



Lohmeyer

An der Rosswald 15, D – 76229 Karlsruhe
 Telefon: +49 (0) 721 / 625 10 - 0
 Telefax: +49 (0) 721 / 625 10 - 30
 E-Mail: info.ka@lohmeyer.de
 URL: www.lohmeyer.de

Leitung: Dr.-Ing. Thomas Flassak

Zertifiziert nach ISO9001:2015

Unser Zeichen
 20534-21-02-Na

Karlsruhe, den
 08.08.2022

Bauvorhaben „Schwetzinger Höfe“ in Schwetzingen, lokalklimatische Stellungnahme unter Berücksichtigung aktueller Fachdaten

In Schwetzingen ist das Bauvorhaben „Schwetzinger Höfe“ in Planung. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind u. a. Aussagen zu den lokalklimatischen Verhältnissen erforderlich.

Lokalklimatische Gegebenheiten

Die Stadt Schwetzingen ist im nördlichen Bereich von Baden-Württemberg im Oberrheingraben gelegen und weist ein nahezu ebenes Gelände auf. Der Abstand zu den östlich gelegenen Randhöhen beträgt mehr als 7 km. Der Abstand zum westlich gelegenen Altrhein beträgt mehr als 4 km und zum Rhein mehr als 5 km. Damit sind im Betrachtungsgebiet keine durch Geländeneigung bewirkten Kaltluftströmungen gegeben. Aufgrund der Unterschiede der Oberflächentemperaturen, die über künstlichen Oberflächen intensive Erwärmungen und Abgaben von gespeicherter Wärme gegenüber vegetationsbestandenen Flächen aufweisen, bilden sich teilweise thermische Ausgleichsströmungen, sogenannte Flurwinde, aus. Diese können über langgestreckten, hindernisarmen Flächen zu periodischen Windbewegungen bei entsprechenden wind- und wolkenarmen Wetterlagen führen. Zudem sind im Randbereich zwischen Siedlungsflächen und flächigen Vegetationsbereichen kleinräumig nachbarschaftliche thermische Begünstigungen wirksam, indem eine Wechselwirkung zwischen den kühleren Luftmassen über Vegetationsflächen mit den wärmeren Luftmassen über künstlichen Oberflächen erfolgt.

Das Siedlungsgebiet von Schwetzingen stellt keine ausgedehnte dichtbebaute Fläche mit intensiver Überwärmung dar, sodass dort keine ausgeprägten und für Planungsprozesse einsetzbare Flurwindsysteme vorherrschen. Aufgrund der Lageverhältnisse werden die bodennahen Durchlüftungsverhältnisse durch die Regionalwindanströmungen geprägt und im Übergangsbereich von Vegetationsflächen und Siedlungsbereichen sind kleinräumige Luftaustauschprozesse in Form von nachbarschaftlichen Austauschwirkungen gegeben.

Entsprechend vorliegender Klimakarten für den Nachbarschaftsverband Heidelberg-Mannheim und die Metropolregion Rhein-Neckar findet ein Luftmassenaustausch entsprechend den Hauptwindrichtungen und der Orientierung des Oberrheingrabens in Süd-Nord-Richtung statt und thermisch induzierte Windströmungen sind im östlichen Bereich von Schwetzingen mit einer Orientierung nach Nordwesten wirksam. In den Klimakarten für die Metropolregion Rhein-Neckar sind nächtliche Belüftungsströmungen aus Südwesten, Südosten und Nordosten hervorgehoben. Im zentralen Stadtgebiet sind in den Klimakarten keine weiteren übergeordneten Luftleitbahnen ausgewiesen.

Die vorliegenden Thermalkarten zeigen in den Bereichen des Stadtgebietes von Schwetzingen, die begrünte Freiflächen und Gartenbereiche aufweisen, in Abend- und Nachtstunden moderate Erwärmungen bzw. noch günstige Abkühlungen. Das trifft beispielsweise auf den Schlossgarten und dessen direkte benachbarte Bebauung sowie auf flächenhafte Vegetationsbereiche im Siedlungsgebiet zu. In Bereichen mit intensiver Versiegelung sind jedoch höhere Erwärmungen und geringe Abkühlungen abzulesen.

In Schwetzingen beträgt die langjährige mittlere Lufttemperatur ca. 11°C und reicht von Monatsmittelwerten von ca. 1.9°C im Winter bis ca. 20.4°C im Sommer. Die jährliche Niederschlagssumme umfasst im langjährigen Mittel ca. 762 mm und in nahezu allen Monaten sind im Mittel Niederschlagsereignisse zu beobachten.

Die nächstgelegene Windmessstation des Deutschen Wetterdienstes (DWD) befindet sich ca. 12 km nördlich des Plangebietes in Mannheim und weist Winde aus dem südsüdöstlichen Sektor sowie dem nordnordwestlichen Sektor als Hauptwindrichtungen bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von ca. 2.8 m/s auf. Für Deutschland liegen regional repräsentative Winddaten auf Basis von modellierten Reanalysedaten des Hans-Ertel-Zentrums für Wetterforschung (HErZ), Themenbereich Klimamonitoring und Diagnostik an der Universität Bonn und der Universität zu Köln, vor. Diese existieren u. a. auf einem Deutschland und Umgebung umfassenden 2 km-Raster (COSMO-REA2) für die Jahre 2007 bis 2013 (Wahl, 2017). Daraus wurde für den Standort des Bauvorhabens in Schwetzingen die in **Abb. 1** dargestellte Windrichtungsverteilung ausgelesen. Die Windrichtungsverteilung wird von Winden aus dem südwestlichen, südlichen bis südöstlichen Richtungssektor geprägt, für den auch die höchsten Windgeschwindigkeiten zu beobachten sind. Winde aus dem nordnordwestlichen Richtungssektor bilden ein Nebenmaximum. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt ca. 2.7 m/s.

Für Baden-Württemberg werden durch die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg im Internet synthetische Windrosen bereitgestellt; daraus ist die in **Abb. 2** dargestellte Windrose für den Standort des Bauvorhabens „Schwetzinger Höfe“ entnommen und zeigt eine vergleichbare Windrichtungsverteilung bei etwas geringerer mittlerer Windgeschwindigkeit von 2.4 m/s über dem Siedlungsgebiet.

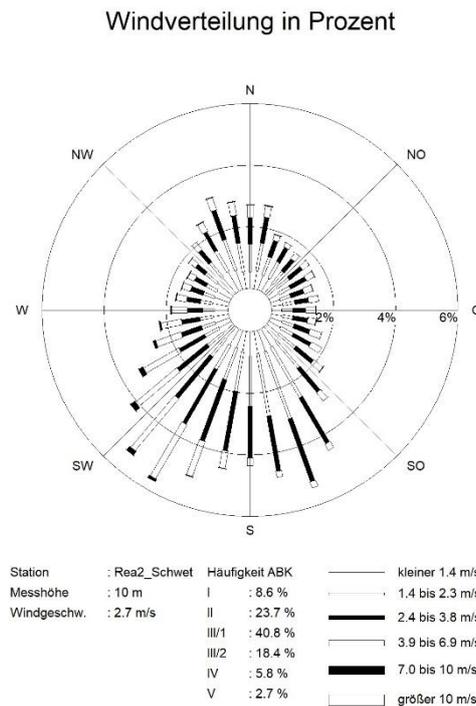


Abb. 1: Windrose für Schwetzingen, Zeitraum 2007-2013 (Quelle: HERZ)

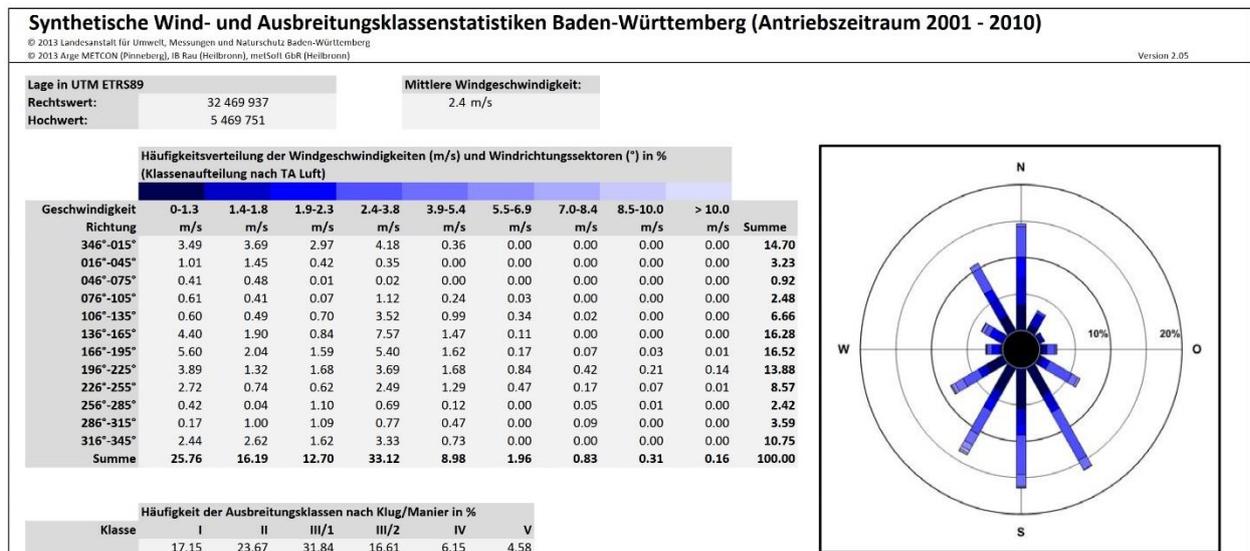


Abb. 2: Synthetische Windrose für das Plangebiet (Quelle: LUBW im Internet)

Lage des Bauvorhabens „Schwetzingener Höfe“

Das Gebiet des Bauvorhabens „Schwetzingener Höfe“ befindet sich südöstlich der Innenstadt und südöstlich des Bahnhofs direkt östlich der von Süden nach Norden verlaufenden Gleisanlagen und weist eine Fläche von ca. 6.9 Hektar auf. Bislang prägten gewerbliche Nutzungen diese Fläche. Der überwiegende Bereich wurde durch langgestreckte und zusammenhängende Gebäude geprägt, die zu einer flächendeckenden Bebauung führten. Der östliche Rand wurde durch ein

etwa 220 m langes und ca. 20 m hohes Gebäude gebildet. Am westlichen Rand befand sich entlang den Gleisanlagen ein ca. 160 m langes und ca. 20 m hohes Gebäude. In Norden verlief quer dazu ein ca. 160 m langes und ca. 20 m hohes Gebäude. Der Zwischenraum wurde durch hallenartige Bebauung mit ca. 10 m Höhe belegt. Nördlich davon schließt ein Bereich mit einigen 15 m hohen Gebäuden und einer flächenhaften befestigten Stellplatzanlage an.

In **Abb. 3** ist ein Übersichtsplan der Umgebung des Bebauungsplangebietes mit dem Straßennetz dargestellt und **Abb. 4** zeigt das geplante Bauvorhaben.



Abb. 3: Luftbild für den Bestand (Quelle: LUBW)

Der Bebauungsplan sieht eine Vielzahl von Gebäuden mit 3 bis 7 Geschossen vor. Im nordöstlichen Bereich ist an der Scheffelstraße ein Gebäude mit bis zu 12 Geschossen in den schalltechnischen Betrachtungen berücksichtigt und im südlichen Bereich des Plangebietes ist ein Gebäude mit 8 Geschossen vorgesehen. Entlang der Bahnlinie ist eine ca. 5 m hohe Schallschutzwand vorgesehen.

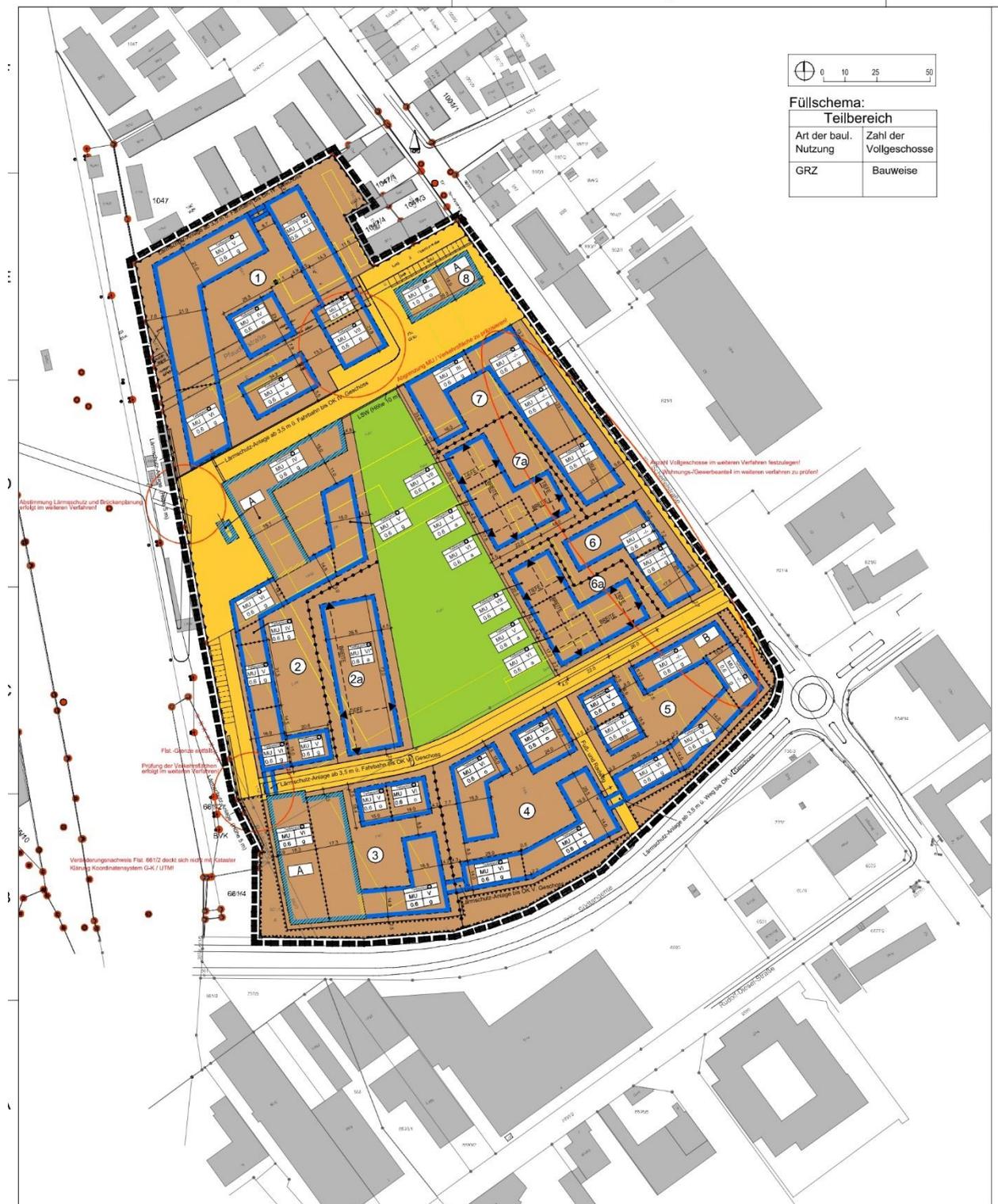


Abb. 4: Bebauungsplan „Schwetzinger Höfe“

An der südlich gelegenen Südtangente sind drei von Westen nach Osten orientierte Gebäudekomplexe mit jeweils ca. 85 m Länge und vier bis fünf Geschossen vorgesehen, die in den oberen drei Geschossen aus Schallschutzgründen baulich verbunden sind. Im mittleren Bereich des

Plangebietes sind westlich und östlich langgestreckte Gebäudekomplexe bis 95 m Länge und einer Orientierung von Norden nach Süden vorgesehen, die eine 160 m lange und bis zu 75 m breite innerstädtische Freifläche umrahmen. Im nördlichen Bereich sind zwei bis ca. 100 m lange Gebäudekomplexe mit Orientierung von Süden nach Norden vorgesehen, die am nördlichen Rand durch einen verschwenkten Gebäudeflügel und einer baulichen Verbindung in den oberen drei Geschossen aus Schallschutzgründen verbunden sind.

Lokalklimatische Auswirkungen der Planung

In bebauten Gebieten werden insbesondere die bodennahen Windfelder durch die Gebäude eingeschränkt, indem vorherrschende Windanströmungen um die Gebäude herumgeführt und an den Hindernissen abgebremst werden.

Die VDI-Richtlinie 3783 Blatt 10 (Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle (2010)) ermöglicht die Ableitung der Ausdehnung von Auswirkungsbereichen von Hindernisumströmungen. Diese Auswirkungen beziehen sich auf eine Anströmrichtung quer zur Ausdehnung eines Hindernisses.

Für die bisher bestehenden gewerblichen Gebäude mit einer Länge von ca. 160 m und einer Höhe von ca. 20 m ergeben sich im Lee, d. h. hinter dem Strömungshindernis in Strömungsrichtung, bis in einen Abstand von ca. 94 m Bereiche mit modifizierter Strömungsrichtung und Strömungsgeschwindigkeit, bis in einen Abstand von ca. 470 m nur verringerte Strömungsgeschwindigkeiten. Damit sind bei den vorherrschenden Hauptwindrichtungen an der Pfadlerstraße bestehende Wohngebäude von den modifizierten Strömungseinschränkungen betroffen und nördlich des Plangebietes sowie südlich der Südtangente sind in Wohngebieten eingeschränkte Windgeschwindigkeiten gegeben.

Für das ca. 220 m lange Gebäude an der Scheffelstraße ergeben sich bis in einen Abstand von ca. 103 m modifizierte Strömungsrichtungen und bis ca. 515 m Abstand eingeschränkte Windgeschwindigkeiten. Bei den westlichen und südwestlichen Windanströmungen sind von den modifizierten Strömungsrichtungen überwiegend gewerbliche Nutzung entlang der Scheffelstraße und von Windgeschwindigkeitseinschränkungen auch anschließende Wohngebietsnutzungen betroffen.

Mit der Planung sind im Betrachtungsgebiet auch langgestreckte Baukörper mit einer Länge bis ca. 100 m und überwiegend bis ca. 17 m Höhe vorgesehen, die für sich bis in einen Abstand von ca. 71 m modifizierte Strömungsrichtungen und bis ca. 355 m Abstand eingeschränkte Windgeschwindigkeiten bewirken. Bei der sekundären Hauptwindrichtung aus Norden sind von den modifizierten Strömungsrichtungen überwiegend gewerbliche Nutzung entlang der Südtangente und von Windgeschwindigkeitseinschränkungen auch anschließende Wohngebietsnutzungen betroffen. Mit den baulichen Verbindungen aus Schallschutzgründen entsteht ein bauliches Hindernis mit einer Länge bis ca. 260 m, das zu Störzonen bis in ca. 95 m bzw. 472 m Abstand führt, wobei durch die bodennahen Durchlässe etwas geminderte Einschränkungen zu erwarten sind.

Am nördlichen Grundstücksrand ist ein ca. 50 m langer und 17 m hoher Gebäudeflügel geplant, der mit der baulichen Verbindung und dem benachbarten geplanten Gebäude bis zu einer Hindernislänge von 80 m reicht und bis in einen Abstand von ca. 65 m modifizierte Strömungsrichtungen und bis ca. 322 m Abstand eingeschränkte Windgeschwindigkeiten bewirkt. Von den modifizierten Strömungsrichtungen sind nördlich benachbarte Wohngebäude und von den eingeschränkten Windgeschwindigkeiten weitere Wohngebietsnutzungen betroffen.

Im nordöstlichen Bereich des Plangebietes ist an der Scheffelstraße ein Gebäude mit bis zu 12 Stockwerken möglich. Bei einer Breite von ca. 25 m und einer Höhe bis ca. 38 m sind bis in einen Abstand von ca. 38 m modifizierte Strömungsrichtungen und bis in einen Abstand von ca. 188 m eingeschränkte Windgeschwindigkeiten zu erwarten. Damit kann entlang der Scheffelstraße und der Kreuzung mit der geplanten Einmündung dort eine erhöhte Böigkeit aufgrund des Hochhauses nicht ausgeschlossen werden.

Innerhalb des Plangebietes sind mit der vorgesehenen zentralen Freifläche sowie mit den Unterbrechungen zwischen den einzelnen geplanten Baukörpern Bedingungen gegeben, die das bodennahe Durchgreifen der Regionalwindanströmungen ermöglichen und damit die bodennahen Durchlüftungsverhältnisse fördern. In den von Gebäuden umgebenen geplanten Hofbereichen sind überwiegend eingeschränkte Durchlüftungsverhältnisse zu erwarten.

Insgesamt ist aus der Beschreibung der Reichweite der bodennahen Windfeldbeeinflussungen für die bisherige Bebauung und die geplante Bebauung abzuleiten, dass für den überwiegenden Bereich des Betrachtungsgebietes keine wesentlich intensivere Einschränkung der Durchlüftungsverhältnisse in umliegenden Siedlungsnutzungen zu erwarten ist. Nur im nördlichen Bereich rückt die geplante Bebauung auf der ehemaligen Stellplatzanlage näher an die bestehende Bebauung heran und führt dort zu einer Intensivierung der Einschränkungen der bodennahen Durchlüftungsverhältnisse, wobei die bodennahen Windgeschwindigkeiten denen der umliegenden Siedlungsnutzung entsprechen.

Die ebenerdigen Vegetationsflächen im südlichen Bebauungsplangebiet, d. h. entlang der Südtangente sowie Richtung Gleisanlagen und Richtung Scheffelstraße, fördern die nächtliche Abkühlung der bodennahen Luftmassen und dämpfen die Wärmeabstrahlung der geplanten Baukörper.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass die im Bebauungsplan vorgegebene Begrünung der geplanten Flachdächer, Tiefgaragen und Nebengebäude auch in diesen Höhen die nächtliche Abkühlung der Luftmassen ermöglicht. Die geplante Ausstattung der nicht mit Gebäuden überdeckten Bereiche im Bebauungsplangebiet mit Vegetationsanpflanzungen und Bäumen mildert die solar bedingte Erwärmung im Sommerhalbjahr und fördert die nächtliche Abkühlung. Auch an Tagen mit intensiver Wärmebelastung sind im Bebauungsplangebiet vielfältige Nutzungsmöglichkeiten im Freien gegeben, indem die Nutzer zwischen besonnten und durch Baumstandorte oder Gebäude verschatteten Aufenthaltsbereichen wählen können.

Verkehrsbezogene CO₂-Bilanz

Für das Betrachtungsgebiet liegen u. a. Verkehrsgutachten vor, die auf dem öffentlichen Straßennetz die Anzahl der Kfz-Fahrten beschreiben. Das ist einmal die Ausarbeitung „Pfaudler Areal Schwetzingen, Verkehrsuntersuchung“ (BS-Ingenieure, 2018), die für den Kreuzungsbereich Südtangente / Scheffelstraße / Odenwaldring Angaben der stündlichen Verkehrsstärken morgens und nachmittags für die Analyse 2017 basierend auf Zählungen aufzeigen. Darauf aufbauend erfolgte für diese Straßenabschnitte und für diese beiden Zeiten (morgens und nachmittags) eine Prognose für 2030 mit Umwandlung des Pfaudler-Areals und eine Planfallprognose für die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV). Aufbauend auf diesen Verkehrszählungen wurde die Ausarbeitung „Quartiersentwicklung Pfaudler Areal Schwetzingen, Mobilität und Verkehr“ (Hupfer, 2020) vorgelegt, die für diese beiden Zeiten (morgens und nachmittags) und die Straßenabschnitte des Kreuzungsbereichs unterschiedliche Szenarien betrachtet. Nachdem im Jahr 2020 aufgrund der Einschränkungen des öffentlichen Lebens keine adäquate Verkehrserhebung möglich war, basieren die Szenarien auf den Zählungen von 2017. Der Istzustand 2017 beschreibt die Verkehrszahlen inklusive gewerblichem Betrieb. Darauf aufbauend wurden rechnerische Verkehrsprognosezahlen für das hypothetische Szenario 2017 mit Quartiersentwicklung ohne gewerblichen Betrieb für die beiden Zeiten erstellt. In einem weiteren Schritt werden Verkehrsprognosezahlen für das Szenario 2030 mit Quartiersentwicklung und ein Szenario Prognose 2030 mit Klimazielen genannt.

Aus diesen Unterlagen werden hier für die vier Straßenabschnitte Südtangente, Scheffelstraße Süd, Odenwaldring und Scheffelstraße Nord die täglichen Verkehrsmengen für den Istzustand 2017, den Prognosenullfall 2030 ohne Quartiersentwicklung, den Planfall 2030 mit Quartiersentwicklung und den Planfall 2030 mit Quartiersentwicklung und „Klimazielen“ für die verkehrlichen CO₂-Betrachtungen abgeleitet und in **Tab. 1** zusammengefasst. Das Szenario „Klimaziele“ beinhaltet für das Stadtgebiet einen Verzicht auf Kfz-Fahrten, indem vermehrt Wege zu Fuß, mit dem Fahrrad oder mit dem ÖPNV zurückgelegt werden und den landesweiten Bestrebungen entspricht.

| Abschnitte | Analyse | | Prognosenullfall 2030 | | Planfall 2030 | | Planfall 2030 "Klimaziele" | |
|----------------------------|---------|------|-----------------------|------|---------------|------|----------------------------|------|
| | Kfz/24h | SV | Kfz/24h | SV | Kfz/24h | SV | Kfz/24h | SV |
| Südtangente | 17 799 | 1.5% | 18 193 | 1.5% | 18 850 | 1.4% | 12 557 | 2.0% |
| Scheffelstraße Süd | 8 330 | 1.9% | 8 519 | 1.9% | 9 100 | 1.9% | 6 191 | 2.6% |
| Odenwaldring | 14 805 | 1.7% | 15 306 | 1.7% | 15 600 | 2.3% | 10 268 | 3.0% |
| Scheffelstraße Nord | 4 416 | 2.0% | 4 376 | 2.1% | 6 550 | 1.4% | 5 168 | 1.7% |

Tab. 1: Verkehrszahlen für die unterschiedlichen Szenarien

Basierend auf diesen Informationen erfolgt hier eine Abschätzung der Auswirkungen auf die verkehrsbezogene CO₂-Freisetzung. Dabei werden die Emissionen jeweils für eine Straßenlänge bis zur nächsten größeren Kreuzung betrachtet; das umfasst für die Südtangente eine Länge von ca. 695 m, für die Scheffelstraße Süd von ca. 613 m, für den Odenwaldring von ca. 390 m und für die Scheffelstraße Nord von ca. 753 m.

Seit Februar 2022 ist die Emissionsdatenbank für den Kfz-Verkehr in der Version HBEFA4.2 (UBA, 2022) verfügbar, die auch Angaben über CO₂-Emissionen beinhaltet und als „CO₂ reported“ bezeichnet wird ohne den regenerativen Kraftstoffanteil. Für das lokale Straßennetz in Schwetzingen am Plangebiet sind die Verkehrssituationen für innerstädtische Hauptverkehrsstraßen mit Tempolimit 50 km/h (IOS-HVS50d) und dichtem Verkehrsfluss und innerstädtische Nebenstraßen in Tempo 30-Zonen (IOS-NS30) mit dichtem sowie flüssigem Verkehrsfluss berücksichtigt. **Tab. 2** zeigt die entsprechenden Emissionsfaktoren für den Leichtverkehr (LV) und den Schwerverkehr (SV) für den klimarelevanten Anteil der direkten CO₂-Emissionen. Weitere verkehrsbedingte Beiträge an Treibhausgasen wie Methan oder Lachgas sind hinsichtlich ihres Wirkanteils am gesamten Treibhausgaspotential des Kfz-Verkehrs von untergeordneter Rolle und werden daher nicht detailliert betrachtet.

| Straßenparameter | Geschwindigkeit in km/h | spezifische Emissionsfaktoren je Kfz in g/km | | | |
|------------------|----------------------------|--|-------|----------------------|-------|
| | | CO ₂ Analyse | | CO ₂ 2030 | |
| | | LV | SV | LV | SV |
| IOS-HVS50d | 36.0 | 178.6 | 657.3 | 138.6 | 540.2 |
| IOS-NS30 | 28.8 | 144.3 | 535.6 | 144.3 | 535.6 |
| IOS-NS30d | 23.3 | 153.6 | 540.6 | 153.6 | 540.6 |

Tab. 2: Emissionsfaktoren für CO₂-Freisetzungen für die Analyse und die Prognose 2030

Mit dieser Vorgehensweise der CO₂-Bilanzierung werden die Änderungen im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall aufgezeigt und sind als relative Änderungen aufzufassen. Als weitere Bewertungsgrundlage wird hier auf das neue Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG, 2019) zurückgegriffen, das u. a. für den Sektor Verkehr jahresbezogene Minderungsraten nennt.

Für den Prognosenullfall 2030 wird auf dem lokalen Straßennetz eine CO₂-Freisetzung von ca. 1 475 Tonnen pro Jahr berechnet.

Für den Planfall 2030 wird auf dem lokalen Straßennetz eine CO₂-Freisetzung von ca. 1 616 Tonnen pro Jahr berechnet. Das entspricht einer verkehrsbedingten CO₂-Zunahme um 9.5% auf dem lokalen Straßennetz gegenüber dem Prognosenullfall.

Für den Planfall 2030 mit „Klimaziel“ wird auf dem lokalen Straßennetz eine CO₂-Freisetzung von ca. 1 129 Tonnen pro Jahr berechnet. Das entspricht einer verkehrsbedingten CO₂-Abnahme um 23.5% auf dem lokalen Straßennetz gegenüber einem unveränderten Prognosenullfall.

Im Vergleich zur Prognose 2030 wird für die Analyse auf dem lokalen Straßennetz eine CO₂-Freisetzung von ca. 1 845 Tonnen pro Jahr berechnet. Damit verringert sich die verkehrsbedingte CO₂-Freisetzung sich im Prognosenullfall 2030 um 20%, im Planfall 2030 um 12.4% und im Planfall 2030 mit „Klimaziel“ um ca. 38.8% gegenüber der Analyse.

Das Klimaschutzgesetz (KSG) benennt unter anderem nationale Klimaschutzziele für den Sektor Verkehr. Darin werden Minderungen der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 benannt und in Listen zusammengestellt. Gegenüber dem Jahr 1990 mit 160.4 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr sollen bis 2030 für den Verkehrssektor die CO₂-Freisetzungen auf 85 Millionen Tonnen pro Jahr reduziert werden, das entspricht einer verbindlichen Reduktion um ca. 47 %. Aus den jahresbezogenen Zielen im KSG für den Verkehrssektor kann abgeleitet werden, dass von 2017 bis 2030 eine Minderung um ca. 48.8% erforderlich wird und einer mittleren jährlichen Minderung um 3.5% entspricht, um in kontinuierlichen Schritten das vorgegebenen Klimaziel für der Verkehrssektor zu erreichen. Übertragen auf das lokale Straßennetz der Umgebung des Bebauungsplangebietes „Schwetzinger Höfe“ in Schwetzingen und dessen Auswirkungen auf das Aufkommen des Kfz-Verkehrs, kann die planungsbedingte Zunahme des verkehrsbedingten lokalen CO₂-Aufkommens als Verzögerung des Erreichens des Minderungsziels des KSG um ca. 3 Jahre aufgefasst werden. Mit erfolgreicher Umsetzung der verkehrlichen „Klimaziele“ kann auch auf dem lokalen Straßennetz mit der geplanten Quartiersentwicklung das Minderungsziel des KSG zu 80% erreicht werden.

Die Messwerte der Luftschadstoffe der Landesmessnetze Baden-Württemberg (LUBW) und Rheinland-Pfalz (ZIMEN) sind in den letzten Jahren deutlich rückgängig, insbesondere an den verkehrsbeeinflussten Messstandorten. Die Beurteilungswerte der 39. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden an den Messstandorten in der Umgebung von Schwetzingen deutlich unterschritten, wie in **Tab. 3** an der Aufstellung der Luftmessdaten aufgezeigt. Für NO₂- und PM₁₀-Jahresmittelwerte beträgt der Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit 40 µg/m³. An den verkehrsnahen Standorten mit den relativ höchsten gemessenen NO₂-Konzentrationen von 32 µg/m³ in Mannheim bei einer Verkehrsbelastung von über 30 000 Kfz/24h und von 31 µg/m³ in Ludwigshafen bei einer Verkehrsbelastung von über 20 000 Kfz/24h wird der Grenzwert in den letzten beiden Jahren deutlich unterschritten.

Daraus ist zu folgern, dass bei den Verkehrsbelastungen von weniger als 20 000 Kfz/24h und den geringen Schwerverkehrsanteilen (unter 2%) an den betrachteten Straßen in Schwetzingen auch im Planfall Konzentrationen deutlich unterhalb der Grenzwerte vorherrschen. Damit sind auch für geplante Wohnnutzungen keine Konflikte mit den Beurteilungswerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit zu erwarten.

| Schadstoffkomponente | Jahr | Heidelberg | Heidelberg Mittermaierstraße | Mannheim Straße | Wiesloch | Ludwigshafen-Heinigstraße | Ludwigshafen-Mundenheim | Ludwigshafen-Oppau | Speyer Nord |
|--|------|------------|------------------------------|-----------------|----------|---------------------------|-------------------------|--------------------|-------------|
| NO ₂ -Jahresmittelwert | 2011 | 25 | 54 | 51 | 19 | 49 | 36 | 27 | - |
| | 2012 | 27 | 51 | 51 | 19 | 49 | 32 | 25 | - |
| | 2013 | 24 | 46 | 48 | 20 | 47 | 32 | 26 | - |
| | 2014 | 26 | 44 | 48 | 18 | 47 | 33 | 26 | 31 |
| | 2015 | 27 | 45 | 47 | 20 | 46 | 31 | 25 | 32 |
| | 2016 | 25 | 42 | 46 | 19 | 46 | 30 | 24 | 28 |
| | 2017 | 24 | 39 | 45 | 17 | 44 | 30 | 22 | 27 |
| | 2018 | 23 | 38 | 47 | 16 | 40 | 30 | 24 | 29 |
| | 2019 | 21 | 34 | 42 | 17 | 38 | 28 | 22 | 28 |
| | 2020 | 18 | 25 | 34 | 15 | 32 | 24 | 18 | 23 |
| | 2021 | 16 | 27 | 32 | 12 | 31 | 24 | 21 | 21 |
| PM10-Jahresmittel | 2011 | 20 | 28 | 28 | 19 | 27 | 25 | 22 | - |
| | 2012 | 18 | - | 26 | 17 | 23 | 22 | 19 | - |
| | 2013 | 20 | - | 26 | 18 | 24 | 22 | 20 | - |
| | 2014 | 18 | - | 25 | 17 | 24 | 22 | 19 | - |
| | 2015 | 19 | - | 25 | 18 | 26 | 22 | 20 | - |
| | 2016 | 16 | - | 22 | 16 | 25 | 22 | 18 | - |
| | 2017 | 17 | - | 22 | 16 | 26 | 22 | 18 | - |
| | 2018 | 16 | - | 22 | 16 | 23 | 23 | 21 | - |
| | 2019 | 15 | - | 20 | 14 | 21 | 21 | 18 | - |
| | 2020 | 13 | - | 19 | 13 | 20 | 19 | 16 | - |
| | 2021 | 13 | - | 18 | 13 | 17 | 19 | 16 | - |
| PM10-Überschreitung (Anzahl der Tage über 50 µg/m ³) | 2011 | 14 | 26 | 27 | 8 | 29 | 25 | 22 | - |
| | 2012 | 7 | - | 23 | 5 | 14 | 11 | 6 | - |
| | 2013 | 9 | - | 17 | 8 | 16 | 14 | 9 | - |
| | 2014 | 7 | - | 17 | 6 | 14 | 16 | 10 | - |
| | 2015 | 5 | - | 15 | 5 | 22 | 14 | 10 | - |
| | 2016 | 1 | - | 1 | 1 | 11 | 3 | 3 | - |
| | 2017 | 8 | - | 12 | 7 | 21 | 21 | 11 | - |
| | 2018 | 3 | - | 5 | 4 | 7 | 6 | 6 | - |
| | 2019 | 0 | - | 4 | 0 | 12 | 8 | 4 | - |
| | 2020 | 1 | - | 3 | 0 | 7 | 9 | 3 | - |
| | 2021 | 3 | - | 5 | 3 | - | - | - | - |

Tab. 3: Messwerte an den Stationen in der Umgebung des Plangebietes (LUBW, 2012-2022, ZIMEN, 2012-2022). PM10-Überschreitung = Anzahl der Tagesmittelwerte über dem angegebenen Wert.

Quellen:

39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Luftqualitätsrichtlinie der EU durch Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) und BImSchG – Änderung in deutsches Recht umgesetzt. Im Internet unter www.bmu.de.
- BS Ingenieure (2018): Pfaudler Areal Schwetzingen Verkehrsuntersuchung. BS Ingenieure, Ludwigsburg. Gutachten im Auftrag von: EPPL Projekt Kurpfalz GmbH, Heidelberg, Februar 2018.
- Hupfer (2020): Quartiersentwicklung Pfaudler Areal Schwetzingen, Mobilität und Verkehr. Hupfer Ingenieure GmbH, Niederhorbach, Juli 2020.
- KSG (2019): Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905) geändert worden ist, in Kraft getreten am 18. Dezember 2019.
- LUBW (2012-2022): Jahreskenngrößen der Luftschadstoff-Messwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an Stationen des Landesmessnetzes Baden-Württemberg. Im Internet unter www.lubw.baden-wuerttemberg.de.
- UBA (2022): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Version 4.2 / Februar 2022. Hrsg.: Umweltbundesamt, Berlin. www.hbefa.net.
- VDI 3783 Blatt 10 (2010): Umweltmeteorologie. Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle. Gebäude- und Hindernisumströmung. Richtlinie VDI 3783 Blatt 10. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN - Normenausschuss, Düsseldorf, März 2010.
- Wahl, S., Bollmeyer, C., Crewell, S., Figura, C., Friederichs, P., Hense, A., Keller, J. D., and Ohlwein, C., 2017: A novel convective-scale regional reanalysis COSMO-REA2: Improving the representation of precipitation, *Meteorol. Z.* 26.
- ZIMEN (2012-2022): Lufthygienische Jahresberichte. Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz; <https://luft.rlp.de/de/zentrales-immissionsmessnetz-zimen/zimen-berichte>.