

Mikroklimatisches Gutachten
inkl. der Betrachtung der
Aspekte Energie und
Mobilität für den Vorentwurf
des Angebots-
Bebauungsplanes Nr. 184
„Trotha, Gewerbegebiet
östlich der Magdeburger
Chaussee“ in Halle (Saale)

ThINK –
Thüringer Institut für Nachhaltigkeit
und Klimaschutz GmbH



Bearbeitung:

Projektleitung: Dennis Kehl

Mitarbeit: Dr. Matthias Mann, Jakob Maercker

Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz (ThINK GmbH)
Hainstraße 1a
07745 Jena

im Auftrag der Firma:

StadtLandGrün
Händelstraße 8
06114 Halle (Saale)

22. Juli 2024

Inhalt

1. Einführung und Problemstellung	4
2. Lokalklimatische Bewertung	6
2.1 Erste Einordnung des Standortes anhand der Klimafunktionskarte und Planungshinweiskarte aus dem Fachbeitrag Stadtklima Halle (Saale).....	6
2.2 Abschätzung der lokalklimatischen Auswirkungen am Standort	9
3. Planungsempfehlungen unter Berücksichtigung der lokalen Standortbedingungen	14
4. Energie, Mobilität und Klimaschutz	16
4.1 Vorbemerkungen	16
4.2 Energieversorgung	16
4.2.1 Wärmeversorgung	16
4.2.2 Elektroenergieversorgung	18
4.3 Verkehr und Mobilität	19
5. Zusammenfassung	21
Literatur	22

1. Einführung und Problemstellung

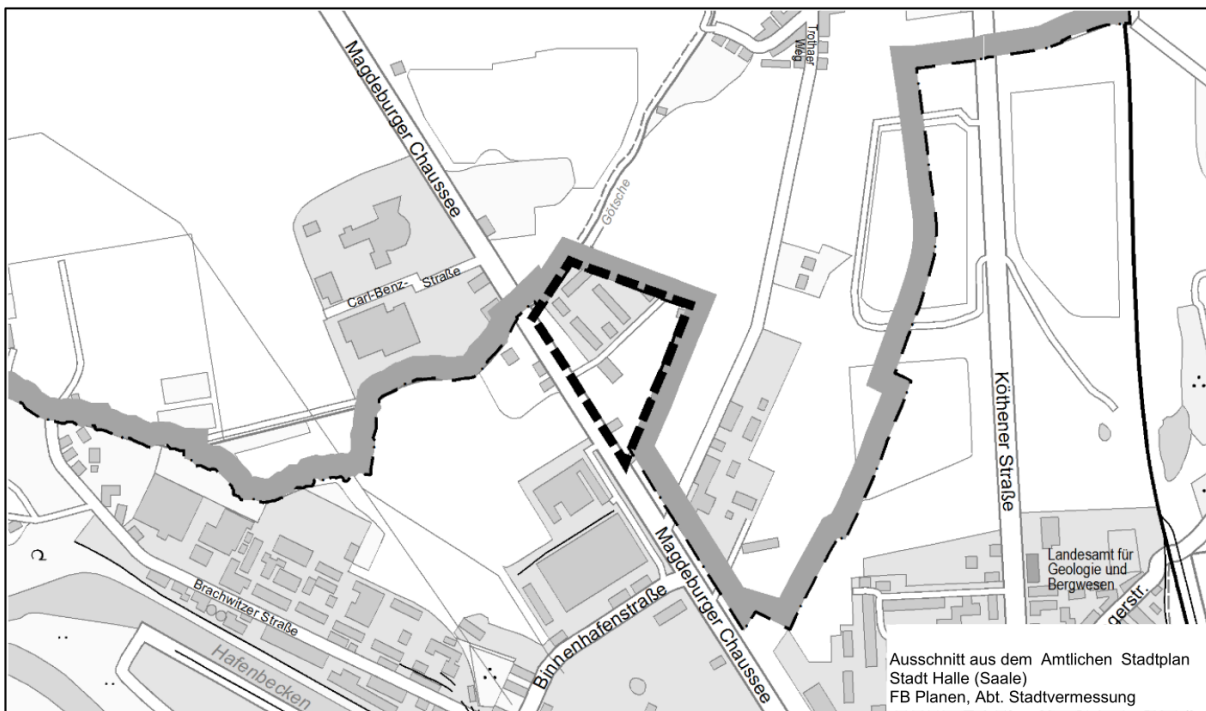


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes im Stadtgebiet von Halle (Saale) an der Magdeburger Chaussee. Quelle: Stadt Halle (Saale) (2023a).

Das vorliegende Klimagutachten soll eine qualitative Einschätzung des geplanten Vorhabens zum Angebots-Bebauungsplan Nr.184 „Trotha, Gewerbegebiet östlich der Magdeburger Chaussee“ auf das lokalklimatische Geschehen der unmittelbaren Umgebung liefern. Eine zentrale Datengrundlage sind die Ergebnisse des von der ThINK GmbH erstellten Fachbeitrages Stadtklima Halle (Saale) aus dem Jahr 2021 sowie die Kaltluftmodellierung des Deutschen Wetterdienstes aus dem Jahr 2019.

Das geplante Gewerbegebiet (kleine und mittelständische Betriebe, kein Einzelhandel) soll am nördlichen Rand des Stadtgebietes von Halle (Saale) im Stadtteil Trotha östlich der Magdeburger Chaussee entstehen und umfasst eine Fläche von ca. 5,7 ha (Abbildung 1, Abbildung 2). Im aktuell rechtswirksamen Flächennutzungsplan ist die betreffende Fläche der ehemaligen Kaserne noch als Sondergebiet Bund ausgewiesen. Aktuell befinden sich dort mehrere gewerblich genutzte Gebäude, Freiflächen und einige Bäume. Das größte Bürogebäude ist viergeschossig und steht parallel zur Magdeburger Chaussee.

Da es zum jetzigen Zeitpunkt noch kein (finales) Bebauungskonzept gibt, wird auf Wunsch des Auftraggebers für alle Inhalte des vorliegenden Gutachtens (soweit nicht anders angegeben) angenommen, dass der im B-Plan Nr. 184 zulässige Grundflächenzahl von 0,6 bis zu 0,8 sowie die Errichtung von 10 bis 20 m hohen Gebäuden, je nach Teilfläche voll ausgenutzt werden.

Insgesamt wird es bei Umsetzung des Vorhabens zu einer deutlichen Erhöhung des Versiegelungsgrades bei einer gleichzeitig erheblichen Abnahme des Grünflächenanteils kommen. Mehr Details dazu sind in Kapitel 2.2 beschrieben.

An dieser Stelle sei noch darauf hingewiesen, dass die vorliegende gutachterliche Stellungnahme primär das Schutzgut Klima und hier insbesondere die Auswirkungen des Vorhabens auf die lokal-

bzw. mikroklimatischen Gegebenheiten im näheren Umfeld betrachtet. Außerdem werden die Aspekte Energie und Mobilität beleuchtet. Weitere Themenfelder wie z. B. Lärmschutz oder Bodenbeschaffenheit werden nicht untersucht. Das Gutachten wurde im Auftrag der Firma StadtLandGrün erstellt.



Abbildung 2: Lage des Untersuchungsgebietes (rote Umrandung). Im Hintergrund ist ein aktuelles Luftbild zu sehen.
Quelle: eigene Erstellung.

2. Lokalklimatische Bewertung

2.1 Erste Einordnung des Standortes anhand der Klimafunktionskarte und Planungshinweiskarte aus dem Fachbeitrag Stadtklima Halle (Saale)

Das geplante Gewerbegebiet befindet sich wie eingangs beschrieben im Norden der Stadt Halle (Saale) östlich der Magdeburger Chaussee. Es wird im Westen durch die Magdeburger Chaussee sowie im Norden, Osten und Süden durch die Stadtgrenze (in Form von Grünflächen) begrenzt. Im Umfeld des Plangebietes befindet sich eine Mischung aus landwirtschaftlich genutzten Flächen, PV-Anlagen und teils größeren Gewerbekomplexen. Wohnbebauung ist in unmittelbarer Nähe nicht vorhanden. Die nächsten Siedlungen bzw. Wohngebiete sind im Norden Döckritz und Sennewitz, im Südosten Halle Trotha und im Osten Seeben.

Das Untersuchungsgebiet war zum Zeitpunkt der Erstellung der Klimatope im selben Zustand wie in Abbildung 2 dargestellt. Entsprechend erhielt es in der Klimafunktionskarte (Ausschnitt in Abbildung 3 oben, Legende in Abbildung 4) eine Zuweisung zum Gewerbeklima, während die umliegenden Freiflächen dem Freilandklima zugeordnet sind.

Die Klimafunktionskarte zeigt im Bereich des Plangebietes sowie im erweiterten Umfeld durch die Schraffuren für „Eindringtiefe Kaltluft“ und „Kaltlufteinzugsgebiet“ günstige Bedingungen hinsichtlich des Themas nächtliche Kaltluft an. Im Plangebiet wurde noch keine erhöhte Wärmebelastung festgestellt, während dies im südlich angrenzenden Industriegebiet Nord flächendeckend der Fall ist. Die Magdeburger Chaussee fungiert als Luftleitbahn, welche jedoch durch erhöhtes Verkehrsaufkommen potenziell mit Luftschadstoffen belastet ist. Die beiden großen Industriegebäude im Südwesten wurden als Kaltluftbarriere identifiziert, da sie quer zur Hauptströmungsrichtung stehen (vgl. Kapitel 2.2).

Aufgrund der günstigen Voraussetzungen zur Kaltluftentstehung weist die Planungshinweiskarte (Abbildung 3 unten) alle umgebenden Freiflächen als „Ausgleichsräume hoher Bedeutung“ aus. Die bestehenden gewerblichen Strukturen sowie Seeben im Osten sind entsprechend mit dem Hinweis „erhebliche Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierung“ gekennzeichnet. Beides bedeutet, dass im Falle einer geplanten Bebauung etwaige negative lokalklimatische Auswirkungen im Umfeld so gering wie möglich gehalten werden sollen, um die derzeit günstigen Bedingungen auch künftig zu gewährleisten. Entsprechend ist im vorliegenden Fall ein weiterhin gewährleistetes Eindringen der Kaltluft in die Bestandsbebauung sicherzustellen.

Anders ist die Situation im Industriegebiet Nord zu bewerten. Hier wurde aufgrund der dichten Bauweise und des sehr geringen Grünflächenanteils der höchste Planungshinweis „bebautes Gebiet mit klimatisch-lufthygienischen Nachteilen“ vergeben. In so gekennzeichneten Bereichen sind Maßnahmen zur Verbesserung des Lokalklimas dringend empfohlen.

Als Hilfestellungen formuliert der Fachbeitrag zum Stadtklima mehrere Hinweise, die bei neu geplanten Wohn- und Gewerbegebieten, in Abhängigkeit von der konkreten Situation vor Ort, zu beachten sind (hoher Grünflächenanteil, Vermeidung von neu errichteten Kaltluftbarrieren, Begrenzung der Bebauungshöhe, Erhalt von Kaltluftbahnen, Vermeidung von Steingärten, Nutzung von Dach- und

Fassadenbegrünung, Schaffung von Schattenplätzen vorzugsweise durch Bäume, etc.). Es wird dringend empfohlen, dass diese Hinweise bei einer etwaigen Neubebauung berücksichtigt werden (vgl. Kapitel 3).

Welche lokalklimatischen Auswirkungen durch das Plangebiet zu erwarten sind und wie sich das nächtliche Kaltluftgeschehen zeitlich entwickelt, wird anhand einer Einschätzung auf Basis der vom DWD durchgeführten Kaltluftmodellierungen mit dem Kaltluftabflussmodell KLAM_21 im nächsten Kapitel diskutiert.

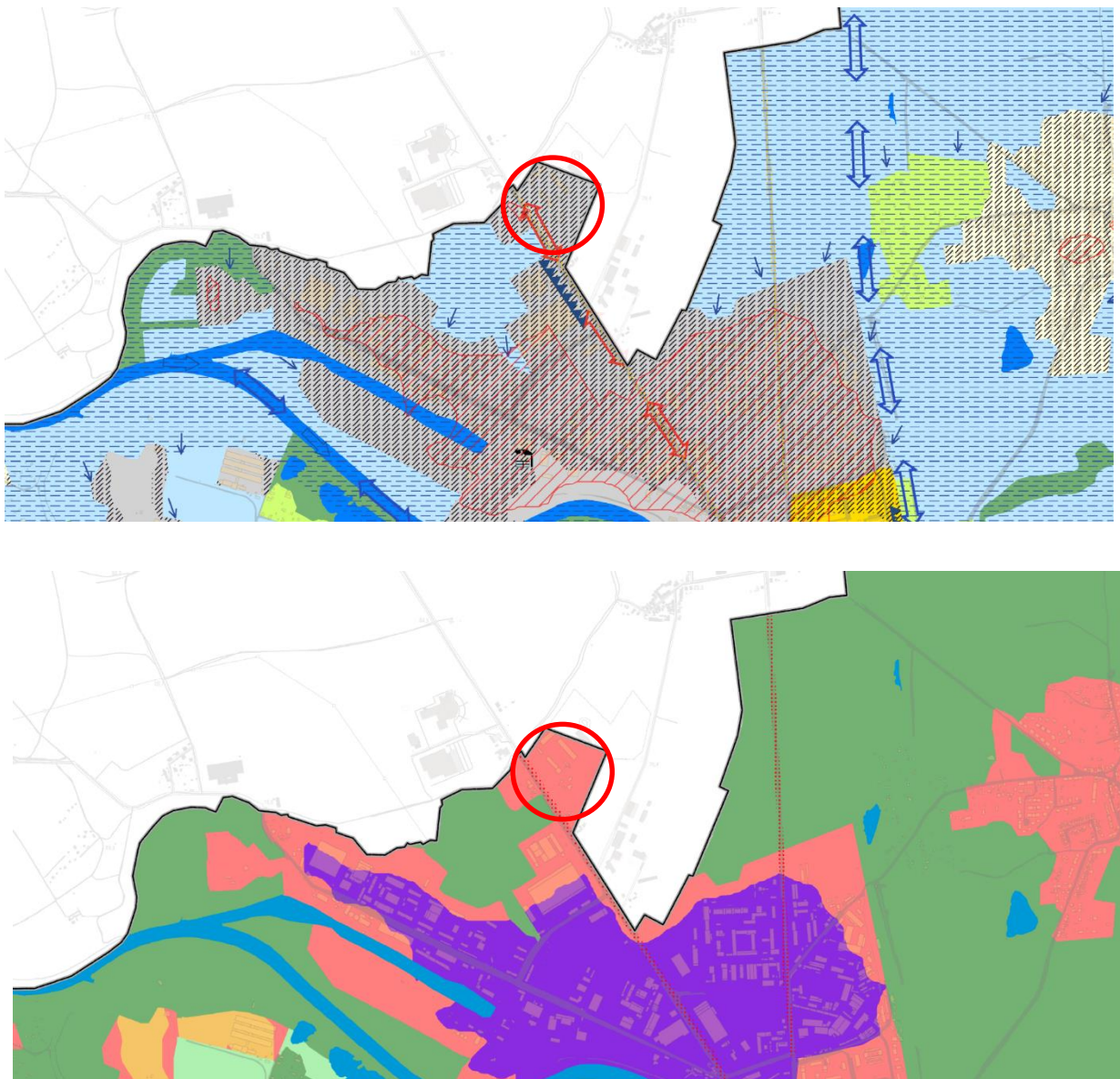


Abbildung 3: Ausschnitt aus der Klimafunktionskarte (oben) und der Planungshinweiskarte (unten). Der rote Kreis markiert den Standort des geplanten Baugebietes. Hinweis: Die Legenden zu beiden Karten befinden sich auf der nächsten Seite in Abbildung 4. Quelle: eigene Erstellung.

Klimatope

- **Gewässer-, Seenklima:**
thermisch ausgleichend, hohe Feuchtigkeit, guter Luftaustausch, keine Kaltluftproduktion
- **Freilandklima:**
ungestörter stark ausgeprägter Tagesgang von Temperatur und Feuchte, windoffen, starke Frisch-/Kaltluftproduktion
- **Waldklima:**
stark gedämpfter Tagesgang von Temperatur und Feuchte, Frisch-/Kaltluftproduktion, Filterfunktion
- **Klima innerstädtischer Grünflächen:**
ausgeprägter Tagesgang der Temperatur und Feuchte, klimatische Ausgleichsfläche in der Bebauung, kleinräumige Frisch-/Kaltluftproduktion
- **Kleingartenklima:**
gedämpfter Tagesgang von Temperatur und Feuchte, intensive Verdunstungskühlung durch permanente Bewässerung
- **Vorstadtklima:**
geringer Einfluss auf Temperatur, Feuchte und Wind
- **Stadtstrandklima:**
wesentliche Beeinflussung von Temperatur, Feuchte und Wind; Störung lokaler Windsysteme
- **Stadtklima:**
starke Veränderung aller Klimaelemente gegenüber dem Freiland, Ausbildung einer Wärmeinsel, Luftschadstoffbelastung
- **Innenstadtklima:**
intensive Wärmeinseleffekt, geringe Feuchte, starke Windfeldstörung, problematischer Luftaustausch, Luftschadstoffbelastung
- **Gewerbe-/Industrieklima:**
starke Veränderung aller Klimaelemente, Ausbildung des Wärmeinseleffektes, teilweise hohe Luftschadstoffbelastung

Klimaeigenschaften

- hohe Überwärmung (> 7 heiße Tage pro Jahr)
- mäßige Überwärmung (6 bis 7 heiße Tage pro Jahr)

Planungshinweise

- **Ausgleichsraum hoher klimatisch-lufthygienischer Bedeutung:**
klimaaktive Wald- /Freiflächen mit Funktion und/oder direktem Bezug zum Siedlungsraum, hohe Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsänderungen
- **Ausgleichsraum mittlerer Bedeutung:**
indirekte klimatische Funktion für Siedlungsräume, geringere Empfindlichkeit gegenüber nutzungsändernden maßvollen Eingriffen
- **Bebautes Gebiet mit geringer klimatisch-lufthygienischer Belastung und Funktion:**
keine nennenswerte klimatisch-lufthygienische Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierung und Bebauungsverdichtung
- **Bebautes Gebiet mit klimarelevanter Funktion:**
geringe klimatisch-lufthygienische Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierung, Beachtung des Erhalts von Grün- und Ventilationsschneisen
- **Bebautes Gebiet mit bedeutender klimarelevanter Funktion:**
erhebliche klimatisch-lufthygienische Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierung
- **Bebautes Gebiet mit klimatisch-lufthygienischen Nachteilen:**
verdichtete, stark versiegelte Siedlungsräume mit ausgeprägtem Wärmeinseleffekt, unter stadtklimatischen Gesichtspunkten sanierungsbedürftig, teilweise Luftaustausch unzureichend

Hauptverkehrsstraße mit Potenzial für hohe Schadstoffbelastung

- DTV > 10.000 in 24h
- Wasser (keine Bewertung)

Straßen mit potenzieller Luftschadstoffbelastung

- Straße mit sehr hoher Verkehrsbelastung (DTV > 50.000)
- Straße mit hoher Verkehrsbelastung (DTV 30.001 - 50.000)
- Straße mit mäßiger Verkehrsbelastung (DTV 10.001 - 30.000)
- ➡ Anlagen nach BImSchV

Kaltluftabfluss

- ↑ unbelastet
- ↑ belastet

lokale

Luftleitbahn

- ↕ unbelastet
- ↕ belastet

regionale

Luftleitbahn

- ↕ unbelastet
- ↕ belastet

Talwind

- ↑ unbelastet
- ↑ belastet

- Kaltfluthindernis
- Eindringtiefe Kaltluft
- Kaltlufteinzugsgebiet
- Kaltluftstau

Abbildung 4: Legenden der Klimafunktionskarte (links) und der Planungshinweiskarte (rechts). Quelle: eigene Erstellung.

2.2 Abschätzung der lokalklimatischen Auswirkungen am Standort



Abbildung 5: Planzeichnung des Vorhabens. Quelle: Stadt Halle (Saale) (2023b).

Grundlage für die Ausführungen dieses Kapitels ist die in Abbildung 5 dargestellte Planzeichnung des Vorhabens. Das Plangebiet besteht aus vier Teilgebieten. Dabei haben die ersten beiden Teilgebiete eine Grundflächenzahl von 0,8 und die Teilgebiete 3 bzw. 4 eine Grundflächenzahl von 0,6. Die

zulässigen Gebäudehöhen belaufen sich auf ca. 10 (TG 3) bis 20 m (TG 1.2, TG 2). Am westlichen und südlichen Rand sind kleinere private Grünflächen vorgesehen.

Da noch kein finales Bebauungskonzept vorliegt, wird, wie bereits erwähnt und mit dem Auftraggeber vereinbart, als „worst-case“ angenommen, dass die durch den B-Plan 184 gegebenen Möglichkeiten hinsichtlich Versiegelungsgrad und Gebäudehöhen voll ausgereizt werden.

Ist-Situation

In diesem Gutachten getroffene kaltluftbezogene Aussagen sind mit den angegebenen Werten nur für eine hochdruckgeprägte Strahlungsnacht (wenig Wind von außerhalb, keine Wolkenbedeckung, geringe Luftfeuchte) repräsentativ. Wann immer keine solche Nacht auftritt, ist im Allgemeinen mit einer schlechteren Kaltluftversorgung zu rechnen. Eine Ausnahme hiervon wäre das Aufziehen einer Kaltfront. Im Folgenden wird zunächst kurz auf die aktuelle Kaltluftsituation auf Basis der Ergebnisse des Fachbeitrags Stadtklima (Stadt Halle 2021) sowie die im Vorfeld vom Deutschen Wetterdienstes durchgeführte Kaltluftmodellierung mit dem Kaltluftabflussmodell KLAM_21 (Abbildungen 8 bis 10) eingegangen.

In den Abbildung 7 bis 9 sind jeweils die Kaltluftfließgeschwindigkeit in 10 m Höhe in m/s sowie die Kaltluflhöhe in m für die fünf Zeitschritte 30 min, 60 min, 120 min und 240 min, 480 min nach Sonnenuntergang auf Basis der Bestandssituation aus dem Jahr 2019 dargestellt. Die zugehörige Legende befindet sich in Abbildung 6.

30 min nach Sonnenuntergang lässt sich im Bereich des Plangebietes eine Kaltluflhöhe von ca. 11 bis 15 m feststellen. Die Kaltluft in 10 m Höhe fließt dabei mit einer Geschwindigkeit von 0,3 bis 1,0 m/s aus nordöstlicher bis östlicher Richtung. Hierbei handelt es sich um mittlere bis hohe Werte. Ab ca. 0,3 m/s werden bodennahe Luftströmungen für den Menschen spürbar (Geißler & Dröscher 2017:107). Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass es sich hierbei, verglichen mit anderen Teilen des Stadtgebietes, für einen solch frühen Zeitschritt um überdurchschnittlich hohe Werte handelt.

Eine Stunde nach Sonnenuntergang nimmt die Geschwindigkeit der Kaltluftströme auf 0,5 bis 1,0 m/s weiter zu. Die Kaltluflhöhe steigt ebenfalls an und beträgt nun von Südost nach Nordwest ca. 20 bis 25 m.

Zum nächsten Zeitschritt zwei Stunden nach Sonnenuntergang wächst die Kaltluftschicht noch weiter an und erreicht 40 bis 45 m. Auch die Kaltluftfließgeschwindigkeit nimmt von Norden ausgehend zu und liegt nun zwischen 0,5 und 1,2 m/s.

Nach vier Stunden wechselt die Windrichtung und die Strömung kommt nun aus Richtung Nordwesten. Im Zuge dessen nehmen die Fließgeschwindigkeiten deutlich ab und liegen nun zwischen 0,2 und 0,5 m/s. Ein Grund hierfür ist die mittlerweile auf mehr als 70 m angewachsene Kaltluflhöhe. Je höher die Kaltluftschicht ausfällt, desto niedriger ist im Allgemeinen auch die bodennahe Fließgeschwindigkeit, da kalte Luftmassen schwerer und träger sind als wärmere. Die höhere Dynamik verlagert sich entsprechend in die oberen Bereiche der Kaltluftschicht.

Bis zum letzten untersuchten Zeitschritt acht Stunden nach Sonnenaufgang erreicht die Kaltluflhöhe Maximalwerte von bis zu 110 m. Die Fließgeschwindigkeiten in 10 m Höhe bleiben gegenüber dem

letzten Zeitschritt konstant, allerdings ändert sich die Richtung leicht und es dominiert nun eher eine Westkomponente.

Planzustand

Nachfolgend soll nun erläutert werden, welche lokalklimatischen Änderungen nach Fertigstellung des Bauvorhabens bei Ausnutzung aller im B-Plan 184 festgesetzten Möglichkeiten zu erwarten wären.

Mit einer Gesamtgröße von 5,7 ha handelt es sich um ein verhältnismäßig kleines Gewerbegebiet. Auf Basis der Kaltluftmodellierung kann unabhängig vom finalen Bebauungskonzept festgehalten werden, dass keine Verschlechterung für die bestehende Wohnbebauung im erweiterten Umfeld zu erwarten ist. Relevanter sind viel mehr die Auswirkungen auf den Standort selbst und eine mögliche Vergrößerung der bestehenden Wärmeinseln durch die bereits vorhandenen Gewerbeflächen.

Bei einer Flächenentwicklung gemäß den Möglichkeiten des B-Planes würde es am Standort zur Ausprägung einer lokalen Wärmeinsel kommen, da weite Teile der Flächen versiegelt und auf ihnen große Baukörper errichtet werden, welche wiederum viel Wärme speichern können. Durch den vorgesehenen Grünstreifen im Westen des Plangebietes ist jedoch keine direkte Verschmelzung mit den bereits bestehenden Wärmeinseln im Gewerbegebiet Nord zu erwarten.

Hinsichtlich des Themas Kaltluft ist im Zuge der Bebauung je nach letztlich gewählter Anordnung und Höhe der Gebäude (vgl. Kapitel 3) damit zu rechnen, dass es speziell während der ersten Nachtstunde zu einer leichten Verschlechterung bzw. Verzögerung der Kaltluftsituation auf den südlich bis südwestlich angrenzenden gewerblich genutzten Flächen (z. B. JUMP Trampolinpark Halle, A+A Logistik, Umfeld Brachwitzer Straße) kommen wird. Diese Einschränkungen nehmen mit zunehmender Nachtdauer immer weiter ab und sind spätestens ab der dritten Nachtstunde nicht mehr gegeben. Spätestens eine Stunde nach Sonnenuntergang ist von einer kompletten Überströmung aller Gebäude im Plangebiet auszugehen, da dann die Kaltluflhöhe Werte von 20 bis 25 m erreicht.

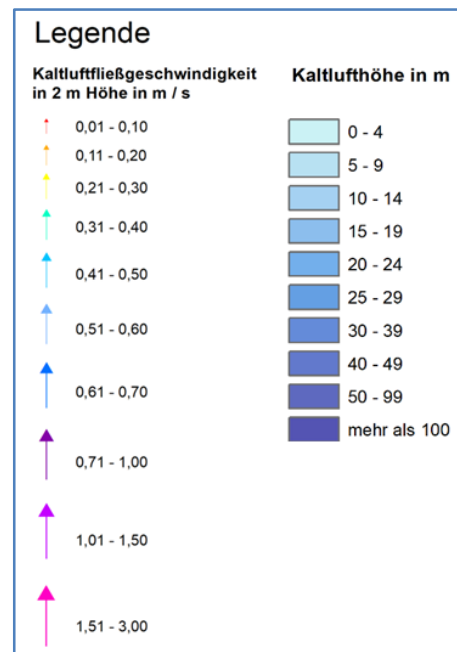


Abbildung 6: Legende zu den Abbildungen 7 bis 9. Quelle: eigene Erstellung.

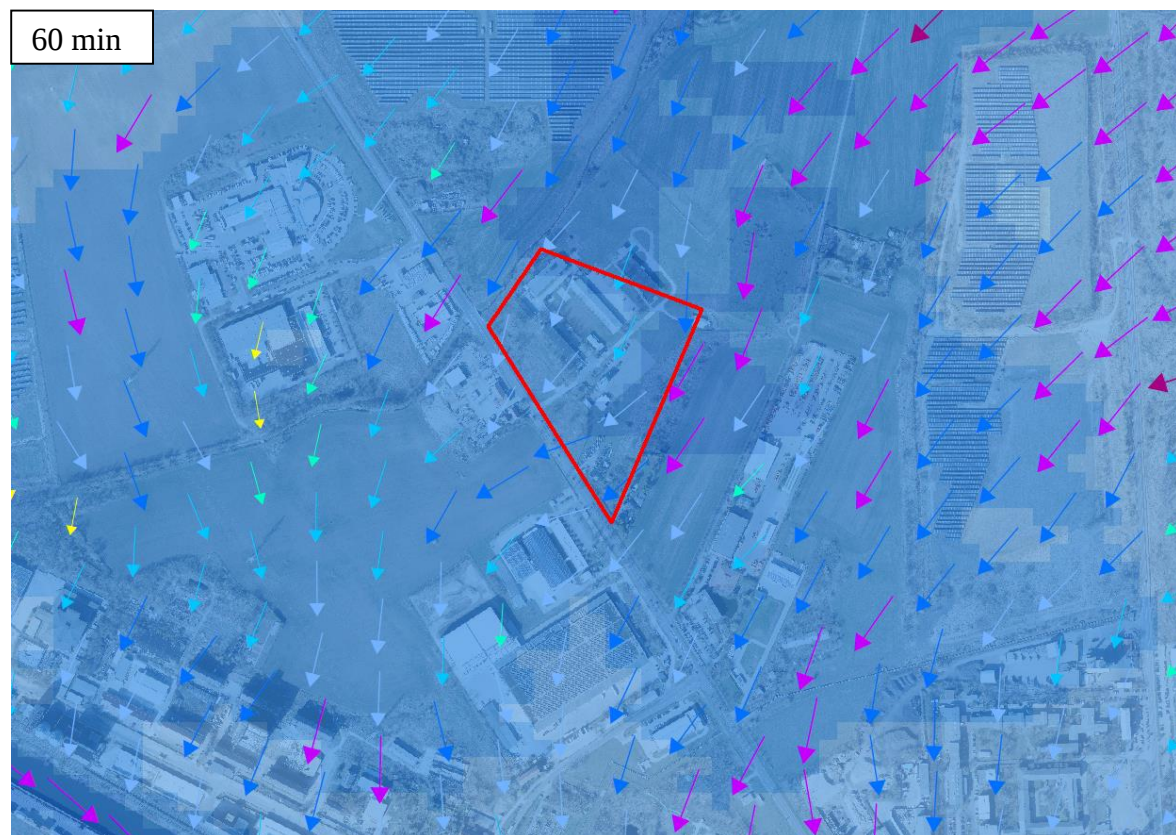


Abbildung 7: Kaltluftsituation 30 min (oben) bzw. 60 min (unten) nach Sonnenuntergang. Legende in Abbildung 7. Quelle: eigene Erstellung.

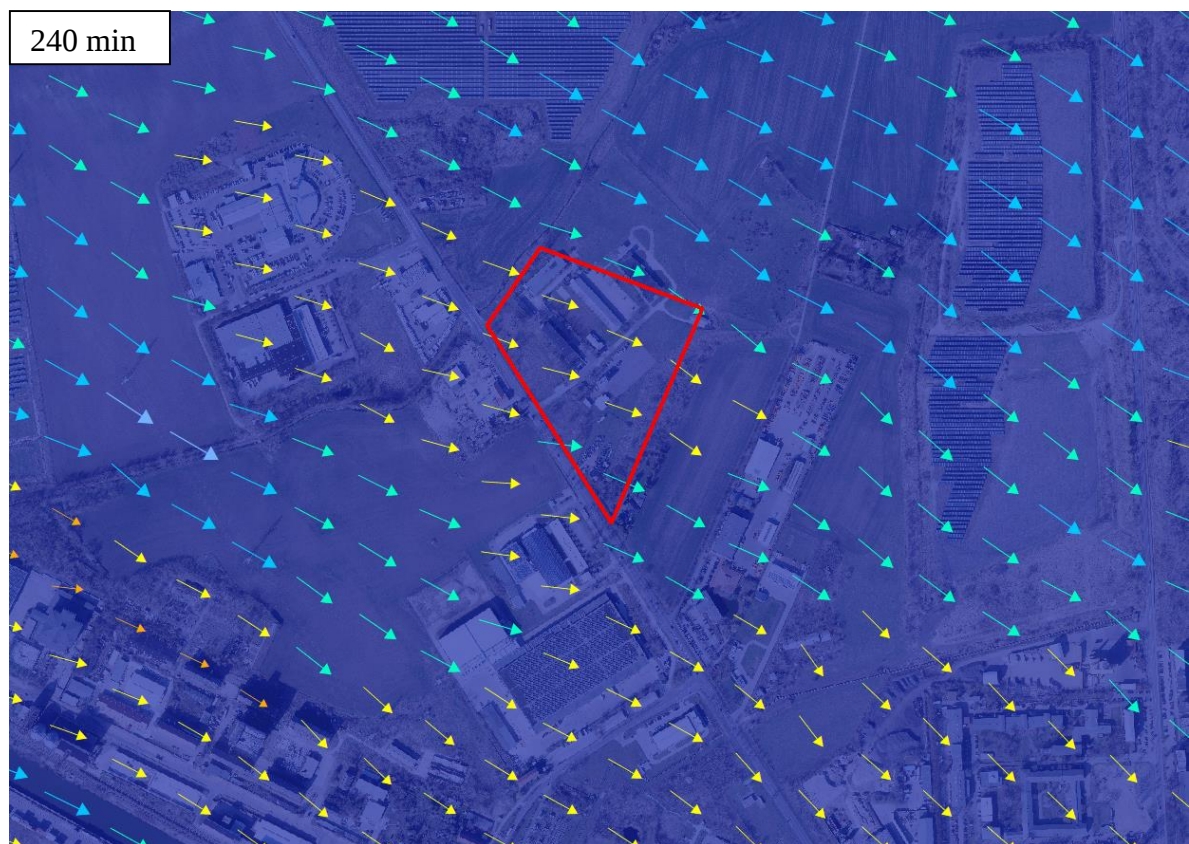


Abbildung 8: Kaltluftsituation 120 min (oben) bzw. 240 min (unten) nach Sonnenuntergang. Legende in Abbildung 7. Quelle: eigene Erstellung.

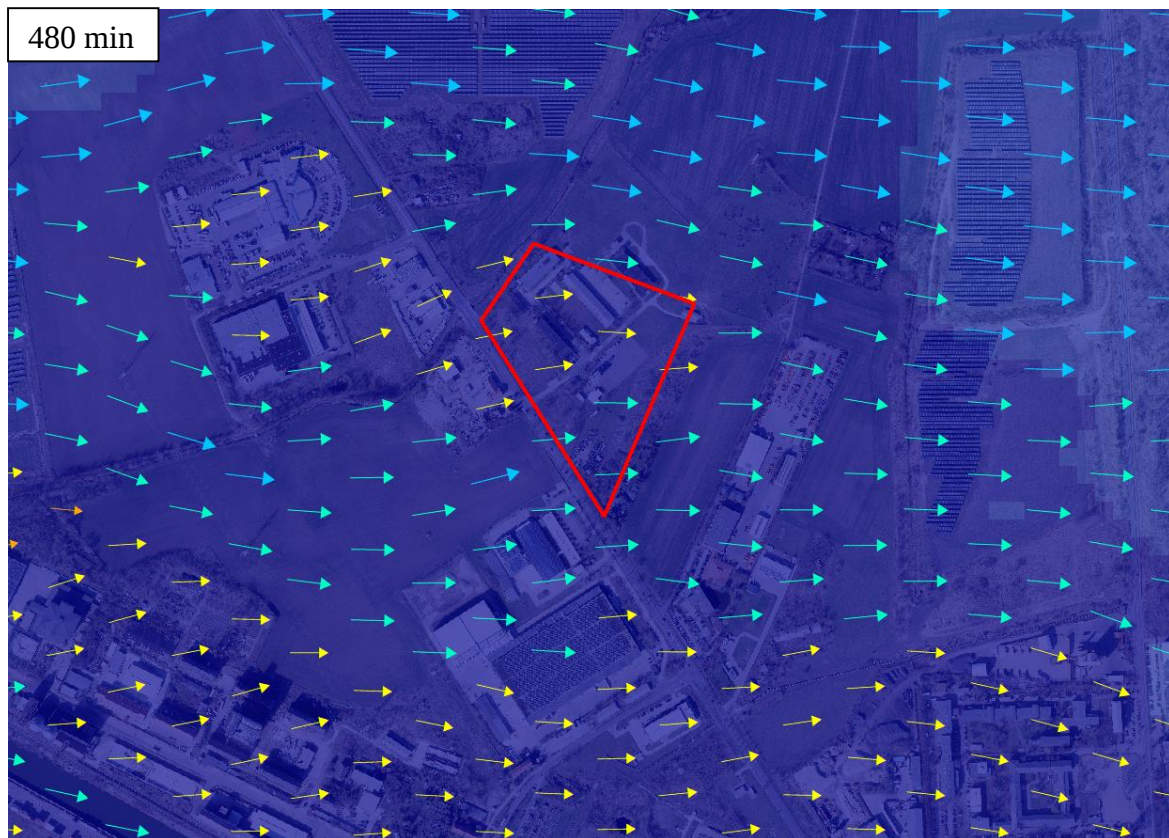


Abbildung 9: Kaltluftsituation 480 min nach Sonnenuntergang. Legende in Abbildung 7. Quelle: eigene Erstellung.

3. Planungsempfehlungen unter Berücksichtigung der lokalen Standortbedingungen

Da es noch kein finales Bebauungskonzept gibt, besteht die Möglichkeit, die im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Auswirkungen, welche primär den Standort selbst und in geringem Umfang die südlich/südwestlich angrenzenden Gewerbeflächen betreffen, zu reduzieren. Hierfür sind im Folgenden einige Vorschläge zur bioklimatischen Optimierung des Vorhabens festgehalten. Diese sollten nach Möglichkeit verfolgt und ggf. planungsrechtlich festgesetzt werden:

1. Der Versiegelungsgrad und die Gebäudehöhen sollten so gering wie möglich gehalten werden. Entsprechend ist ein möglichst hoher Grünflächenanteil mit ausreichend (idealerweise durch großkronige Bäume) verschatteten Orten, z. B. zum Aufenthalt während der Mittagspause, wünschenswert.
2. Bei der Wahl der zu pflanzenden Bäume sind Art, Größe und Wuchs dahingehend zu berücksichtigen, dass sie das Verschattungsvermögen des Baumes maßgeblich bestimmen. Es wird weiterhin vor dem Hintergrund zunehmend wärmerer Temperaturen dringend empfohlen, gut an Hitze und Trockenheit angepasste Baumarten zu pflanzen. Je mehr entsprechende Bäume gepflanzt werden, desto besser.

3. Weiterhin wird eine Dachbegrünung (ggf. in Kombination mit PV) empfohlen. Bei deren Einsatz ist auf eine ausreichende Pflege und Bewässerung (idealerweise nicht mit Trinkwasser, sondern z. B. mit gespeichertem Regenwasser) zu achten, um den gewünschten kühlenden Effekt zu erhalten. Eine unbewässerte, vertrocknete Dachbegrünung kann fast genauso heiß werden wie unbegrünte Dachflächen. Dies wurde seitens des Gutachters durch mehrere Thermalrohnenbefliegungen an verschiedenen Standorten im Rahmen anderer Projekte nachgewiesen.
4. Die Installation von Abwärme-/Lüftungsanlagen sollte aufgrund des geringeren Einflusses auf das Mikroklima am Boden auf die Dachflächen der Gebäude konzentriert werden.
5. Stark exponierte Süd- und Westfassaden können zusätzlich durch Fassadenbegrünung verschattet werden. Diese trägt auch auf lokaler Ebene zu Lärmschutz, einer verminderten Wärmeabstrahlung und verbesserter Lufthygiene bei. Auch bei dieser wäre eine ressourcenschonende Bewässerung bei Trockenphasen wünschenswert, um die positiven Eigenschaften zu erhalten.
6. Bei der Wahl von Oberflächenmaterialien sollte hinsichtlich der Albedo an Gebäuden und Bodenbelägen ein Kompromiss zwischen Aufheizvermögen und Reflexion / Blendeffekten angestrebt werden, z. B. durch die Wahl hellerer Farbtöne und texturintensiver Oberflächen (Mikroschatten).
7. Bei der Ausgestaltung der Fensterflächen sollte ebenfalls ein Kompromiss zwischen ausreichend Besonnung der Innenräume und Verschattungsmöglichkeiten als Schutz vor Überwärmung geschaffen werden (z. B. durch Fassadenbegrünung oder alternativ technische Lösungen). Von großflächigen Glasfassaden wird aufgrund des damit einhergehenden hohen Überwärmungspotenzials abgeraten.
8. Die neuen Gebäude sollten eine Ausrichtung parallel zur Strömungsrichtung in den ersten Nachtstunden (also von Nordost nach Südwest) haben, um die bestehenden Kaltluftströme möglichst wenig zu behindern. So stellt beispielsweise das bestehende viergeschossige Bürogebäude durch seine Anordnung zu Beginn der Nacht eine Kaltluftbarriere dar.
9. Sollte eine Bebauung quer zur Strömungsrichtung erforderlich bzw. unvermeidbar sein, so sind höhere Gebäude mit geringer Grundfläche besser als flachere und langgezogene.

4. Energie, Mobilität und Klimaschutz

4.1 Vorbemerkungen

Der aktuelle Stand des Entwurfs des Bebauungsplans Nr. 184 „Trotha, Gewerbegebiet östlich der Magdeburger Chaussee“ und vor allem die relativ wenigen Festsetzungen im Entwurf des Bebauungsplanes gestatten noch nicht die Erstellung eines Energiekonzeptes im engeren Sinn und ermöglichen daher auch fast keine quantifizierten Aussagen zu den Themen Energieverbrauch, Verkehr bzw. Mobilität und Klimaschutz.

Es wird im Folgenden, ähnlich wie bei der lokalklimatischen Bewertung, auch bei den Betrachtungen zu den Themen Energie, Mobilität und Klimaschutz im vorliegenden Gutachten angenommen, dass die im Bebauungsplan gewährten Möglichkeiten einer künftigen Überbauung von 60 bis 80 % sowie die Errichtung von 10 bis 20 m hohen Gebäuden, je nach Teilfläche voll ausgenutzt werden. Ob und wenn ja, wann diese Annahme zutreffen sollte, muss zum gegenwärtigen Zeitpunkt offenbleiben.

4.2 Energieversorgung

4.2.1 Wärmeversorgung

Aus den Festsetzungen im Entwurf des Bebauungsplans bezüglich der Grundflächenzahlen (0,6 bzw. 0,8) wird, da für einen gewissen Anteil (Annahme: 33 %) eine Überbauung durch versiegelten Außenanlagen (Stellplätze, Lagerflächen und dergleichen) angenommen wird, eine maximale Gesamt-Gebäudegrundfläche rund 21.500 m² unterstellt.

Die gemäß Entwurf des Bebauungsplans zulässigen Gebäudehöhen von ca. 10 bis ca. 20 m gestatten je Teilgebiet Geschossigkeiten von drei bis zu sechs Geschossen. Multipliziert man die Gebäudegrundfläche der einzelnen Teilgebiete mit den zulässigen Geschossigkeiten in den jeweiligen Teilgebieten ergibt sich eine Gesamt-Geschossfläche von fast 122.500 m². Unterstellt man weiterhin, dass 20 % der Gesamt-Geschossfläche als Verkehrsflächen und Nebennutzflächen unbeheizt bleiben können, verbleiben immer noch bis zu 98.000 m² zu beheizende Geschossflächen.

Wird nun ein spezifischer Wärmebedarf von 40 kW/m²*a angenommen, ergibt sich eine **potenzieller Gesamt-Wärmebedarf von 3.920 MWh/a bzw. ca. 3,9 GWh/a.**

Aus den hier dargelegte Annahmen und der daraus abgeleiteten Berechnung sollte erkennbar sein, dass dieser Wert eines Wärmeenergiebedarfs von ca. 3,9 GWh/a nur die Größenordnung darstellen kann, die im Gebiet des Bebauungsplans Nr. 184 maximal benötigt werden könnte. In der Praxis dürfte der Wert vermutlich deutlich unterschritten werden; ein höherer Wärmeenergiebedarf dagegen wäre nur denkbar, wenn im Gebiet des Bebauungsplanes über die Gebäudebeheizung hinaus ein signifikanter Wärmebedarf für bestimmte technologische Prozesse entstehen würde.

Sollte die gemäß den Festsetzungen des Bebauungsplans zulässige Bebauung nicht ausgeschöpft werden, verringert sich der Wärmeenergiebedarf selbstverständlich.

Unter dem Gesichtspunkt des **Klimaschutzes** wird es darauf ankommen, dass der Wärmebedarf der im Gebiet des Bebauungsplans künftig entstehenden Gebäude mit Wärmeenergie gedeckt wird, die mit nur sehr niedrigen Treibhausgas-Emissionen verbunden ist. Hier bietet sich eine Fernwärmeversorgung aus dem bestehenden Energiepark Trotha der Stadtwerke Halle GmbH (Brachwitzer Straße 23) an (Abbildung 10). Das Gebiet des Bebauungsplans ist bisher nicht durch den Energieträger Fernwärme erschlossen, jedoch beträgt die Entfernung zwischen dem Energiepark Trotha und dem Baugebiet an der Magdeburger Chaussee nur etwa 1 km. Von der Kreuzung der vorhandenen Primar-Fernwärmetrasse zur Versorgung der Wohnstadt Nord in der Magdeburger Chaussee bis zum Baugebiet sind es sogar nur ca. 500 m. Eine Erschließung der Gewerbeflächen in der Magdeburger Chaussee dürfte sich also auch für den Energieversorger als ein wirtschaftliches Projekt darstellen.



Abbildung 10: Lage des Energieparks Trotha (grüner Punkt) östlich des Binnenhafens (das Gebiet des Bebauungsplans befindet sich im oberen Viertels des Bildes südöstlich der Götsche → rote Markierung). Quelle: eigene Erstellung auf Grundlage des Sachsen-Anhalt-Viewers mit amtlichem Luftbild im Hintergrund.

Es ist davon auszugehen, dass im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung der Stadt Halle (auf Grundlage des Wärmeplanungsgesetzes – WPG) größere Teile des Industriegebietes Nord im Umfeld des Energieparks Trotha sowieso als Wärmenetzgebiet ausgewiesen werden. Das Wärmeplanungsgesetz geht davon aus, dass der Erhalt und der Aus- bzw. der Neubau von Wärmenetzen das Kernstück der künftigen Dekarbonisierung der Wärmeversorgung darstellen. Selbst wenn kurz- bis mittelfristig die Fernwärmeerzeugung (teilweise) noch auf fossilen Energieträgern beruht, kann durch eine Umstellung der Wärmeerzeugung im Heiz(kraft)werk auf regenerative Energieträger künftig sehr schnell ein ganzes Versorgungsgebiet auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung umgestellt werden.

Es wird empfohlen, im Bebauungsplan einen Anschlusszwang an eine Fernwärmeversorgung des Energieparks Trotha festzusetzen, sobald das entsprechende Netz an der Grundstücksgrenze verfügbar ist.

4.2.2 Elektroenergieversorgung



**Abbildung 11: Dachflächen-Photovoltaikanlage auf einem Gewerbebetrieb an der Magdeburger Chaussee.
Quelle: Sachsen-Anhalt-Viewer mit amtlichem Luftbild im Hintergrund.**

Der Elektroenergiebedarf eines Gewerbegebietes kann belastbar erst bestimmt bzw. quantifiziert werden, wenn die konkreten in diesem Gebiet anzusiedelnden Gewerke und deren konkreter Bedarf bekannt sind. Anders als bei der Wärmeversorgung, bei der es möglich ist, aus den zulässigen Baumassen bzw. künftig möglichen Nutzflächen in dem Baugebiet wenigstens eine Größenordnung des Wärmeenergiebedarfs zu ermitteln (siehe voriges Kapitel), ist dies beim Elektroenergiebedarf in gleichem Maße nicht möglich.

Der Elektroenergiebedarf kann in Abhängigkeit von den im Gebiet des Bebauungsplans sich ansiedelnden Gewerken innerhalb einer sehr großen Spanne schwanken. Bei einer überwiegenden Büronutzung sollte der Elektroenergiebedarf kleiner bis gleich dem Wärmeenergiebedarf sein. In dem Moment, in dem die angesiedelten Gewerbebetriebe Elektroenergie z. B. für den Antrieb von Maschinen bzw. sonstige technische Prozesse benötigen, können sehr schnell erhebliche Elektroenergieverbräuche zustande kommen. Eine seriöse Quantifizierung bzw. belastbare Hochrechnung erscheint hier auf der Grundlage der bisherigen Festsetzungen im Bebauungsplan nicht möglich.

Unter dem Gesichtspunkt des **Klimaschutzes** ist anzustreben, dass ein großer Anteil der benötigten Elektroenergie aus erneuerbaren Quellen bereitgestellt wird. Für gewerbliche Objekte, die oftmals mit Flachdächern ausgestattet werden, bietet sich hierfür die Errichtung von Dachfläche-Photovoltaikanlagen an. In der Magdeburger Chaussee 43 ist ein Logistikunternehmen ansässig, das seine Dachflächen bereits in vorbildlicher Weise für die Stromerzeugung über Photovoltaikanlagen nutzt (Abbildung 11). Die hier installierte Photovoltaikanlage verfügt über eine installierte Leistung von 950 kWp und dürfte mindestens 750 MWh/a Strom erzeugen.

Bei einer maximalen Gesamt-Gebäudegrundfläche von rund 21.500 m² (Herleitung siehe Kapitel 4.2.1) würden absehbar Dachflächen in der gleichen Größenordnung zur Installation von Dachflächen-Photovoltaikanlagen zur Verfügung stehen. Diese würden in Abhängigkeit von der Gebäudestatik die Installation von Photovoltaikanlagen mit Leistungen von > 1.000 kW_p bis (im optimalen Fall) fast 2.000 kW_p zulassen, was zu einem Ertrag von mindestens 900 MWh/a bis ca. 1.700 MWh/a erlauben würde. Mit dieser erneuerbaren Elektroenergieerzeugung kann mindestens bilanziell ein erheblicher Anteil des Elektroenergiebedarfs des Gewerbegebietes gedeckt werden.

Sollte die gemäß den Festsetzungen des Bebauungsplans zulässige Bebauung nicht ausgeschöpft werden, verringert sich die Größe der Dachflächen und damit die Größe der zu installierenden Photovoltaikanlagen bzw. der potenziell mögliche Ertrag selbstverständlich.

Es wird empfohlen, im Verfahren der Erstellung des Bebauungsplans zu prüfen, ob bzw. in welchem Umfang eine Festsetzung zur Installation von Photovoltaikanlagen auf Dachflächen („Solarpflicht“) möglich ist bzw. erfolgen sollte.

4.3 Verkehr und Mobilität

Aus den Festsetzungen des Bebauungsplans ergeben sich keine belastbaren Ableitungen für eine Quantifizierung des künftigen Verkehrsaufkommens, das auf die Bebauung zurückgeführt werden kann, sodass die Erstellung eines Mobilitätskonzeptes im engeren Sinne auf dieser Planungsebene nicht seriös möglich ist.

Grundsätzlich sollte unterschieden werden zwischen dem Verkehrsaufkommen, das durch die Arbeitswege der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter entsteht und dem Verkehrsaufkommen, welches durch die gewerblichen Tätigkeiten der angesiedelten Unternehmen verursacht wird.

Das Verkehrsaufkommen, das durch die Arbeitswege der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verursacht wird, könnte bestimmt werden, wenn sich die Zahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wenigstens in der Größenordnung abschätzen ließe. Dies ist aus den Vorgaben bzw. Festsetzungen des Bebauungsplans jedoch in keiner Weise möglich. Hier ist sowohl die Ansiedlung personalintensiver Unternehmen möglich, als auch die Ansiedlung von Gewerbebetrieben, die zwar große Nutzflächen benötigen, aber mit wenig bis sehr wenig Personal auskommen.

Noch schwieriger gestaltet sich ohne Informationen zu den sich potenziell ansiedelnden Unternehmen eine Abschätzung des Verkehrsaufkommens, welches durch die gewerblichen Tätigkeiten der Unternehmen verursacht wird. Da die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans die Ansiedelung von Logistikunternehmen nicht ausschließen, wäre dies ein Fall, welcher ein sehr hohes

Verkehrsaufkommen verursachen könnte. Gleichzeitig würde durch ein oder mehrere Logistikunternehmen im künftigen Gewerbegebiet ein Energieverbrauch (Kraftstoffe, in Zukunft zunehmend auch Elektroenergie) induziert werden, der durchaus den Energieverbrauch aus der Summe von Elektroenergie- und Wärmeverbrauch übersteigen kann. Weitere Quantifizierungen sind auf der Grundlage des Vorentwurfs des Bebauungsplans nicht möglich.

Unter dem Gesichtspunkt des **Klimaschutzes** wäre es wünschenswert, wenn so viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wie möglich Fahrräder oder den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) für ihren Arbeitsweg nutzen würden. In diesem Sinne könnten überdachte Fahrradabstellanlagen mit Lademöglichkeiten für E-Bikes die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter motivieren, den Arbeitsweg mit dem Fahrrad zurückzulegen.

Die Nutzung des ÖPNV ist bereits heute möglich. Das künftige Betriebsgelände wäre für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter über die Buslinien 302 und 330 zu erreichen. Die Haltestelle Industriepark Halle-Trotha befindet sich unmittelbar am Baugebiet. Die Buslinie 302 verkehrt vom Bahnhof Halle-Trotha bzw. in Gegenrichtung vom Bahnhof Teicha und die Buslinie 330 vom Hauptbahnhof Halle (Saale). Allerdings verkehrt die Linie 302 im Berufsverkehr nur zwei Mal in der Stunde ab Trotha und einmal in der Stunde ab Teicha und die Linie 330 auch nur stündlich, dann allerdings ohne Umsteigen vom Hauptbahnhof bis zur Haltestelle Industriepark Halle-Trotha. Insgesamt ist dies aber noch kein wirklich attraktives ÖPNV-Angebot.

Für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die weder mit dem Fahrrad noch mit dem ÖPNV kommen (können), sollten im Sinne der Förderung der E-Mobilität Lademöglichkeiten für E-Fahrzeuge angeboten werden.

Es wird empfohlen, auf der Grundlage der Bauordnung des Landes Sachsen-Anhalt (BauO LSA § 48) in Verbindung mit der Stellplatzsatzung der Stadt Halle (Saale) im Bebauungsplan Festsetzungen zur Zahl bzw. zum Schlüssel und zur Ausgestaltung der Abstellplätze für Fahrräder zu treffen. Es wird weiterhin empfohlen zu prüfen, ob im Rahmen des Bebauungsplanes Festsetzungen zu Lademöglichkeiten von E-Fahrzeugen erfolgen können.

5. Zusammenfassung

Auf Grundlage des Fachbeitrages Stadtklima Halle (Saale) aus dem Jahr 2021 sowie der Kaltluftmodellierung des Deutschen Wetterdienstes, wurde eine Abschätzung der lokalklimatischen Auswirkungen des Vorhabens zum Angebots-Bebauungsplan Nr. 184 „Trotha, Gewerbegebiet östlich der Magdeburger Chaussee“ vorgenommen.

In einer qualitativen Bewertung der DWD-Kaltluftmodellierungen konnten durch das Vorhaben keine negativen Auswirkungen auf bestehende Wohnflächen (Halle-Trotha, Seeben, Döckritz, Sennewitz) festgestellt werden. In dieser Hinsicht ist der B-Plan als unkritisch einzustufen.

Verschlechterungen der Kaltluftsituation sind in den ersten ein bis zwei Nachtstunden primär auf der Planfläche selbst sowie in geringerem Umfang in den südlich/südwestlich angrenzenden Gewerbegebieten zu erwarten. Wie stark diese Verschlechterungen ausfallen werden, ist letztlich vom noch zu wählenden Bebauungskonzept abhängig. Entscheidende Faktoren sind hier der Grünflächenanteil, die Anzahl der neu gepflanzten Bäume, die Gebäudehöhen und die Gebäudestellungen. Bei Ausreizung der maximal zulässigen Gebäudehöhen ist eine vollständige Überströmung mit Kaltluft spätestens 1 bis 1,5 h nach Sonnenuntergang gegeben. Grund hierfür ist die lokal, verglichen mit vielen anderen Stadtbereichen von Halle (Saale), verhältnismäßig schnelle Zunahme der Kaltluflhöhe.

Die oben getätigten Aussagen zur Kaltluftsituation gelten für den Fall einer hochdruckgeprägten Strahlungsnacht im Sommer (wenig Wind von außerhalb, geringe Wolkenbedeckung, geringe Luftfeuchte), bei der sich die lokalen Kaltluftverhältnisse unabhängig von äußeren Einflüssen entwickeln können. Aufgrund der Vielzahl an sonstigen möglichen Kombinationen aus Bedeckungsgrad, Luftfeuchtigkeit, Windrichtung und Windstärke können diesbezüglich keine detaillierten Aussagen zu anderen Wetterlagen getroffen werden. Im Allgemeinen ist jedoch in Sommernächten ohne Strahlungswetterlage (insbesondere bei einer dichten Wolkendecke) mit höheren Temperaturen am Boden und einer schlechteren Kaltluftversorgung zu rechnen.

Auf Grundlage der relativ wenigen Festsetzungen im Vorentwurf des Bebauungsplanes ist es noch nicht möglich ein Energie- bzw. Mobilitätskonzept im engeren Sinne für das Gebiet des Bebauungsplanes zu erstellen.

Unabhängig davon wurden verschiedene Vorschläge bzw. Empfehlungen erarbeitet, die in diesem Baugebiet im Sinne des Klimaschutzes umgesetzt werden könnten. Dies beinhaltet beispielsweise den Anschluss des Baugebietes an die Fernwärmeversorgung des Energieparks Trotha, die Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Dachflächen der zu errichtenden Gebäude und die Bereitstellung von Fahrradabstellanlagen sowie von Lademöglichkeiten für E-Bikes und E-Fahrzeuge.

Literatur

Stadt Halle (Saale) (2023a): Bebauungsplan Nr. 184 „Trotha, Gewerbegebiet östlich der Magdeburger Chaussee“. Begründung zum Vorentwurf.

Stadt Halle (Saale) (2023b): Bebauungsplan Nr. 184 „Trotha, Gewerbegebiet östlich der Magdeburger Chaussee“. Teil A Planzeichnung. Vorentwurf.

Geißler & Dröscher (2017): Stadt Reutlingen – Gesamtstädtische Klimaanalyse unter besonderer Berücksichtigung der Luftreinhaltung.

Stadt Halle (Saale) (Hrsg.) (2021): Fachbeitrag Stadtklima zum Landschaftsplan und Flächennutzungsplan der Stadt Halle (Saale). Online unter: <http://m.halle.de/de/Verwaltung/Stadtentwicklung/Raemliche-Konzepte/Fachbeitrag-Stadtklima/> (letzter Zugriff: 20.06.2024).