche Betriebe sich ggf. aufgrund ihrer unterschiedlichen energetischen Bedarfe dazu eignen könnten, als Nachbarn mithilfe eines Zusammenschlusses ihre Energieeffizienz zu steigern. Daher sollte jeder Betrieb zur optimalen energetischen Planung des Gebiets angeben, wie viel Wärme, Kälte, Elektrizität etc. voraussichtlich durchschnittlich und zu Spitzenzeiten benötigt wird. Je nach Bedarfen der Einzelbetriebe können Unternehmen auf solche Weise im Gebiet angeordnet werden, dass sie in zwischenbetrieblichen Symbiosen die größtmögliche Ausnutzung der erzeugten Energie erreichen können. So entsteht z. B. bei der Nutzung von BHKW nicht nur Wärme, sondern auch Strom, während in vielen Fällen nur eines der beiden Koppelprodukte tatsächlich vollständig von einem Unternehmen benötigt und genutzt wird. Daher lohnt sich der Zusammenschluss, um produzierte Wärme- und Strommengen vollständig zu nutzen und u. a. die Menge an ungenutzter Abwärme zu minimieren. [10]

Diese Maßnahme ist als gesamtgebietliche Aufgabe von den Gebietsentwicklern (Gebietsmanagement) zu koordinieren. Sie sollten die Ansiedlung der Unternehmen auf dem Gebiet entsprechend der Energiebedarfe im Vorhinein koordinieren, sowie den zu vollziehenden Zusammenschluss von Nachbarbetrieben im Rahmen der Ansiedlungsphase unterstützen.

4.3.5 HF Erneuerbare Energien: Anforderungen für Solaranlagen (PV, Solarthermie)

Jedes Unternehmen wird dazu verpflichtet, eine Photovoltaik- und/oder Solarthermieanlage zur Herstellung von Strom bzw. Prozesswärme auf den unternehmenseigenen Dachflächen zu installieren, sofern dem keine funktionalen Gründe entgegenstehen. Eine PV-Anlage muss mindestens 30 % der nutzbaren Dachflächen innerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen belegen.[11]

[10] Gertec, EPC, Jung Stadtkonzepte. 2020. Gewerbegebiete der Zukunft – Maßnahmenkatalog für die nachhaltige Entwicklung von neuen Gewerbeflächen. Wirtschaftsförderung Kreis Unna. S. 25f.
[11] Siehe „Textliche Festsetzungen BP 092 Alfter Nord Teilbereich II – Entwurf“ vom 04.10.2021.

Zusätzlich ist auch die Option der Anbringung einer Fassaden-PV-Anlage möglich, die z. B. gleichzeitig als Sonnenschutz dienen kann. Hier sollte eine entsprechende Beratung erfolgen und dabei helfen, die möglichen Vor- und Nachteile der verschiedenen Anlagen- und Installationsarten für das betroffene Unternehmen zu bewerten und eine entsprechende Empfehlung auszusprechen.

Gemäß Bebauungsplan hat die Kombination von Dachbegrünungsmaßnahmen mit PV-Modulen oder Solarthermieanlagen zu erfolgen.[12]

In Ergänzung zum Bebauungsplan sollte die Belegung höherer Flächenanteile im Rahmen des Bonuspunktemodells belohnt werden.

4.3.6 HF Energieeffizienz: Qualität der Straßen- und öffentlichen Beleuchtung

Die Nutzung moderner, langlebiger und energiesparender Beleuchtungsmittel und –technik hat aufgrund des ganzjährigen und gebietsweiten Einsatzes einen signifikanten Einfluss auf den Stromverbrauch und damit auch auf den Treibhausgasausstoß des Gewerbegebiets. Die Ausstattung des Gebiets mit hocheffizienten Leuchtmitteln und -techniken trägt somit direkt dazu bei, dass die durch diese Nutzung entstehenden Treibhausgasemissionen auf ein Minimum gesenkt werden. Dies umfasst z. B. die Verwendung von LED-Leuchtmitteln mit Präsenz- und tageslichtabhängiger Steuerung, Konstantlichtregelung (tageslichtabhängige Anpassung) und Zeitschaltuhren.[13]

Die Verantwortung kann hier bei der Kommune (Gebietsentwickler) oder auch einem regionalen Energieversorger liegen.

4.3.7 HF Energieeffizienz: Durchführung von Energieberatung und Energieaudit (sowie ggf. Einführung von Energie- und Umweltmanagementsystemen)

Für diese bestenfalls vom Gewerbegebietsmanagement organisierte Maßnahme sollte eine Liste geeigneter Energieeffizienz-Experten (siehe dena) erstellt werden, die zur Beratung herangezogen werden können. Unternehmen, die z. B. im Rahmen des Bonuspunktemodells motiviert werden, können sich zur Vermittlung eines entsprechenden Experten an das Gebietsmanagement wenden.

(Vor der Ansiedlung) sollte eine unternehmensspezifische Energieberatung stattfinden, in der individuell angepasste Lösungen für energetische Fragestellungen gefunden werden, um den Energiebedarf jedes Unternehmens von Anfang an größtmöglich zu minimieren. Die Beratung sollte u. a. folgende Bereiche abdecken: Heizen und Kühlen, Wärmerückgewinnung, IT, Pumpen, Drucklufterstellung und Prozesswärmeverbrauch. Damit wirkt diese Maßnahme als Grundlage für die vorgeschriebenen, regelmäßig stattfindenden Energieaudits für KMU. Zu analysierende Fragestellungen betreffen zukünftige Prozesse mit hohen Energieverbräuchen oder auch die Bewertung verschiedener Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und Effizienzsteigerung. Zudem werden Fördermöglichkeiten zur Finanzierung aufgezeigt.[14]

Während der Umsetzungsphase wird eine über die Energieberatung hinausgehende, kontinuierliche Kontrolle der Energieeffizienz mithilfe von regelmäßig durchzuführenden Energieaudits empfohlen. Auf diesem Weg wird sichergestellt, dass eine Überprüfung der unternehmensspezifischen Energiebedarfe

[12] Siehe „Textliche Festsetzungen BP 092 Alfter Nord Teilbereich II – Entwurf“ vom 04.10.2021.
[13] Gertec, EPC, Jung Stadtkonzepte. 2020. Gewerbegebiete der Zukunft – Maßnahmenkatalog für die nachhaltige Entwicklung von neuen Gewerbeflächen. Wirtschaftsförderung Kreis Unna. S. 29f.
[14] Gertec, EPC, Jung Stadtkonzepte. 2020. Gewerbegebiete der Zukunft – Maßnahmenkatalog für die nachhaltige Entwicklung von neuen Gewerbeflächen. Wirtschaftsförderung Kreis Unna. S. 31f.

und -verbräuche regelmäßig stattfindet und so entsprechende Effizienzsteigerungen kontinuierlich vorgenommen werden. Ein offiziell anerkanntes Energieaudit hat folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Mindestens 90 % des Energieverbrauchs werden überprüft,
- Alle Unternehmensteile und deren Einrichtungen werden berücksichtigt,
- Es basiert auf aktuellen, kontinuierlichen oder zeitweise gemessenen Betriebsdaten zum Energieverbrauch,
- Es schließt die Prüfung des Energieverbrauchsprofils von Gebäuden, Betriebsabläufen und Beförderung ein.[15]

Darüber hinaus ermöglicht ein Energiemanagementsystem den Unternehmen die Identifikation und Hebung von Energiesparpotenzialen, indem die betrieblichen Energieströme und die zugehörigen Energieträger erfasst und analysiert werden, um geeignete Verbesserungsideen zu entwickeln und umzusetzen. Die international gültige Energiemanagementnorm ISO 50001[16] wurde im Jahr 2011 veröffentlicht und zuletzt 2018 leicht überarbeitet.

Das ressourcensparende Umweltmanagementsystem mit EMAS[17] ist das weltweit anspruchsvollste System seiner Art und deckt alle Anforderungen der DIN EN ISO 14001 ab. Die Teilnahme eines Unternehmens an EMAS umfasst die systematische Erfassung aller Umweltauswirkungen, die Verbesserung der Umweltleistung, die Kostenreduktion bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung sowie die Aktivierung von Mitarbeitenden durch persönlichen Einsatz. Es eignet sich auch für kleinere Unternehmen. Die Umsetzung des Prozesses von der ersten Erfassung des Status quo bis hin zu externen Prüfung erfordert etwa ein Jahr.

Diese Maßnahme umfasst ein Set von Bausteinen, die erst in der Umsetzungsphase, d. h. nach Ansiedlung der Unternehmen, begonnen werden können. Außer der initialen Energieberatung können weitere Aktivitäten zur Steigerung der Energieeffizienz bzw. Optimierung von Energieverbräuchen erst im laufenden Betrieb umgesetzt bzw. eingeführt werden.

4.3.8 HF Energieeffizienz: Energiestandards/-effizienz von Gebäuden und Technik

Diese Maßnahme umfasst u. a. die Bereiche Be- und Entlüftungssysteme, Thermische Schleusen, Prozesswärme, Druckluftherstellung und Gebäudebeleuchtung und liegt in der Verantwortung der Unternehmen. Durch entsprechende, vom Gebietsmanagement bereitgestellte Beratungsangebote kann die erforderliche Unterstützung geleistet und ein einheitlicher Standard sichergestellt werden. Mindeststandards und darüber hinausgehende, schärfere Anforderungen können im Rahmen des Bonuspunktemodells definiert werden (u. a. s. u.).

Sowohl die Gebäudehülle des Firmengebäudes als auch die darin verbaute technische Gebäudeausrüstung müssen definierten energetischen Mindestanforderungen entsprechen (u. a. gesetzliche Vorgaben GEG bzw. B-Plan). Unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen, (noch vor der Ansiedlung) stattfindenden Energieberatung wird die Einhaltung von Anforderungen, die über die gesetzlich definierten Standards hinausgehen, von Anfang an verfolgt. Zum einen gilt es, die im Gebäudebereich definierten Energieeffizienzstandards einzuhalten, die einen Maximalwert für den zulässigen Energieverbrauch eines Gebäudes angeben, um den damit einhergehenden Treibhausgasausstoß zu senken. Gleichzeitig wird vorgegeben, dass gewisse Effizienzanforderungen

[15] Gertec, EPC, Jung Stadtkonzepte. 2020. Gewerbegebiete der Zukunft – Maßnahmenkatalog für die nachhaltige Entwicklung von neuen Gewerbeflächen. Wirtschaftsförderung Kreis Unna. S. 72f.
[16] DIN 50001: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3959.pdf
[17] EMAS-Zertifizierung: https://www.emas.de

an die Technik einzuhalten sind. Dazu gehören Mindestanforderungen für die Wärme- und Kälteerzeugung.[18]

Bonuspunkte werden für den Bau von Gebäuden vergeben, die nach KfW-Klassifizierung den Anforderungen an ein Effizienzgebäude 40, ein Effizienzgebäude EE (Erneuerbare Energien) oder ein Effizienzgebäude NH (Nachhaltigkeitszertifikat) entsprechen. Ein „Effizienzgebäude EE-Klasse" kann erreicht werden, wenn mindestens 55 % des für die Wärme- und Kälteversorgung des Gebäudes erforderlichen Energiebedarfs durch erneuerbare Energien und/oder unvermeidbare Abwärme geliefert wird. Ein „Effizienzgebäude NH-Klasse" kann erreicht werden, wenn ein Nachhaltigkeitszertifikat für Effizienzgebäude ausgestellt wird. Dieses Zertifikat bestätigt, dass die Maßnahmen mit den Anforderungen des Qualitätssiegels „Nachhaltiges Gebäude" übereinstimmen, z. B. an die ökologische, soziokulturelle und ökonomische Qualität. Somit werden auch Aspekte zur Nachhaltigkeit der Baustoffe berücksichtigt, wie Schadstofffreiheit, Rückbaufähigkeit oder die Verwendung nachwachsender Rohstoffe. Aufgrund der vereinfachten Überprüfbarkeit im Rahmen des KfW40-Standards wird auf eine gesonderte Betrachtung von Merkmalen zur Nachhaltigkeit der Baustoffe sowie auf weitere (ggf. abweichende) Definitionen zum Effizienzstandard der Gebäude verzichtet.

Maßnahmen		Pflicht/Bonus
Durchführung einer unternehmensspezifischen Energieberatung		Bonus
Energetischer Standard Gebäude (Energieeffizienz)	KfW40	Bonus
	KfW40 EE	
	KfW40 NH	
	Höherer Standard	
Der Primärenergiefaktor zur Wärmeversorgung ist	> 0,5	Bonus
	0,3 - 0,5	
	< 0,3	
Solarenergieerzeugung	30 % der Gebäudegrundfläche	Pflicht
	40 - 70 % der Gebäudegrundfläche	Bonus
	> 70 % der Gebäudegrundfläche	
Nutzung von lokaler Abwärme		Bonus

Tabelle 7 Pflicht- und Bonusanforderungen im Handlungsfeld Energieeffizienz

4.3.9 HF Klimaanpassung

Einzelmaßnahmen können im Bonuspunktemodell definiert werden und Folgendes umfassen: Dach-/Fassadenbegrünung (v. A. an Süd- und Südwestfassaden)[19], Schaffung von Wasserflächen, effektiver außenliegender Sonnenschutz, schattenspendende Bepflanzung/Elemente im direkten Umfeld des Gebäudes, Oberflächengestaltung der Fassaden und der befestigten Außenflächen in hellen Farbtönen (geringe Wärmeabsorption), Sicherung gegen Starkregenereignisse (versickerungsfähiger Belag, Retentionsflächen), Einsatz von sturm- und hagelsicheren Konstruktionen und Oberflächenmaterialien. Konkretisierungen bzw. detaillierte Beschreibungen dieser Einzelmaßnahmen inkl. Bezug zum Gewerbegebiet Alfter Nord sind im „Interkommunalen Klimaschutzteilkonzept zur Klimaanpassung in der Region Rhein-Voreifel" (K.Plan, 2021) zu finden.

[18] Gertec, EPC, Jung Stadtkonzepte. 2020. Gewerbegebiete der Zukunft – Maßnahmenkatalog für die nachhaltige Entwicklung von neuen Gewerbeflächen. Wirtschaftsförderung Kreis Unna. S. 33ff.
[19] K.Plan. 2021. Interkommunales Klimaschutzteilkonzept zur Klimaanpassung in der Region Rhein-Voreifel, Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen am Beispiel eines Pilotprojektes: Kommune: Alfter - Erweiterung des Gewerbegebietes Alfter Nord. S. 21

Bzgl. der Nutzung von Grau- und Regenwasser für Zwecke, die keine Trinkwasserqualität erfordern, muss darauf hingewiesen werden, dass das Gewerbegebiet sich in der Wasserschutzzone IIIB befindet, was u. U. Einschränkungen bzgl. der Nutzungsmöglichkeiten mit sich bringt.

Maßnahmen		Pflicht/Bonus
Dachflächenbegrünung (extensiv)	alle Flachdächer (außer Lichtkuppeln, Glasdächer, technische Aufbauten)	Pflicht (B-Plan)
Fassadenbegrünung	1 – 20 % der Fassadenfläche	Bonus
	> 20 % der Fassadenfläche	
Die Außenanlagen enthalten Vorrichtungen zur Drosselung/Rückhaltung von Regenwasser		Pflicht (B-Plan)[20]
Regenwassernutzung		Bonus
Grauwassernutzung (z. B. für WC-Spülung oder Reinigung)		Bonus

Tabelle 8 Pflicht- und Bonusanforderungen im Handlungsfeld Klimaanpassung

Im Folgenden wird eine knappe Zusammenfassung der Hauptmaßnahmen, basierend auf dem Klimaschutzteilkonzept von K.Plan (2021), erfolgen.

Belüftung: Die am östlichen Rand der Gewerbeflächenerweiterung entlangfließende Kaltluft sollte im Rahmen der Planungen berücksichtigt werden, auch wenn die Stadtteile der Gemeinde Alfter nicht direkt profitieren.[21] Außerdem sollte der Grünpuffer am Südrand keine abriegelnde Wirkung erzeugen, um sich abkühlend auf die umliegenden Luftmassen auswirken zu können.[22] Übergangsbereiche zwischen den Kaltluftflächen und der Bebauung sollten möglichst offen gestaltet werden, um den Luftaustausch maximal zu fördern und so einer Überhitzung in den Sommermonaten möglichst vorzubeugen.

Sturm: Es besteht eine leicht überdurchschnittliche Gefährdung für das Auftreten von Starkwind und Sturm im Gebiet, was Anpassungsmaßnahmen für Sturmereignisse erforderlich macht.[23] Dazu gehören z. B. die Errichtung von Schutzhecken oder –wänden, die Reduzierung der Windwurfgefahr durch entsprechende bauliche Ausrichtung (aerodynamisch günstige Dachform) und die adäquate Versorgung von Bäumen (Schnitt).

Hitze: Grundsätzlich gehören dicht bebaute Gebiete sowie Industrie- und Gewerbegbeit zu den von Hitzebelastungen betroffenen Gebieten. Zudem wird zukünftig auch das Mischgebiet südlich der Gewerbeflächenerweiterung von Alfter dazu gehören.[24] Zur Hitzereduktion sollte daher Entsiegelung unterstützt und Erhalt und Erweiterung von Grün- und Brachflächen gefördert werden.[25] Da ggf. Zielkonflikte zwischen einer Verbesserung der Grünstruktur und notwendigen Vollversiegelungen entstehen, sollte eine ausreichende Gliederung des Gebiets vorgenommen werden, z. B. durch Grünzüge zwischen vollversiegelten Flächen, eine flächensparende Bauweise, die Pflanzung von Grün um Verwaltungs-/Bürogebäude sowie an geeigneten Randlagen (zwischen Wohn- und Gewerbegebiet) und die Begrünung von Fassaden und Dächern etc.. Außerdem sollten Materialien und Farben so

[20] Siehe „Textliche Festsetzungen BP 092 Alfter Nord Teilbereich II – Entwurf" vom 04.10.2021.
[21] K.Plan. 2021. Interkommunales Klimaschutzteilkonzept zur Klimaanpassung in der Region Rhein-Voreifel, Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen am Beispiel eines Pilotprojektes: Kommune: Alfter - Erweiterung des Gewerbegebietes Alfter Nord. S. 7
[22] K.Plan. 2021. Interkommunales Klimaschutzteilkonzept zur Klimaanpassung in der Region Rhein-Voreifel, Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen am Beispiel eines Pilotprojektes: Kommune: Alfter - Erweiterung des Gewerbegebietes Alfter Nord. S. 24
[23] K.Plan. 2021. Interkommunales Klimaschutzteilkonzept zur Klimaanpassung in der Region Rhein-Voreifel, Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen am Beispiel eines Pilotprojektes: Kommune: Alfter - Erweiterung des Gewerbegebietes Alfter Nord. S. 20
[24] K.Plan. 2021. Interkommunales Klimaschutzteilkonzept zur Klimaanpassung in der Region Rhein-Voreifel, Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen am Beispiel eines Pilotprojektes: Kommune: Alfter - Erweiterung des Gewerbegebietes Alfter Nord. S. 6
[25] K.Plan. 2021. Interkommunales Klimaschutzteilkonzept zur Klimaanpassung in der Region Rhein-Voreifel, Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen am Beispiel eines Pilotprojektes: Kommune: Alfter - Erweiterung des Gewerbegebietes Alfter Nord. S. 15f

ausgewählt werden, dass nur eine minimale Aufheizung verursacht wird. Die Gebäudedämmung sollte einen möglichst niedrigen Wärmedurchgangskoeffizient aufweisen, um einen entsprechenden Hitzeschutz zu gewährleisten. Schließlich helfen Verschattungen wie sonnengesteuerte Außenrollos und der Einsatz abwärmebetriebener Kühlsysteme.[26]

Starkregen: Es besteht ein potenzielles Risiko durch Schmutz und Schäden durch den Abfluss von Oberflächenwasser bei Starkregenereignissen, besonders im Süden des Gewerbegebiets.[27] Dort befinden sich mehrere Senken, die sich mit Oberflächenwasser füllen können. Hilfreiche bauliche Maßnahmen sind u. a. die geschützte Aufstellung kritischer Infrastruktur wie Technik in höheren Etagen, Rückstausicherungssysteme, Schutzwälle/-mauern. Außerdem können Überflutungen abgeschwächt werden, indem Fließwege so angepasst werden, dass Engstellen und Hindernissen vermieden und auseichend entsiegelte bzw. wasserdurchlässige Oberflächen geschaffen werden. Schließlich können Versickerungsanlagen und die Grau- und Regenwassernutzung eine abschwächende Wirkung haben.[28]

4.4 Zusammenfassung der erwarteten ökologischen, ökonomischen und sozialen Effekte auf lokaler und regionaler Ebene bei konsequenter Umsetzung der Planung

Mögliche ökologische Effekte:

Auf lokaler Ebene werden natürliche Funktionen im Gebiet erhalten bzw. mögliche negative Auswirkungen auf diese Funktionen durch gewerbegebietstypische Aktivitäten möglichst minimal gehalten. Zu den natürlichen Funktionen gehören u. a. Wasser(-qualität), -versorgung, -speicherung, Luftqualität (Vermeidung von Emissionen), Artenvielfalt, Temperatur (Verminderung Hitzeeffekte), CO_2-Bindung etc. Effekte sind entsprechend auch regional spürbar aufgrund des hohen Vernetzungsgrades vieler natürlicher Funktionen.

Mögliche ökonomische Effekte:

Vor Ort in Alfter wird die Herstellung höherwertiger Produkte, die sich durch nachhaltige Produktionsweisen auszeichnen, ausgeweitet. Außerdem beweist das Gebiet seine Zukunftsfähigkeit/Fortschrittlichkeit durch die Berücksichtigung von zeitnah unvermeidbaren Anforderungen an Aspekte wie Energieeffizienz, Ressourcenschonung etc. Schließlich werden zusätzliche, qualitativ hochwertige Jobs geschaffen, was zu einer Steigerung der Kaufkraft führt.

Auf regionaler Ebene entfaltet das Gewerbegebiet Alfter Nord eine Vorbildwirkung durch seine Fortschrittlichkeit in den Bereichen Klimaschutz, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit, sowie seinen Innovationscharakter. Es entsteht ein positives Image der angesiedelten Unternehmen, des Gewerbegebietes sowie der Kommune, was anziehend für (zukünftige) Arbeitnehmer wirkt, durch ein angenehmeres Arbeitsumfeld, eine gute Verkehrsanbindung mit dem ÖPNV etc. Dies bewirkt ggf. den Zuzug weiterer ambitionierter Unternehmen und steigert die Wahrscheinlichkeit zur Nachahmung im regionalen Umfeld.

Mögliche soziale Effekte:

[26] K.Plan. 2021. Interkommunales Klimaschutzteilkonzept zur Klimaanpassung in der Region Rhein-Voreifel, Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen am Beispiel eines Pilotprojektes: Kommune: Alfter - Erweiterung des Gewerbegebietes Alfter Nord. S. 15f
[27] K.Plan. 2021. Interkommunales Klimaschutzteilkonzept zur Klimaanpassung in der Region Rhein-Voreifel, Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen am Beispiel eines Pilotprojektes: Kommune: Alfter - Erweiterung des Gewerbegebietes Alfter Nord. S. 10
[28] Gertec, EPC, Jung Stadtkonzepte. 2020. Gewerbegebiete der Zukunft – Maßnahmenkatalog für die nachhaltige Entwicklung von neuen Gewerbeflächen. Wirtschaftsförderung Kreis Unna. S. 45ff.

Auf lokaler Ebene wird ein gesünderes und auch angenehmeres Arbeitsumfeld geschaffen, u. a. aufgrund der verbesserten natürlichen Funktionen im Gebiet (s. o.). Ein weiterer Aspekt ist die Förderung vergünstigter Mobilitätsarten wie dem ÖPNV mithilfe des JobTicket oder dem Fahrrad mithilfe des Jobrad-Angebotes. Dies kann die Arbeitnehmer grundsätzlich in Ihrer Mobilität unterstützen.

4.5 Strategie zur Umsetzung der Maßnahmenvorschläge – Verantwortungsbereich Gemeinde/WFA und Verantwortungsbereich Betriebe

Infrastrukturelle und organisatorische (auch Beratungsangebote) Maßnahmen liegen überwiegend im Verantwortungsbereich der Gebietsentwickler (Gemeinde/WFA). Dazu gehören Maßnahmen wie die Installation einer nachhaltigen Straßenbeleuchtung, die klimafreundliche Ausgestaltung der Verkehrsinfrastruktur mit Fußgänger- und Fahrradwegen sowie die Anbindung an den ÖPNV in Abstimmung mit dem Rhein-Sieg-Kreis. Zudem können von der Gemeinde organisierte/unterstützte Beratungsangebote zu diversen Themen, u. a. eine Gründungsberatung zu Beginn des Ansiedlungsprozesses, einen wichtigen Grundstein legen für eine erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmenvorschläge, die in den Verantwortungsbereich der Unternehmen fallen.

Die Umsetzung von verpflichtenden oder freiwilligen (z. B. über ein Bonuspunktemodell) Anforderungen (z. B. energetische Standards auf Einzelbetriebsebene im Bereich Gebäude und Anlagen, Maßnahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements etc.) liegt im Verantwortungsbereich der Unternehmen. Es müssen Kriterien zu Art und Umfang des Nachweises definiert werden.

Außerdem könnte ein Gewerbegebietsmanagement bei der Umsetzung von Maßnahmen unterstützen und die Einhaltung von Vorgaben kontrollieren, sowie zentralisierte Services (z. B. im Bereich Ver- und Entsorgung) anbieten. Dazu können auch soziale Aspekte gehören, wie Kinderbetreuung, Kantine, Gesundheitsmanagement, Aufwertung/Pflege des öffentlichen Raums. Ggf. sollte eine Fläche für die Einrichtung eines Dienstleistungszentrums vorgesehen werden.

5 Zusammenfassung

Im Rahmen der Erstellung des Bebauungsplans Nr. 092 Alfter Nord, Teilbereich II der Gemeinde Alfter sollte ein Energiekonzept für das geplante Gewerbegebiet erstellt werden, mit dem Ziel, das Gewerbegebiet im Rahmen des Umsetzbaren möglichst „grün" und innovativ zu gestalten. In Stufe 1 des Konzepts wurden die grundlegenden Fragen der Energieversorgung bearbeitet: Abschätzung des zukünftigen Energiebedarfs und Bewertung möglicher Energieversorgungsoptionen. Darüber hinaus wurde für die angestrebte Entwicklung zu einem nachhaltigen Gewerbegebiet ein Nachhaltigkeitsbaukasten entwickelt, inkl. Klimaschutz-/Nachhaltigkeits-Maßnahmen und Bonuspunktemodell.

Die verfügbaren Informationen zum Zeitpunkt der Erstellung des Energiekonzepts waren, aus dem zeitlich notwendigen Projektablauf heraus, nicht ausreichend, um eine detaillierte Energiebedarfsermittlung durchzuführen. Der auf Basis einiger Annahmen ermittelte Energiebedarf für das Gesamtgebiet beläuft sich demnach auf ca. 8,7 GWh/a Wärme und ca. 19,7 GWh/a Strom.

Für die Eignung und Bewertung von Wärmeversorgungsoptionen ist die Beachtung einiger Parameter besonders entscheidend. Dazu gehören Temperaturniveau, Deckenhöhe, Wärmeübergabesystem und Raumtemperatur sowie der Prozesswärmebedarf der Unternehmen. Dementsprechend ist die Auslegung des optimalen Versorgungssystems bei einem Gewerbegebiet, das sich noch in Planung befindet, nicht möglich. Stattdessen wurde, auf Basis der bestehenden Informationen, eine Kategorisierung und Clusterung des Gewerbegebiets nach Eignung und Anforderung vorgenommen und eine qualitativ geeignete Versorgungsstruktur und Technik skizziert. Hierfür wurden eine zentrale, eine teilzentrale und eine dezentrale Versorgungsstruktur bewertet.

Die Analyse hat gezeigt, dass die unterschiedlichen Parameter, die die Eignung für die jeweiligen Einsatzgebiete anzeigen, eine Trennung nach Hochtemperatur- und Niedertemperaturversorgung im Gewerbegebiet erforderlich machen. Dies ist nicht in allen Bereichen umsetzbar, sollte allerdings in dem Maße vorgesehen werden, dass eine räumliche Zentrierung der Gebäude mit Niedertemperaturbedarf erhalten wird. Dies führt zu einer attraktiveren Ausgangslage für eine zentrale Versorgung, unabhängig davon, ob diese in Clustern erfolgt oder aus einem zentralen Netz.

Die Versorgungsart, die die meisten Potenziale für einen innovativen Ansatz, finanzielle Vorteile und einen Beitrag zum Klimaschutz bietet, ist die Clusterung nach der energieverbrauchsoptimierten Aufteilung. Dieser Ansatz kombiniert die Vorteile einer dezentralen Energieerzeugung mit denen einer zentralen Wärmeversorgung auf Basis von erneuerbaren Energien. Es entstehen Synergieeffekte zwischen der dezentralen Energieerzeugung und dem zentralen Wärmeversorgungssystem durch die Eigenverbrauchserhöhung bei Kopplung der Wärmepumpe mit der dezentralen Stromerzeugung. Zusätzlich bestehen Fördermöglichkeiten, sowohl für den perspektivischen Errichter und Betreiber des zentralen Systems (BEW) sowie für das jeweilige Unternehmen (BEG NWG). Zur Verfolgung dieses Ansatzes sollten interessierte Akteure bestenfalls frühzeitig angesprochen und in den weiteren Planungsprozess eingebunden werden.

Jedoch hat die Analyse ergeben, dass auch eine solche, grundsätzlich vorteilhafte Variante, im Rahmen der Bauleitplanung im Gewerbegebiet Alfter-Nord nicht berücksichtigt werden kann. Zu den Gründen gehören u. a. die extrem lange Zeitschiene von mindestens zehn Jahren bis zur vollständigen Entwicklung bei gleichzeitig vergleichsweise kurzfristiger Bereitstellung ausreichend detaillierter Informationen zur spezifischen Wärmenachfrage nach Zusage der anzusiedelnden Unternehmen sowie die limitierten Steuerungsmöglichkeiten bzgl. der Lage der Bürobaukörper. Unter den gegebenen Umständen kann daher nur darauf verwiesen werden, dass sofern möglich bereits im Rahmen der

Vermarktung energetische Kooperationen Berücksichtigung finden und entsprechend ausgenutzt werden sollten.

Die Betrachtung der verschiedenen erneuerbaren Energien zur Stromversorgung im Gewerbegebiet Alfter hat gezeigt, dass die Nutzung der dezentralen Stromerzeugung mittels Photovoltaik einen großen Beitrag für den Klimaschutz und zur Senkung der Stromkosten für die Unternehmen leisten kann. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass die Errichtung einer Windkraftanlage aufgrund von gesetzlichen Rahmenbedingungen keine Option für das Gewerbegebiet darstellt. Zusätzlich wurde geprüft, ob der Aufbau eines „privaten" Stromnetzes für das Gewerbegebiet in Form einer Kundenanlage eine sinnvolle Option darstellt, den Austausch des dezentral erzeugten Stroms zwischen den Unternehmen zu ermöglichen. Die Prüfung hat gezeigt, dass sowohl die Anforderungen an eine Kundenanlage als auch die an ein geschlossenes Verteilernetz im Gewerbegebiet Alfter-Nord nicht zwingend eingehalten werden können. Aus diesem Grund ist die Einbindung eines Quartiersstromspeichers ebenfalls nicht sinnvoll möglich.

Daher sollten Photovoltaikanlagen im Gewerbegebiet Alfter-Nord einen zentralen Baustein der Energieversorgung bilden. Sie bieten finanziell und unter Berücksichtigung des Klimaschutzes ein hohes Potenzial. Zur Ausschöpfung dieses Potenzials wird empfohlen, über eine Verpflichtung und ggf. darüber hinausgehende Anreize zur Errichtung und zum Betrieb von Photovoltaikanlagen nachzudenken. Dies ist im Bebauungsplan bereits festgeschrieben und wird zusätzlich im entwickelten Bonuspunktemodell berücksichtigt.

Aufgrund der erzielten Ergebnisse im Bereich der Energieversorgungsoptionen für das Gewerbegebiet Alfter-Nord wurde auf die Erarbeitung energetischer Optimierungsoptionen für das Gebiet verzichtet. Stattdessen wurden im zweiten Teil des Konzeptes im Rahmen eines Nachhaltigkeitsbaukastens wichtige Aspekte und mögliche Maßnahmen für die Entwicklung zu einem nachhaltigen Gewerbegebiet erläutert.

Die erste und wichtigste Maßnahme ist die Installation eines „nachhaltigen" Gebietsmanagements, das als Ansprechpartner die Organisation des Ansiedlungs- und Umsetzungsprozesses übernehmen und Beratungsangebote vermitteln kann. Im Rahmen des Ansiedlungsprozesses kann mithilfe des entwickelten Bonusmodells entschieden werden, welches Unternehmen sich aufgrund der geplanten Maßnahmen im Gebiet ansiedeln kann. Dazu zählen zu erreichende Standards im Bereich betriebliches Mobilitätsmanagement, u. a. bzgl. der Förderung der E-Mobilität und des Radverkehrs. Im Bereich der erneuerbaren Energien wird der Fokus auf PV und Solarthermie gelegt, was dem Analyseergebnis aus Stufe 1 entspricht. Das Thema Energieeffizienz ist aufgeteilt in beratende und kontrollierende Elemente auf der einen Seite, u. a. Energieaudit und Energiemanagementsystem, und zu erreichende energetische Standards von Gebäuden und Technik. Schließlich werden auch Maßnahmen aus dem Bereich der Klimaanpassung erläutert, besonders bzgl. Begrünung und Wasser.

Neben den in der Verantwortung der Unternehmen liegenden Maßnahmen werden auch die Gewerbegebietsentwickler in die Pflicht genommen, eine nachhaltige gebietsumfassende Verkehrsinfrastruktur sowie energieeffiziente Straßen- und öffentliche Beleuchtung sicherzustellen.

Schließlich wird sich die Umsetzung der aufgelisteten Maßnahmen durch positive ökologische, ökonomische und soziale Auswirkungen auszeichnen. Dazu gehören der Erhalt der natürlichen Funktionen im Gebiet, die Schaffung qualifizierter Arbeitsplätze und hochwertiger Produkte und damit die Entfaltung einer Vorbildwirkung für andere Gewerbegebiete in der Region und möglicherweise darüber hinaus, was dem übergeordneten Leitbild des Gebietes Rechnung trägt.

6 Anhang

Handlungsfeld	Maßnahme	Quantifizierbarkeit	Punkte
Energieeffizienz/Erneuerbare Energien			
	Unternehmensspezifische Energieberatung/Energieaudit	durchgeführt	10 Punkte
	Energetischer Standard der Gebäude	KfW Effizienzgebäude 40, Effizienzgebäude 40 EE (Erneuerbare Energien), Effizienzgebäude 40 NH (Nachhaltigkeitszertifikat), höherer Standard	KfW40 = 5 Punkte; KfW40 EE = 10 Punkte; KfW40 NH = 10 Punkte; höherer Standard = 15 Punkte
	Primärenergiefaktor der Wärmeversorgung	0,3 - 0,5; < 0,3	0,3 - 0,5 = 5 Punkte; < 0,3 = 10 Punkte
	Solarenergieerzeugung (PV oder Solarthermie)	30 % der nutzbaren Dachflächen innerhalb der überbaubaren Grundstücksfläche (Pflicht gemäß B-Plan), 40 - 70 %, > 70 %	40 - 70% = 5 Punkte; > 70% = 10 Punkte
	Nutzung von lokaler Abwärme	vorhanden	5 Punkte
Klimafreundliche Mobilität			
	JobRad	Selbstverpflichtung zum Angebot während der Umsetzungsphase	5 Punkte
	Jobticket	Selbstverpflichtung zum Angebot während der Umsetzungsphase	5 Punkte
	Dem Gebäude zugeordnete, über die Anforderungen der StellplatzVO NRW hinausgehende Abstellanlagen (z. B. für Räder mit besonderen Maßen, als abschließbare Boxen, mit Witterungsschutz und/oder mit Lademöglichkeiten)	Stellplätze pro Mitarbeiter	0,3 - 0,6 = 5 Punkte; > 0,6 = 10 Punkte
	Duschmöglichkeit und Umkleideraum	geplant	5 Punkte
	Errichtung von Kfz-Elektro-Ladepunkten	eingerichteter/vorbereiteter Ladepunkt pro Stellplatz	< 0,1 = 5 Punkte; > 0,1 = 10 Punkte
Klimaanpassung			
	Fassadenbegrünung	< 20 % der Fassadenfläche, > 20 %	< 20% = 5 Punkt; > 20% = 10 Punkte
	Regenwassernutzung (z. B. für Wasch- und Bewässerungsanlagen)	vorhanden	5 Punkte
	Grauwassernutzung (z.B. für WC oder Reinigung)	vorhanden	5 Punkte
Weitere Nachhaltigkeitsaspekte des Vermarktungskonzepts			
	DGNB/Sonstige Zertifizierung	vorhanden	5 Punkte
	Nachhaltigkeitsbericht/CSR-Bericht	vorhanden	5 Punkte
	Soziales, gesellschaftliches, ökologisches Engagement	vorhanden	5 Punkte
Mögliche Gesamtpunktzahl			120