Prognose der Emissionen und Immissionen in 82377 Penzberg für die Aufstellung des Bebauungsplanes „Sondergebiet Biotechnologiezentrum Nonnenwald Nord“ der Stadt Penzberg

Umfang: 56 Seiten textlich

Anhang: 10 Tabellen/Protokolle/sonst. Dokumente

Stand Dezember 2021

Projektbearbeitung:

Dr. rer. nat. B. Zellermann

(Diplom-Physiker, Diplom-Umweltwissenschaftler

Projektleitung und Projektbearbeitung)

Adresse:

Neuhausstraße 4

93047 Regensburg

Tel. R: 0941- 5 999 66 88

Mobil: 0160-90 200 224

E-Mail: mail@bernd-zellermann.de

Datum der Erstellung: 10.12.2021 – zuletzt geändert: -

Auftraggeber:

Stadt Penzberg

Karlstraße 25

82377 Penzberg

Ansprechpartner:

Günter Fuchs, stellvertretender Stadtbaumeister

Tel. 08856 813 310

guenter.fuchs@penzberg.de

Inhaltsverzeichnis

1. Prüfumfang und Zusammenfassung 6
1.1. Prüfumfang 6
1.2. Diskussion und Zusammenfassung der Ergebnisse 7
1.2.1 Prognostizierte Zusatzbelastung durch Emittenten im Gewerbegebiet 7
1.2.2 Prognostizierte Zusatzbelastung durch Verkehrsemissionen 8
1.2.3 Prognostizierte Gesamtbelastung für NO_2 und Staub 8
1.2.4 Resümee 9
2. Standortbeschreibung 10
2.1. Geographische Lage und Luftbild 10
2.2. Beschreibung des Standortes und der Umgebung im Einwirkungsbereich der Emissionsquellen 13
2.3. Beschreibung der bestehenden Emissionsquellen 17
2.4. Beschreibung der Lage der Immissionsorte 19
2.5. Darstellung der Windverhältnisse 21
2.5.1 Darstellung der Windrose und der Häufigkeitsverteilungen 22
3. Beschreibung der Emissionen mit Ableitbedingungen 26
3.1. Emissionsquellen im Bestand des Gewerbegebietes Nonnenwald 26
3.2. Vorbelastung 28
3.3. Vorgehensweise bei der Berechnung 32
3.3.1 Betrachtete Immissionsorte 34
3.3.2 Einflussgrößen für die Berechnung 35
3.3.2.1 Orographie 35
3.3.2.2 Oberflächenrauigkeit 35
3.3.2.3 Berücksichtigung von Gebäuden 37
4. Ergebnisdarstellung 38
4.1. Art und Ausmaß der berücksichtigten Emittenten für die Abschätzung der Gesamtbelastung 38
4.1.1 Gewerbliche Emissionen 38
4.1.2 Diffuse Emissionen ohne Gerüche aus dem Gewerbegebiet 40
4.1.3 Verkehrsemissionen im Bereich von zwei Verkehrsknoten – K2 und K4 41
4.1.4 Annahmen zu Abschätzung und Beurteilung der Gesamtbelastung 41
4.2. Ergebnisdarstellung zu Stickoxiden, Staub und Gerüchen aus dem Gewerbegebiet 42
4.3. Ergebnisdarstellung zu Stickoxiden und Staub aus dem Verkehrsgeschehen 45
4.4. Ergebnisdarstellung zur Abschätzung der Gesamtbelastung 48
4.5. Ausgewiesene Waldfunktionen im Bereich des geplanten Sondergebietes 50
5. Anhang 55
5.1. Tabellenblatt Quellen-Parameter 55
5.2. Tabellenblatt Emissionen 55
5.3. Tabellenblatt Bilanzierung der Emissionen 55
5.4. Tabellenblätter Auswertung an Monitor-Punkten 55
5.4.1 Auswertung mit Skalierungsfaktor 1 für Gewerbe 55
5.4.2 Auswertung mit Skalierungsfaktor 2 für Gewerbe 55

5.5. Daten zur Immissionsprognose 55
5.5.1 Eingabedateien für LASAT 55
5.5.2 Auswerteprotokoll loprep (Immissionswerte an den Monitorpunkten) und Auszüge aus den Logdateien 55
5.5.3 Protokolldatei RLuS2.1 für Seeshaupterstraße 55
5.5.4 Protokolldatei RLuS2.1 für Nonnenwaldstraße/Wölfl 55
5.6. Übertragbarkeitsprüfung gemäß VDI RL 3783 Blatt 20 durch argusim UMWELT CONSULT vom 03.06.2021 55
6. Literaturverzeichnis 56

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Luftbild des Standortes – mittig angeordnet das Gewerbegebiet Nonnenwald 11
Abbildung 2: Luftbild des Gewerbegebietes Nonnenwald - aktueller Status 12
Abbildung 3: Geltungsbereich des B-Plans SO-Gebiet "Biotechnologiezentrum Nonnenwald Nord" (rote Umrandung) und bebaubare Flächenanteile (gelbe Schraffur). 13
Abbildung 4: Luftbild des Standorts und Aufteilung in 16 Sektoren 14
Abbildung 5: Überblick über die räumliche Lage (ca.) der Emissionsquellen: Punktförmige Emissionsquellen (mit Kreuz rot und gelb hinterlegt), Flächenquellen (Ausdehnung in 2D, rot schraffiert) und Volumenquellen (blau kariert, Ausdehnung in 3D) 17
Abbildung 6: Bestandsquellen West 18
Abbildung 7: Bestandsquellen Ost und Lage der neuen Quellen durch die Erweiterung (gelbe Umrandung). 19
Abbildung 8: Relevante Immissionsorte gekennzeichnet als "BUP_i" (gelb hinterlegt), gesamt 20 Immissionsorte zur Auswertung. 20
Abbildung 9: Lage der Immissionsorte mit Darstellung der Kreisradien in einem Abstand von jeweils 500 m. 21
Abbildung 10: Windverteilung - Windrichtung vs. Windgeschwindigkeit 22
Abbildung 11: Transportrichtung - Darstellung der zu erwartenden Transportrichtungen 23
Abbildung 12: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen 24
Abbildung 13: Windfeld um berücksichtigte Gebäude - Höhe 3m; Anströmung aus 230 Grad (AK III.1) 25
Abbildung 14: Darstellung der Ausdehnung des Rechengebietes 33
Abbildung 15: Lage der betrachteten Immissionsorte zur punktgenauen Auswertung 34

Abbildung 16: Darstellung des Parameters der Oberflächenrauigkeit z0 im Umfeld der Anlage - heterogene Verteilung der z0-Werte (braun städtische Bebauung, Gewerbe: z0=1.0, dunkelgrün Forstflächen z0=1.5)..... 36
Abbildung 17: Berechnete Verteilung für NO_2; Referenzwert (100%): 1.2 µg/m³..... 43
Abbildung 18: Darstellung der Orte zur Auswertung der Verkehrszusatzbelastung; Seeshaupterstr. im Westen und Nonnenwaldstraße/Wölfl im Osten..... 45
Abbildung 19: Seeshaupterstraße, vergrößerte Darstellung der Häuser vor dem Verkehrskreisel 46
Abbildung 20: Nonnenwaldstraße mit Einmündung der Straße „Wölfl“ in vergrößerter Darstellung; Kreis mit Radius 21.75 m 46
Abbildung 21: ausgewiesene Waldfunktion des in Abbildung 22 gekennzeichneten Flächenstückes; Quelle: BayernAtlas-plus..... 51
Abbildung 22: Waldfunktionskartierung um Penzberg; Quelle BayernAtlas-plus..... 52

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte für Stickoxide (NO_2) und Feinstaub..... 30
Tabelle 2: Emittentengruppe Energieerzeugung und Abluftreinigung Gewerbe..... 39
Tabelle 3: Emittentengruppe Abwasserreinigung Gewerbe 39
Tabelle 4: Immissionskonzentrationen Seeshaupterstr. (K2) und Nonnenwaldstr./Wölfl (K4) ... 48
Tabelle 5: Ermittlung der Gesamtbelastung an der Seeshaupterstr. (K2) 48
Tabelle 6: Ermittlung der Gesamtbelastung an der Nonnenwaldstraße/Wölfl (K4)..... 48

1. Prüfumfang und Zusammenfassung

1.1. Prüfumfang

Die Grundlagen der Beurteilung stützen sich auf die im Literaturverzeichnis, siehe Kapitel 6, genannten Vorschriften. Der Prüfumfang befasst sich mit den nachfolgend genannten Themen:

- Abschätzung der Emissionen und Immissionen hervorgerufen durch die am Standort der Roche Diagnostics GmbH verursachten Emissionen von nach TA Luft relevanten Luftschadstoffen (hier NO_2 und Staub) bzw. Gerüchen (Vorbelastung);
- Abschätzung der Emissionen und Immissionen hervorgerufen durch die am Standort der Roche Diagnostics GmbH verursachten Emissionen einschließlich der durch das Sondergebiet erweiterten Fläche mit typischerweise zu erwartenden Emittenten aufgrund der Erweiterung (Gesamtbelastung);
- Berücksichtigung sonstiger Einflussfaktoren auf die Emissionen bzw. Immissionen hervorgerufen durch die Veränderungen aufgrund der Ausweisung des Sondergebietes.

Hintergrund der Begutachtung ist die Aufstellung eines Bebauungsplans der Gemeinde Penzberg zur Ausweisung eines Sondergebiets mit der Bezeichnung „Biotechnologiezentrum Nonnenwald Nord“. Es handelt sich dabei um einen Angebotsbebauungsplan. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die prinzipielle Zulässigkeit des Vorhabens, d.h. der Aufstellung des Bebauungsplans, darzulegen.

Dies ist dann gegeben, wenn das Ergebnis der Untersuchung zeigt, dass die Vorgaben des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) grundsätzlich eingehalten werden können, entweder aufgrund einer am Standort anzunehmenden geringen Vorbelastung oder z.B. durch Maßgaben, die im Rahmen von Genehmigungsverfahren oder durch gesonderte Auflagen nach BImSchG an den Betrieb der Anlagen gestellt werden. Dabei kann es dahingestellt bleiben, ob die zur Berechnung einer Zusatzbelastung durch die Ausweisung des Sondergebiets herangezogene typische Wahl der Emittenten exakt einer späteren, tatsächlichen Ausführung der Emittenten entspricht, was denknotwendig nicht der Fall sein kann, da eine Detailplanung neuer Emittenten noch nicht vorliegen kann. Jegliche nach BImSchG relevante Emittenten werden in einem dem B-Plan-Verfahren nachgeschalteten Genehmigungsverfahren einer detaillierten Untersuchung unter Berücksichtigung der am Standort vorhandenen Vorbedingungen

unterzogen. In dem vorliegenden Bericht geht es also in erster Linie um die Klärung der Fragestellung, inwieweit sich die Ausweisung des Sondergebietes aufgrund des abwägungsrelevanten Themenkreises zur Luftreinhaltung ganz offensichtlich verbietet.

Die Berechnung erfolgte nach TA-Luft (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft, 2021) mit dem Modellsystem LASAT 3.4., wie in der VDI 3945 Blatt 3 vorgegeben.

1.2. Diskussion und Zusammenfassung der Ergebnisse

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die Auswirkungen auf den Themenbereich der Luftreinhaltung in Verbindung mit der Ausweisung eines neuen Sondergebietes „Nonnenwald Nord“ im bestehenden Gewerbegebiet Nonnenwald zu beurteilen.

Zu diesem Zweck wurden sowohl die Emissionen aus dem Gewerbegebiet – im Bestand als auch inklusive geplanter Erweiterungen – sowie die Emissionen aus einer prognostizierten Verkehrszunahme berücksichtigt. Neben den beiden letztgenannten Emittentengruppen, die zu einer ortsabhängigen Zusatzbelastung führen, wurde eine – nicht ortsabhängige – Vorbelastung abgeschätzt. Aus der Vorbelastung und den jeweiligen Zusatzbelastungen durch Gewerbeemissionen bzw. Emissionen aus dem Verkehrsgeschehen kann durch Summation der Beiträge eine Gesamtbelastung abgeschätzt werden.

1.2.1 Prognostizierte Zusatzbelastung durch Emittenten im Gewerbegebiet

Mit Hilfe einer Immissionsprognose konnte gezeigt werden, dass die durch die Emittenten im Gewerbegebiet verursachten Immissionen sowohl vor als auch nach der Erweiterung an den als Wohnen qualifizierten Immissionsorten jeweils nur zu einer irrrelevanten Zusatzbelastung führen. Die an den Wohnorten prognostizierte Zusatzbelastung lag in allen Fällen für die Luftschadstoffe NO_2 und Staub sehr deutlich unterhalb 1 µg/m³. Der relative Unterschied zwischen den Prognoseergebnissen des Bestands und der Erweiterung ist vernachlässigbar gering.

Geruchsemissionen aus der bereits als erweitert angesetzten Abwasserreinigung erzeugen rechnerisch Geruchshäufigkeiten von max. 4% der Jahresstunden im Bereich der als Wohnen klassifizierten Immissionsorte. Zulässig sind nach TA Luft 10% der Jahresstunden (im Sinne einer Gesamtbelastung).

1.2.2 Prognostizierte Zusatzbelastung durch Verkehrsemissionen

Bei Annahme eines Worst-Case-Szenarios für die Verkehrsentwicklung bis 2035 ergeben sich gemäß einer Prognose zur Verkehrsentwicklung Unterschiede in den Kfz-Frequenzen bis ca. 3800 Kfz pro 24 Stunden im Vergleich zur Analyse der Verkehrssituation im Jahr 2021. Der für das Jahr 2035 im Worst-Case-Fall zu erwartende Verkehr wurde als Grundlage für die Abschätzung von Verkehrs-Immissionen herangezogen. Die Auswertung erfolgte innerhalb des Stadtgebietes Penzberg an zwei Orten, welche als relevante Zubringer ins Gewerbegebiet Nonnenwald fungieren. Die absolute Zusatzbelastung für NO_2 liegt im Bereich der untersuchten Immissionsorte zwischen ca. 4-6 µg/m³, für Feinstaub PM10 liegt die absolute Zusatzbelastung bei ca. 3-6 µg/m³. Der relative Unterschied des Worst-Case-Szenarios für das Jahr 2035 verglichen mit dem Basisjahr 2021 liegt im Bereich von 1 bis 2 µg/m³ sowohl für NO_2 als auch für PM 10.

1.2.3 Prognostizierte Gesamtbelastung für NO_2 und Staub

Die Summen aus Vorbelastung, Zusatzbelastung aus dem Gewerbegebiet Nonnenwald und der Zusatzbelastung durch das Verkehrsgeschehen unterschreiten die Vorgaben der 39. BImSchV bzw. der TA Luft deutlich.

Bewertung der Jahresmittelwerte für NO_2 und Staub:

- Der Jahresmittelwert für NO_2 wird zu maximal 66 % ausgeschöpft.
- Der Jahresmittelwert für PM10 wird zu maximal 56 % ausgeschöpft.
- Der Jahresmittelwert für PM2.5 wird zu maximal 50 % ausgeschöpft.

Bewertung der Kurzzeitgrenzwerte und Überschreitungshäufigkeiten

- Der Stundenmittelwert für NO_2 von 200 µg/m³ wird dreimal überschritten, bei zulässigen 18 Überschreitungen.
- Der Tagesmittelwerte für PM10 wird höchstens 22-mal überschritten, bei zulässigen 35 Überschreitungen.

Die Abschätzungen beruhen bewusst auf Annahmen, die zur sicheren Seite hin gewählt wurden, was insbesondere die Annahme der Werte zur lokal vorhandenen Vorbelastung betrifft. Daher

sind doppelt berücksichtigte Anteile bei der Bewertung der Gesamtbelastung nicht auszuschließen. Genauere Angaben wären nur mit Hilfe einer entsprechenden Messkampagne zu erhalten, die sowohl Rückschlüsse auf die anzunehmende Hintergrundbelastung (regionaler und urbaner Hintergrund) und ggf. auf die Zusatzbelastung an verschiedenen „Hot-Spots“ zulässt.

1.2.4 Resümee

Insgesamt ist durch die Ausweisung des Sondergebietes Nonnenwald Nord für den Themenbereich der Luftreinhaltung gemäß den prognostizierten Ergebnissen nicht mit erheblichen nachteiligen Auswirkungen zu rechnen. Dieses Resümee wird durch die teilweise Entfernung der Forstfläche im Norden des Gewerbegebietes, die gemäß Waldfunktionskarte mit der „Funktion Immissionsschutz (J)“ belegt ist, nicht beeinflusst.

2. Standortbeschreibung

2.1. Geographische Lage und Luftbild

Das vorgenannte Vorhaben grenzt im Norden an die vorhandene Bebauung des Roche-Standortes in Penzberg an. Der als Sondergebiet „Biotechnologiezentrum Nonnenwald Nord“ bezeichnete Bereich stellt eine direkte und bündige Erweiterung der bereits durch das Unternehmen Roche bebauten Flächen dar.

Einen Eindruck von der naturräumlichen Lage als auch von den planerischen Vorgaben des Bebauungsplanes vermitteln die nachfolgenden Abbildungen[1].

Abbildung 1 zeigt eine Übersicht der Lage des vorhandenen Gewerbegebietes „Nonnenwald“. Die Darstellung der Abbildungen entspricht jeweils einer Ausrichtung nach Norden.

[1] Alle nachfolgenden Abbildungen zeigen als Hintergrund Auszüge aus Luftbildern oder topographischen Darstellungen des BayernAtlasPlus. Quellenangabe Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung. Dieser Hinweis gilt stellvertretend für alle weiteren Abbildungen.

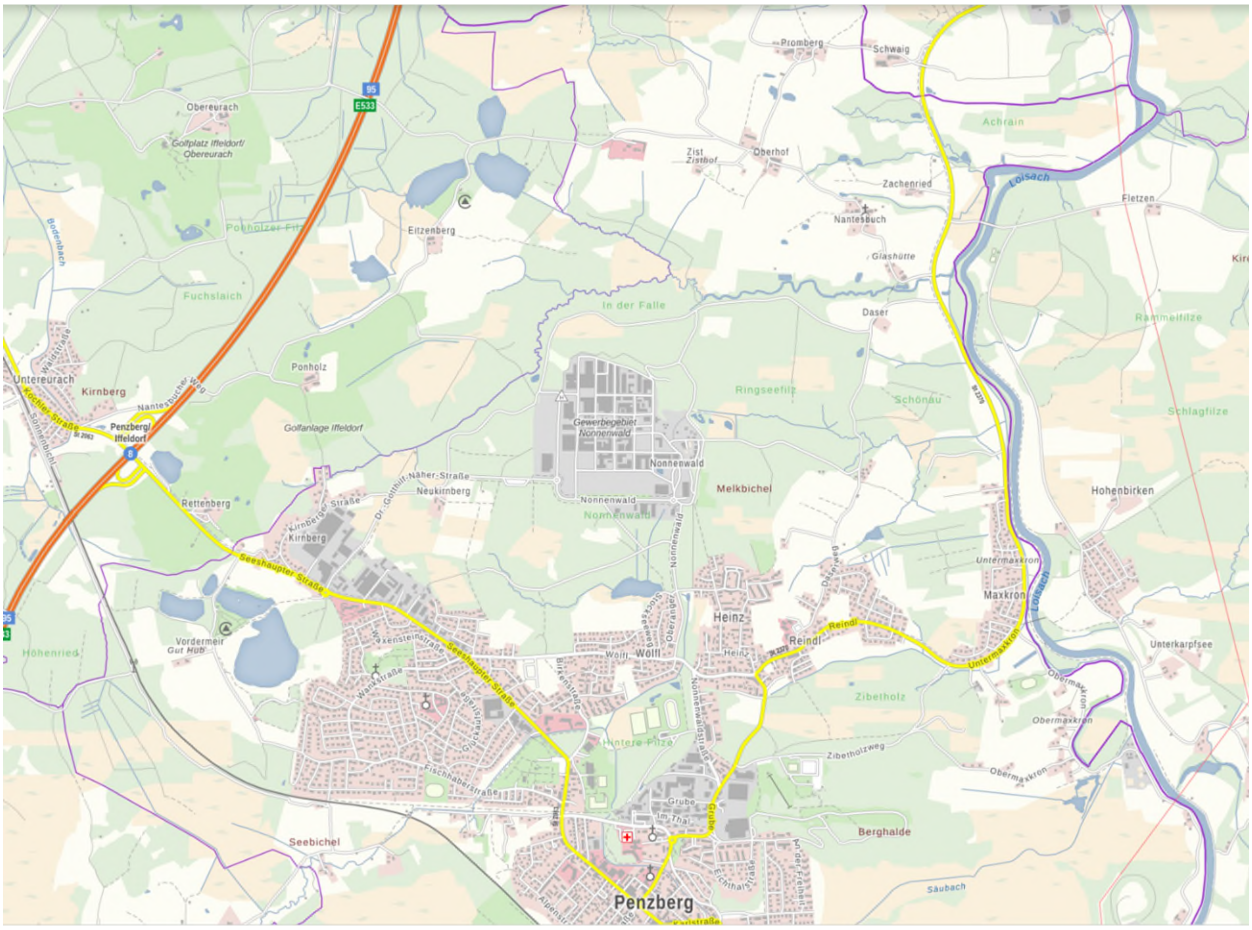

Abbildung 1: Luftbild des Standortes – mittig angeordnet das Gewerbegebiet Nonnenwald

Abbildung 2: Luftbild des Gewerbegebietes Nonnenwald - aktueller Status

Abbildung 3 gibt den geplanten Umgriff für die Erweiterung des Gewerbegebietes im Norden wieder. Der gesamte Planungsumgriff ist rot umrandet, die vorgesehenen Bauflächen sind gelb dargestellt.

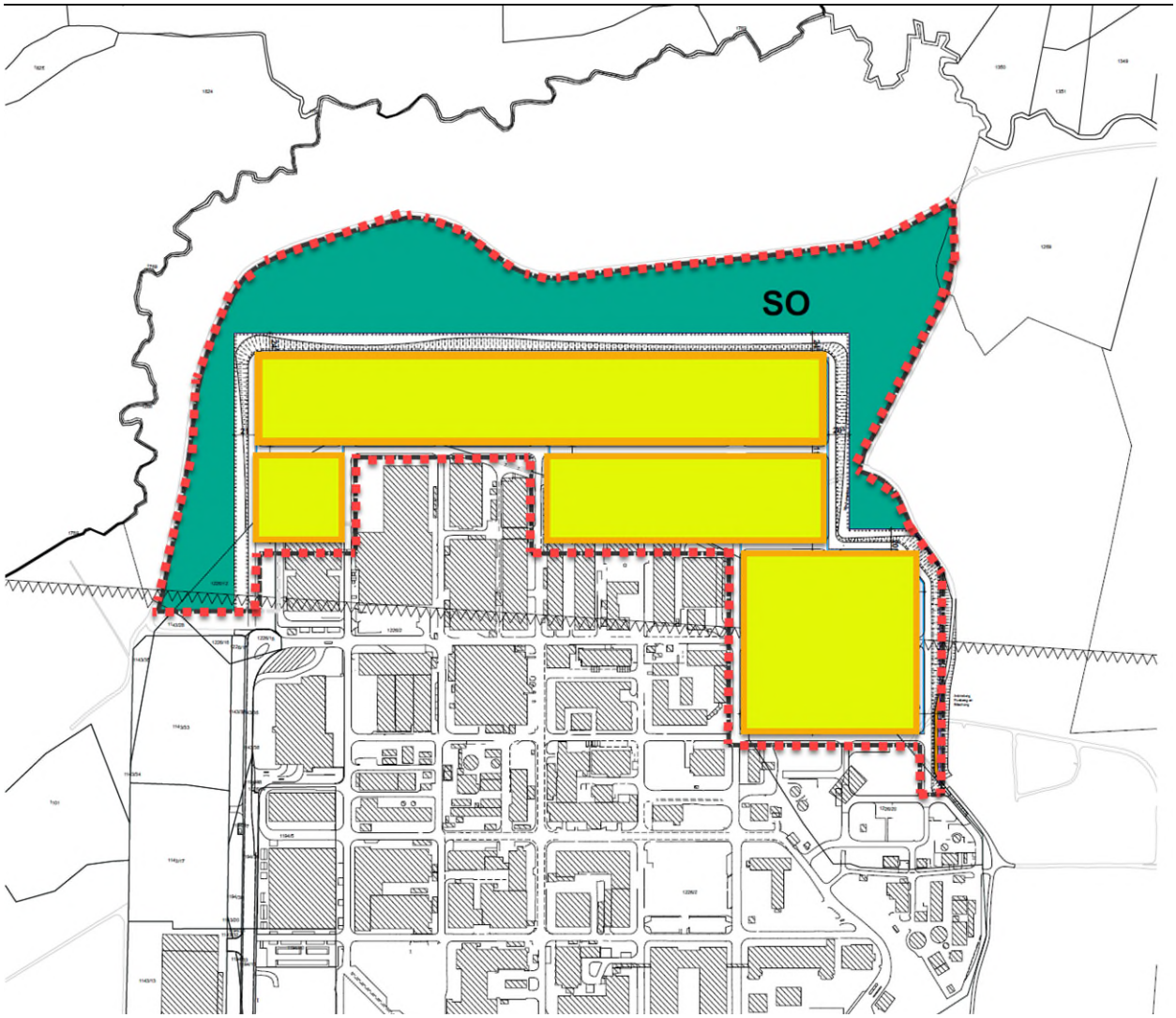

Abbildung 3: Geltungsbereich des B-Plans SO-Gebiet "Biotechnologiezentrum Nonnenwald Nord" (rote Umrandung) und bebaubare Flächenanteile (gelbe Schraffur).

2.2. Beschreibung des Standortes und der Umgebung im Einwirkungsbereich der Emissionsquellen

Nachfolgend wird die Umgebung des Gewerbegebiets Nonnenwald aufgeteilt nach Sektoren näher beschrieben.

Abbildung 4: Luftbild des Standorts und Aufteilung in 16 Sektoren

Hinweis: der erste Ring mit einem Abstand vom Mittelpunkt des Gewerbegebiets von 500 m bildet im Wesentlichen dessen Grenze. Alle weiteren Ringe haben eine äquidistante Entfernung von 500 m. Die nachfolgenden Entfernungsangaben beziehen sich auf die Grenze des Gewerbegebietes, d.h. den ersten Ring in einer Entfernung von 500 m vom Mittelpunkt. Wie sich aus Abbildung 4 erkennen lässt, ist das Gewerbegebiet allseitig bis in eine Entfernung von ca.

500 m – gemessen von dessen Außengrenze (1. Ring) – überwiegend von Forstflächen umgeben, zu deutlich geringeren Anteilen von landwirtschaftlichen Nutzflächen.

Auch die geplante nördliche Erweiterung der bebaubaren Flächen des Gewerbegebietes liegt innerhalb des 500m-Radius, gemessen vom ungefähren Mittelpunkt des bestehenden Gewerbegebietes.

Sektor 1 und 2: 0 – 45°

Bis in eine Entfernung von ca. 2000 m nördlich der Anlage befinden sich forstwirtschaftliche Flächen und Agrarnutzflächen, wobei die Forstflächen insbesondere in einer Entfernung bis ca. 600 m vorherrschen und in einer Entfernung zwischen 1500 m und 2000 m. Die ersten Siedlungsflächen haben eine Entfernung von ca. 1000 m. Das Gelände ist leicht hügelig mit Höhenunterschieden in ca. 1000 m Entfernung von maximal 25 m.

Sektor 3: 45 – 67°

Bis in eine Entfernung von ca. 1000 m befinden sich vorwiegend forstwirtschaftliche Flächen. In einer Entfernung zwischen 1000 m und 2000 m befinden sich überwiegend landwirtschaftliche Nutzflächen. Siedlungstätigkeit ist in einer Entfernung von 1000 m bis 1500 m vorhanden. Das Gelände ist leicht hügelig und fällt bis in 2000 m um ca. 15 m ab. Im letzten Segment fließt die Loisach in Nord-Süd-Ausrichtung.

Sektor 4: 67° - 90°

Dieser Sektor ist überwiegend beherrscht von Forstflächen. Das Gelände fällt in einer Entfernung von 2000 m um bis zu 30 m in Richtung der Loisach ab.

Sektor 5: 90° - 113°

Dieser Sektor enthält bis zu einer Entfernung von 1,5 km sowohl Forstflächen als auch landwirtschaftliche Nutzflächen. In 1500 m Entfernung befinden sich linksseitig entlang der Loisach ausgedehnte Siedlungsflächen. Das Gelände fällt bis zu den Siedlungsflächen ca. 30 m ab.

Sektor 6: 113° bis 135°

In diesem Sektor befinden sich vorwiegend Siedlungsflächen und landwirtschaftlich genutzte Flächen in einer Entfernung von ca. 500 m bis 1500 m. Zusammenhängende Forstflächen befinden sich in Richtung SO in einer Entfernung von 1000 m bis 2000 m. Das Gelände ist bezogen auf das Gewerbegebiet relativ eben.

Sektor 7: 135° bis 157°

In diesem Sektor beginnt die Siedlungstätigkeit bereits in einer Entfernung von ca. 400 m und dehnt sich bis in eine Entfernung von ca. 600 m aus. Danach schließen sich bis in eine Entfernung von 2000 m Forstflächen an. Bis zum Ende der Siedlungsfläche ist das Gelände relativ eben, danach steigt es in einer Entfernung von 1000 m bis 2000 m um ca. 30 m an.

Sektoren 8 -10: 157° bis 225 °

Diese Sektoren sind im Wesentlichen geprägt von Siedlungsflächen, beginnend in einer Entfernung von ca. 500 m mit durchgängiger Bebauung bis in eine Entfernung von 2000 m. In einer Entfernung von ca. 400 m liegt in diesem Sektor der Stocksee. Das Gelände ist in diesen Sektoren relativ eben.

Sektor 11: 225 ° - 247°

Zwischen 500m Entfernung bis ca. 800 m Entfernung befinden sich landwirtschaftliche Nutzflächen und Forstflächen. Danach schließt sich das Gewerbegebiet „Seeshaupter Straße an und in einer Entfernung von 1500 m bis 2000 m liegt der Huber See. Das Gelände ist in diesem Sektorabschnitt relativ eben.

Sektoren 12 -16: 247° bis 360 °

Diese Sektoren sind überwiegend mit Forstflächen besetzt, unterbrochen durch eine Grünfläche, die sich vom letzten Segment des Sektors 12 (247 ° - 270°) in Richtung NO bis Sektor 14 durchzieht. Es handelt sich dabei um den Golfplatz der Iffeldorf GmbH & Co KG. Danach schließen sich in selber Ausrichtung im Sektor 14 landwirtschaftliche Nutzflächen an. In den Sektoren 14 -15 befinden sich verschiedene Weiher in einer Entfernung von ca. 1000 m und ein Jugendzeltplatz am Eitzenberger Weiher. Das Gelände ist in diesen Sektorabschnitten relativ eben.

2.3. Beschreibung der bestehenden Emissionsquellen

Die folgende Abbildung liefert eine Übersicht zur Lage der Emissionsquellen im Gewerbegebiet Nonnenwald. Die genaue Lage der Emissionsquellen findet sich in dem Tabellenblatt Quellen-Parameter im Anhang unter Kapitel 5.1 mit Darstellung der Rechts- und Hochwerte im Koordinatensystem[2] UTM 32.

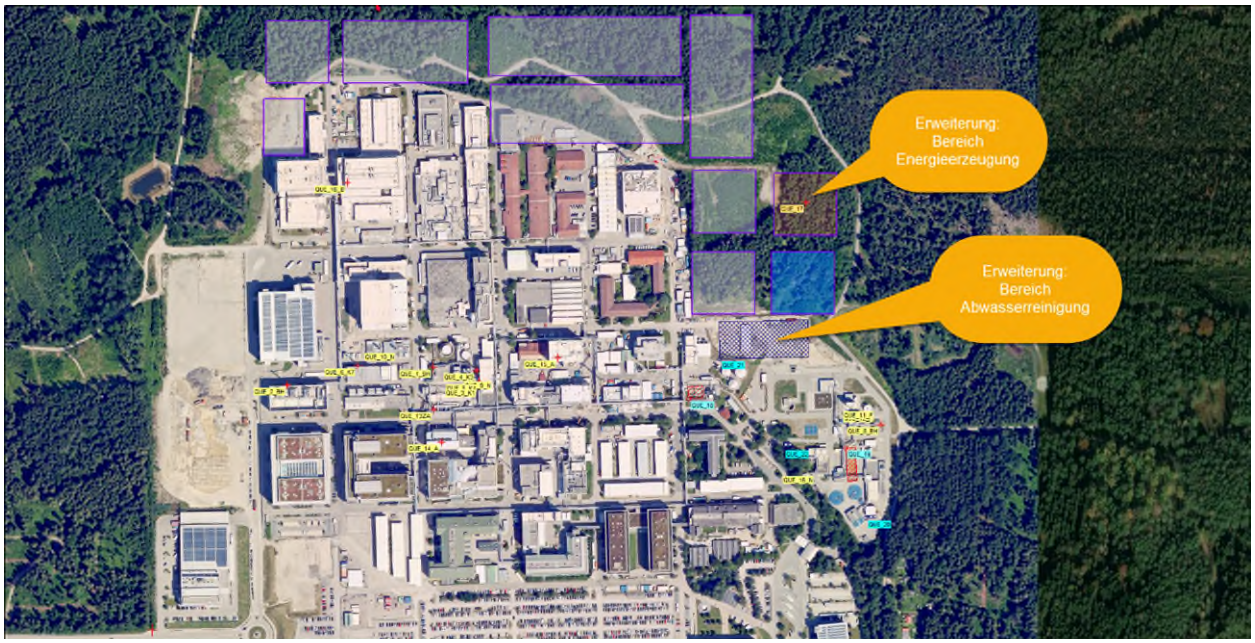

Abbildung 5: Überblick über die räumliche Lage (ca.) der Emissionsquellen: Punktförmige Emissionsquellen (mit Kreuz rot und gelb hinterlegt), Flächenquellen (Ausdehnung in 2D, rot schraffiert) und Volumenquellen (blau kariert, Ausdehnung in 3D)

In Abbildung 5 sind sowohl die Emissionsquellen im Bestand der Fa. Roche dargestellt als auch die neuen Emissionsquellen. Potentielle Standorte von neuen Emissionsquellen sind mit gelben Textblasen versehen. Die potentiell bebaubaren Flächen gemäß den Ausweisungen des Bebauungsplanes zum Sondergebiet sind in dieser Abbildung als Rechteckmarkierungen dargestellt.

Abbildung 6 zeigt in vergrößerter Darstellung die Lage der im Westen des Betriebsgeländes gelegenen Quellen. Es handelt sich ausschließlich um Bestandsquellen.

[2] Datum: ETRS 89

Abbildung 6: Bestandsquellen West

Abbildung 7 zeigt in vergrößerter Darstellung die Bestandsquellen des Ostteils des Betriebsgeländes, wobei die Bereiche mit neuen Quellen gelb umrandet wurden. Bei der im nördlichen Bereich angesiedelten neuen Quelle (QUE_17) handelt es sich um eine Energieerzeugungsanlage. Eine weitere neue Quelle stellt der ebenfalls mit einem gelben Rahmen und blauer Schraffur dargestellte Bereich dar. Es handelt sich um potentielle Erweiterungsflächen der Abwasserreinigungsanlage, deren Bestand sich direkt unterhalb in Richtung Südost bis an den rechten unteren Rand der Abbildung erstreckt.

Abbildung 7: Bestandsquellen Ost und Lage der neuen Quellen durch die Erweiterung (gelbe Umrandung).

Die berücksichtigten Emissionen sind aus den Tabellenblättern „Emissionen“ und „Bilanzierung der Emissionen“ im Anhang unter 5.2 und 5.3 zu ersehen.

2.4. Beschreibung der Lage der Immissionsorte

Die für die Auswertung der Luftschadstoffkonzentrationen bzw. -depositionen oder Geruchsstundenhäufigkeiten relevanten Orte (Immissionsorte) sind in der nachfolgenden Abbildung 8 dargestellt.

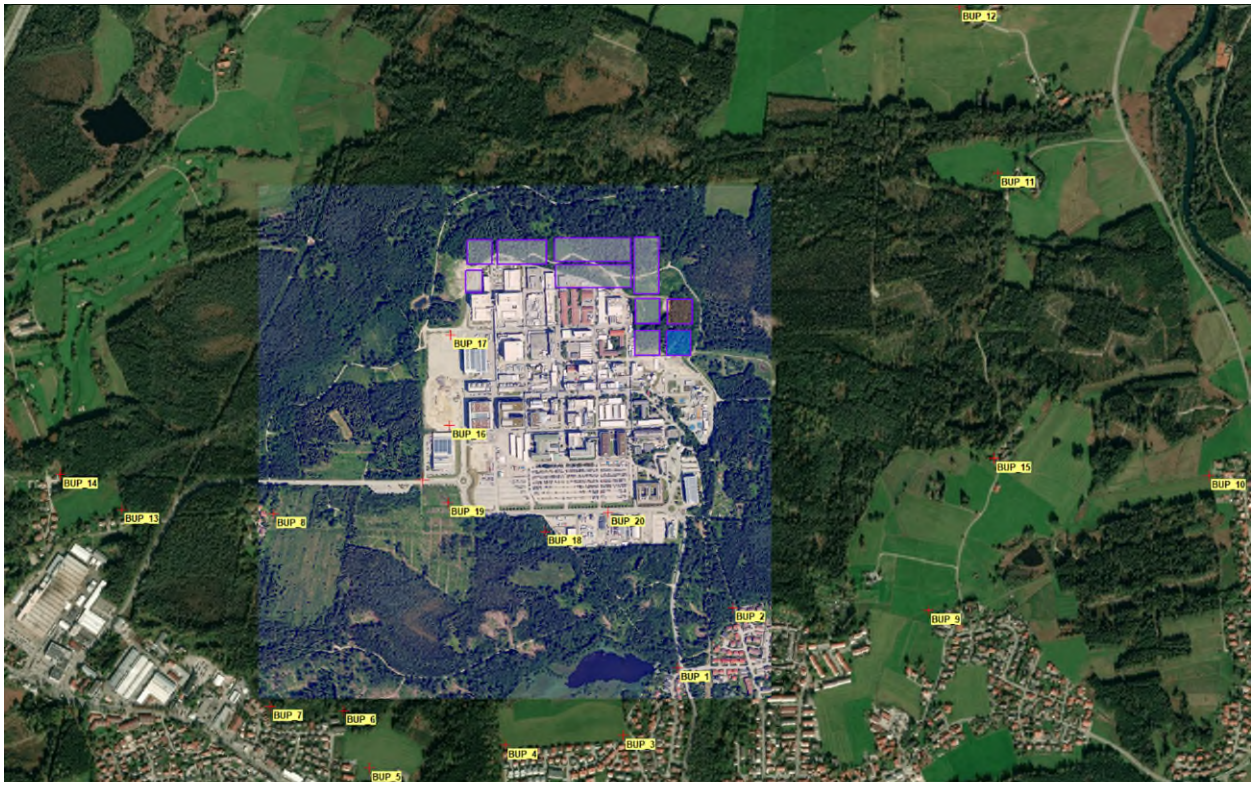

Abbildung 8: Relevante Immissionsorte gekennzeichnet als "BUP_i" (gelb hinterlegt), gesamt 20 Immissionsorte zur Auswertung.

Bei den Monitorpunkten BUP_16 bis BUP_20 handelt es sich um Immissionsorte im Gewerbegebiet.

Die nächsten Wohnnutzungen finden sich von den Grenzen des bestehenden Gewerbegebietes in Richtung SSO in ca. 270 m Entfernung (BUP_2) bzw. ca. 370 m (BUP_1) und in Richtung WSW in ca. 460 m Entfernung (BUP_8), jeweils gemessen in Luftlinie.

Alle anderen Immissionsorte liegen in einem Abstand von mindestens 500 m bzw. auch mehr als 1000 m. Vgl. hierzu die nachfolgende Abbildung mit einem äquidistanten Abstand der Kreisradien von 500 m. Erkennbar ist auch, dass alle gewerblichen Immissionsorte BUP_16 – BUP_20 innerhalb des ersten Radius liegen.

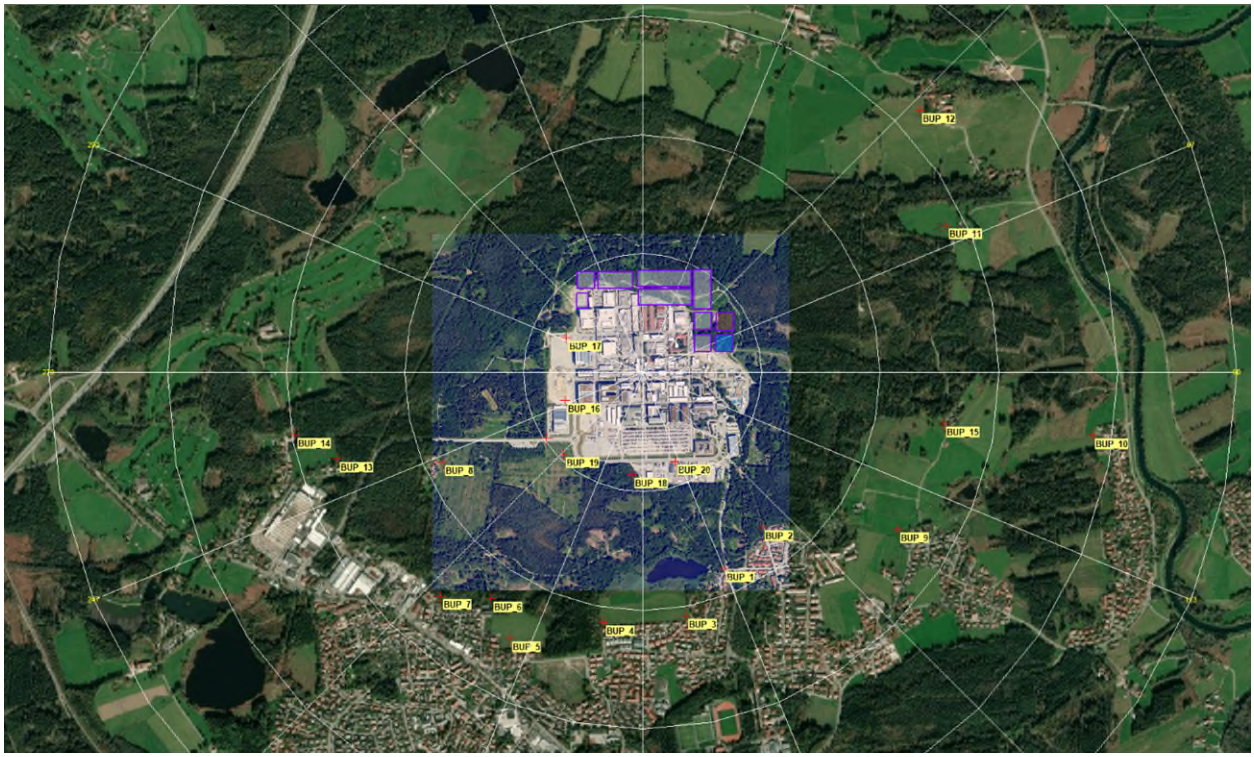

Abbildung 9: Lage der Immissionsorte mit Darstellung der Kreisradien in einem Abstand von jeweils 500 m.

2.5. Darstellung der Windverhältnisse

Als Beurteilungsgrundlage für die Windverhältnisse diente die Messstation Vogtareuth des DWD mit Stationsnummer DWD 6211 aus dem Jahr 2016. Das Jahr wird als Zeitreihe verwendet und gibt Auskunft über die Wetterdaten eines Jahres unterteilt in Einheiten von 1 h. Somit besteht der komplette Datensatz eines Jahres aus 8760 Datensätzen (Format AKTERM) – entsprechend 8760 h eines Jahres. Das Rechengebiet beinhaltet nicht den wahren Standort der Messstation. Eine Übertragbarkeitsprüfung wurde daher durchgeführt. Vgl. hierzu das Dokument im Anhang unter 5.6. Der Datensatz des Jahres 2016 wurde als repräsentatives Jahr identifiziert und entspricht daher dem Zeitraum mit den geringsten Abweichungen zum Mittelwert.

Es ist mit einer Hauptwindrichtung (erstes Maximum) aus SW bis W zu rechnen sowie mit einem schwächer ausgeprägten zweiten Maximum aus Richtung Ost bis NO. Wesentlich seltener treten Winde insbesondere aus den Richtungen SO bis Süd und Nord bis NO auf. Diese Windverteilung wird auf den Referenzpunkt (Standort des Anemometers) übertragen. Gehäuft auftretende windschwache Situationen mit Windgeschwindigkeiten < 1.4 [m/s] sind in ca. 43% der

Jahresstunden zu erwarten. Vgl. hierzu auch die nachfolgenden Abbildungen Abbildung 10 bis Abbildung 12.

2.5.1 Darstellung der Windrose und der Häufigkeitsverteilungen

Nachfolgend dargestellt ist sowohl die Verteilung der Windrichtungen mit Angabe der Windgeschwindigkeiten als auch in einer zweiten Graphik die zu erwartende Richtung eines Transports von Spurenstoffen. Die dritte Graphik gibt einen Überblick über die zu erwartenden Häufigkeiten verschiedener Windgeschwindigkeitsklassen und Ausbreitungsklassen.

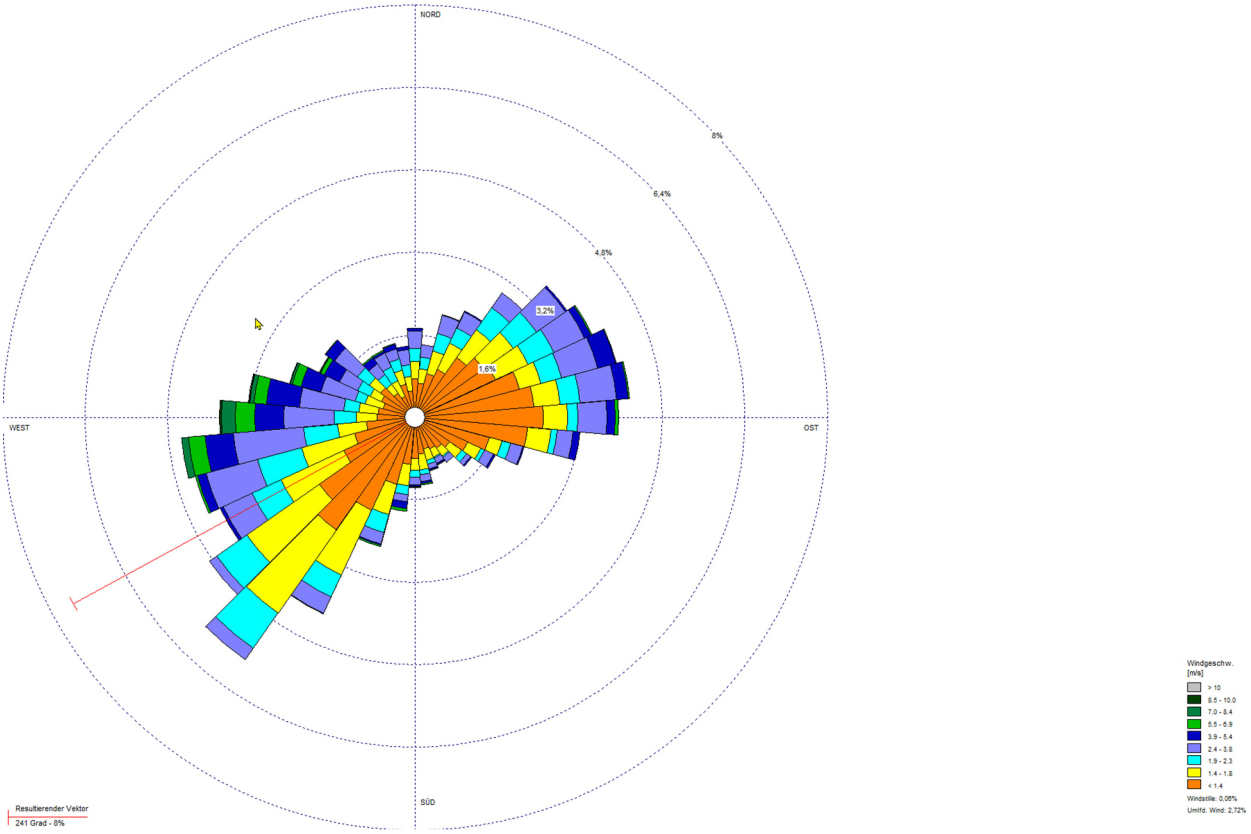

Abbildung 10: Windverteilung - Windrichtung vs. Windgeschwindigkeit

Bei der Darstellung der Transportrichtung in Abbildung 11 ist zu beachten, dass diese nicht die Änderung in der Transportrichtung – hervorgerufen durch das Gelände, die Gebäude oder sonstige Hindernisse – berücksichtigt, sondern die am Standort des Anemometers zu erwartende Verteilung wiedergibt. Die Änderung der Windverteilung insbesondere im Nahbereich der

Gebäude[3] wurde in der Ausbreitungsrechnung gemäß den Vorgaben der TA-Luft Anhang 2 über ein diagnostisches Windfeldmodell berücksichtigt. Eine Beeinflussung des Windfeldes durch Gebäude ist in einem Bereich von bis zur ca. 10-fachen Gebäudehöhe zu erwarten.

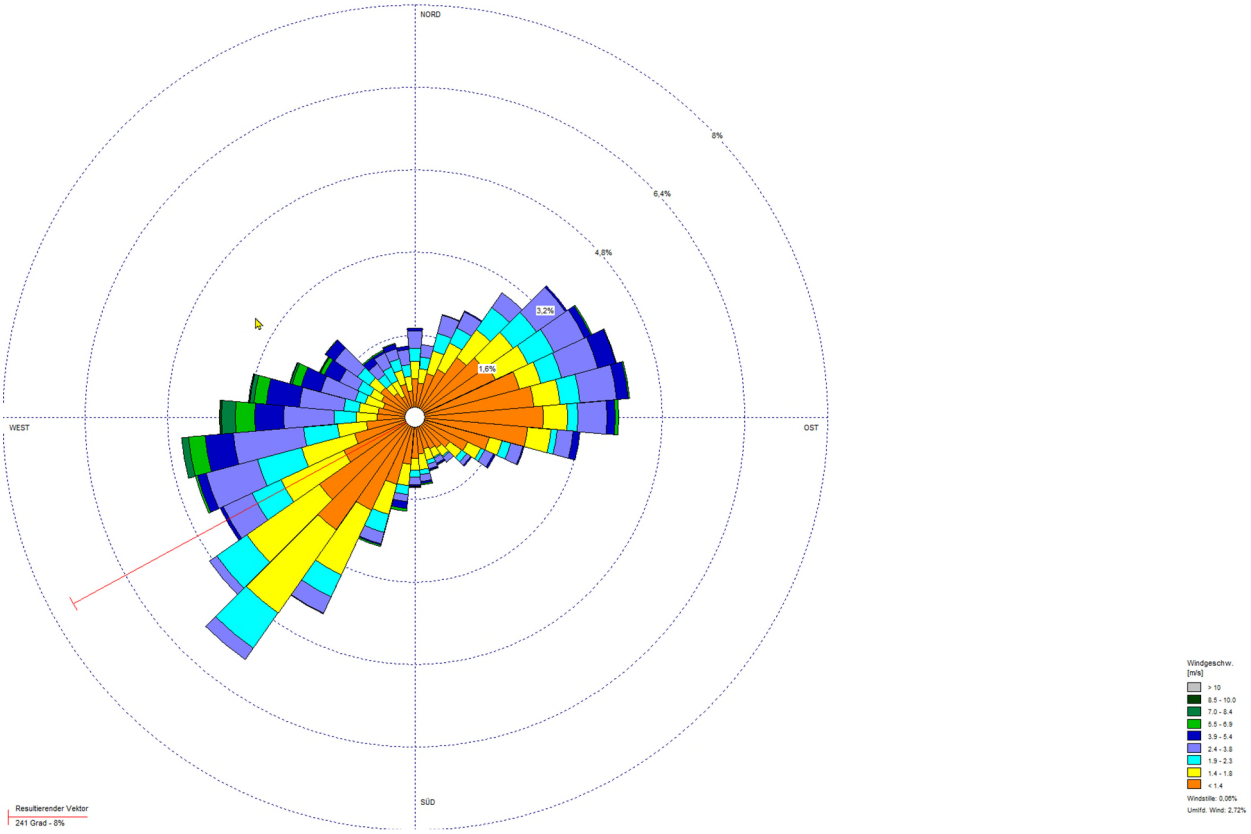

Abbildung 11: Transportrichtung - Darstellung der zu erwartenden Transportrichtungen

[3] als auch durch die Orographie

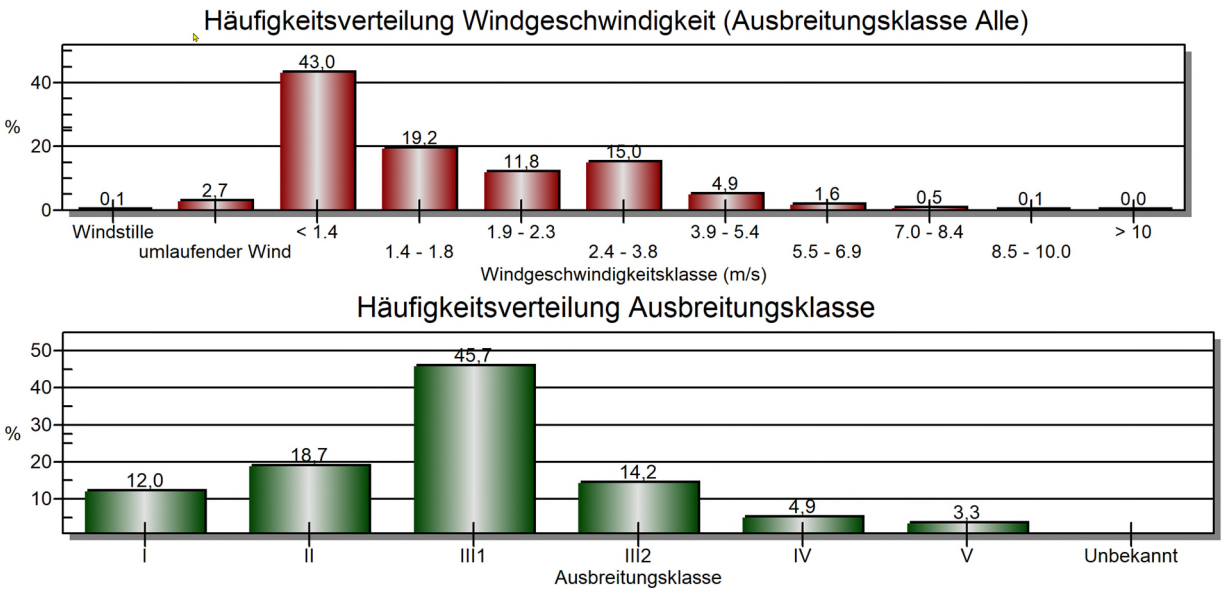

Abbildung 12: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen

Eine Darstellung der Änderung der Windverteilung durch die Gebäude findet sich in der Abbildung 13. Dargestellt ist der Einfluss[4] der Gebäude auf das Windfeld bei einer Anströmung aus 230 Grad (Richtung SW) in einer Höhe von 3 m.

Der Einfluss von Gebäuden bewirkt sowohl eine Richtungs- als auch eine Betragsänderung der Windgeschwindigkeit.

Das Gelände im Umfeld der Anlage wurde für die Prognose als nicht flach angenommen. Innerhalb des Rechengebietes wurde die Orographie berücksichtigt.

[4] Einfluss auf: Windrichtung und Windgeschwindigkeit

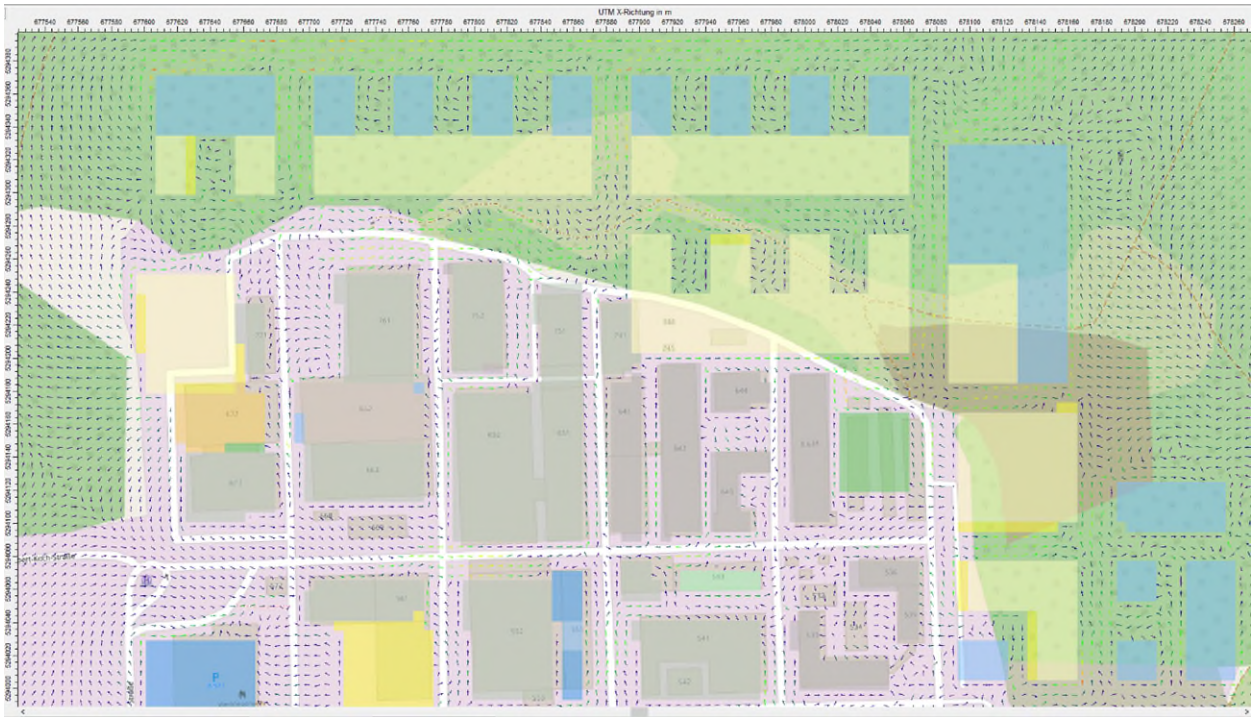

Abbildung 13: Windfeld um berücksichtigte Gebäude - Höhe 3m; Anströmung aus 230 Grad (AK III.1)

3. Beschreibung der Emissionen mit Ableitbedingungen

3.1. Emissionsquellen im Bestand des Gewerbegebietes Nonnenwald

Die relevanten industriellen Emissionsquellen befinden sich nördlich des Stadtgebietes Penzberg im Bereich des Industriegebietes Nonnenwald und dessen geplanter Erweiterung.
Vgl. hierzu auch Abbildung 3 und Abbildung 5. Die Emissionsquellen sind grundsätzlich folgenden Kategorien zuzuordnen:

i. Bestandsquellen, welche eine Vorbelastung definieren, hier insbesondere Energieerzeugungsanlagen.
ii. zusätzliche Quellen, beispielsweise durch die Erweiterung einer Energieerzeugungsanlage.
iii. sonstige Quellen wie beispielsweise durch Fahrverkehr auf den Betriebsflächen oder auch Geruchsemissionen, z.B. durch den Betrieb von Abwasserreinigungstechnik.

Charakteristika der Energieerzeugung (Elektrische Energie und Prozessdampf)
Die Emissionen werden im Wesentlichen bestimmt durch den Betrieb von Feuerungsanlagen zur Energieerzeugung. Die erforderliche Energie wird mit einer Bandbreite verschiedener Anlagentypen erzeugt:

- Blockhetzkraftwerke mit Brennstoff Erdgas (gesamt 4);
- Ein Blockheizkraftwerk mit Brennstoff Biogas (Anlagenbereich ARA);
- Erdgas – bzw. Öl-Kessel (gesamt 5, davon 2 Ölkessel und 3 Kessel mit Kombibrennern Erdgas/Öl).

Neben diesen im Regelbetrieb betriebenen Anlagenteilen gibt es im Bereich der Energieversorgung noch drei dieselbetriebene Notstromaggregate und zwei Hochtemperaturfackeln, um bei einem Ausfall des biogasbetriebenen Blockheizkraftwerkes das anfallende Biogas aus der Abwasserreinigungsanlage (ARA) thermisch zu entsorgen. Diese Anlagenteile werden aber nicht im Regelbetrieb betrieben und sind betreffend deren Einsatzzeiten von untergeordneter Bedeutung. Die gesamte am Standort potentiell betreibbare Feuerungswärmeleistung (FWL) beträgt in Summe 100.34 MW, wovon die regelmäßig

betriebenen Energieerzeugungsanlagen eine Feuerungswärmeleistung von 75.43 MW besitzen. Die Notstromaggregate erreichen in Summe eine Feuerungswärmeleistung von 21.98 MW, die der Hochtemperaturfackeln eine Feuerungswärmeleistung von ca. 2.93 MW.

Die Energieerzeugungsanlagen werden ausschließlich mit Regelbrennstoffen wie Heizöl (extra leicht) bzw. mit Erdgas oder zu geringen Teilen auch durch – im Bereich der Abwasserreinigungsanlage anfallendes – Biogas betrieben. Die Verwendung dieser Regelbrennstoffe ist insbesondere durch sehr geringe Emissionen an überwiegend staubgebundenen Schwermetallen oder auch chlororganischen Luftschadstoffen gekennzeichnet. Die relevanten Emissionen beschränken sich im Wesentlichen auf Stickoxide und Feinstaub der Korngrößenklasse bis PM10.

Ein weiteres Charakteristikum im Betrieb der Energieerzeugungsanlagen seitens des ansässigen Betriebs Roche sind die im Vergleich zu den theoretisch möglichen Betriebsstunden von 8760 h/a, die deutlich geringeren Betriebsstunden der Energieerzeugungsanlagen mit einer jährlichen Auslastung je nach Anlagentyp von ca. 5% bis ca. 71 % der Jahresstunden.

Neben den Energieerzeugungsanlagen sind als weitere Emittenten im Betrieb der Roche Diagnostics GmbH zu nennen:

- die zentrale Abluftreinigungsanlage bestehenden aus 4 Aktivkohle-Festbettabsorbern mit Emissionen von Kohlenstoff gesamt (kurz: Cges). Diese Anlage reinigt zentral die Abluft der Biochemica-Betriebe aus mehreren Produktionsstätten.
- 2 Abluftanfallstellen, deren potentiell staubhaltige Abluft über einen Gewebefilter abgereinigt wird

Resümee zum Bestand der Emissionsquellen:

Relevante Emissionsquellen stellen insbesondere die bestehenden Energieerzeugungsanlagen dar. Dabei handelt es sich in der Regel jeweils um nach Bundesimmissionsschutzgesetz genehmigte Anlagen[5], deren Emissionsgrenzwerte den Vorgaben der TA Luft unterliegen, bzw. die in behördlichen Bescheiden festgesetzt sind. Als relevante Luftschadstoffe sind die Parameter Stickoxide und Feinstaub bis Korngrößenklasse PM10 von besonderem Interesse. Andere

[5] Ausnahme: Ein Klein-BHKW mit einer FWL < 1 MW.

Luftschadstoffe spielen aufgrund der eingesetzten Anlagentechnik und den verwendeten Brennstoffen eine nur untergeordnete Rolle.

Kurz diskutiert sei an dieser Stelle die zentrale Abluftreinigungsanlage, die der Abreinigung von insbesondere organischen Schadstoffklassen dient.

Die einzige in Frage kommende Quelle mit potentiell denkbaren Emissionen verschiedener organischer Kohlenwasserstoffe stellt die oben erwähnte zentrale Abluftreinigung dar. Sowohl die Emissionen an Cges als Summenparameter als auch spezielle Anforderungen an bestimmte Stoffklassen sind durch die Überwachungsbehörde begrenzt und werden regelmäßig überwacht. Die dem Unterzeichner vorliegenden Messberichte weisen für die darin genannten Stoffklassen jeweils Messwerte unterhalb der Nachweisgrenze aus. Daher sind erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen aufgrund des Betriebes der zentralen Abluftreinigungsanlage nicht zu befürchten.

Die Parameter der Quellen des Gewerbegebietes Nonnenwald und die Emissionen sind zudem in den **Tabellenblättern:**

- **Quellen-Parameter**
- **Emissionen**
- **Bilanzierung der Emissionen**

im Anhang unter 5.1 - 5.3 zu finden.

3.2. Vorbelastung

Die Vorbelastung an einem Standort wird durch mehrere Faktoren beeinflusst. Hierzu gehören:

- allgemeine gebietstypische Hintergrundbelastung;
- Vorbelastung durch Hausbrand;
- Vorbelastung durch Verkehrsquellen;
- Vorbelastung durch Gewerbe-/Industriebetriebe/Landwirtschaft.

In Summe ergibt sich die zu berücksichtigende Vorbelastung. Bei Ansiedelung neuer Emittenten an einem Standort ist die Prognose einer Zusatzbelastung durch Berechnungsmodelle nach VDI 3945 Blatt 3 ein anerkanntes Instrument. Eine genaue Betrachtung der Vorbelastung ist nur durch Vor-Ort-Messungen möglich. Sind Messdaten nicht vorhanden, kann auf Literaturwerte bzw. auf Messdaten an anderen Orten zurückgegriffen werden, z.B. auf das landesweit vorhandene

Messnetz für Immissionsmessungen: LÜB – Lufthygienisches Landesüberwachungssystem Bayern.

Für Prognosen spielen nicht nur die aktuellen Messwerte eine Rolle, sondern auch sich über längerfristige Zeiträume auswirkende Trends. Diese werden u.a. beeinflusst durch einen Paradigmenwechsel bei der Nutzung von technischen Anlagen oder technischen Geräten, wie z.B. dem Verzicht auf bestimmte Brennstoffe (z.B. Kohle) oder die Verbesserung des Emissionsverhaltens der Fahrzeugflotte durch die Verbesserung der Abgasreinigungstechniken (vorgegeben durch die Vorschriften zum Emissionsverhalten wie z.B. die Einführung der Emissionsnormen Euro 6 c oder 6d für Dieselfahrzeuge).

Messwerte und Trends der in der Luft vorhandenen Schadstoffe werden in jährlichen Berichten des Landesamtes für Umweltschutz Bayern (LfU Bayer) festgehalten und veröffentlicht.

Die Messwerte und Jahresberichte[6], auch öffentlich als Jahreskurzberichte, können auf der Homepage des LfU Bayern eingesehen werden. Nachfolgend werden die Ergebnisse aus den Jahren 2017-2019[7] zur Luftqualität kurz diskutiert. Wie oben bereits dargelegt, kann sich die nachfolgende Betrachtung, auf die für den vorliegenden Fall relevanten Luftschadstoffe Stickoxide und Feinstaub beschränken. Letztgenannte Luftschadstoffe sind zudem auch im überregionalen Maßstab die für die Luftreinhaltung relevantesten Vertreter.

Immissionsgrenzwerte für Stickoxide und Feinstaub

Zunächst werden die für die Luftschadstoffe Stickoxide und Feinstaub geltenden Immissionsgrenzwerte genannt. Vergleiche hierzu die Angaben der nachfolgenden Tabelle.

[6] Lufthygienische Berichte - LfU Bayern

[7] Messberichte aus dem Jahr 2020 werden wegen der verminderten Emissionen aufgrund der pandemischen COVID-19-Situation absichtlich nicht berücksichtigt.

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte für Stickoxide (NO_2) und Feinstaub

Parameter	JMW in [µg/m³]	Stunden-/Tagesmittelwert in [µg/m]	Anzahl zulässiger Überschreitungen Stunden-/Tagesmittelwert	Anmerkung
NO_2	40	200 (h)	18	
Feinstaub PM 10	40	50 (d)	35	
Feinstaub PM 2.5	25	-	-	

Die in Tab. 1 genannten Grenzwerte sind unter anderem festgeschrieben in der 39. Bundesimmissionsschutzverordnung als auch mit deckungsgleichen Werten in der TA Luft.

Trend für Stickoxide

Für Stickoxide gemessen als NO_2 gilt ein Jahresmittelwert von 40 µg/m³, bzw. ein Stundenmittel von 200 µg/m³, welches 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden darf. Bei Stickoxiden zeigt sich ein rückläufiger Trend, sodass das Jahresmittel außer an den höchstbelasteten verkehrsnahen Messstationen eingehalten wird. Diese Messstationen befinden sich in München an der Landshuter Allee bzw. dem Stachus und in Nürnberg. Generell lässt sich ersehen, dass Überschreitungen des Jahresmittels nur an verkehrsnahen Messstationen in Großstädten auftreten. Die Messwerte in anderen Städten liegen bei Werten deutlich unter 30 µg/m³, die von kleineren Städten in der Regel zwischen 15 und 20 µg/m³.

Die maximal zulässige Überschreitungshäufigkeit des Stundenmittels mit einem Wert von 200 µg/m³ wurde an allen Messstationen deutlich unterschritten.

Trend für Feinstaub PM10 und PM2.5

Insbesondere im Bereich des Feinstaubs zeichnet sich ein sehr positiver Trend ab. Die Jahresmittelwerte liegen auch an Verkehrsmessstationen in der Regel zwischen 14-20 µg/m³. Selbst an den höchstbelasteten Messstationen lag der Messwerte bei 24 µg/m³ und damit deutlich

unterhalb des Grenzwertes von 40 µg/m³. Die zulässige Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittels von maximal 50 µg/m³ wurde an allen Messstationen sehr deutlich unterschritten. Auch die höchstbelasteten Messstationen wiesen eine Überschreitungshäufigkeit von maximal 20 Überschreitungen im Kalenderjahr auf. Kleinstädte und Mittelstädte zeigen oftmals gar keine Überschreitungen.

Übertragung der oben dargelegten Erkenntnisse aus den Messstationen des LÜB Bayern auf die Stadt Penzberg

Gemäß den Angaben der Stadtverwaltung Penzberg ist Penzberg mit ca. 16500 Einwohnern als Kleinstadt zu klassifizieren. Die Umgebung von Penzberg kann als ländlich geprägt eingestuft werden, mit drei innerhalb des Ortsumgriffs vorhandenen Gewerbegebieten ohne Schwerindustrie oder sonstige relevant emittierende Industriebetriebe. Das Gewerbegebiet Nonnenwald im Norden von Penzberg ist deutlich abgesetzt von den übrigen Siedlungsflächen.

In der Umgebung bis zu einer Entfernung in Luftlinie von ca. 30 km liegen zwei Orte, deren Luftschadstoffbelastung als bekannt vorausgesetzt werden kann, hier die Orte Andechs/Rothenfeld (ca. 27 km Richtung NW) und Bad Heilbrunn (ca. 6.5 km Richtung OSO). In Bad Heilbrunn wurde im Jahr 2014 zum Nachweis der Luftgüte eine einmalige Messkampagne durchgeführt.

Nachfolgende Werte für Stickoxide und Feinstaub wurden an den beiden o.g. Standorten in den Jahren 2019 (Andechs[8]) und 2014 (Bad Heilbrunn) gemessen:

Andechs/Rothenfeld. NO2	JMW:	7 µg/m³
Andechs/Rothenfeld. PM10	JMW:	11 µg/m³
Anzahl Überschreitungen[9] des TMW:	# ÜS:	1
Andechs/Rothenfeld. PM2.5	JMW:	8 µg/m³

[8] klassifiziert als ländlich regional Hintergrund

[9] Tagesmittelwert 50 µg/m³

Bad Heilbrunn: NO_2 Mittelwert[10]: 12 µg/m³

Bad Heilbrunn: PM10 Mittelwert: 13 µg/m³

Als Abschätzung zur sicheren Seite hin werden für den Standort Penzberg aus den Daten des LfU Bayern und den im Umfeld vorhandenen Messungen die nachfolgend genannten Wertebereiche für Stickoxide und Feinstaub angenommen.

Penzberg NO_2: Wertebereich 15 ..20 µg/m³

Penzberg PM10: Wertebereich 13 ..16 µg/m³

Penzberg PM2.5 Wertebereich 9 ..10 µg/m³

Die Anzahl der Überschreitungen des maximal erlaubten Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ für PM10 bzw. die Anzahl der Überschreitungen des Stundenmittels von 200 µg/m³ für NO_2 kann aus der noch zu prognostizierenden Gesamtbelastung für die beiden Luftschadstoffe abgeleitet werden.

3.3. Vorgehensweise bei der Berechnung

Ziel der Prognoserechnung soll die Abschätzung einer Gesamtbelastung nach oben sein, d. h. die Abschätzung wird zur sicheren Seite hin ausgeführt, so dass die Überschreitung des prognostizierten Wertes als sehr unwahrscheinlich angesehen werden kann. Hierzu werden in verschiedenen Schritten, die aus verschiedenen Emittentengruppen resultierenden Zusatzbelastungen sukzessive zu einer Gesamtbelastung (= anzunehmende Vorbelastung + Zusatzbelastungen verschiedener Emittentengruppen) aufaddiert. Als relevante Emittentengruppen sind zu nennen:

- Die insbesondere im Gewerbegebiet Nonnenwald ansässigen Betriebe, hier die Roche Diagnostics GmbH;

- Die durch die Erweiterung des Gewerbegebietes Nonnenwald potenziell zu berücksichtigenden Emittenten;

[10] Mittelwert über den Messzeitraum

- Die an ausgewählten Immissionsorten zu erwartende Zusatzbelastung durch vermehrten Verkehr, insbesondere auch durch die Erweiterungen im Bereich des Gewerbegebietes Nonnenwald.

Neben den Luftschadstoffen Stickoxide und Feinstaub werden zusätzlich Gerüche betrachtet, die im Bereich des Gewerbegebietes Nonnenwald emittiert werden. Diese entstehen vorzugsweise beim Betrieb von Abwasserreinigungsanlagen und durch Biogasanlagen bzw. auch durch mit Biogas betriebene Motoren.

Die Berechnung erfolgt mit dem Modellsystem LASAT 3.4., wie in der VDI 3945 Blatt 3 vorgegeben. Um eine zu erwartende Zusatzbelastung durch einzelne Emittenten auszuwerten ist die rechnerische Prognose vorrangig anzuwenden.

Das gesamte Rechengebiet hatte eine Ausdehnung von ca. 7700 m (Ost-West) x 7700 m (Nord-Süd), u.a. um die Beeinflussung des Windfeldes durch die Orographie ausreichend zu berücksichtigen und Randeffekte zu minimieren.

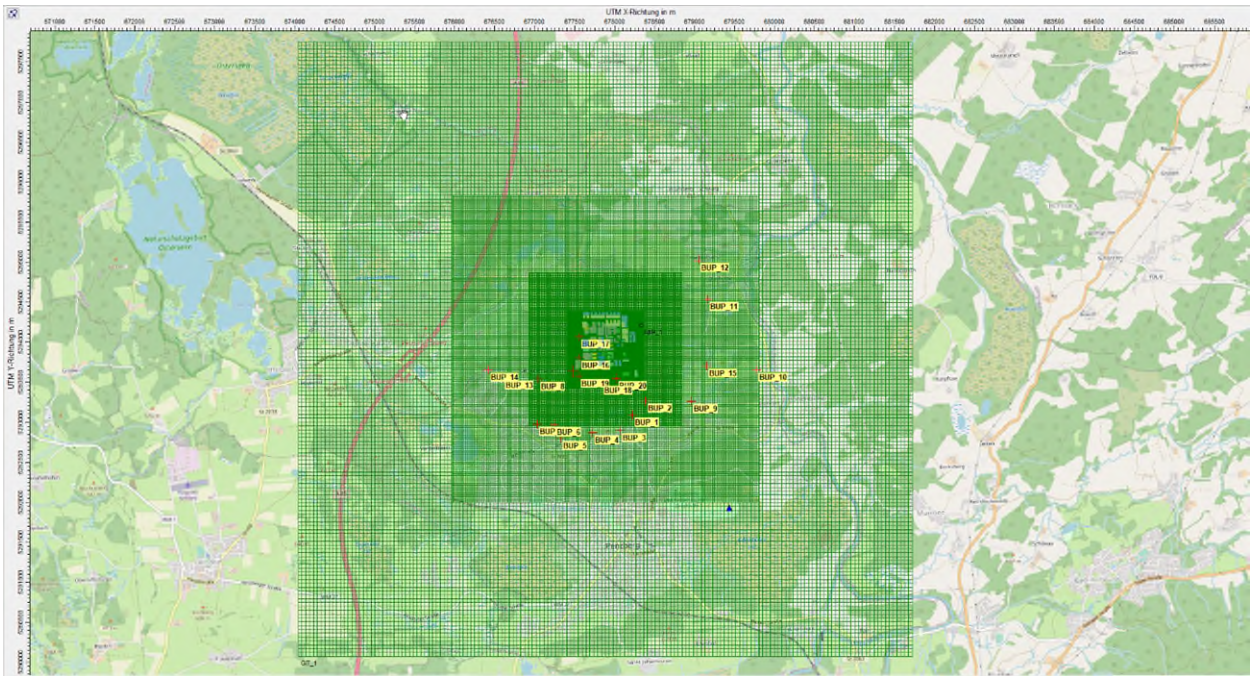

Abbildung 14: Darstellung der Ausdehnung des Rechengebietes

3.3.1 Betrachtete Immissionsorte

In die Untersuchung eingegangen sind die in Abbildung 15 dargestellten Orte in Form von punktgenauen Angaben. Siehe hierzu auch die **Tabellenblätter:**

- **Auswertung an Monitor-Punkten**

im Anhang unter 5.4.1 und 5.4.2.

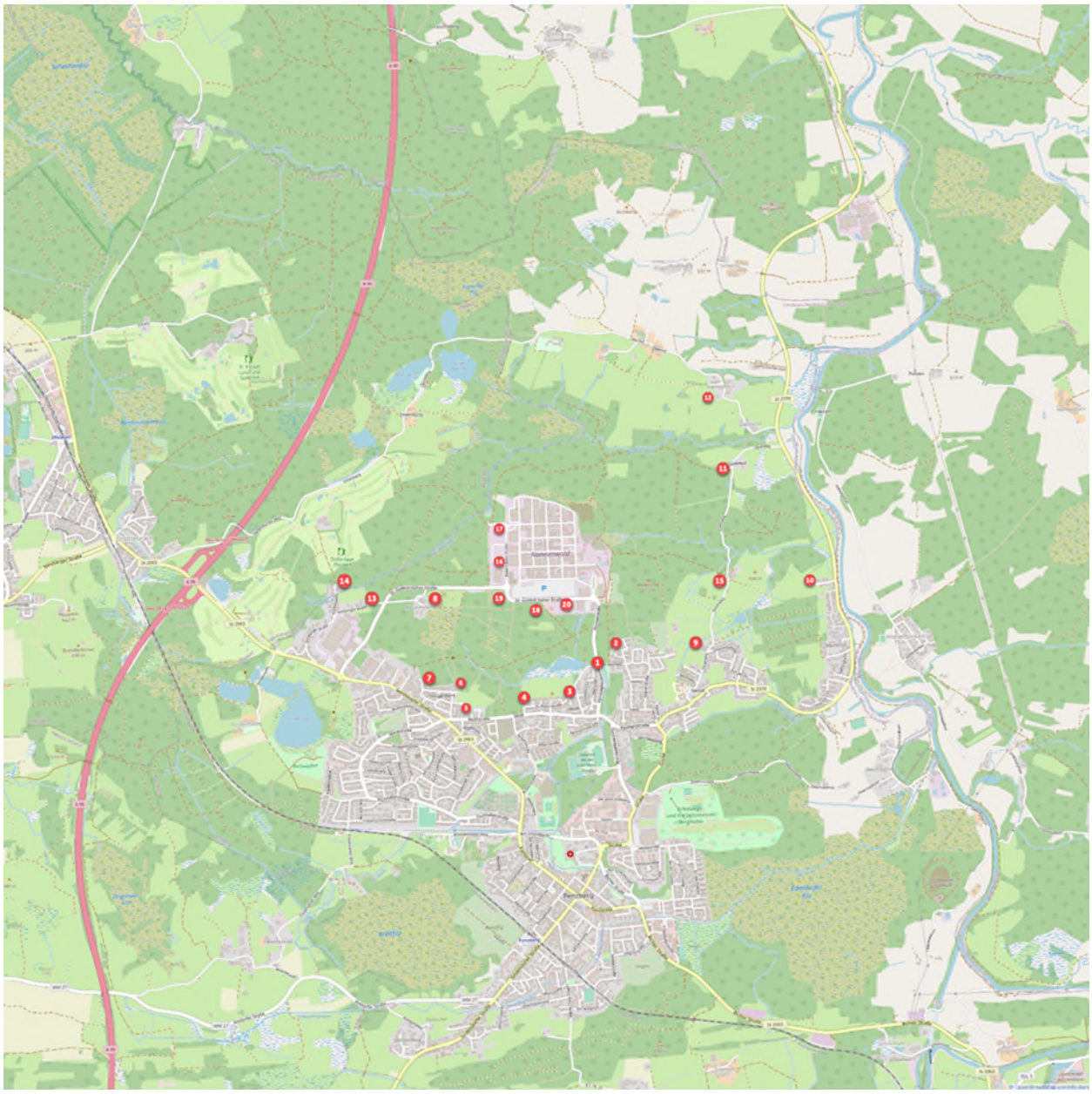

Abbildung 15: Lage der betrachteten Immissionsorte zur punktgenauen Auswertung

3.3.2 Einflussgrößen für die Berechnung

Einfluss auf die Berechnungsergebnisse nehmen neben den emittierten Luftschadstoffen und den Austrittsbedingungen insbesondere die Parameter des Windfeldes einschließlich der Gebäude und der Orographie. Daneben spielt auch die Oberflächenrauigkeit eine Rolle. Die in der Berechnung gesetzten Parameter sind aus den **Eingabedateien** zu ersehen - **siehe Anhang unter 5.5.1**.

3.3.2.1 Orographie

Das Gelände im Umfeld der emittierenden Anlage ist geprägt durch nur leicht welliges Gelände. Relevante Steigungen sind innerhalb des Rechengebietes und insbesondere in Richtung der relevanten Immissionsorte nur auf vernachlässigbar kleinen Flächenanteilen vorhanden. Die Orographie wurde bei der Berechnung innerhalb des Rechengitters vollständig berücksichtigt.

3.3.2.2 Oberflächenrauigkeit

Einen Einfluss auf die Berechnungsergebnisse nimmt u.a. die Oberflächenrauigkeit, parametrisiert durch die Größe z0 in [m]. Je höher der Wert, desto größer die Oberflächenrauigkeit. Insbesondere Waldflächen liefern einen Beitrag zu großer Oberflächenrauigkeit. Auch städtische Bereiche zeichnen sich durch eine große Oberflächenrauigkeit aus. Für den betrachteten Anlagenstandort siehe die Verteilung der Oberflächenrauigkeit in Abbildung 16.

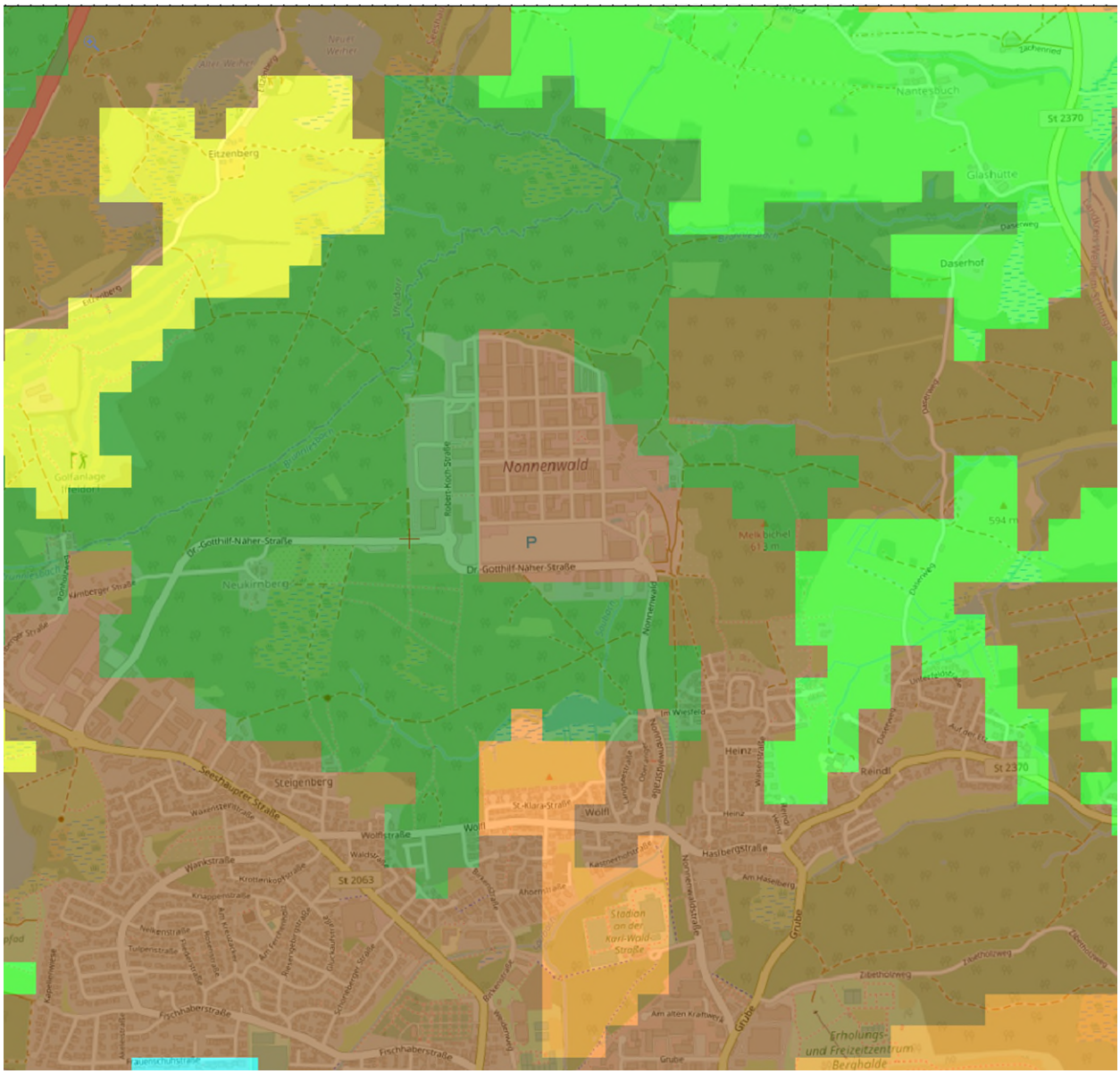

Abbildung 16: Darstellung des Parameters der Oberflächenrauigkeit z0 im Umfeld der Anlage - heterogene Verteilung der z0-Werte (braun städtische Bebauung, Gewerbe: z0=1.0, dunkelgrün Forstflächen z0=1.5)

Die Oberflächenrauigkeit im Rechengebiet variiert je nach betrachteter Ausdehnung des Gebietes um den Emissionsschwerpunkt. Die vorliegende Rauigkeitsverteilung ist nahezu durchgängig geprägt von relativ großer Rauigkeit im Anlagenumfeld, insbesondere aufgrund der das Gewerbegebiet umgebenden Waldflächen. Auch die Quellstandorte befinden sich in einem Umfeld mit großer Bebauungsdichte. Der Parameter z0 wurde daher auf den Wert z0=1.0

gesetzt[11]. Die Rauigkeit wurde mit dem jeweils 15-fachen Radius um die einzelnen Quellen ermittelt und gemittelt unter Berücksichtigung der gewichteten Flächenanteile. Ein Unterschied für die mittlere Rauigkeitsklasse z0 durch die Entfernung von Forstanteilen im Norden ist nicht gegeben, da sich die Radien um die einzelnen Quellen bis weit in die umgebenden Waldflächen erstrecken. Daher ergibt sich für den gerundeten klassifizierten Wert in allen Fällen z0=1.0. Dieser Wert ist aufgrund der umgebenden Topographie sinnvoll.

3.3.2.3 Berücksichtigung von Gebäuden

Die für die Ausbreitungssituation relevanten Gebäude wurden gemäß TA-Luft Anhang 2 Nr. 11 berücksichtigt. Siehe hierzu Abbildung 13. Die Höhen der Gebäude wurden nach Angaben der Fa. Roche angesetzt. Anzumerken ist, dass aufgrund der Entfernung die Immissionsorte mit der Qualifizierung Wohnen nicht mehr direkt durch die Gebäudeumströmungen beeinflusst werden.

[11] Dieser Wert ergibt sich auch unter Berücksichtigung der mit geringerer Rauigkeit anzusetzenden Gewerbeflächen z0 = 0.2 bis 0.5 bei expliziter Berücksichtigung der Gebäude im Rahmen der Windfeldberechnung.

4. Ergebnisdarstellung

Die im Bereich des gewerblichen Umfeldes emittierten Luftschadstoffe sind Stickoxide, Feinstaub und Gerüche. Erstere vorwiegend aus Energieerzeugungsanlagen und letztere vorwiegend aus dem Betrieb von Abwasserreinigungsanlagen. Nachfolgend werden zunächst die Ergebnisse einer Ausbreitungsrechnung für die letztgenannten Luftschadstoffe und die Gerüche dargestellt, die sich einzig auf die aus dem Gewerbegebiet stammenden Emissionen beziehen.

In einem zweiten Schritt werden die aufgrund der gewerblichen Emissionen resultierenden Immissionen an zwei ausgewählten Stellen zu einer Abschätzung der an Verkehrsknotenpunkten zu erwartenden Verkehrszusatzbelastung addiert. Dabei werden die in Kapitel 3.2 genannten Obergrenzen der Werte als Vorbelastungswerte herangezogen. Die so an den zwei Verkehrsknoten ermittelten Werte zur Gesamtbelastung dienen als Worst-Case-Abschätzung für die im Beurteilungsgebiet maximal anzunehmende Gesamtbelastung. Liegt die so nach oben abgeschätzte Gesamtbelastung unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte, so ist eine erhebliche nachteilige Auswirkung nicht zu vermuten.

Vgl. hierzu auch das Dokument **im Anhang unter 5.5.2**.

4.1. Art und Ausmaß der berücksichtigten Emittenten für die Abschätzung der Gesamtbelastung

4.1.1 Gewerbliche Emissionen

Die wesentlichen Emissionen aus dem bestehenden Gewerbegebiet Nonnenwald stammen aus dem Betrieb der Roche Diagnostics GmbH. Die vorhandenen Quellen sind demnach zwei Kategorien zuzuordnen:

i. Energieerzeugung mit relevanten Emissionen von Stickoxiden und Staub
ii. Abwasserreinigung mit Emissionen von Gerüchen

Die Emissionen von Stickoxiden und Staub sind den Energieerzeugungsanlagen zuzurechnen, die beim Betrieb von Feuerungsanlagen entstehen. Gerüche sind auf den Betrieb der Abwasserreinigung beschränkt.

Tabelle 2: Emittentengruppe Energieerzeugung und Abluftreinigung Gewerbe

Anlagentyp	NO_2	NO [kg/h]	Staub[12] PM-1	Staub PM-2	Geruch
	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[MGE/h]
BHKW_457 (Erdgas)	2.16×10^{-1}	1.27	-		-
BHKW_471 (Erdgas)	5.46×10^{-1}	3.21	-		-
Ölkessel_1_2	1.74×10^{-1}	1.02	8.36×10^{-3}	5.57×10^{-3}	-
Kombikessel_K3	3.65×10^{-1}	2.14	1.75×10^{-2}	1.17×10^{-2}	-
Kombikessel_K4	3.74×10^{-1}	2.20	4.49×10^{-2}	3.00×10^{-2}	-
Kombikessel_K7	3.70×10^{-1}	2.17	4.44×10^{-2}	2.96×10^{-2}	-
BHKW_ARA (Biogas)	8.03×10^{-2}	4.72×10^{-1}	1.93×10^{-3}	1.29×10^{-3}	9.0
Abluftreinigung_ZAR	-	-	-	-	-
Abluft_Gewebefilter Mahlraum	-	-	8.84×10^{-2}	5.90×10^{-2}	-
Abluft_Gewebefilter_444	-	-	1.08×10^{-1}	7.20×10^{-2}	-
BHKW_662 (Erdgas)	6.04×10^{-2}	3.55×10^{-1}	-	-	-
Biomasse_HKW **(Ergänzung)**	3.33×10^{-1}	1.96	1.33×10^{-1}	8.88×10^{-2}	-

Legende:

Kombikessel: Erdgas- bzw. Ölbetrieb möglich, hier mit Ölbetrieb angesetzt

ARA: Abwasserreinigungsanlage

ZAR: Zentrale Abluftreinigungsanlage Grenzwert für Kohlenstoff gesamt (ohne Immissionswert)

HKW: Heizkraftwerk

Tabelle 3: Emittentengruppe Abwasserreinigung Gewerbe

Anlagenteil	Geruch in MGE/h
Neutralisationsbecken	$1.02 \times 10^{+1}$
Belebungsbecken	2.0
Schlammentwässerung/Lagerung	4.1

[12] Die Anteile für PM-1 wurden jeweils mit 60% der Gesamtemission einer Quelle angenommen. PM-1: Anteile mit Korngröße ≤ 2.5 µm; PM-2: 2.5µm ≤ Korngröße ≤ 10 µm

Anlagenteil	**Geruch in MGE/h**
Rechengebäude	1.0
ARA **(Ergänzung)** als Gesamtanlage inklusive aller Anlagenteile	$2.61 \times 10^{+1}$

Die in Tabelle 2 bzw. Tabelle 3 genannten Emittenten bilden die Grundlage zur Berücksichtigung der Emissionen aus dem Bereich des Gewerbegebietes Nonnenwald. Die Emittenten berücksichtigen dabei auch die Erweiterungen aufgrund des geplanten neuen Sondergebietes Nonnenwald-Nord. Berücksichtigung finden hierbei die Erweiterung der Energieerzeugung um ein zusätzliches Biomasseheizkraftwerk mit einer Leistung von ca. 7 MW, als auch die Erweiterung der Abwasserreinigungsanlage, die als eine Quelle die Summe alle emittierenden Anlagenteile repräsentiert. Alle diese Emittenten werden für die Immissionsprognose grundsätzlich über den gesamten Zeitraum eines Jahres durchgängig betrieben. Dies entspricht gemäß den Angaben des Betreibers Roche nicht den Realitäten[13], wird aber im Sinne eines Worst-Case-Ansatzes so im Rahmen der Abschätzung angesetzt.

Alle diese Emissionsquellen zusammen bilden den Anteil der Zusatzbelastung aus dem Gewerbebetrieb Nonnenwald ab. Vergleiche hierzu die Diskussion der Ergebnisse zu den resultierenden Immissionen in Kapitel 4.2.

4.1.2 Diffuse Emissionen ohne Gerüche aus dem Gewerbegebiet

Was diffuse Staubmissionen betrifft sind diese in der Regel durch Logistikprozesse bedingt und sehr stark von den Oberflächeneigenschaften der Verkehrswege abhängig, als auch von der Art der transportierten oder umgeschlagenen Güter. Es werden im Bereich des Gewerbegebietes Nonnenwald und insbesondere bei der Roche Diagnostics GmbH im Regelbetrieb weder Schüttgüter umgeschlagen oder transportiert, noch sind die Verkehrswege – verglichen mit öffentlichen Verkehrswegen – einer erhöhten Staubbeladung ausgesetzt. Auch aufgrund der durchgängig asphaltierten Verkehrswege und der großen Entfernung zu den nächsten Emissionsorten spielen die diffusen Emissionen durch die betriebsinterne Logistik eine nur untergeordnet Rolle im Hinblick auf die Gesamtbelastung.

[13] vgl. hierzu beispielsweise die Emissionserklärungen

4.1.3 Verkehrsemissionen im Bereich von zwei Verkehrsknoten – K2 und K4

Zur Bewertung einer zu erwartenden Gesamtbelastung ist es erforderlich neben der Vorbelastung, die bereits in Kapitel 3.2 diskutiert wurde, und der Immissionszusatzbelastung durch das Gewerbegebiet auch die aufgrund der geplanten Erweiterung des Gewerbegebietes zu erwartende Verkehrszusatzbelastung, hier verursacht durch eine Steigerung des Verkehrs auf den öffentlichen Verkehrswegen innerhalb des Stadtgebietes, als Teil der Gesamtbelastung abzuschätzen. Exemplarisch werden hierfür zwei Verkehrsknotenpunkte herausgegriffen, welche aufgrund eines Verkehrsgutachtens der Firma gevas als relevant im Hinblick auf die Erweiterungen des Gewerbegebietes Nonnenwald identifiziert wurden. Das Verkehrsgeschehen zum Gewerbegebiet Nonnenwald wird insbesondere über den Verkehrsknoten K2 (Kreisel an der Seeshaupterstr.) und den Verkehrsknoten K4 (im nordöstlichen Teil von Penzberg an der Schnittstelle der Straßen Wölfl und der Nonnenwaldstr.) geführt. Daher werden diese als exemplarisch für das Stadtgebiet zur Auswertung herangezogen.

Der Bericht zur Verkehrsentwicklung extrapoliert dabei vom Bestandsjahr 2021 auf einen Prognose-Planfall im Jahr 2035. Dabei werden für den Prognose-Planfall des Jahres 2035 mehrere Szenarien unterschieden. Unter anderem existiert ein Worst-Case-Szenario, welches neben der allgemein zu erwartenden Verkehrsentwicklung des bestehenden Gewerbegebietes sowohl die Erweiterung des Sondergebietes im Norden als auch die Entwicklung des Verkehrs durch einen weiteren Bebauungsplan im Süden bzw. Westen im Gewerbegebiet Nonnenwald berücksichtigt (fünfte Änderung B Plan „Industriepark Nonnenwald“).

Dieses Worst-Case-Szenario, d.h. das Szenario mit der höchsten Steigerung der KFZ-Frequenzen bezogen auf das Basisjahr 2021, wird im Weiteren zur Abschätzung einer maximalen Zusatzbelastung durch das Verkehrsgeschehen herangezogen, ausgewertet an den o.g. Verkehrsknoten K2 und K4.

4.1.4 Annahmen zu Abschätzung und Beurteilung der Gesamtbelastung

Die Abschätzung der Gesamtbelastung basiert für die betrachteten Luftschadstoffe auf jeweils drei Immissionsanteilen:

(1) Annahme einer Vorbelastung unter Berücksichtigung der in 3.2 genannten Obergrenze

(2) Zusatzbelastung aus den Emissionen des Gewerbegebietes Nonnenwald inklusive der angesetzten Erweiterungen als Ergebnis der Immissionsprognose mit dem Rechenprogramm LASAT konform mit der VDI RL 3945 Blatt 3.

(3) Zusatzbelastung durch Verkehrsbewegungen im Bereich von zwei ausgewählten Verkehrsknoten

Die an den zwei Verkehrsknoten ausgewertete Gesamtbelastung in Summe aller drei Anteile soll ein Worst-Case-Szenario repräsentieren, welches repräsentativ für das Stadtgebiet Penzberg gelten soll, d.h. es ist mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit an keiner anderen Stelle mit einer höheren Belastung zu rechnen. Sollten die Ergebnisse dieses Worst-Case-Szenarios mit den geltenden Vorgaben der TA Luft (bzw. der 39. BImSchV) in Einklang stehen, so ist nicht mit einer erheblichen nachteiligen Umweltauswirkung durch die Ausweisung eines Sondergebietes im Gewerbegebiet Nonnenwald Nord zu rechnen. Diese Aussage gilt auch für eine zu erwartende Weiterentwicklung weiterer B-Pläne im südlichen bzw. westlichen Bereich des Gewerbegebietes Nonnenwald. Deren Entwicklung wurde in den Verkehrszahlen berücksichtigt.

4.2. Ergebnisdarstellung zu Stickoxiden, Staub und Gerüchen aus dem Gewerbegebiet

Betrachtet man die Zusatzbelastung resultierend aus dem Betrieb der Emittenten im Bereich des Gewerbegebietes Nonnenwald einschließlich der Erweiterungen im Bereich der Energieerzeugung bzw. der Abwasserreinigung, so ergibt sich folgendes Bild:

1. Immissionszusatzbelastung für Stickstoffdioxid

Bezogen auf den Grenzwert für das Jahresmittel (40 µg/m³) beträgt die maximale Zusatzbelastung im Bereich der als Wohnen klassifizierten Immissionsorte maximal 2 % des Jahresmittelwertes. Damit liegt gemäß TA Luft 4.2.2 eine irrelevante Zusatzbelastung vor. Im Bereich der als gewerblich klassifizierten Immissionsorte liegt die maximale Zusatzbelastung bei 5 % des zulässigen Jahresmittelwertes (Immissionsort 16). Die Verteilung der Zusatzbelastung für NO_2 ist in Abbildung 17 dargestellt. Die Grenze zur irrelevanten Zusatzbelastung entspricht der roten Schraffur.

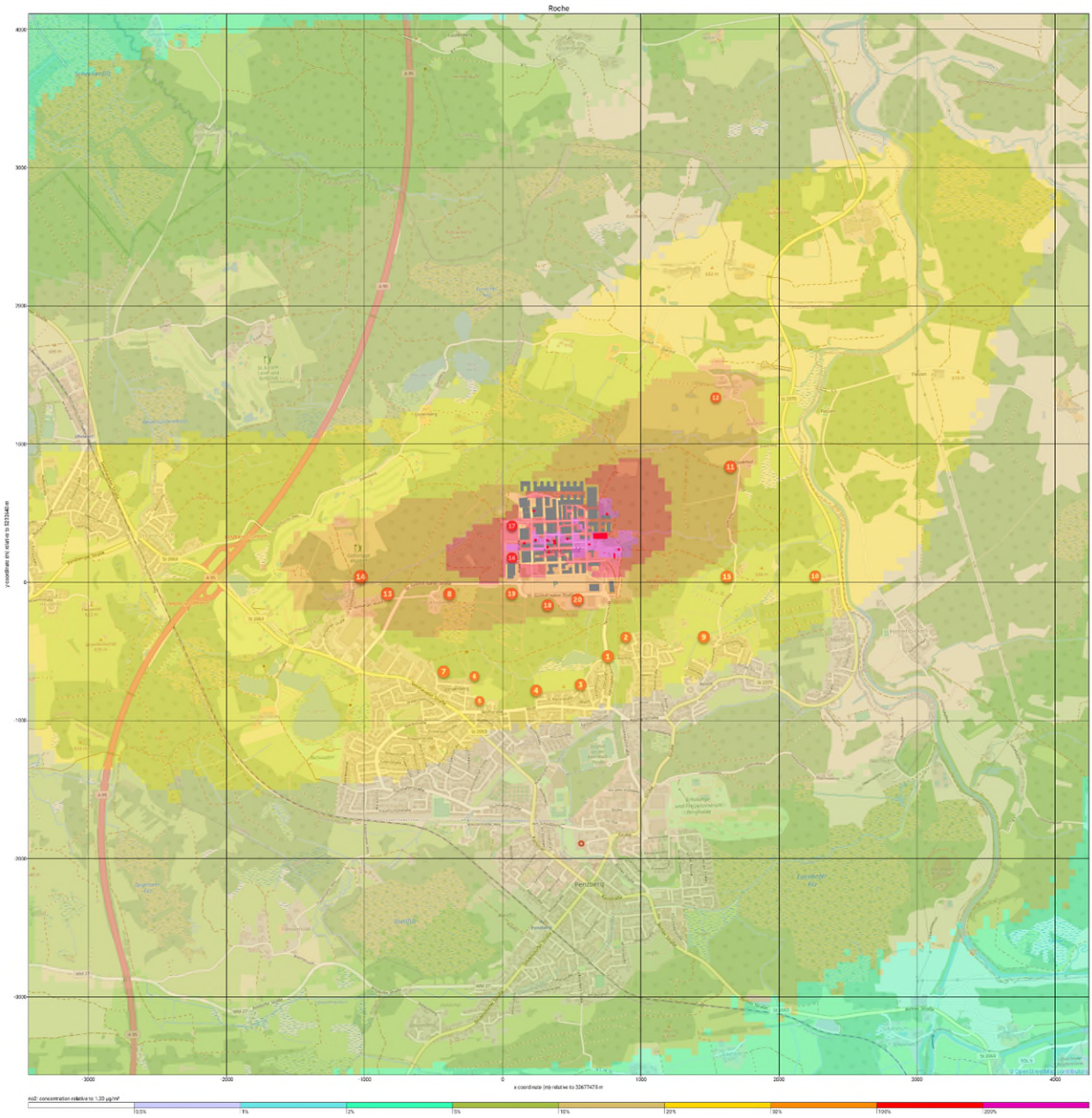

Abbildung 17: Berechnete Verteilung für NO_2; Referenzwert (100%): 1.2 µg/m³

2. Immissionszusatzbelastung für Staub

Bezogen auf den Grenzwert für das Jahresmittel (40 µg/m³) beträgt die maximale Zusatzbelastung im Bereich der als Wohnen klassifizierten Immissionsorte maximal 0.5 % des Jahresmittelwertes. Damit liegt gemäß TA Luft 4.2.2 eine irrelevante Zusatzbelastung vor. Geht

man von einem Anteil an PM 2.5 von 60 % der Staubemissionen aus, so bleibt auch hier die Zusatzbelastung unterhalb 1% des zulässigen Jahresmittelwertes von 15 µg/m³.

Im Bereich der als gewerblich klassifizierten Immissionsorte liegt die maximale Zusatzbelastung bei 1 % des zulässigen Jahresmittelwertes für PM10 (Immissionsort 16).

3. Immissionszusatzbelastung[14] für Gerüche

Bezogen auf die maximal zulässige Häufigkeit für das Eintreten eines Geruchsereignisses von 10 % der Jahresstunden für einen als Wohnen klassifizierten Immissionsort beträgt die berechnete maximale Geruchsstundenhäufigkeit, hervorgerufen durch den Gewerbebetrieb nur ca. 4 % der Jahresstunden (Immissionsort 8). Im Bereich des nahen gewerblichen Umfeldes liegt die maximale Geruchsstundenhäufigkeit bei ca. 11 % der Jahresstunden und damit ebenfalls deutlich unterhalb des nach TA Luft Anhang 7 Nummer 3.1 für Gewerbegebiete geltenden Immissionswertes von 15 % der Jahresstunden. Dieser in Gewerbegebieten geltende Immissionswert soll grundsätzlich Wohnnutzung im Gewerbegebiet schützen. Für gewerbliche Nachbarn sind auch deutlich höhere Immissionswerte bis maximal 25 % der Jahresstunden zumutbar, soweit eine Wohnnutzung ausgeschlossen ist.

Aufgrund der Ergebnisse ist von erheblichen Belästigungen durch Gerüche auch bei Erweiterung einer Abwasserreinigungsanlage nicht auszugehen.

Im Hinblick auf die Emissionen aus dem Gewerbegebiet ist von einer geringen Zusatzbelastung auszugehen, dies insbesondere für die als Wohnen qualifizierten Immissionsorte. Diese liegen in hinreichend großen Entfernungen relativ zu den gewerblichen Emittenten. Selbst bei einer Verdopplung der Emissionen aus dem Bestand würde die maximale Zusatzbelastung für Stickoxide nur ca. 4 % des zulässigen Jahresmittelwertes erreichen, bei Feinstaub PM10 bliebe die Zusatzbelastung immer noch unterhalb von 1 % des zulässigen Jahresmittelwertes und damit irrelevant im Sinne der TA Luft 4.2.2. Siehe hierzu die Auswertung unter 5.4.2.

[14] Punktgenaue Auswertung; eine Auswertung im 250 m-Raster um den Emissionsschwerpunkt ergibt keinen relevanten Unterschied.

4.3. Ergebnisdarstellung zu Stickoxiden und Staub aus dem Verkehrsgeschehen

Zur Abschätzung einer Gesamtbelastung, die neben einer anzunehmenden Vorbelastung und der Zusatzbelastung durch die Emittenten des Gewerbegebietes, einschließlich der dort geplanten Erweiterungen, auch die verkehrsbedingte Zusatzbelastung enthält, werden zwei repräsentative Orte innerhalb des Stadtgebietes ausgewertet. Die Auswertung erfolgt dabei im Hinblick auf ein für das Jahr 2035 extrapoliertes Verkehrsgeschehen, welches gemäß den Angaben des Verkehrsplaners gevas verwendet wird. Zurückgegriffen wird dabei auf das dort definierte Worst-Case-Szenario. Ausgewertet werden die Luftschadstoff-Zusatzbelastungen für Stickstoffdioxid und Feinstaub PM2.5 und PM10.

Die Abschätzung der durch das Verkehrsgeschehen hervorgerufenen Immissionszusatzbelastung wurde mit dem Programm RLuS2.1 berechnet. In die Berechnung gehen unter anderem die Parameter des Schwerlastanteils für Kfz größer 3.5 t, die Geschwindigkeit der Kfz als auch die mittlere Windgeschwindigkeit ein.

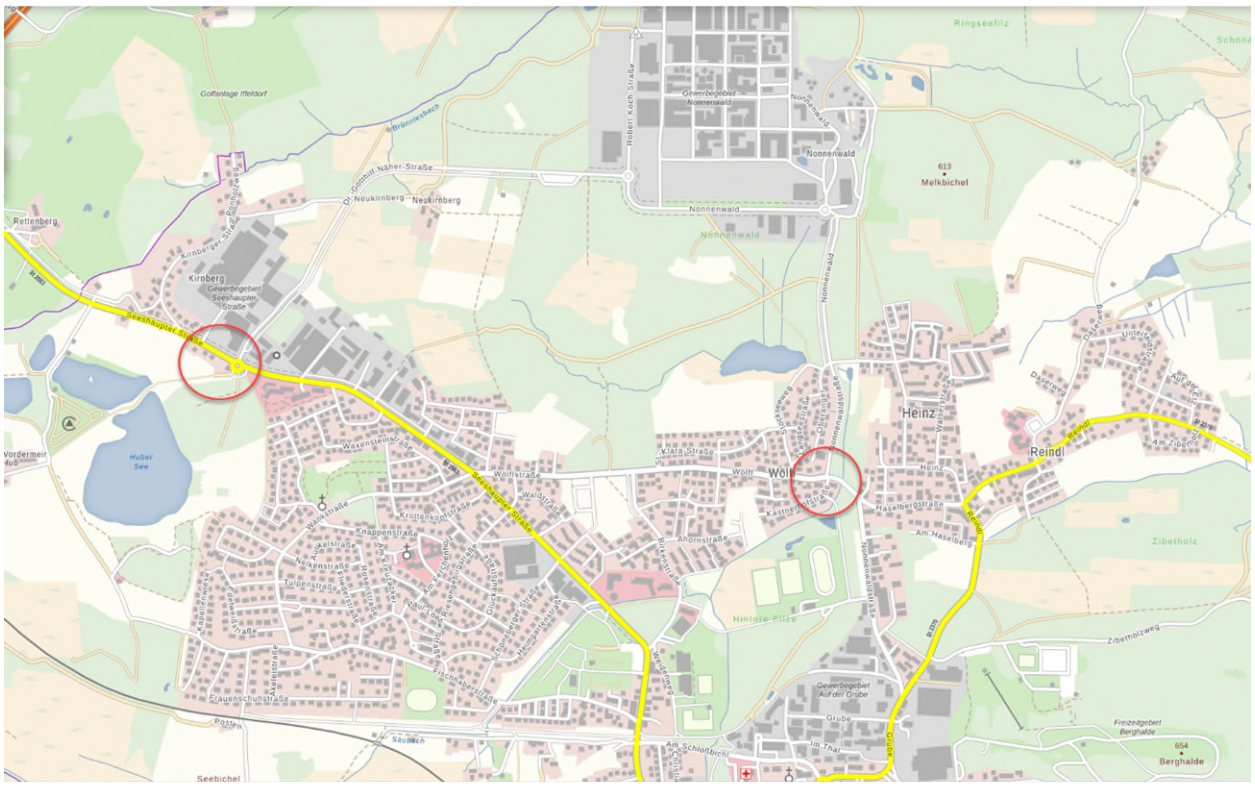

Abbildung 18: Darstellung der Orte zur Auswertung der Verkehrszusatzbelastung; Seeshaupterstr. im Westen und Nonnenwaldstraße/Wölfl im Osten

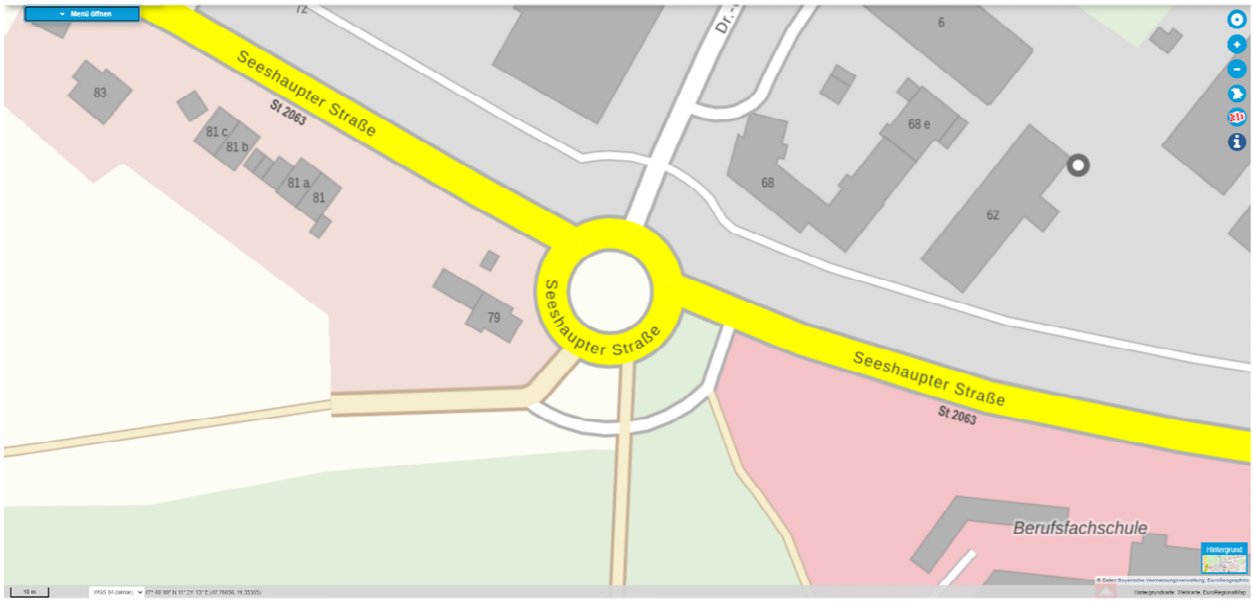

Abbildung 19: Seeshaupterstraße, vergrößerte Darstellung der Häuser vor dem Verkehrskreisel

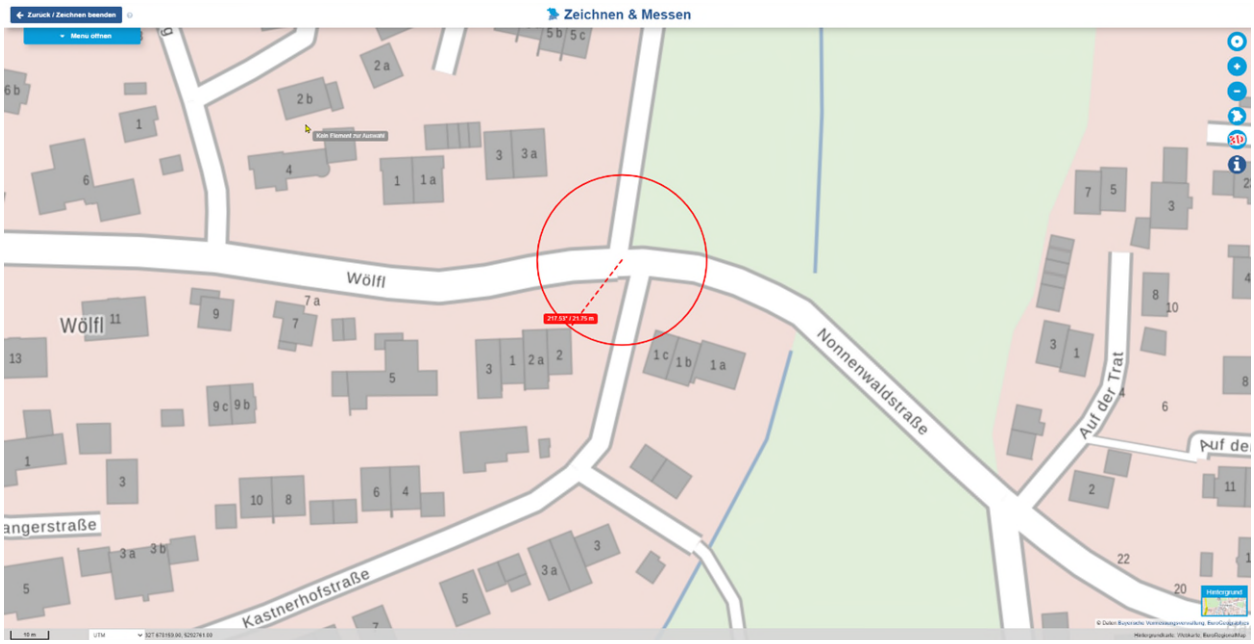

Abbildung 20: Nonnenwaldstraße mit Einmündung der Straße „Wölfl“ in vergrößerter Darstellung; Kreis mit Radius 21.75 m

Das Modell verlangt grundsätzlich als Rahmenbedingung eine höchstens lockere Randbebauung als auch eine Geschwindigkeit, die innerorts größer 50 km/h ist. Diese Rahmenbedingungen werden im Fall der Häuser an der Seeshaupterstr. hinreichend gut erfüllt. Im Falle der

Nonnenwald Straße sind die Anwendungsbedingungen grenzwertig. Wie die Abbildung 20 zeigt, kann das Kriterium einer lockeren Bebauung als hinreichend gut erfüllt angesehen werden, jedoch ist anzunehmen, dass der Verkehrsfluss im Bereich der Einmündung der Straße Wölfl die Vorgaben einer ausreichend hohen Geschwindigkeit von größer 50 km/h vermutlich nicht erfüllt. Es liegt jedoch keine lichtzeichengeregelte Kreuzung vor, so dass das Modell bei geeigneter Parametersetzung (s.u.) auch hier angewendet wird.

Die vom Rechenprogramm RLuS2.1 angewendeten Geschwindigkeiten sind den Protokolldateien zu entnehmen. Im Fall der Seeshaupterstraße, siehe Anhang 5.5.3, wurde eine mittlere Geschwindigkeit von 57,3 km/h angewendet, für die Nonnenwaldstraße/Wölfl, siehe Anhang 5.5.4, betrugen die mittleren Geschwindigkeiten 52,5 km/h bzw. 57,3 km/h.

Um den Effekt einer verminderten Turbulenz im Straßenraum durch niedrigere Geschwindigkeiten auszugleichen, wird die zur Berechnung herangezogene mittlere Windgeschwindigkeit[15] für die Auswertung im Bereich der Nonnenwaldstr. auf einen Wert von 0,5 m/s reduziert. Im Bereich der Seeshaupterstr. wurde die mittlere Windgeschwindigkeit ebenfalls reduziert, hier auf den Wert 1 m/s. Die Auswertung der Immissionskonzentrationen bezieht sich grundsätzlich auf einen Abstand vom Fahrbahnrand von 10 m. Der Anteil von KFZ > 3.5 t wurde durchgängig mit 10% angesetzt.

Mit den oben dargelegten Parametern zur Auswertung ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle genannten Immissionskonzentration.

[15] Die mittlere Windgeschwindigkeit u geht mit dem Faktor f=2.3/u in die Berechnung der Immissionskonzentrationen ein, d.h. im Vergleich zur Anwendung des Wertes 1 m/s verdoppelt sich die ausgewiesene Konzentration. u stellt dabei die in 10 m Höhe gemessene über das Jahr gemittelte Windgeschwindigkeit dar. Für den Standort Penzberg: 1.8 m/s gemäß der Auswertung der AKTERM.

Tabelle 4: Immissionskonzentrationen Seeshaupterstr. (K2) und Nonnenwaldstr./Wölfl (K4)

Parameter / Ort	NO_2 – JMW	NO_2 – # ÜS des h-Mittels	PM10 – JMW	PM10 – # ÜS des TMW	PM2.5 – JMW
	[µg/m³]	[-]	[µg/m³]	[-]	[µg/m³]
K2: Seeshaupterstr.	3.68	2	2.83	14	1.61
K4: Nonnenwaldstr./Wölfl	6.28	2	6.35	21	2.38

4.4. Ergebnisdarstellung zur Abschätzung der Gesamtbelastung

Die in den vorhergehenden Kapiteln dargelegten Immissionsanteile können nun an den zwei Verkehrsknoten zu einer Gesamtbelastung aufaddiert werden. Vgl. hierzu die Angaben in den nachfolgenden Tabellen.

Tabelle 5: Ermittlung der Gesamtbelastung an der Seeshaupterstr. (K2)

Wert / Parameter	NO_2 – JMW in [µg/m³]	PM10 – JMW in [µg/m³]	PM2.5 – JMW in [µg/m³]
Vorbelastung	20	16	10
Gewerbezusatzbelastung	0.44	0.068	0.048
Verkehrszusatzbelastung	3.68	2.83	1.61
∑	24.1	18.9	11.7

Tabelle 6: Ermittlung der Gesamtbelastung an der Nonnenwaldstraße/Wölfl (K4)

Wert / Parameter	NO_2 – JMW in [µg/m³]	PM10 – JMW in [µg/m³]	PM2.5 – JMW in [µg/m³]
Vorbelastung	20	16	10
Gewerbezusatzbelastung	0.24	0.035	0.024
Verkehrszusatzbelastung	6.28	6.35	2.38
∑	26.5	22.4	12.4

Mit den summierten Werten lassen sich die Überschreitungshäufigkeiten für das Stundenmittel[16] der Stickoxide bzw. der Tagesmittel[17] für PM10 abschätzen.

Aufgrund einer Vielzahl von Messungen, die in der Vergangenheit an verschiedensten Verkehrsstationen innerhalb Deutschlands gemacht wurden, ist bekannt, dass die Überschreitung der Kurzzeitgrenzwerte für Feinstaub bzw. Stickstoffdioxid mit den jeweils zulässigen Überschreitungshäufigkeiten i.d.R. sehr gut mit bestimmten Werten der Jahresmittel korrelieren. Konkret erwartet man:

- eine Überschreitung der zulässigen Anzahl von Tagesmittelwerten mit Werten > 50 µg/m³ und mehr als 35 Überschreitungen pro Jahr nur bei einem Jahresmittelwert für PM10, der größer 27 µg/m³ ist;
- eine Überschreitung der zulässigen Anzahl von Stundenmittelwerten mit Werten > 200 µg/m³ und mehr als 18 Überschreitungen pro Jahr nur bei einem Jahresmittelwert für NO_2, der größer 57 µg/m³ ist.

Wie die Auswertungen in Tabelle 5 und Tabelle 6 zeigen, werden diese Werte deutlich unterschritten. Daher ist die Einhaltung der Überschreitungshäufigkeiten der Kurzzeitgrenzwerte als sehr sicher anzusehen.

Unter Berücksichtigung der für die Luftschadstoffe NO_2 und PM10 berechneten Gesamtbelastungen für das Jahresmittel ergeben sich die nachfolgend prognostizierten Überschreitungshäufigkeiten:

- NO_2: Max. 3 Überschreitungen (K4) des Stundenmittels von 200 µg/m³ pro Jahr bei 18 zulässigen
- PM10: Max. 22 Überschreitungen (K4) des Tagesmittels von 50 µg/m³ pro Jahr bei 35 zulässigen

[16] zulässig sind 18 Überschreitungen pro Jahr des maximalen Stundenmittels von 200 µg/m³

[17] zulässig sind 35 Überschreitungen pro Jahr des maximalen Tagesmittels von 50 µg/m³

Die Jahresmittel maximal zulässigen Jahresmittelwerte werden ebenfalls sehr deutlich unterschritten:

- NO_2: Gesamtbelastung maximal 26.5 µg/m³ (K4) bei zulässigen 40 µg/m³
- PM10: Gesamtbelastung maximal 22.4 µg/m³ (K4) bei zulässigen 40 µg/m³

Eine tabellarische Zusammenfassung der Auswertung kann im Anhang unter 5.4 eingesehen werden.

Im Resümee ist festzuhalten, dass sowohl die zulässigen Jahresmittelwerte als auch die Kurzzeitgrenzwerte mit den zugehörigen Überschreitungshäufigkeiten mit sehr hoher Sicherheit eingehalten werden.

4.5. Ausgewiesene Waldfunktionen im Bereich des geplanten Sondergebietes

Für den von der Stadt Penzberg ausgewiesenen Planbereich des Sondergebiets Nonnenwald Nord weist die für Bayern geltende Waldfunktionsplanung der Bayerischen Forstverwaltung die Waldfunktion: „KL Klima-, Immissions-, Lärmschutz lokal“ zu. Vgl. hierzu die nachfolgenden Abbildungen.

Objekt-Information

Schutzwald_fuer_Immissionen_Laerm_und_lokales_Klima (Waldfunktionskarte)

FeatureInfoCollection - layer name:
'Schutzwald_fuer_Immissionen_Laerm_und_lokales_Klima'

objectid	code	waldfunktion	shape	st_areashape	st_lengthshape
21351	30	KL Klima-, Immissions-, Lärmschutz lokal	Polygon	714770,355624	5651,839906

Abbildung 21: ausgewiesene Waldfunktion des in Abbildung 22 gekennzeichneten Flächenstückes; Quelle: BayernAtlas-plus.

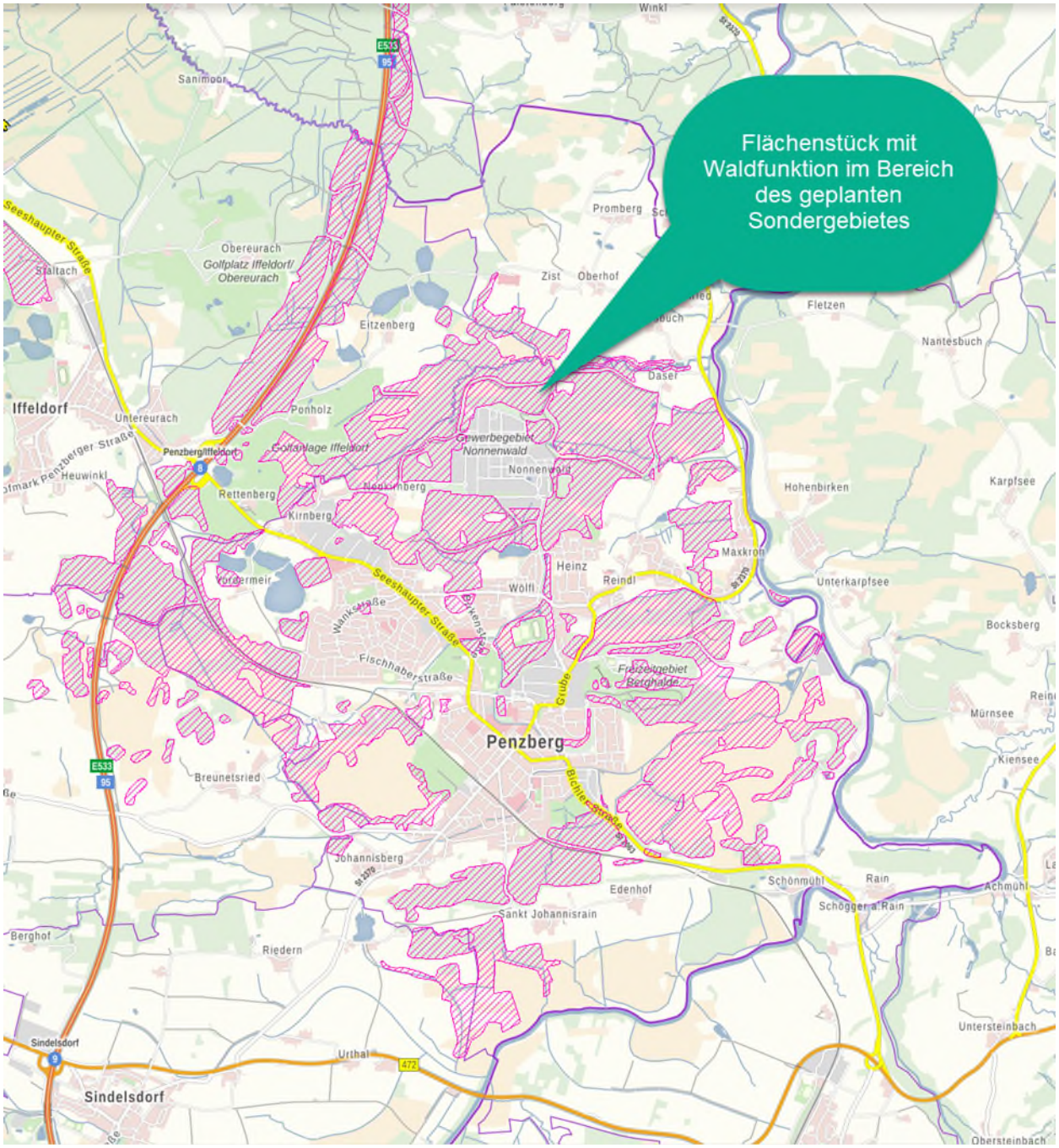

Abbildung 22: Waldfunktionskartierung um Penzberg; Quelle BayernAtlas-plus.

Im Hinblick auf die unvermeidliche teilweise Beseitigung der Waldfläche i.V.m der in der Kartierung ausgewiesenen Funktion des lokalen Immissionsschutzes soll im Folgenden eine kurze Würdigung des Sachverhalts gegeben werden.

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf die oben betrachteten Luftschadstoffe NOx, Staub und Gerüche. Nur diese werden in relevanten Mengen im Bereich des Gewerbegebietes emittiert.

Bei den oben angesprochenen Emittenten handelt es sich nahezu ausschließlich um nach Bundesimmissionsschutzgesetz zu genehmigende Anlagenteile, hier vorwiegend Energieerzeugungsanlagen, deren Emissionen gefasst und in Kaminen mit entsprechend zu dimensionierender Höhe abgeleitet werden. Die Dimensionierung der Höhe dieser Kamine muss die umgebende Bebauung als auch den Bewuchs zwingend berücksichtigen. Dabei ist die Zielsetzung die Ableitung in die freie Luftströmung. Das Windfeld darf nicht durch geschlossenen Bewuchs oder Bebauung nach oben verdrängt werden, so dass eine Freisetzung der Emissionen in die ungehinderte Abströmung nicht gewährleistet wird. Ist dies der Fall, ist die Kaminhöhe entsprechend nach oben zu korrigieren. D.h. die Kaminhöhen müssen grundsätzlich auch so dimensioniert sein, dass der nahe umgebende Wald aufgrund der Vorgaben des Bundesimmissionsschutzgesetzes durch Emissionen aus den Kaminen nicht erheblich nachteilig beeinträchtigt wird. Gleichwohl sorgt der nahestehende Wald vor Ort für eine Oberflächenrauigkeit, die mit einer Deposition von Luftschadstoffen einhergeht. Die Deposition entfernt dabei einen Teil der emittierten Luftschadstoffe, indem Aerosole oder Gase aus der Atmosphäre sich durch verschiedene physikalische und chemische Prozesse an Oberflächen unterschiedlicher Beschaffenheiten anlagern. Dabei sind die sogenannten Depositionsgeschwindigkeiten sowohl von den Eigenschaften der Luftschadstoffe als auch von der Oberflächenbeschaffenheit abhängig. Es stellt sich daher die Frage, inwiefern die Veränderung der Oberflächeneigenschaft im Planbereich des Sondergebietes Nonnenwald Nord zu einer erheblichen nachteiligen Auswirkung für die oben definierten Immissionsorte führt. Im Rahmen der Immissionsprognose sind die Depositionsgeschwindigkeiten fest vorgegeben. Unterschiede in der Parameterwahl betreffen die mittlere Bodenrauigkeit (z0-Wert). Diese z0-Werte können im Rahmen der Prognoserechnungen angepasst werden. Dabei führen höhere Bodenrauigkeiten in der näheren Umgebung der Emittenten aufgrund der erhöhten Turbulenz gleichzeitig zu höheren Konzentrationen in der näheren Umgebung der Emittenten.

Die über die Immissionsprognose ermittelten Zusatzbeiträge aus dem Bereich des Gewerbegebietes sind an den mit Wohnen klassifizierten Immissionsorten irrelevant. Dieses Ergebnis wird sich durch eine umgestaltete Oberflächenbeschaffenheit nicht relevant verändern.

Eine Möglichkeit die Depositionsgeschwindigkeiten lokal an diejenigen von Waldflächen bzw. Grünflächen allgemein anzugleichen, besteht in einer Dachbegrünung. Betreffend die teilweise Entfernung des Waldes ist jedenfalls mit hoher Sicherheit davon auszugehen, dass die planmäßig mit Gebäuden besetzte Fläche nicht zu einer erheblichen nachteiligen Auswirkung betreffend die Anforderungen bzw. Auswirkungen an den Immissionsschutz führen wird.

5. Anhang

5.1. Tabellenblatt Quellen-Parameter

5.2. Tabellenblatt Emissionen

5.3. Tabellenblatt Bilanzierung der Emissionen

5.4. Tabellenblätter Auswertung an Monitor-Punkten

5.4.1 Auswertung mit Skalierungsfaktor 1 für Gewerbe

5.4.2 Auswertung mit Skalierungsfaktor 2 für Gewerbe

5.5. Daten zur Immissionsprognose

5.5.1 Eingabedateien für LASAT

5.5.2 Auswerteprotokoll loprep (Immissionswerte an den Monitorpunkten) und Auszüge aus den Logdateien

5.5.3 Protokolldatei RLuS2.1 für Seeshaupterstraße

5.5.4 Protokolldatei RLuS2.1 für Nonnenwaldstraße/Wölfl

5.6. Übertragbarkeitsprüfung gemäß VDI RL 3783 Blatt 20 durch argusim UMWELT CONSULT vom 03.06.2021

6. Literaturverzeichnis

Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft. (18. August 2021). *Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum BundesImmissionsschutzgesetz*.