

Müller-BBM GmbH  
Robert-Koch-Str. 11  
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0  
Telefax +49(89)85602 111

www.MuellerBBM.de

M. Sc. Jana Niebuhr  
Telefon +49(89)85602 3284  
Jana.Niebuhr@mbbm.com

09. Oktober 2019  
M144190/02 NBH/WG

## **SWM Services GmbH**

### **Heizkraftwerk München Süd**

**GuD1<sub>neu</sub> – Ersatz der Bestandsanlage  
Genehmigungsgutachten zu den Prüffeldern  
Luftreinhaltung, Abfälle, Prüfung der  
Anwendbarkeit der 12. BImSchV,  
Energieeinsatz, Prüfung der Anwendbarkeit  
der 42. BImSchV**

**Bericht Nr. M144190/02**

Auftraggeber:

SWM Services GmbH  
Emmy-Noether-Str. 2  
80287 München

Bearbeitet von:

M. Sc. Jana Niebuhr  
Dipl.-Ing. agr. Walter Grotz

Berichtsumfang:

Insgesamt 111 Seiten, davon  
92 Seiten Textteil und  
19 Seiten Anhang

Müller-BBM GmbH  
HRB München 86143  
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:  
Joachim Bittner, Walter Grotz,  
Dr. Carl-Christian Hantschk,  
Dr. Alexander Ropertz,  
Stefan Schierer, Elmar Schröder

## Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Zusammenfassende Beurteilung</b>                              | <b>4</b>  |
| <b>1 Situation und Aufgabenstellung</b>                          | <b>7</b>  |
| <b>2 Beurteilungsgrundlagen</b>                                  | <b>9</b>  |
| 2.1 TA Luft  | 9         |
| 2.2 Stickstoffdeposition (N-Deposition)                          | 11        |
| 2.3 Gasförmige Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete              | 14        |
| 2.4 Säureeinträge  | 15        |
| 2.5 Formaldehyd  | 15        |
| <b>3 Standortbedingungen</b>                                     | <b>17</b> |
| 3.1 Örtliche Situation   | 17        |
| 3.2 Lufthygienische Vorbelastungssituation                       | 21        |
| 3.3 Meteorologische Situation und Ausbreitungsbedingungen        | 23        |
| <b>4 Anlagenbeschreibung</b>                                     | <b>26</b> |
| 4.1 Bestehende Anlage  | 26        |
| 4.2 Beantragte Änderung  | 26        |
| <b>5 Schadstoffemissionen</b>                                    | <b>30</b> |
| 5.1 Emissionsgrenzwerte  | 30        |
| 5.2 Emissionen aus der Verbrennungsanlage                        | 33        |
| 5.3 Emissionen aus den Netzersatzanlagen                         | 41        |
| 5.4 Emissionen in der Bauphase                                   | 42        |
| <b>6 Schornsteinhöhenüberprüfung</b>                             | <b>44</b> |
| 6.1 Kamin Gasturbine   | 44        |
| 6.2 Kamine Netzersatzanlagen                                     | 46        |
| <b>7 Immissionsprognose</b>                                      | <b>48</b> |
| 7.1 Allgemeines  | 48        |
| 7.2 Emissionsquellen und zeitliche Charakteristik der Emissionen | 48        |
| 7.3 Stickstoffdeposition   | 50        |
| 7.4 Säureeinträge  | 51        |
| 7.5 Rechengebiet und räumliche Auflösung                         | 51        |
| 7.6 Rauigkeitslänge  | 52        |
| 7.7 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit              | 53        |
| 7.8 Berücksichtigung von Bebauung und Gelände                    | 54        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 7.9       | Verwendetes Ausbreitungsmodell                       | 55        |
| 7.10      | Ergebnisse Immissionskenngrößen nach TA Luft         | 56        |
| 7.11      | Ergebnisse naturschutzfachliche Immissionskenngrößen | 68        |
| 7.12      | Immissionen im Bypassbetrieb                         | 76        |
| <b>8</b>  | <b>Anwendbarkeit der 42. BImSchV</b>                 | <b>78</b> |
| <b>9</b>  | <b>Beurteilung des Standes der Technik</b>           | <b>78</b> |
| <b>10</b> | <b>Anlagensicherheit</b>                             | <b>79</b> |
| 10.1      | Mögliche Betriebsstörungen und Gefahrenschutz        | 79        |
| 10.2      | Anwendbarkeit der Störfallverordnung (12. BImSchV)   | 81        |
| 10.3      | Beurteilung  | 82        |
| <b>11</b> | <b>Abfallwirtschaft</b>                              | <b>83</b> |
| <b>12</b> | <b>Energieeffizienz</b>                              | <b>84</b> |
| 12.1      | Allgemeines  | 84        |
| 12.2      | KNV-Verordnung                                       | 84        |
| <b>13</b> | <b>Grundlagen</b>                                    | <b>85</b> |
| <b>14</b> | <b>Auflagenvorschläge</b>                            | <b>90</b> |
|           | <b>Anhang: Eingangsdaten Ausbreitungsrechnungen</b>  | <b>93</b> |

## Zusammenfassende Beurteilung

Die SWM Services GmbH plant am Standort Heizkraftwerk Süd (HKW Süd) den Austausch der bestehenden GuD1 (GuD1<sub>alt</sub>) mit einer Feuerungswärmeleistung (FWL) von 850 MW durch eine neue GuD-Anlage (GuD1<sub>neu</sub>) mit einer maximalen FWL von 435 MW.

Die beantragte GuD1<sub>neu</sub> wird aus einer Gasturbine mit nachgeschaltetem Abhitze-dampferzeuger, Entnahme-Kondensations-Dampfturbine und allen dazugehörigen Nebenanlagen bestehen. Die neue Anlage wird wie bisher zur Strom- und Fernwärmeezeugung als Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage (KWK-Anlage) betrieben werden, wobei mit der moderneren Anlage eine höhere Flexibilität und ein höherer Wirkungsgrad einhergeht. Die beantragten neuen Anlagenteile werden an die bestehenden Anlagen am Standort angebunden und werden im Bereich der ehemaligen Hochdruck-Dampfkessel Anlagen (HD-Anlage) in den bestehenden Gebäudebestand des HKW Süd integriert. Änderungen an der vorhandenen Gebäudestruktur (Tragwerk, Fassaden oder Dachkonstruktion) und eventuell damit erforderlich werdende Rückbauarbeiten, die für die Errichtung der GuD1<sub>neu</sub> bzw. deren Anlagenteile in den bestehenden Gebäuden der ehemaligen HD-Anlage erforderlich sind, werden ebenfalls beantragt. Die GuD1<sub>alt</sub> wird mit Aufnahme des Dauerbetriebes der GuD1<sub>neu</sub> und nach Zustimmung der Bundesnetzagentur stillgelegt. Während der Übergangsphase (ab Inbetriebnahme) der GuD1<sub>neu</sub> wird bis zur Stilllegung der GuD1<sub>alt</sub> ein Parallelbetrieb von GuD1<sub>alt</sub> und GuD1<sub>neu</sub> durch organisatorische Maßnahmen sicher ausgeschlossen.

Des Weiteren wird auf dem Anlagengelände eine zweite GuD-Anlage (GuD2), bestehend aus zwei Gasturbinen und einer Entnahme-Kondensations-Dampfturbine betrieben. Die maximale Feuerungswärmeleistung dieser Anlage beträgt 1.004 MW.

Die bestehende Gesamtanlage (GuD1<sub>alt</sub> und GuD2) ist unter der Nr. 1.1 des Anhangs 1 der 4. BImSchV<sup>1</sup> [33] und Verfahrensart „G“ (Genehmigungsverfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß § 10 BImSchG [30]) einzustufen. Aufgrund der Zuordnung zu Nr. 1.1.1 der Anlage 1 zum UVPG ist die Anlage grundsätzlich UVP-pflichtig. Die UVP-Pflicht begründet sich zudem auch auf der Charakterisierung der Anlagenänderung als Neuanlage im Sinne des § 11 Abs. 2 des UVPG [1]. Die GuD1<sub>neu</sub> ist ein kumulierendes Vorhaben, das zu einem bereits bestehenden Vorhaben hinzutritt. Die Modernisierung der GuD2 ist aufgrund eines sich überschneidenden Einwirkungsbereichs und des funktionalen und wirtschaftlichen Zusammenhangs als vorbelastendes Vorhaben nach Maßgabe des jeweiligen Fachrechts (hier TA Luft) mit zu berücksichtigen. Als eigentlicher Gegenstand der durchzuführenden UVP bleibt jedoch das Änderungsverfahren (GuD1<sub>neu</sub>) definiert.

---

<sup>1</sup> Anlagen zur Erzeugung von Strom, Dampf, Warmwasser, Prozesswärme oder erhitztem Abgas durch den Einsatz von Brennstoffen in einer Verbrennungseinrichtung (wie Kraftwerk, Heizkraftwerk, Gasturbinenanlage, Verbrennungsmotoranlage, sonstige Feuerungsanlage), einschließlich zugehöriger Dampfkessel, mit einer Feuerungswärmeleistung von 50 Megawatt oder mehr;

Für das Genehmigungsverfahren (wesentliche Änderung nach § 16 BImSchG) war eine gutachterliche Untersuchung zur Luftreinhaltung (inkl. Anlagensicherheit (Anwendbarkeit 12. BImSchV), Abfallwirtschaft und Energieeffizienz) zu erstellen. Im Rahmen des lufthygienischen Gutachtens waren außerdem die Stickstoff- und Säureeinträge als wesentliche Grundlage der FFH-Vorprüfung zu ermitteln.

Zudem war zu prüfen, ob die Anlagen bzw. Anlagenteile der 42. BImSchV (Verordnung über Verdunstungskühlanlagen) unterfallen und eine Aussage zu treffen, ob während der Rückbau- bzw. Bauphase erhebliche Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

Die Ergebnisse der Prüfung können wie folgt zusammengefasst werden.

- Auf Basis der vorliegenden Unterlagen wurde festgestellt, dass die StörfallV (12. BImSchV) aufgrund der gehandhabten Mengen an gefährlichen Stoffen nach wie vor nicht für den Standort anzuwenden ist.
- Die beim Betrieb der geplanten Anlage sowie während der Bauphase anfallenden, nicht vermeidbaren Abfälle können ordnungsgemäß entsorgt werden. Die Vorschriften des Kreislaufwirtschaftsgesetzes und der sonstigen für die Abfälle geltenden Vorschriften sind zu beachten.
- Die Anlage erfüllt die Anforderungen über den Stand der Technik (gemäß Anforderungen der TA Luft sowie der 13. BImSchV und den BVT-Schlussfolgerungen) hinaus.
- Die geplanten Änderungen sind aufgrund der mit ihnen einhergehenden Effizienzsteigerung bezüglich der Energieeffizienz als positiv zu bewerten.
- Die Anlage und die Anlagenteile unterfallen nicht dem Anwendungsbereich der 42. BImSchV
- Die geplante Schornsteinbauhöhe von 90 m entspricht den Anforderungen der TA Luft, da sowohl die emissionsbedingten wie auch die gebäudebedingten Mindestanforderungen eingehalten bzw. übertroffen werden. Ein ungestörter Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung ist somit generell sichergestellt.
- Zur Ermittlung der Immissionskenngößen nach TA Luft wurden für den geplanten Betrieb Ausbreitungsrechnungen für Kohlenmonoxid, Stick- und Schwefeloxide, Staub und Formaldehyd (Sonderfallprüfung) durchgeführt.
- Als Grundlage für die FFH-Vorprüfung wurden zusätzlich Stoffeinträge in FFH-Gebiete (Stickstoffdeposition und Säure) und Immissionsbeiträge aus dem geplanten Betrieb der GuD1<sub>neu</sub> ermittelt und dokumentiert. Die weitere Beurteilung dieser Ergebnisse erfolgt im Rahmen der Unterlagen zur FFH-Vorprüfung.
- Zur Prüfung, welche Auswirkungen sich im Jahresmittel auf die Immissionen durch die geplante Änderung ergeben, wurden die ungünstigsten Immissions-szenarien (Volllast- oder Teillastbetrieb) für den jeweiligen Luftschadstoff ermittelt und berücksichtigt.

- Die Irrelevanzkriterien der Nummer 4.2.2 Buchstabe a) und 4.3.2 Buchstabe a) der TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit bzw. zum Schutz vor erheblichen Belästigungen und Nachteilen werden für die vorliegend betrachteten Schadstoffe im Planzustand weiterhin eingehalten.
- Aufgrund der Lage der Anlage innerhalb des Geltungsbereichs des Luftreinhalteplans der Stadt München wurde außerdem geprüft, ob die Zusatzbelastung der relevanten Schadstoffe (hier NO<sub>2</sub>) für das Schutzgut Mensch unter 1 % des jeweiligen Immissions-Jahreswertes liegt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Zusatzbelastung für Stickstoffdioxid der Gesamtanlage bei Berücksichtigung der Frachtbegrenzung für NO<sub>x</sub> für die GuD2 und Einführung einer Frachtbegrenzung für NO<sub>x</sub> für die GuD1<sub>neu</sub> unter 1 % des Immissions-Jahreswertes liegt.
- Die für Formaldehydimmissionen angesetzte Irrelevanzschwelle von 0,107 µg/m<sup>3</sup> wird bei der geplanten Schornsteinhöhe von 90 m eingehalten. Eine Überschreitung des von der WHO genannten Leitwerts von 0,1 mg/m<sup>3</sup> ist nicht zu erwarten.
- Die Stickstoffdeposition im FFH-Gebiet Nr. 8034-371.01 „Oberes Isartal“ schöpft weiterhin das von der Regierung von Oberbayern vorgegebene Abschneidekriterium von 0,1 kg/(ha\*a) zu weniger als 50 % aus.
- Die Säureeinträge in das benachbarte FFH-Gebiet unterschreiten das Abschneidekriterium von 30 eq/(ha\*a)
- Während der Bauphase ist nicht mit erheblichen Beeinträchtigungen durch baubedingte Luftschadstoffemissionen zu rechnen.

Bei planmäßigem Betrieb ist davon auszugehen, dass schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können sowie Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren getroffen wird, insbesondere durch die dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Betreiberpflichten nach § 5 BImSchG bei antragsgemäßer Errichtung und antragsgemäßigem Betrieb sowie bei Berücksichtigung der im Anhang vorgeschlagenen Nebenbestimmungen in Bezug auf die hier untersuchten Belange als erfüllt angesehen werden können.



Dipl.-Ing. agr. Walter Grotz



M. Sc. Jana Niebuhr

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Die SWM Services GmbH plant am Standort Heizkraftwerk Süd (HKW Süd) den Austausch der bestehenden GuD1 (GuD1<sub>alt</sub>) mit einer Feuerungswärmeleistung (FWL) von 850 MW durch eine neue GuD-Anlage (GuD1<sub>neu</sub>) mit einer maximalen FWL von 435 MW.

Die beantragte GuD1<sub>neu</sub> wird aus einer Gasturbine mit nachgeschaltetem Abhitzedampferzeuger, Entnahme-Kondensations-Dampfturbine und allen dazugehörigen Nebenanlagen bestehen. Die neue Anlage wird wie bisher zur Strom- und Fernwärmeerzeugung als Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage (KWK-Anlage) betrieben werden, wobei mit der moderneren Anlage eine höhere Flexibilität und steigende Wirkungsgrade erreicht werden. Die beantragten neuen Anlagenteile werden an die bestehenden Anlagen am Standort angebunden und werden im Bereich der ehemaligen Hochdruck-Dampfkessel Anlagen (HD-Anlage) in den bestehenden Gebäudebestand des HKW Süd integriert. Änderungen an der vorhandenen Gebäudestruktur (Tragwerk, Fassaden oder Dachkonstruktion) und eventuell damit erforderlich werdende Rückbauarbeiten, die für die Errichtung der GuD1<sub>neu</sub> bzw. deren Anlagenteile in den bestehenden Gebäuden der ehemaligen HD-Anlage erforderlich sind, werden ebenfalls beantragt. Die GuD1<sub>alt</sub> wird mit Aufnahme des Dauerbetriebes der GuD1<sub>neu</sub> und nach Zustimmung der Bundesnetzagentur stillgelegt. Während der Übergangsphase (ab Inbetriebnahme) der GuD1<sub>neu</sub> wird bis zur Stilllegung der GuD1<sub>alt</sub> ein Parallelbetrieb von GuD1<sub>alt</sub> und GuD1<sub>neu</sub> durch organisatorische Maßnahmen sicher ausgeschlossen.

Des Weiteren wird auf dem Anlagengelände eine zweite GuD-Anlage (GuD2), bestehend aus zwei Gasturbinen, den zugehörigen Abhitzedampferzeugern mit Zusatzfeuerung und einer Gegendruck-Dampfturbine, betrieben. Die maximale Feuerungswärmeleistung dieser Anlage beträgt 1.004 MW.

Die bestehende Gesamtanlage (GuD1<sub>alt</sub> und GuD2) ist unter der Nr. 1.1 des Anhangs 1 der 4. BImSchV<sup>2</sup> und Verfahrensart „G“ (Genehmigungsverfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß § 10 BImSchG einzustufen. Aufgrund der Zuordnung zu Nr. 1.1.1 der Anlage 1 zum UVPG ist die Anlage grundsätzlich UVP-pflichtig. Die UVP-Pflicht begründet sich zudem auch auf der Charakterisierung der Anlagenänderung als Neuanlage im Sinne des § 11 Abs. 2 des UVPG [1]. Die GuD1<sub>neu</sub> ist ein kumulierendes Vorhaben, das zu einem bereits bestehenden Vorhaben hinzutritt. Die modernisierte GuD2 ist aufgrund eines sich überschneidenden Einwirkungsbereichs und des funktionalen und wirtschaftlichen Zusammenhangs als vorbelastendes Vorhaben nach Maßgabe des jeweiligen Fachrechts (hier TA Luft) mit zu berücksichtigen. Als eigentlicher Gegenstand der durchzuführenden UVP bleibt jedoch das Änderungsverfahren (GuD1<sub>neu</sub>) definiert.

---

<sup>2</sup> Anlagen zur Erzeugung von Strom, Dampf, Warmwasser, Prozesswärme oder erhitztem Abgas durch den Einsatz von Brennstoffen in einer Verbrennungseinrichtung (wie Kraftwerk, Heizkraftwerk, Gasturbinenanlage, Verbrennungsmotoranlage, sonstige Feuerungsanlage), einschließlich zugehöriger Dampfkessel, mit einer Feuerungswärmeleistung von 50 Megawatt oder mehr;

Für das Genehmigungsverfahren (wesentliche Änderung nach § 16 BImSchG) ist eine gutachterliche Untersuchung zur Luftreinhaltung (inkl. Anlagensicherheit, Abfallwirtschaft und Energieeffizienz) zu erstellen. Für ggf. vorhandene Verdunstungskühlanlagen sind auch Aussagen zur 42. BImSchV erforderlich. Im Rahmen des lufthygienischen Gutachtens sind die Stickstoff- und Säureeinträge als wesentliche Grundlage der FFH-Vorprüfung zu ermitteln.

## 2 Beurteilungsgrundlagen

### 2.1 TA Luft

Grundlage der Beurteilung ist die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft [34]).

Eine Betrachtung von Immissionskenngrößen ist nach Nr. 4.1 der TA Luft nicht erforderlich

- a) bei geringen Emissionsmassenströmen (Nr. 4.6.1.1 TA Luft),
- b) bei einer geringen Vorbelastung (Nr. 4.6.2.1 TA Luft) oder
- c) bei irrelevanten Zusatzbelastungen (Nr. 4.2.2, 4.3.2, 4.4.1, 4.4.3 und 4.5.2 TA Luft).

In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können, es sei denn, trotz geringer Massenströme nach Buchstabe a) oder geringer Vorbelastung nach Buchstabe b) liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 vor.

Die im Sinne dieser Regelung zur Beurteilung zugrunde zu legenden Bagatellmassenströme sind für die vorliegend relevanten Schadstoffe (soweit definiert) in der folgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1. Bagatellmassenstrom nach TA Luft.

| Komponente                        | Bagatellmassenstrom für gefasste und für<br>(diffuse) Emissionen,<br>Nr. 4.6.1.1 TA Luft |
|-----------------------------------|--|
| Stickstoffoxide                   | 20 (2) kg/h  |
| Gesamtstaub                       | 1 (0,1) kg/h   |
| Schwefeloxide als SO <sub>2</sub> | 20 (2) kg/h  |

Unabhängig davon ist aufgrund der Lage der Anlage innerhalb des Geltungsbereichs des Luftreinhalteplans der Stadt München die Durchführung einer Sonderfallprüfung für Formaldehyd gefordert (s. Kap. 2.5).

Die zur Beurteilung potentiell zu Grunde zu legenden Immissionswerte für die vorliegend relevanten Schadstoffe sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Die der Beurteilung zu Grunde gelegten Immissionswerte ergeben sich aus den Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen gemäß Nr. 4 TA Luft (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2. Immissionswerte (Mittelungszeitraum 1 Jahr) und Irrelevanzschwellen nach TA Luft.

| Immissionswerte gem. Nr. | Irrelevanzschwellen gem. Nr. | Komponenten                                  | Immissionswerte IJW                 | Irrelevanzschwellen           |
|--------------------------|------------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------|
| 4.2.1                    | 4.2.2                        | Schwebstaub (PM <sub>10</sub> )              | 40 µg/m <sup>3</sup>                | ≤ 3,0 % des IJW               |
|                          |                              | NO <sub>2</sub>                              | 40 µg/m <sup>3</sup>                | ≤ 3,0 % des IJW               |
|                          |                              | SO <sub>2</sub>                              | 50 µg/m <sup>3</sup>                | ≤ 3,0 % des IJW               |
| 4.3.1                    | 4.3.2                        | Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub) | 0,35 g/(m <sup>2</sup> xd)          | ≤ 10,5 mg/(m <sup>2</sup> xd) |
| 4.4.1/4.4.2              | 4.4.3                        | NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> )       | 30 µg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup> | ≤ 3 µg/m <sup>3</sup>         |
|                          |                              | SO <sub>2</sub>                              | 20 µg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup> | ≤ 2 µg/m <sup>3</sup>         |

- (1) Diese Immissionswerte zum Schutz von Ökosystemen bzw. der Vegetation sind im Beurteilungsgebiet nur anzuwenden, soweit die Beurteilungspunkte zur Überprüfung dieser Immissionswerte mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straßen entfernt sind (Abstandsregel der Nr. 4.6.2.6 Abs. 6 TA Luft).

Neben den Jahresmittelwerten sind in der TA Luft für Schwebstaub (PM<sub>10</sub>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Kurzzeitwerte mit maximal zulässigen Überschreitungshäufigkeiten festgelegt:

PM<sub>10</sub>: Tagesmittelwert von 50 µg/m<sup>3</sup> bei maximal 35 Überschreitungen pro Jahr.

NO<sub>2</sub>: Stundenmittelwert von 200 µg/m<sup>3</sup> bei maximal 18 Überschreitungen pro Jahr.

Die Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> für PM<sub>10</sub> kann aus dem Jahresmittelwert anhand der Auswertung von Immissionsmessdaten abgeschätzt werden. Nach Rabl [2] kann im Allgemeinen davon ausgegangen werden, dass dieser Wert eingehalten wird, wenn der Jahresmittelwert nicht mehr als 28 - 30 µg/m<sup>3</sup> beträgt. Nach Auskunft des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz kann bei weniger als 27 µg/m<sup>3</sup> sicher davon ausgegangen werden, dass der Kurzzeitwert eingehalten wird.

Analog lässt sich nach [2] und [3] für NO<sub>2</sub> ableiten, dass bei Einhaltung des Jahresmittelwertes von 40 µg/m<sup>3</sup> in der Regel von der Einhaltung des Kurzzeitwertes auszugehen ist.

Für Kohlenmonoxid sind in der TA Luft keine Immissionswerte angegeben, da diese Komponente von untergeordneter lufthygienischer Relevanz ist. Der Immissionswert der 39. BImSchV [31] von 10 mg/m<sup>3</sup> als maximaler Achtstundenmittelwert pro Tag wird generell deutlich unterschritten. Ebenfalls nach der 39. BImSchV gilt für PM<sub>2,5</sub> zum Schutz der menschlichen Gesundheit seit 01.01.2015 ein Grenzwert von 25 µg/m<sup>3</sup> als Mittelwert über ein Kalenderjahr.

Andere Luftschadstoffe, für die in der TA Luft Bewertungsgrundlagen genannt wären, sind für die vorliegende Untersuchung nicht relevant.

Der Immissionswert für NO<sub>x</sub> zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation ist vorliegend aufgrund der Abstandsregel der Nr. 4.6.2.6 Abs. 6 TA Luft (vgl. auch Fußnote <sup>(1)</sup> zur vorstehenden Tabelle 2) nicht anwendbar.

Hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung, ob der Schutz vor sonstigen erheblichen Nachteilen<sup>3</sup> durch Stickstoffoxide sichergestellt ist, liegen nicht vor bzw. sind nicht erkennbar. Eine Ermittlung der Stickstoffdeposition insbesondere in FFH-Gebieten wird mit Blick auf naturschutzrechtliche Belange entsprechend Aufgabenstellung gesondert durchgeführt. In diesem Zusammenhang werden auch die NO<sub>x</sub>-Immissionen ausgewertet (s. Kap. 7.11). Dabei werden die in den folgenden Abschnitten 2.2 und 2.3 aufgeführten Bewertungsmaßstäbe angesetzt.

## 2.2 Stickstoffdeposition (N-Deposition)

Zur Bewertung der N-Deposition für stickstoffempfindliche Ökosysteme und Biotope wird auf das im Leitfaden des Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [4] beschriebene Verfahren zur Ermittlung der Gesamt-N-Deposition und zur Ableitung von Erheblichkeitsschwellen (ökosystemspezifischen Beurteilungswerten) zurückgegriffen. Danach ist eine Prüfung der Gesamt-N-Deposition nicht erforderlich, falls die Zusatzbelastung am Aufpunkt höchster Belastung 5 kg/(ha × a) nicht überschreitet (sog. Abschneidekriterium).

Sofern das sog. Abschneidekriterium überschritten wird, erfolgt zunächst die Bestimmung des ökosystemspezifischen Beurteilungswertes für das betroffene Ökosystem anhand dessen Lebensraum-, Regulations-, und Produktionsfunktion. Anhand dieses aus dem Critical Load über einen Zuschlagsfaktor ermittelten Wertes erfolgt eine weitergehende Prüfung der Gesamtbelastung. Sofern die ermittelte Gesamtbelastung (Summe aus Vor- und Zusatzbelastung) den ökosystemspezifischen Beurteilungswert ebenfalls überschreitet, ist die Genehmigungsfähigkeit dennoch gegeben, sofern die Zusatzbelastung weniger als 30 % des ermittelten ökosystemspezifischen Beurteilungswertes beträgt. Dieses Vorgehen wurde vom LAI-Arbeitskreis in Analogie zur Bewertung der Einwirkung durch gasförmigen Ammoniak in Anhang 1 der TA Luft gewählt.

In den nachfolgenden Abbildungen ist das im LAI-Leitfaden [4] beschriebene Verfahren zur Bewertung von Stickstoffeinträgen, sowie das Ablaufschema zur Ermittlung des ökosystemspezifischen Beurteilungswertes dargestellt.

---

<sup>3</sup> Als sonstige erhebliche Nachteile kommen insbesondere Vermögensschäden in Betracht, vgl. z. B. Hansmann: Nomos Gesetze, Bundesimmissionsschutzgesetz, 31. Auflage, S. 800.

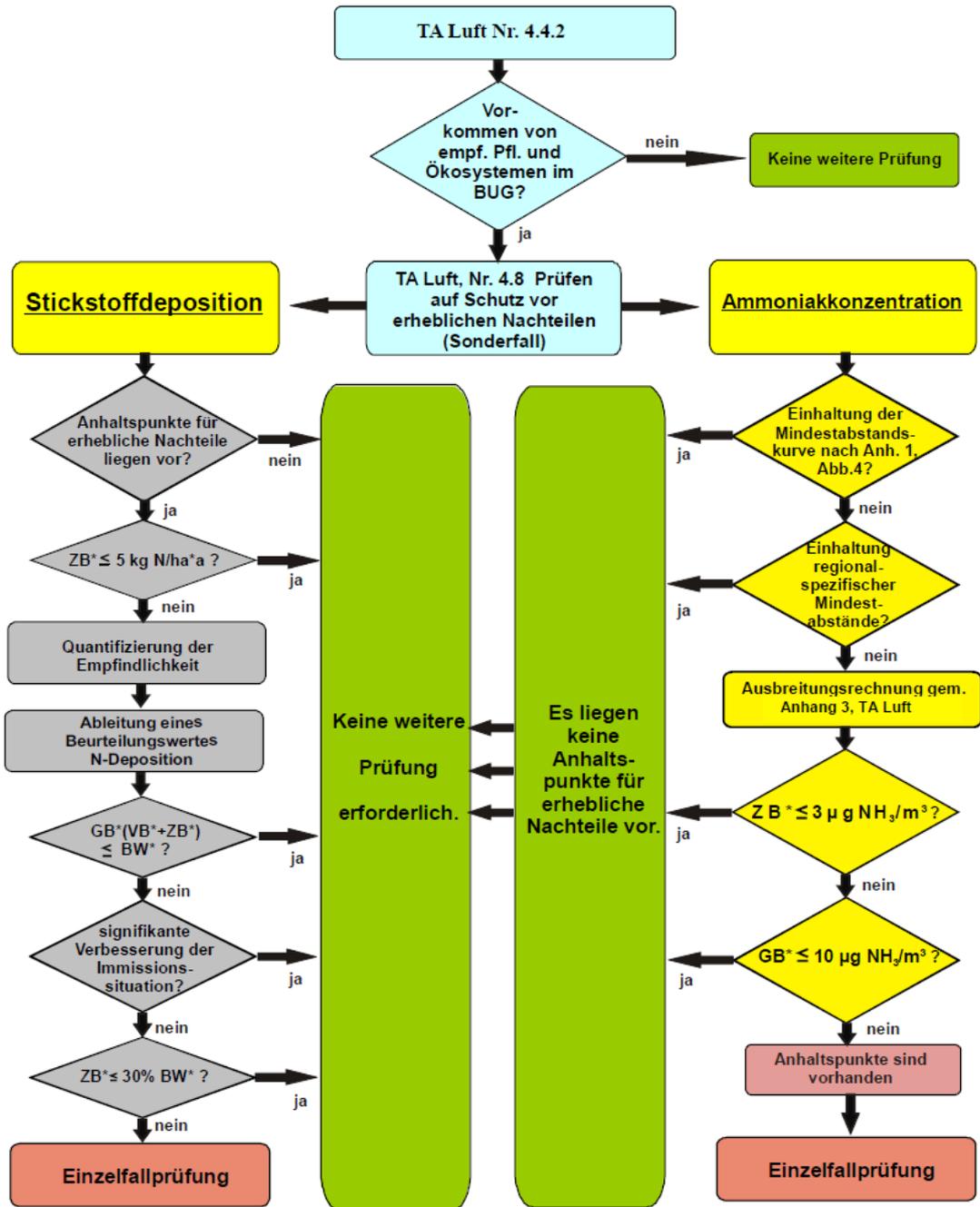


Abbildung 1. Ablaufschema – Prüfung der N-Deposition im Genehmigungsverfahren [4].

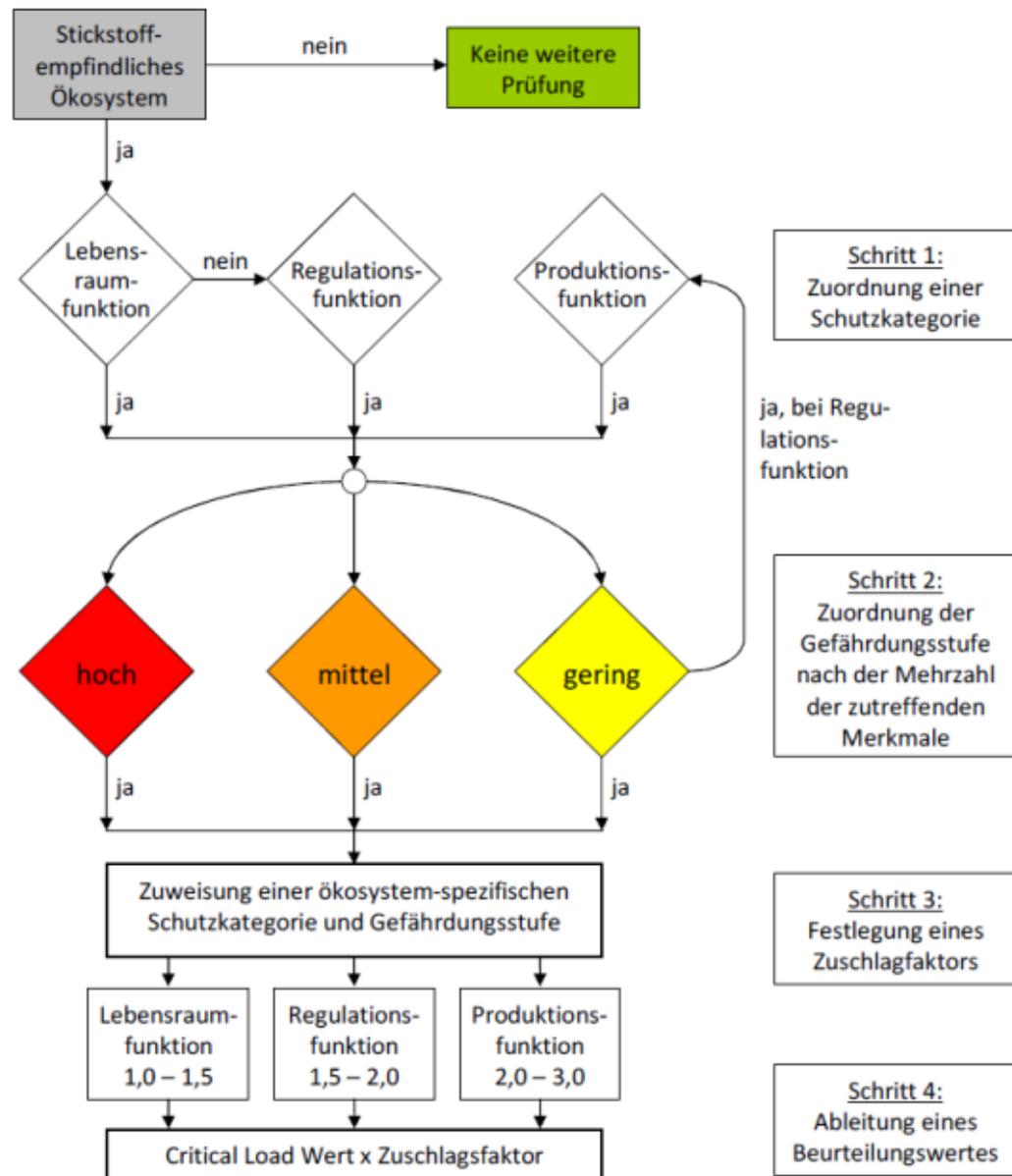


Abbildung 2. Ablaufschema – Ermittlung des ökosystemspezifischen Beurteilungswertes [4].

### FFH-Gebiete

Als Beurteilungswerte für die Stickstoffdeposition in FFH-Gebieten können die sogenannten Critical Loads für Ökosysteme der Berner Liste (z. B. in [4]) bzw. deren Aktualisierung in Noordwijkerhout 2010 (vgl. [1]) herangezogen werden.

Das Kieler Institut für Landschaftsökologie [5] definiert als relevanten Schwellenwert eine Zusatzbelastung durch Stickstoffdeposition in der Größenordnung von 3 % des Critical Loads. Der 3 %-Wert ist demzufolge niedriger als der Umfang der verschiedenen natürlichen Prozesse, die einen Entzug von anfallenden Stickstoffverbindungen bewirken. Solange dieser Schwellenwert nicht überschritten wird, können ohne vertiefte Prüfungen signifikante Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden.

Die 3 %-Bagatellschwelle wurde mit dem Urteil des BVerwG vom 14.04.2010 zur A44 (BVerwG 9 A 5.08) anerkannt, insbesondere dann, wenn die Vorbelastung den Critical Load um mehr als das Doppelte überschreitet. Gemäß dem BVerwG gilt die Bagatellschwelle auch für FFH-Lebensraumtypen, die sich in einem ungünstigen Erhaltungszustand befinden. In der aktuellen Fachdiskussion wird die 3 %-Bagatellschwelle unabhängig von der Vor- bzw. Gesamtbelastung definiert, z. B. in Balla et al. (2014) [6].

Zur Festlegung des Einwirkungsbereichs einer Anlage wurden fachlich begründete Abschneidekriterien entwickelt, bei deren Unterschreitung erhebliche nachteilige Einwirkungen auf ein FFH-Gebiet ausgeschlossen sind. Abschneidekriterien dienen absolut und vorhabenbezogen sowie unabhängig von der Vorbelastung oder spezifischen Empfindlichkeit (bspw. von FFH-Lebensräumen) zur Ermittlung des Einwirkungsbereichs eines Vorhabens, also zur Abgrenzung des vorhabenbezogenen Betrachtungs- bzw. Untersuchungsraums. Bei Einhaltung dieser Abschneidekriterien ist davon auszugehen, dass das Vorhaben nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen der Natura 2000-Gebiete führen kann. Auch ist eine kumulative Betrachtung mit anderen Vorhaben dann nicht erforderlich.

Gemäß der Einschätzung von Fachexperten des Forschungsvorhabens „Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotop“ (FE 84.0102/2009) der Bundesanstalt für Straßenwesen (u. a. FÖA Landschaftsplanung (R. Uhl, J. Lüttmann und A. Kiebel), Bosch & Partner (S. Balla, K. Müller-Pfannenstiel)) werden hinsichtlich der Stickstoffdeposition Zusatzbelastungen unterhalb von 0,3 kg N/(ha × a) nicht berücksichtigt, da sich zu kleine Depositionswerte nicht valide ermitteln lassen. Analog wird auch in [6] ein vorhabenbezogenes Abschneidekriterium von 0,3 kg N/(ha × a) für die Zusatzbelastung genannt.

Für Einwirkungen von Stickstoffeinträgen wird daher das im Urteil des BVerwG 9 A 25.12 vom 23.04.2014 anerkannte vorhabenbezogene Abschneidekriterium von 0,3 kg/(ha × a) zugrunde gelegt. Dieses wurde im Urteil des BVerwG 7 C 27.17 vom 15.05.2019 erneut bestätigt.

Im vorliegenden Fall wird außerdem die Einhaltung des von der Regierung von Oberbayern vorgegebenen Abschneidekriteriums von 0,1 kg N/(ha\*a) geprüft.

### 2.3 Gasförmige Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete

Für die Beurteilung der Erheblichkeit der zusätzlichen projektbedingten gasförmigen Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete in das Umweltkompartiment Luft wird auf kompartimentspezifische Beurteilungswerte des Brandenburger Papiers [7] – sogenannte „Critical Levels“ – zurückgegriffen. Bei der Unterschreitung dieser Beurteilungswerte sind nach aktuellem Kenntnisstand auch langfristig keine signifikant schädlichen Effekte an Ökosystemen oder Teilen davon zu erwarten.

Als Irrelevanzkriterium wird in der aktuellen Fassung des Brandenburger Papiers für den Regelfall ein Abschneidewert von 1 % des Beurteilungswertes genannt.

Für NO<sub>x</sub> (angegeben als NO<sub>2</sub>) liegt der Critical Level bei 30 µg/m<sup>3</sup>, für SO<sub>2</sub> bei 20 µg/m<sup>3</sup> [7]. Die Abschneidewerte für die projektbedingte Zusatzbelastung liegen somit bei 0,3 µg/m<sup>3</sup> für NO<sub>x</sub> und bei 0,2 µg/m<sup>3</sup> für SO<sub>2</sub>.

## 2.4 Säureeinträge

Die Vorgehensweise zur Beurteilung von Säureeinträgen in FFH-Gebieten orientiert sich an der Vorgehensweise zur Beurteilung von Stickstoffeinträgen (vgl. Kapitel 2.3 und 2.4). Die Höhe der tolerierbaren Deposition richtet sich nach den Eigenschaften des betrachteten Ökosystems. Chemische Veränderungen infolge saurer Deposition, die langfristig Schäden in Struktur und Funktion eines Ökosystems hervorrufen können, lassen sich anhand der Zusammensetzung der Bodenlösung nachweisen. Schäden sind zu erwarten, wenn kritische chemische Werte der Bodenlösung so stark vom Normalbereich abweichen, dass dies zu einer Destabilisierung der Bodenprozesse oder zu direkten Schäden in der Vegetation führt.

Derzeit wird in der wissenschaftlichen Diskussion im Wesentlichen einvernehmlich eine Bagatellschwelle von 3 % des Critical Load befürwortet. Auf der fachlichen Ebene bestehen Vorschläge, wie z. B. der von FÖA (Landschaftsplanung Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft Trier, 2009), die eine Bagatellschwelle der Zusatzbelastung bei 3 % des Critical Load vorschlägt. Nur bei deren Überschreitung werden weitere Kriterien (betroffener Flächenanteil am Lebensraumtyp (LRT), funktionale Bedeutung und Besonderheit der betroffenen Bestände) hinzugezogen. So ist – entsprechend der Beurteilung der Einträge von Stickstoff – bei Säureeinträgen unterhalb von 3 % des Critical Loads ebenfalls von keinem signifikanten Ursachenbeitrag auszugehen. Das OVG NRW hat mit Urteil vom 01.12.2011 eine Bagatellschwelle von 3 % auch für versauernde Schadstoffeinträge anerkannt (Az. 8 D 58/08.AK, Rn. 732 bei juris). Für Säureeinträge bzw. für die Empfindlichkeit von FFH-LRT liegen – anders als bei den Stickstoffeinträgen – keine einschlägigen Critical Loads vor, da diese v. a. stark von den vorherrschenden Standortbedingungen eines Ökosystems (wie Bodenbeschaffenheit, Wasserhaushalt) abhängen. Diese können nach derzeitigem Kenntnisstand nur über gezielte Boden- und Vegetationsuntersuchungen ermittelt werden.

Zur Ermittlung des Einwirkungsbereichs einer Anlage wurde vom LANUV NRW ein Abschneidekriterium von 30 eq/(ha·a) empfohlen [8].

## 2.5 Formaldehyd

Für die immissionsseitige Bewertung von Formaldehyd sind in der TA Luft oder vergleichbaren Regelwerken keine Beurteilungswerte angegeben. Somit ist eine Sonderfallprüfung erforderlich. Dazu wird im vorliegenden Fall auf die im LAI-Bericht zur „Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind“ [54] beschriebene Vorgehensweise zurückgegriffen, welche die im Folgenden genannten Erkenntnisquellen heranzieht.

In den „Air Quality Guidelines for Europe“ der WHO [49] wird für die Beurteilung der Luftgüte ein Richtwert von 100 µg/m<sup>3</sup> im 30-Minuten-Mittel empfohlen, ein Jahresmittelwert wird nicht vorgegeben. Dieser Wert wird vorliegend für die Beurteilung der Kurzzeitwerte angesetzt.

Auch in der Richtlinienreihe VDI 2310 [50] sind für Formaldehyd keine Maximalen Immissions-Werte (MIK) enthalten.

Sofern keine Immissionswerte vorliegen, kann gemäß LAI [54] hilfsweise ein Immissionswert von 1/100 des Arbeitsplatz(grenz)wertes als Beurteilungswert im Jahresmittel herangezogen werden. In der TRGS 910 [51] sind keine Arbeitsplatzgrenzwerte für Formaldehyd enthalten. Nach TRGS 900 [52] beträgt der Arbeitsplatzgrenzwert 0,3 ppm bzw. 0,37 mg/m<sup>3</sup> [53]. Somit wären im vorliegenden Fall 3,7 µg/m<sup>3</sup> anzusetzen. Eine Irrelevanzschwelle kann gemäß LAI analog zur TA Luft mit 3,0 % des Immissions-Jahreswertes also bei ca. 0,113 µg/m<sup>3</sup> abgeleitet werden.

Gemäß [54] sind bei kanzerogenen Luftschadstoffen Orientierungswerte allerdings unter Berücksichtigung des Einzelstoffrisikos und des unit risks abzuleiten. Analog zur Vorgehensweise im Bericht des LAI [54] kann ein Einzelfallstoffrisiko von  $4,5 \times 10^{-5}$  angesetzt werden. Als unit risk ist nach EPA [55] für Formaldehyd der Wert  $1,3 \times 10^{-5}$  je µg/m<sup>3</sup> anzunehmen. Daraus errechnet sich ein Beurteilungswert von 3,5 µg/m<sup>3</sup> für den Jahresmittelwert. Die Irrelevanzschwelle kann nach LAI Bericht [54] mit 3,0 % angesetzt werden. Dies entspricht 0,107 µg/m<sup>3</sup>. Dieser Wert wird vorliegend zur Bewertung der jährlichen Immissionen als konservativer Ansatz herangezogen.

Bei Formaldehyd ist im Gegensatz zu anderen karzinogenen Stoffen zu berücksichtigen, dass eine Wirkschwelle angegeben werden kann. Das bedeutet, dass sehr niedrige Konzentrationen keine karzinogene Wirkung verursachen.

### 3 Standortbedingungen

#### 3.1 Örtliche Situation

Das Heizkraftwerk München-Süd liegt im Süden der Landeshauptstadt München unmittelbar westlich des Isarkanals und nördlich des Mittleren Rings (vgl. Abbildung 3 und Abbildung 4). Das Isartal ist hier bereits stark verbreitert; der Abstand zum Hangfuß beträgt in beiden Richtungen mehr als 1 km. Dementsprechend gering ausgeprägt sind die Höhenunterschiede. Der Kraftwerksstandort selbst weist eine geodätische Höhe von 521 m ü. NN. auf; das Stadtgebiet außerhalb des Isartals liegt überwiegend auf einer Höhe zwischen 530 und 540 m ü. NN.

Aufgrund der Geländestruktur der Münchener Schotterebene auch im weiteren Umfeld kann das Gelände als eben bezeichnet werden. Das unmittelbare Umfeld des Heizkraftwerkes ist u. a. durch die benachbarten Großmarkthallen eher industriell geprägt, der Standort grenzt jedoch auch unmittelbar an innerstädtische Naherholungsgebiete an (Isarauen, Flaucher), sowie an das FFH-Gebiet „Oberes Isartal“.



Abbildung 3. Lageplan der großräumigen Umgebung [1], Standort rot markiert, Kartengrundlage aus [10].

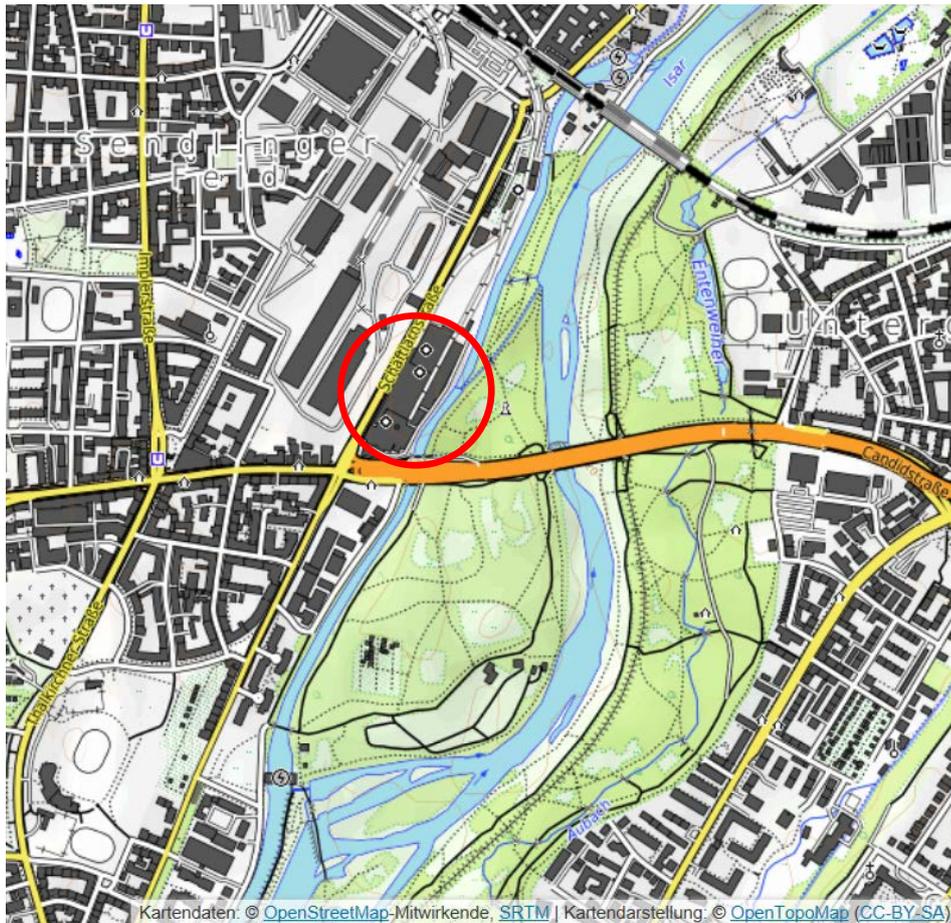


Abbildung 4. Lageplan der kleinräumigen Umgebung Standort rot markiert, Kartengrundlage aus [10].

Östlich der Anlage erstreckt sich das FFH-Gebiet Nr. 8034-371.01 „Oberes Isartal“ in einem minimalen Abstand von ca. 40 m [29] zum Anlagenstandort. Die FFH-Gebiete in der weiteren Umgebung der Anlage sind in Abbildung 5 dargestellt.

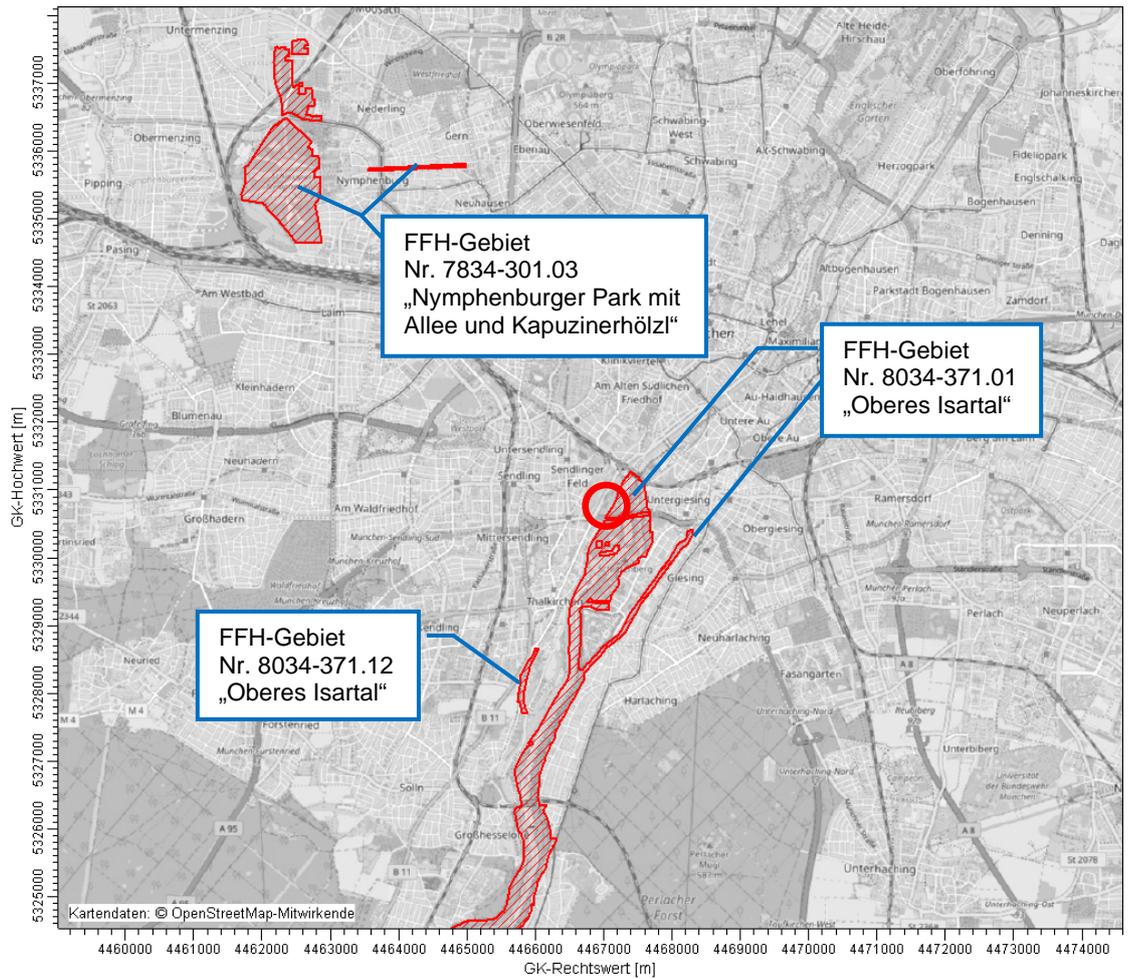


Abbildung 5. Lage der FFH-Gebiete in der Umgebung der Anlage (rot schraffiert), Standort des HKW Süd mit rotem Kreis markiert.

### 3.2 Lufthygienische Vorbelastungssituation

Aufgrund der lufthygienischen Situation (Überschreitung von Immissionsgrenzwerten) wurde ein Luftreinhalteplan für München mit 6 Fortschreibungen hinsichtlich NO<sub>2</sub> und PM-10 erstellt [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18]. In diesem Zusammenhang wurde als Umweltzone der Bereich innerhalb des Mittleren Rings (ohne den Mittleren Ring selbst) ausgewiesen. Das Heizkraftwerk München-Süd liegt innerhalb der Umweltzone von München (vgl. Abbildung 6).

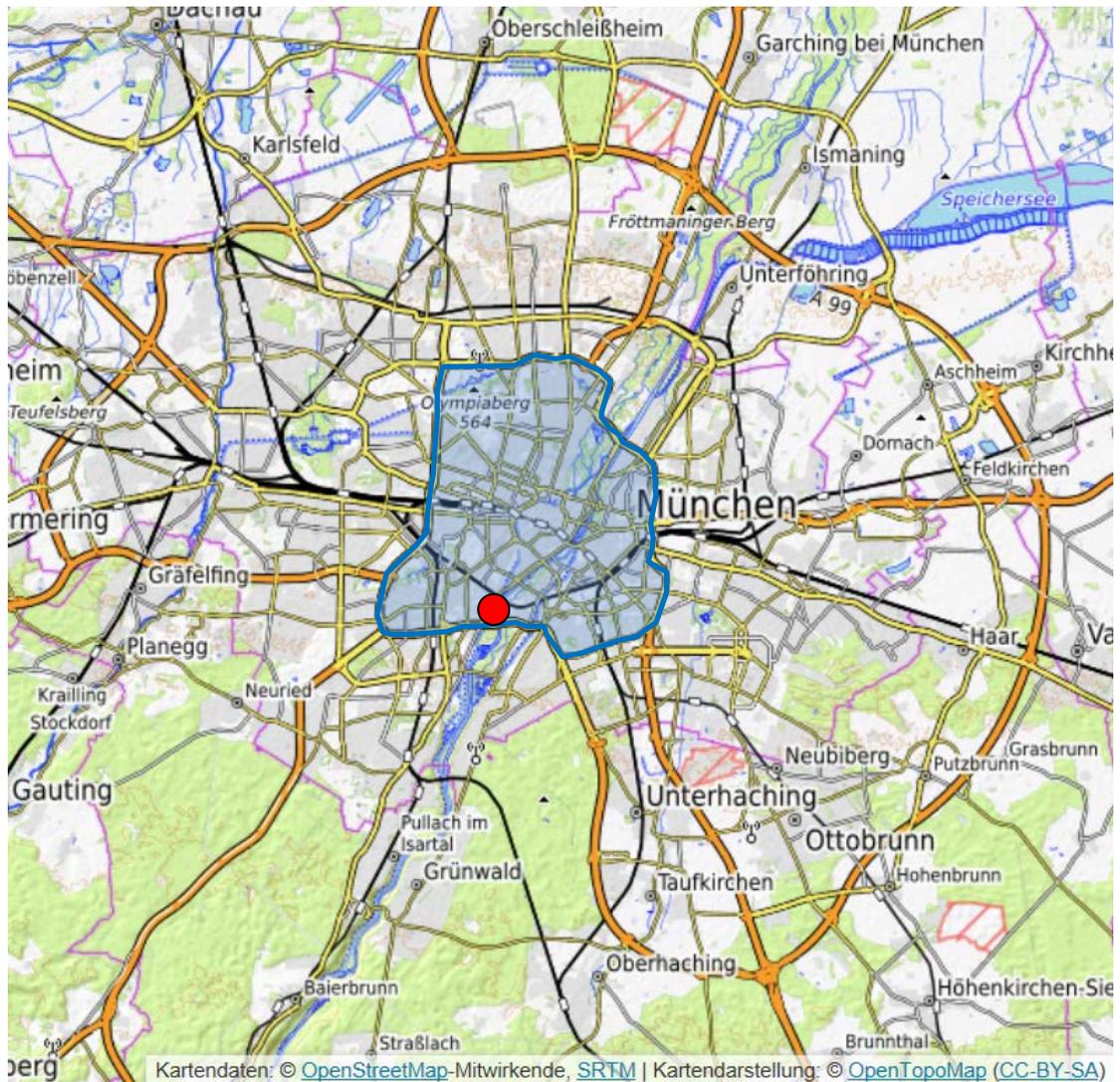


Abbildung 6. Umweltzone [18] (blau umrandet), Standort rot markiert, Kartengrundlage aus [10].

Für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) als der im vorliegenden Fall lufthygienisch relevanten Schadstoffkomponente ist an den Verkehrsmessstationen Landshuter Allee und Stachus innerhalb des Stadtgebietes eine Überschreitung des Immissions-Jahreswertes von 40 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> gegeben. Ursächlich hierfür ist ganz überwiegend der Kfz-Verkehr, nicht zuletzt aufgrund der bodennahen Freisetzungshöhe. Für weitere der gemessenen Luftschadstoffe sind in den letzten Jahren keine Überschreitungen festgestellt worden.

In Tabelle 3 sind die NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte der Jahre 2014 bis 2018 und Überschreitungen des Stundenmittels an den Münchner Messstationen eingetragen.

Tabelle 3. NO<sub>2</sub>-Jahres-Immissionsbelastung (Mittelwerte) an den Messstationen Johanneskirchen, Landshuter Allee, Lothstraße, Allach und Stachus für die letzten Messjahre [19] und Vergleich mit anerkannten Beurteilungswerten.

|                                   |                                  | 2014      | 2015      | 2016      | 2017      | 2018 <sup>1)</sup> | Immissionswert<br>TA Luft [34] bzw.<br>39. BImSchV [31] |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|---|
| L8.12 München<br>Johanneskirchen  | IJV [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | 22        | 23        | 22        | 21        | 20                 | 40  |
|                                   | ÜSM                              | 0         | 0         | 0         | 0         | 0                  | 18  |
| L14.4 München<br>Landshuter Allee | IJV [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | <b>83</b> | <b>84</b> | <b>80</b> | <b>78</b> | 66                 | 40  |
|                                   | ÜSM                              | <b>24</b> | <b>30</b> | 13        | 12        | 1                  | 18  |
| L8.3 München<br>Lothstraße        | IJV [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | 31        | 33        | 33        | 32        | 27                 | 40  |
|                                   | ÜSM                              | 0         | 0         | 1         | 0         | 0                  | 18  |
| L8.13 München<br>Allach           | IJV [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | 25        | 26        | 26        | 25        | 24                 | 40  |
|                                   | ÜSM                              | 0         | 0         | 0         | 0         | 0                  | 18  |
| L8.1 München<br>Stachus           | IJV [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | <b>62</b> | <b>64</b> | <b>56</b> | <b>53</b> | 48                 | 40  |
|                                   | ÜSM                              | 0         | 0         | 0         | 0         | 0                  | 18  |

<sup>1)</sup> vorläufige Auswertung

IJV: Jahresmittelwert

ÜSM: Überschreitung Stundenmittel (200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Ergänzend zu den fünf Messstationen des Landesamts für Umwelt hat die Stadt München im Jahr 2018 Stickstoffdioxid-Messungen an 20 weiteren Standorten (ab 2019 40 Standorte) in der Stadt beauftragt. Die dort gemessenen Jahresmittelwerte für das Jahr 2018 zeigen ebenfalls, dass derzeit noch Überschreitungen des Immissions-Jahreswertes von 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  NO<sub>2</sub> an einigen Straßenabschnitten auftreten [20].

### 3.3 Meteorologische Situation und Ausbreitungsbedingungen

Aufgrund der vergleichsweise geringen Entfernung zum Standort können gemäß Empfehlung des Deutschen Wetterdienstes (DWD) für den Standort die an der Messstation München-Stadt gemessenen Winddaten verwendet werden. Als repräsentatives Jahr für den Zeitraum 2008 bis 2017 wurde das Jahr 2012 ermittelt. Die Daten der Station München-Riem werden vom DWD für den Standort nicht mehr zur Anwendung empfohlen.

Abbildung 7 zeigt die Windrichtungshäufigkeitsverteilung der Station München-Stadt für das Jahr 2012 [21].

Neben dem deutlich ausgeprägten Primärmaximum aus westsüdwestlichen Richtungen zeigt die Häufigkeitsverteilung ein weniger stark ausgeprägtes Sekundärmaximum aus Ostnordost. Somit werden die Schadstoffemissionen bevorzugt in nordöstliche bzw. südwestliche Richtungen verfrachtet. Höhere Windgeschwindigkeiten sind zum überwiegenden Teil an die westlichen Windrichtungen gekoppelt.

Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt 2,83 m/s.

In Abbildung 8 sind die Häufigkeiten der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen nach TA Luft dargestellt. Windschwache Lagen mit Windgeschwindigkeiten < 1,4 m/s kommen in ca. 11 % der Jahresstunden vor. Indifferente Ausbreitungssituationen der Klassen III/1 und III/2 treten an etwa 40 % der Jahresstunden und stabile Ausbreitungssituationen der Klassen I und II, zu denen unter anderem die Inversionswetterlagen zu rechnen sind, treten an etwa 44 % der Jahresstunden auf.

Die vom Partikelmodell benötigten meteorologischen Grenzschichtprofile und die hierzu benötigten Größen

- Windrichtung in Anemometerhöhe
- Monin-Obukhov-Länge
- Mischungsschichthöhe
- Rauigkeitslänge
- Verdrängungshöhe

wurden gemäß Richtlinie VDI 3783 Blatt 8 und entsprechend den in Anhang 3 der TA Luft festgelegten Konventionen bestimmt.

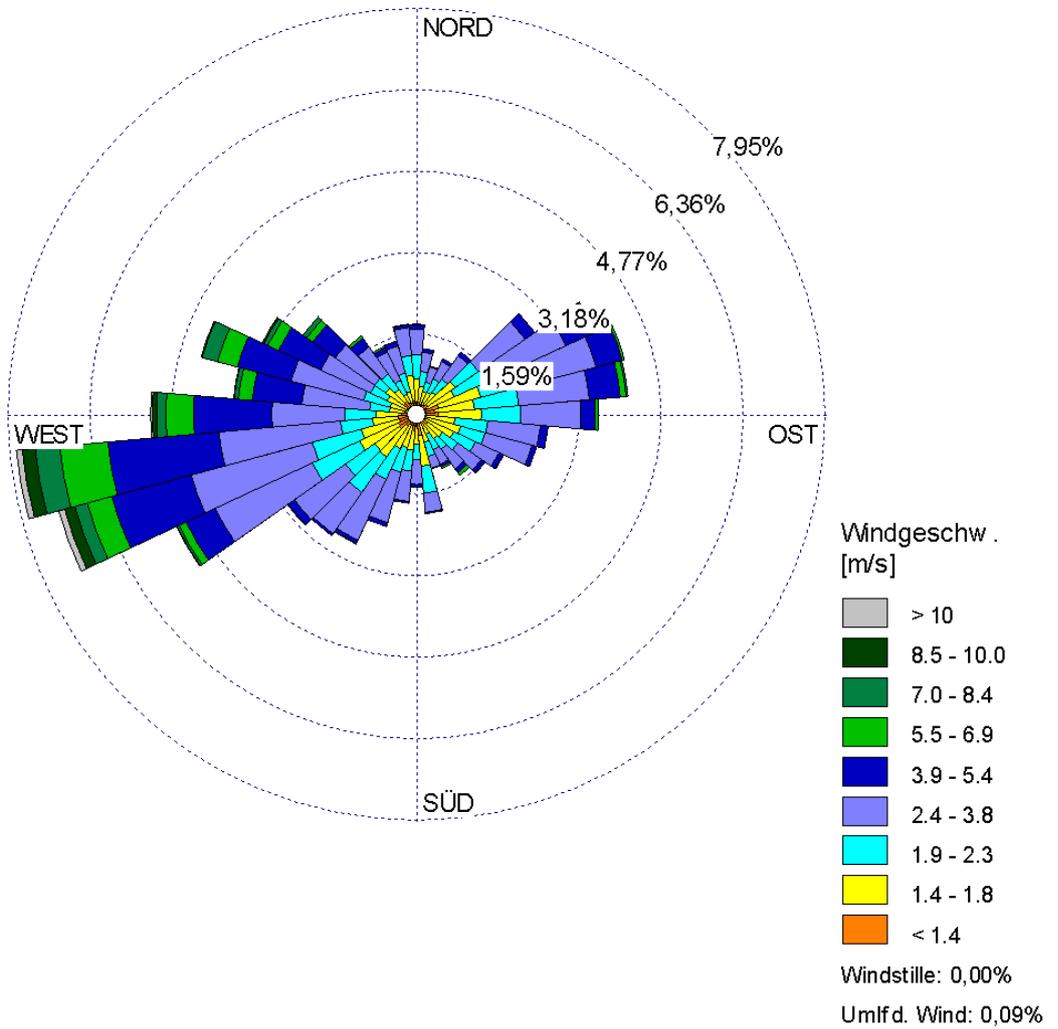


Abbildung 7. Windrichtungshäufigkeitsverteilung, München-Stadt 2012 [21].

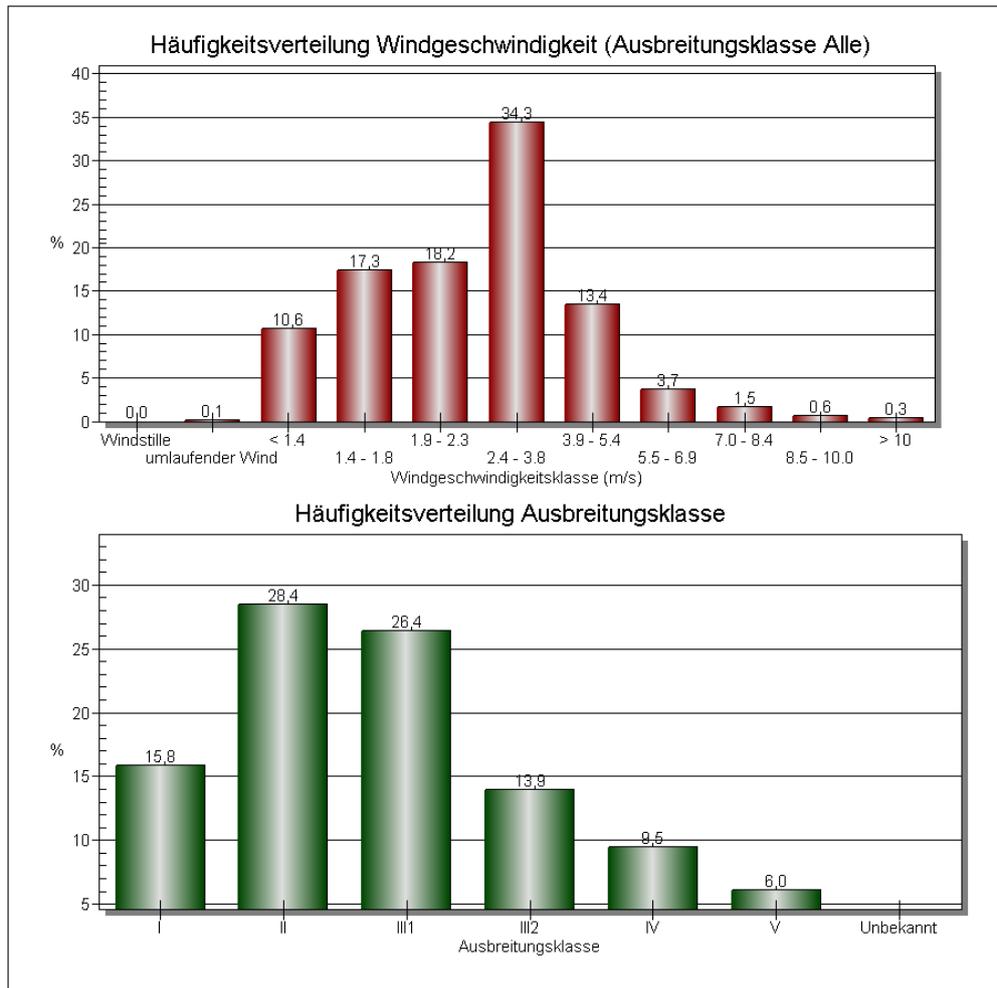


Abbildung 8. Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit und der Ausbreitungsklassen, München-Stadt 2012 [21].

## 4 Anlagenbeschreibung

### 4.1 Bestehende Anlage

Aktuell werden am Kraftwerksstandort die folgenden, ausschließlich mit Erdgas gefeuerten Feuerungsanlagen betrieben:

- die **GuD1<sub>alt</sub>** (zwei Gasturbinen mit nachgeschalteten Abhitzedampferzeugern und einer Entnahme-Kondensationsdampfturbine) mit einer Feuerungswärmeleistung von insgesamt **850 MW** (wird nach Inbetriebnahme der GuD1<sub>neu</sub> im Jahre 2022 stillgelegt)
- die **GuD2** (zwei Gasturbinen mit nachgeschalteten Abhitzedampferzeugern mit Zusatzfeuerung und Gegendruck-Dampfturbine) mit einer Feuerungswärmeleistung von insgesamt **1004 MW**

Die o. g. Feuerungsanlagen werden im Verbund des Heizkraftwerks mit allen notwendigen Neben- und Hilfssystemen betrieben, wie der Wasseraufbereitung, der getrennten Kühlwasserversorgung, der Löschwasserversorgung, den Abwassersystemen und den Systemen zur Brennstoffversorgung mit Erdgas.

Die bestehenden Kraftwerksanlagen erzeugen sowohl Strom als auch Dampf. Der aus den Turbinen entnommene Heizdampf wird sowohl direkt als auch mittelbar zur Fernwärmeversorgung genutzt. Dazu sind entsprechende Einrichtungen zur Fernwärmeauskopplung (Wärmetauscher, Rohrleitungen, Pumpen, Nebenanlagen) vorhanden.

### 4.2 Beantragte Änderung

Gegenstand der beantragten Änderung ist der Ersatz der bisherigen GuD1<sub>alt</sub> durch die GuD1<sub>neu</sub>, um durch die neuen und effizienteren Anlagen den künftigen Anforderungen des Strommarktes gerecht zu werden und die Strom- und Wärmeversorgung zu sichern.

Die Aufstellung der neuen Gasturbine, des Abhitzedampferzeugers der Dampfturbine und der Nebenanlagen der GuD1<sub>neu</sub> erfolgt in den Gebäudeteilen der ehemaligen HD-Anlage, innerhalb der Gebäudekubatur bestehend aus ehemaligem Kesselhaus, Maschinenhaus, dem Heizhaus und dem Schaltanlagegebäude sowie der nicht mehr genutzten Fläche des rückgebauten Bauteils 4 des Betriebsgebäudes (s. Abbildung 9).

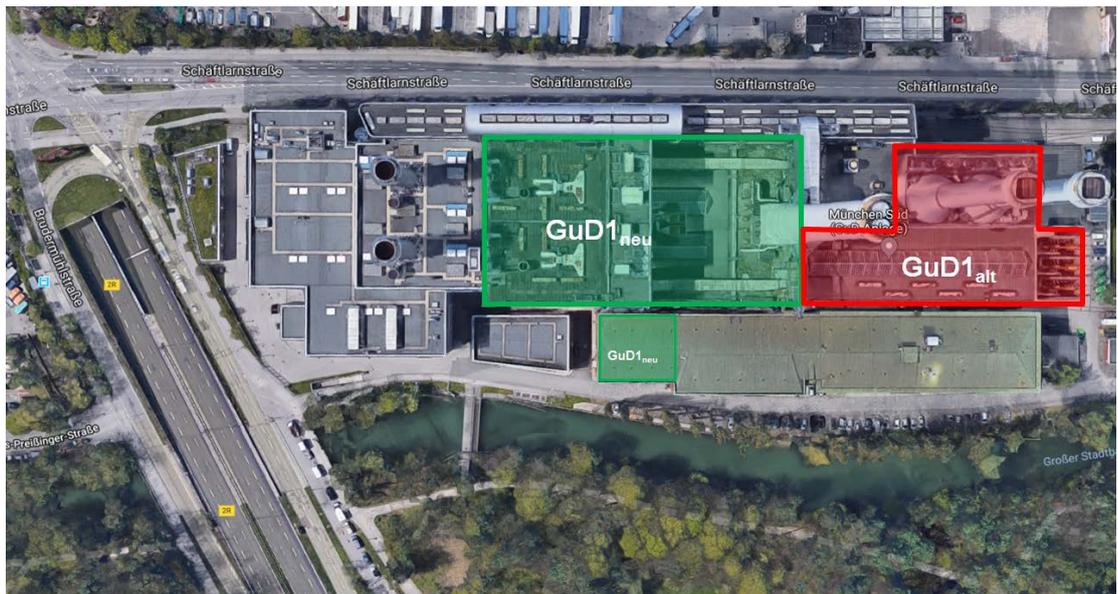


Abbildung 9. Luftbild mit Markierung (grüne Rechtecke) des Bereiches der GuD1<sub>neu</sub> [56].

Die installierte Feuerungswärmeleistung der neuen Gasturbine und damit der GuD1<sub>neu</sub> beträgt maximal 435 MW.

Diese maximale Feuerungswärmeleistung von 435 MW wird künftig in Kombination mit den Einheiten der modernisierten GuD2 mit 1.004 MW betrieben werden. Nach Abschluss der Anlagenänderung und der damit verbundenen Stilllegung der GuD1<sub>alt</sub> wird die gesamte installierte Feuerungswärmeleistung am Standort somit 1.439 MW (435 MW GuD1<sub>neu</sub>+ 1.004 MW GuD2) betragen. Die Stilllegungen der Heizkessel 6 bis 8 gemäß Änderungsanzeigen §15 BImSchG vom 14.12.2018 ist bei der genannten Feuerungswärmeleistung bereits berücksichtigt

Der elektrische Wirkungsgrad der Gasturbine der GuD1<sub>neu</sub> wird sich mit 36 % deutlich gegenüber dem elektrischen Wirkungsgrad der Gasturbinen der GuD1<sub>alt</sub> von 30 % erhöhen. Damit ist auch der resultierende Abgasmassenstrom im Verhältnis deutlich geringer.

Zudem ergibt sich durch die optimale Nutzung der Abgaswärme im Abhitzedampferzeuger auch eine Erhöhung des Gesamtnutzungsgrads.

Die Anlagenänderung umfasst folgende Komponenten und Systeme:

- Erstellung einer neuen Gasturbinenanlage mit einer max. elektrischen Leistung von 163 MW, bestehend aus der Gasturbine (FWL 435 MW), dem Abhitzedampferzeuger und einer Entnahme-Kondensations-Dampfturbine mit Anbindung an die bestehenden Ver- und Entsorgungseinrichtungen des Standorts wie z. B.:
  - Heiz-Dampfnetze,
  - Hauptkühlwasser,
  - Löschwasserversorgung und -rückhaltung,

- Anbindung an das bestehende Hochdruckgasnetz
  - das bestehende Abwassernetz
  - die neue Eigenbedarfsschaltanlage inklusive der notwendigen neuen Maschinen- und Blocktransformatoren sowie einem Anschluss an das bestehende 110 kV Netz
- Einplanung des dazugehörigen Wasser-/Dampfkreislaufes bestehend aus einem Speisewasserbehälter, Pumpen, Rohrleitungen, Entspanner, Regelventilen
  - Errichtung einer mit Heizöl EL gefeuerten Netzersatzanlage als Notstromaggregat mit einer Feuerungswärmeleistung von ca. 2 MW für die Versorgung notstromberechtigter Verbraucher in der GuD1<sub>neu</sub> mit einer elektrischen Nennleistung von 750 kVA.
  - Aufstellung einer mit Heizöl EL gefeuerten Netzersatzanlage als Schwarzstartaggregat mit einer Feuerungswärmeleistung von ca. 7 MW und einer elektrischen Nennleistung von rund 3.000 kVA für Schwarzstartzwecke.
  - Erstellung der notwendigen baulichen Einrichtungen und Anpassungen am Gebäudebestand
  - Errichtung eines neuen Schornsteins mit einer Höhe von 90 m zur Ableitung der Abgase der Gasturbine.

Im Hinblick auf die Schadstoffkonzentrationen im Abgas soll die GuD1<sub>neu</sub>-Anlage in den drei wesentlichen Lastbereichen Vollastbetrieb (Lastbereich zwischen > 60 und 100 %), Teillastbetrieb (Lastbereich zwischen > 30 und < 60 %) und An- und Abfahrbetrieb (Lastbereich zwischen 0 und < 30 %) betrieben werden. Bei den in Bezug auf die Emissionen genannten Lastzuständen der Gasturbine handelt es sich um die elektrische Leistung.

Neben der Notwendigkeit, die Anlage bzw. die einzelne Gasturbine in einem möglichst breiten Lastbereich betreiben zu können, kann es dabei auch notwendig werden die GuD1<sub>neu</sub> bei Erfordernis im reinen Stromerzeugungsbetrieb (Kondensationsbetrieb) fahren zu können.

Um z. B. im Sommerbetrieb den Wärmeeintrag in die Isar vermindern zu können, besteht die Möglichkeit die Dampfturbine der GuD1<sub>neu</sub> im „Open-Cycle“ zu fahren, d. h. die Dampfturbine wird mit maximaler Entnahme betrieben und der überschüssige Heizdampf, der nicht für die Wärmeversorgung genutzt werden kann, über ein Abblaseventil mit Schalldämpfer über Dach gefahren.

Diese Sonderbetriebsweise stellt eine Notbetriebsweise dar, die voraussichtlich nur wenige Stunden im Jahr erfolgen wird und ist aus energietechnischen Gesichtspunkten deutlich effizienter als der Solo-Betrieb der Gasturbine über einen „Abgas-Bypass“ zur Umfahrung des Abhitzedampferzeugers.

Der Bypassbetrieb der Gasturbine ist zusätzlich als weitere Sonderbetriebsweise vorgesehen, um die Flexibilität der Anlage noch weiter zu erhöhen. Dabei wird das Gasturbinenabgas über einen Abgasbypass am Abhitzedampferzeuger vorbei geleitet und über den Schornstein abgeleitet. Für den Bypassbetrieb wird eine Betriebsstundenbegrenzung von maximal 500 h/a beantragt.

Zusammenfassend gibt es die folgenden vier Betriebsarten der Anlage, die je nach Bedarf in unterschiedlichen Lastbereichen gefahren werden können.

Bei vorhandenem Kühlwasser (Normalbetrieb) sind dies:

- GuD-Betrieb mit maximaler Heizdampfentnahme (Heizbetrieb),
- GuD-Betrieb ohne Heizdampfentnahme (Kondensationsbetrieb).

Bei Kühlwasserknappheit oder -ausfall (Sonderbetrieb für wenige Stunden im Jahr):

- Open-Cycle-Gasturbinen-Betrieb im Bypass um den Abhitzedampferzeuger ohne Nutzung der Dampfturbine (OCGT-Betrieb),
- Open-Cycle-Dampfturbinen-Betrieb mit Abhitzedampferzeuger, Entnahme-Kondensations-Dampfturbine im Heizbetrieb und Abblasen nicht nutzbaren Heizdampfes über Dach (OCDT-Betrieb).

## 5 Schadstoffemissionen

### 5.1 Emissionsgrenzwerte

#### 5.1.1 Gasturbine

Für die Gasturbine finden die Absätze 1 bis 6 des § 8 der 13. BImSchV [32]

Anwendung:

- (1) *Gasturbinenanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die Anforderungen*
1. *dieses Absatzes und der Absätze 3, 4, 5 Satz 1, Absätze 6 bis 10 sowie*
  2. *der Absätze 2 und 5 Satz 2 eingehalten werden*

*Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass*

1. *kein Tagesmittelwert die folgenden Emissionsgrenzwerte überschreitet:*
  - a) *Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid, angegeben als*

|                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| <i>Stickstoffdioxid</i> | <i>50 mg/m<sup>3</sup></i>  |
| <i>b) Kohlenmonoxid</i> | <i>100 mg/m<sup>3</sup></i> |
  2. *kein Halbstundenmittelwert das Doppelte der unter Nummer 1 bestimmten Emissionsgrenzwerte überschreitet.*
- (2) *Die Emissionsgrenzwerte nach Absatz 1 gelten bei Betrieb ab einer Last von 70 Prozent, unter ISO-Bedingungen (Temperatur 288,15 K, Druck 101,3 kPa, relative Luftfeuchte 60 Prozent). Für den Betrieb bei Lasten bis 70 Prozent legt die zuständige Behörde den zu überwachenden Teillastbereich sowie die in diesem Bereich einzuhaltenden Emissionsbegrenzungen für die in Absatz 1 genannten Schadstoffe fest.*
- (3) *Abweichend von Absatz 1 Satz 2 Nr. 1 Buchstabe a ist bei Gasturbinen im Solobetrieb, deren Wirkungsgrad unter ISO-Bedingungen mehr als 35 Prozent beträgt, der Emissionsgrenzwert von 50 mg/m<sup>3</sup> entsprechend der prozentualen Wirkungsgraderhöhung heraufzusetzen. Ein Emissionsgrenzwert von 75 mg/m<sup>3</sup> für den Tagesmittelwert darf nicht überschritten werden.*
- (4) *Bei Einsatz flüssiger Brennstoffe darf die Rußzahl im Dauerbetrieb den Wert 2 und beim Anfahren den Wert 4 nicht überschreiten.*
- (5) *Bei Einsatz flüssiger Brennstoffe darf bei Gasturbinen nur leichtes Heizöl, das bezüglich des Schwefelgehaltes die Anforderungen an leichtes Heizöl nach der Verordnung über die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualitäten von Kraft- und Brennstoffen erfüllt, verwendet werden. Abweichend von Satz 1 dürfen andere Brennstoffe verwendet werden, wenn gleichwertige Maßnahmen zur Emissionsminderung von Schwefeloxiden angewendet werden.*

- (6) *Bei Einsatz gasförmiger Brennstoffe sind die Emissionsgrenzwerte von § 7 Absatz 1 Satz 2 Nummer 1 Buchstabe d und Nummer 2 für Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, angegeben als Schwefeldioxid, auf einen Bezugs-sauerstoffgehalt von 15 Prozent umzurechnen.*

Darüber hinaus sind die BVT-Schlussfolgerungen für Großfeuerungsanlagen zu beachten. Gemäß Durchführungsbeschluss zu den BVT-Schlussfolgerungen [57] sind folgende NO<sub>x</sub>-Grenzwerte bei analogen Bezugsbedingungen wie vor genannt einzuhalten:

- Für neue GuD-Anlagen im Leistungsbereich > 50 MW: 10 - 30 mg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel und 15 - 40 mg/m<sup>3</sup> im Tagesmittel oder als Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme.
- Für neue GuD-Anlagen mit offenem Kreislauf: 15 - 35 mg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel und 25 - 50 mg/m<sup>3</sup> im Tagesmittel oder als Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme.

Des Weiteren gelten folgende indikative Jahresmittelwerte der CO-Emissionen:

- Für neue und bestehende GuD-Anlagen im Leistungsbereich ≥ 50 MW: 5 – 30 mg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel.
- Für neue GuD-Anlagen mit offenem Kreislauf im Leistungsbereich ≥ 50 MW: 5 – 40 mg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel.

Die 13. BImSchV regelt den Leistungsbereich unter 70 % nicht. Auch in der IED [47] finden sich keine weitergehenden Regelungen.

In der nationalen Umsetzung der IED [45] wird der Lastfall unter 70 % zwar nicht materiell geregelt, aber in § 8 (2) der 13. BImSchV [32] ist folgender Hinweis gegeben:

*Für den Betrieb bei Lasten bis 70 Prozent legt die zuständige Behörde den zu überwachenden Teillastbereich sowie die in diesem Bereich einzuhaltenen Emissionsbegrenzungen für die in Absatz 1 genannten Schadstoffe fest.*

Im vorliegenden Fall wird beantragt, dass die Emissionsgrenzwerte für den Teillastbetrieb nur bis zu einer elektrischen Last von 60 %, unabhängig von den Außenbedingungen, gelten sollen. Im Lastbereich über 60 % gelten bereits die strengeren Grenzwerte für den Vollastbetrieb. Damit liegt die Anlage hinsichtlich der Emissionsbegrenzungen über dem Stand der Technik.

Für die Emissionen an Gesamtstaub sind in der 13. BImSchV keine Grenzwerte vorgegeben. Auf Grund der Einsatzstoffe ist davon auszugehen, dass die Emission an Staub im Abgas 2 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreitet.

Von der Betreiberin werden die in Tabelle 4 aufgeführten Emissionsgrenzwerte für den Betrieb der Gasturbinen der GuD1<sub>neu</sub> beantragt.

Tabelle 4. Beantragte Grenzwerte für die Gasturbine der GuD1<sub>neu</sub>, bei einem Bezugssauerstoffgehalt von 15 %.

| Stoff                                  | Einheit            | Teillast (30 bis 60 %)                  |   |   |   | Volllast (60 bis 100 %)                 |   |   |   |
|--|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |                    | GT und AHDE                             |   | GT  |   | GT und AHDE                             |   | GT  |   |
|  |                    | Normalbetrieb mit Oxidationskatalysator | Normalbetrieb mit Oxidationskatalysator | Bypassbetrieb (ohne AHDE und Katalysator) | Bypassbetrieb (ohne AHDE und Katalysator) | Normalbetrieb mit Oxidationskatalysator | Normalbetrieb mit Oxidationskatalysator | Bypassbetrieb (ohne AHDE und Katalysator) | Bypassbetrieb (ohne AHDE und Katalysator) |
|  |                    | TMW                                     | JMW                                     | TMW                                       | JMW                                       | TMW                                     | JMW                                     | TMW                                       | JMW                                       |
| NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> ) | mg/Nm <sup>3</sup> | 120                                     | -                                       | 120                                       | -   | 35                                      | 30                                      | 35  | 30  |
| CO                                     | mg/Nm <sup>3</sup> | 40                                      | -                                       | 90  | -   | 15                                      | 10                                      | 45  | 40  |
| Formaldehyd                            | mg/Nm <sup>3</sup> | 4                                       | -                                       | 4   | -   | 4                                       | -                                       | 4   | -   |
| SO <sub>2</sub> <sup>1)</sup>          | mg/Nm <sup>3</sup> | 2                                       | -                                       | 2   | -   | 2                                       | -                                       | 2   | -   |
| Staub <sup>1)</sup>                    | mg/Nm <sup>3</sup> | 2                                       | -                                       | 2   | -   | 2                                       | -                                       | 2   | -   |

<sup>1)</sup> Erwartungswert, da kein Grenzwert vorgesehen

GT: Gasturbine

AHDE: Abhitzedampferzeuger

OCGT: Gasturbine mit offenem Kreislauf

Es ist daher insgesamt festzustellen, dass die Anlage auch die Anforderungen der BVT-Schlussfolgerungen an die Emissionsbegrenzungen einhält. Die beantragten NO<sub>x</sub>-Grenzwerte liegen im Volllastbetrieb (Normalbetrieb) deutlich unter den bisher genehmigten. Es verringern sich in diesem Betriebszustand somit die maximalen Emissionen an NO<sub>x</sub>.

Da für die geplante Anlage im vorliegend zu betrachtenden Vorhaben keine Abgasreinigung durch SCR (selektive katalytische Reduktion) oder SNCR (selektive nicht-katalytische Reduktion) vorgesehen ist, ist nicht mit Ammoniakemissionen aus der Anlage zu rechnen. Es wird daher weder ein Grenzwert für Ammoniak angesetzt, noch eine Immissionsprognose für Ammoniak durchgeführt.

### 5.1.2 Netzersatzanlagen

Die geplanten Netzersatzanlagen fallen mit Feuerungswärmeleistungen von 7 MW (Schwarzstartaggregat) und 2 MW (Notstromaggregat) in den Anwendungsbereich der 44. BImSchV [37]. Entsprechend gelten die in § 16 genannten Anforderungen an die Emissionsbegrenzungen von Anlagen, die ausschließlich dem Notbetrieb dienen.

Danach ist nach § 16 Nr. 5 die Anlage mit einem Rußfilter auszustatten, dann ist für die Emissionen an Gesamtstaub eine Massenkonzentration von 5 mg/m<sup>3</sup> einzuhalten. Der Betreiber kann auf den Einbau eines Rußfilters verzichten, in diesem Fall darf die Emission an Gesamtstaub eine Massenkonzentration von 50 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

Nach § 16 Nr. 10 dürfen außerdem die Emissionen an Formaldehyd im Abgas eine Massenkonzentration von 60 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

Für Kohlenmonoxid und Stickstoffoxide ist in der 44. BImSchV für Anlagen, die ausschließlich dem Notbetrieb dienen, kein Emissionsgrenzwert vorgesehen. Die Möglichkeiten der Emissionsminderung für Kohlenmonoxid sind nach § 16 Nr. 6 und für Stickstoffoxide nach § 16 Nr. 7 jedoch durch motorische Maßnahmen nach dem Stand der Technik auszuschöpfen.

## 5.2 Emissionen aus der Verbrennungsanlage

Die Emissionsbegrenzungen der 13. BImSchV und der EU-Großfeuerungsanlagen-Richtlinie geben für Gasturbinen Emissionsbegrenzungen bzw. Emissionsbänder vor, die ab einer Feuerungswärmeleistung von 70 % bei ISO-Bedingungen (Temperatur 288,15 K, Druck 101,3 kPa, relative Luftfeuchte 60 Prozent) einzuhalten sind. Für den Betrieb bei Lasten bis 70 Prozent legt die zuständige Behörde den zu überwachenden Teillastbereich sowie die in diesem Bereich einzuhaltenden Emissionsbegrenzungen für  $\text{NO}_x$  und CO fest.

Mit sinkender elektrischer Leistung (Last) sinkt der Wirkungsgrad der Gasturbine. Somit wird überproportional viel Erdgas eingesetzt, wodurch sich ein höherer Abgasvolumenstrom ergibt. D. h., bei einer elektrischen Gasturbinenlast von 60 % beträgt die Feuerungswärmeleistung ca. 70%.

Die 70 %-Feuerungswärmeleistung bei ISO-Bedingungen beträgt für die Gasturbine der GuD1<sub>neu</sub> 300 MW. Unter diesem Wert muss eine gesonderte Regelung für den Teillastbetrieb erfolgen. Da die Feuerungswärmeleistung von der Außentemperatur abhängig ist, können die maximale Feuerungswärmeleistung und der Abgasvolumenstrom variieren bzw. bei niedrigen Außentemperaturen stark variieren. Da für die Emissionsbegrenzung ein Sauerstoffbezug von 15 %  $\text{O}_2$  i. N. tr. starr vorgegeben ist, müssen für den Teillastbetrieb, der nicht immer bei ISO-Bedingungen stattfindet bzw. stattfinden kann, überwachbare Werte beantragt werden. Im vorliegenden Fall werden für den Teillastbereich 314 MW FWL für die Gasturbine (60 % elektrische Leistung, entsprechend 70 % des max. Volumenstroms (13,2 % Betriebs- $\text{O}_2$ ) bei  $-15\text{ °C}$  Außentemperatur) als ungünstigster Emissionszustand, bei dem  $120\text{ mg/m}^3$   $\text{NO}_x$  und  $40\text{ mg/m}^3$  CO (jeweils bezogen auf 15 %  $\text{O}_2$ ) emittiert werden, angenommen.

Die FWL liegt damit 14 MW über der 70 %-FWL von 300 MW bei ISO-Bedingungen. Die Emissionsannahmen und Immissionsprognosen im Teillastbereich sind somit konservativ. Beantragt wird, dass die Emissionsbegrenzung für  $\text{NO}_x$  von  $35\text{ mg/m}^3$  ab einer FWL von 274,7 MW (60 % el. Last bei ISO-Bedingungen), unabhängig von den Außenbedingungen gelten soll. Die FWL von 274,7 MW liegt deutlich unterhalb der FWL von 300 MW unter ISO-Bedingungen. Damit liegt die Anlage hinsichtlich der Emissionsbegrenzungen über dem Stand der Technik.

Für die Emissionen an Gesamtstaub sind in der 13. BImSchV keine Grenzwerte vorgegeben. Auf Grund der Einsatzstoffe ist davon auszugehen, dass die Emission an Staub im Abgas  $2\text{ mg/m}^3$  nicht überschreitet.

Gemäß der Anforderung durch die Regierung von Oberbayern sind im vorliegenden Gutachten außerdem Aussagen zu möglichen Gesundheitsgefahren durch Formaldehyd beim Betrieb der Anlage zu treffen. Von der Antragstellerin wird ein Grenzwert von  $4\text{ mg/m}^3$  beantragt. Damit wird der in der LAI Vollzugsempfehlung Formaldehyd [48] festgelegte Grenzwert von  $5\text{ mg/m}^3$  unterschritten. Bei Emissionsmessungen an der GuD1<sub>alt</sub> im Jahr 2016 wurden Formaldehyd-Emissionen von weniger als  $1\text{ mg/m}^3$  gemessen [23]. Die Einhaltbarkeit eines Grenzwertes von  $4\text{ mg/m}^3$  an einer vergleichbaren Anlage erscheint somit plausibel. Es ist zudem bei Temperaturen von bis zu  $2.000\text{ °C}$  in der Brennkammer nicht damit zu rechnen, dass das im Erdgas enthaltene Methan unvollständig verbrennt und dadurch zu Formaldehyd umgesetzt wird.

In der nachfolgenden Tabelle 5 sind die wesentlichen emissionstechnischen Daten der geplanten GuD1<sub>neu</sub> im Volllast- sowie im Teillastbetrieb (unter 60 % elektrischer Last der Gasturbinen) gegenübergestellt. Für die Emissionen an Stickoxiden im Volllastbetrieb ist der beantragte (GuD1<sub>neu</sub>) bzw. festgesetzte (GuD2) Jahresmittelwert zur Berechnung der Emissionsmassenströme angesetzt, da es sich bei den zu prüfenden Immissionskenngrößen um Jahresmittelwerte handelt. Für CO erfolgt die Berechnung auf Basis der Tagesmittelwerte, da dies die konservativere Betrachtung zur Ermittlung des maximalen 8-h-Mittelwertes darstellt. Die Emissionsmassenströme der weiteren Stoffe sind ebenfalls auf Basis des jeweiligen Tagesmittels errechnet, da keine Jahresmittelwerte beantragt werden.

In Tabelle 6 sind die im Bypassbetrieb zu erwartenden wesentlichen emissionstechnischen Daten der geplanten GuD1<sub>neu</sub> im Volllast- sowie im Teillastbetrieb (unter 60 % elektrischer Last der Gasturbinen) gegenübergestellt.

Für die Betrachtung der Gesamtanlage sind die wesentlichen emissionstechnischen Daten der GuD2 mit den bestehenden Grenzwerten in Tabelle 7 und Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 5. Emissionswerte der GuD1<sub>neu</sub> im Vollast- und Teillastbetrieb (bei 60 % el. Last) – GuD-Betrieb.

|  |                   | Vollastbetrieb | Teillastbetrieb |
|--|-------------------|----------------|-----------------|
| <b>Brennstoff</b>  |                   |                |                 |
| <b>max. Feuerungswärmeleistung</b>   | MW                | Erdgas<br>435  | Erdgas<br>314   |
| <b>Schornstein</b>   |                   |                |                 |
| Mindesthöhe nach TA Luft   | m                 | 64             | 64              |
| vorgesehene Schornsteinbauhöhe   | m                 | 90             | 90              |
| Anzahl der Schornsteinzüge   |                   | 1              | 1               |
| Innendurchmesser je Schornsteinzug   | m                 | 5,50           | 5,50            |
| Querschnittfläche je Schornstein   | m <sup>2</sup>    | 23,76          | 23,76           |
| Äquivalenter Innendurchmesser  | m                 | 5,50           | 5,50            |
| Austrittsgeschwindigkeit <sup>2)</sup>   | m/s               | 19,7           | 13,7            |
| Temperatur an der Mündung  | °C                | 75             | 75              |
| Wärmestrom (bezogen auf 283 K)   | MW                | 30,9           | 21,6            |
| <b>Gauß-Krüger-Koordinaten</b>   |                   |                |                 |
| - Rechtswert   | m                 | 44 66 984      |                 |
| - Hochwert   | m                 | 53 30 717      |                 |
| <b>Abgas</b>   |                   |                |                 |
| Sauerstoffgehalt (feucht)  | Vol.-%            | 13,3           | 13,2            |
| Sauerstoffgehalt (trocken)   | Vol.-%            | 14,3           | 14,2            |
| Bezugssauerstoffgehalt   | Vol.-%            | 15             | 15              |
| Wasserdampfgehalt (feucht)   | Vol.-%            | 6,9            | 7,0             |
| Volumenstrom fe., Normbed.   | m <sup>3</sup> /h | 1.259.506      | 877.931         |
| O <sub>2</sub> -Gehalt: Betriebswert   |                   |                |                 |
| Volumenstrom tr., Normbed.   | m <sup>3</sup> /h | 1.172.600      | 816.300         |
| O <sub>2</sub> -Gehalt: Betriebswert   |                   |                |                 |
| <b>Schwefeloxide (als SO<sub>2</sub>)</b>  |                   |                |                 |
| - maximale SO <sub>2</sub> -Konzentration <sup>1)</sup>                              | mg/m <sup>3</sup> | 2              | 2               |
| - maximaler SO <sub>2</sub> -Massenstrom   | kg/h              | 2,6            | 1,9             |
| <b>Stickstoffoxide</b>   |                   |                |                 |
| - NO <sub>2</sub> -Anteil im Abgas (Erfahrungswerte aufgrund vorliegender Messdaten) | %                 | 20             | 20              |
| - max. NO <sub>x</sub> -Konzentration (als NO <sub>2</sub> ) <sup>1)</sup>           | mg/m <sup>3</sup> | 30             | 120             |
| - maximaler NO-Massenstrom   | kg/h              | 20,6           | 58,0            |
| - maximaler NO <sub>2</sub> -Massenstrom   | kg/h              | 7,9            | 22,2            |
| - maximaler NO <sub>x</sub> -Massenstrom (als NO <sub>2</sub> )                      | kg/h              | 39,4           | 111,2           |
| <b>Kohlenmonoxid (CO)</b>  |                   |                |                 |
| - maximale CO-Konzentration <sup>1)</sup>  | mg/m <sup>3</sup> | 15             | 40              |
| - maximaler CO-Massenstrom   | kg/h              | 19,7           | 37,1            |
| <b>Staub</b>   |                   |                |                 |
| - maximale Konzentration <sup>1)</sup>   | mg/m <sup>3</sup> | 2              | 2               |
| - maximaler Massenstrom  | kg/h              | 2,6            | 1,9             |
| <b>Formaldehyd</b>   |                   |                |                 |
| - maximale Konzentration <sup>1)</sup>   | mg/m <sup>3</sup> | 4              | 4               |
| - maximaler Massenstrom  | kg/h              | 5,3            | 3,7             |

<sup>1)</sup> bez. auf trockenes Abgas i. N. und den Bezugsauerstoffgehalt (GT: 15 Vol.%)

<sup>2)</sup> unter Berücksichtigung des Druckverlusts an der Kaminmündung

<sup>3)</sup> Im Vollastbetrieb Jahresmittelwert angesetzt

Tabelle 6. Emissionswerte der GuD1<sub>neu</sub> im Vollast- und Teillastbetrieb (bei 60 % el. Last) - Bypassbetrieb.

|  |                   | Vollast Bypass | Teillast Bypass |
|--|-------------------|----------------|-----------------|
| <b>Brennstoff</b>  |                   |                |                 |
| <b>max. Feuerungswärmeleistung</b>   | MW                | Erdgas<br>435  | Erdgas<br>314   |
| <b>Schornstein</b>   |                   |                |                 |
| Mindesthöhe nach TA Luft   | m                 | 64             | 64              |
| vorgesehene Schornsteinbauhöhe   | m                 | 90             | 90              |
| Anzahl der Schornsteinzüge   |                   | 1              | 1               |
| Innendurchmesser je Schornsteinzug   | m                 | 5,50           | 5,50            |
| Querschnittfläche je Schornstein   | m <sup>2</sup>    | 23,76          | 23,76           |
| Äquivalenter Innendurchmesser  | m                 | 5,50           | 5,50            |
| Austrittsgeschwindigkeit <sup>2)</sup>   | m/s               | 49,0           | 34,2            |
| Temperatur an der Mündung  | °C                | 593            | 593             |
| Wärmestrom (bezogen auf 283 K)   | MW                | 277,4          | 193,4           |
| <b>Gauß-Krüger-Koordinaten</b>   |                   |                |                 |
| - Rechtswert   | m                 | 44 66 984      |                 |
| - Hochwert   | m                 | 53 30 717      |                 |
| <b>Abgas</b>   |                   |                |                 |
| Sauerstoffgehalt (feucht)  | Vol.-%            | 13,3           | 13,2            |
| Sauerstoffgehalt (trocken)   | Vol.-%            | 14,3           | 14,2            |
| Bezugssauerstoffgehalt   | Vol.-%            | 15,0           | 15,0            |
| Wasserdampfgehalt (feucht)   | Vol.-%            | 6,9            | 7,0             |
| Volumenstrom tr., Normbed.<br>O <sub>2</sub> -Gehalt: 15 Vol.-%                      | m <sup>3</sup> /h | 1313395,2      | 927065,6        |
| Volumenstrom fe., Normbed.<br>O <sub>2</sub> -Gehalt: Betriebswert                   | m <sup>3</sup> /h | 1.259.506      | 877.931         |
| Volumenstrom tr., Normbed.<br>O <sub>2</sub> -Gehalt: Betriebswert                   | m <sup>3</sup> /h | 1.172.600      | 816.300         |
| <b>Schwefeloxide (als SO<sub>2</sub>)</b>  |                   |                |                 |
| - maximale SO <sub>2</sub> -Konzentration <sup>1)</sup>                              | mg/m <sup>3</sup> | 2              | 2               |
| - maximaler SO <sub>2</sub> -Massenstrom   | kg/h              | 2,6            | 1,9             |
| <b>Stickstoffoxide</b>   |                   |                |                 |
| - NO <sub>2</sub> -Anteil im Abgas (Erfahrungswerte aufgrund vorliegender Messdaten) | %                 | 20             | 20              |
| - max. NO <sub>x</sub> -Konzentration (als NO <sub>2</sub> ) <sup>1)</sup>           | mg/m <sup>3</sup> | 30             | 120             |
| - maximaler NO-Massenstrom   | kg/h              | 20,6           | 58,0            |
| - maximaler NO <sub>2</sub> -Massenstrom   | kg/h              | 7,9            | 22,2            |
| - maximaler NO <sub>x</sub> -Massenstrom (als NO <sub>2</sub> )                      | kg/h              | 39,4           | 111,2           |
| <b>Kohlenmonoxid (CO)</b>  |                   |                |                 |
| - maximale CO-Konzentration <sup>1)</sup>  | mg/m <sup>3</sup> | 45             | 90              |
| - maximaler CO-Massenstrom   | kg/h              | 59,1           | 83,4            |
| <b>Staub</b>   |                   |                |                 |
| - maximale Konzentration <sup>1)</sup>   | mg/m <sup>3</sup> | 2              | 2               |
| - maximaler Massenstrom  | kg/h              | 2,6            | 1,9             |
| <b>Formaldehyd</b>   |                   |                |                 |
| - maximale Konzentration <sup>1)</sup>   | mg/m <sup>3</sup> | 4              | 4               |
| - maximaler Massenstrom  | kg/h              | 5,3            | 3,7             |

<sup>1)</sup> bez. auf trockenes Abgas i. N. und den Bezussauerstoffgehalt (GT: 15 Vol.%)

<sup>2)</sup> unter Berücksichtigung des Druckverlusts an der Kaminmündung

<sup>3)</sup> Im Vollastbetrieb Jahresmittelwert angesetzt

Tabelle 7. Emissionswerte der modernisierten GuD2 im Volllast- und Teillastbetrieb (bei 60 % el. Last) – Teil 1.

|  |                   | Volllastbetrieb          | Teillastbetrieb |
|--|-------------------|--------------------------|-----------------|
| <b>Brennstoff</b>  |                   |                          |                 |
| Gasturbinen  |                   | Erdgas                   | Erdgas          |
| Abhitzeessel (Zusatzfeuerung)  |                   | Erdgas                   | -               |
| <b>max. Feuerungswärmeleistung</b>   |                   |                          |                 |
| Gasturbinen  | MW                | 2*425,4                  | 2*307,7         |
| Abhitzeessel (Zusatzfeuerung)  | MW                | 2*76,6                   | außer Betrieb   |
| <b>Schornstein</b>   |                   |                          |                 |
| vorgesehene Schornsteinbauhöhe   | m                 | 90                       | 90              |
| Anzahl der Schornsteinzüge   |                   | 2                        | 2               |
| Innendurchmesser je Schornsteinzug   | m                 | 5,50                     | 5,50            |
| Querschnittfläche je Schornstein   | m <sup>2</sup>    | 23,76                    | 23,76           |
| Äquivalenter Innendurchmesser  | m                 | 7,78                     | 7,78            |
| Austrittsgeschwindigkeit <sup>2)</sup>   | m/s               | 20,4                     | 13,9            |
| Temperatur an der Mündung  | °C                | 90                       | 82              |
| Wärmestrom (bezogen auf 283 K)   | MW                | 75,5                     | 47,2            |
| <b>Gauß-Krüger-Koordinaten</b>   |                   |                          |                 |
| - Rechtswert   | m                 | 44 66 957 bzw. 44 66 976 |                 |
| - Hochwert   | m                 | 53 30 672 bzw. 53 30 661 |                 |
| <b>Abgas</b>   |                   |                          |                 |
| Sauerstoffgehalt (feucht)  | Vol.-%            | 12,0                     | 13,2            |
| Sauerstoffgehalt (trocken)   | Vol.-%            | 13,1                     | 14,2            |
| Wasserdampfgehalt (feucht)   | Vol.-%            | 8,1                      | 7,0             |
| Gesamtvolumenstrom fe., Normbed.   |                   |                          |                 |
| O <sub>2</sub> -Gehalt: Betriebswert (GT und Kessel)                                 | m <sup>3</sup> /h | 2.499.164                | 1.735.990       |
| Gesamtvolumenstrom tr., Normbed.   |                   |                          |                 |
| O <sub>2</sub> -Gehalt: Betriebswert (GT und Kessel)                                 | m <sup>3</sup> /h | 2.296.720                | 1.614.122       |
| Gesamtvolumenstrom tr., Normbed.   |                   |                          |                 |
| O <sub>2</sub> -Gehalt: 15 Vol.-% (GT und Kessel)                                    | m <sup>3</sup> /h | 3.050.570                | 1.835.130       |
| <b>Schwefeloxide (als SO<sub>2</sub>)</b>  |                   |                          |                 |
| - maximale Konzentration GT <sup>1)</sup>  | mg/m <sup>3</sup> | 2                        | 2               |
| - maximale Konzentration Kessel <sup>1)</sup>  | mg/m <sup>3</sup> | 6                        | -               |
| - maximale Konzentration Kamin <sup>1)</sup>   | mg/m <sup>3</sup> | 2                        | 2               |
| - maximaler Gesamtmassenstrom  | kg/h              | 6,1                      | 3,7             |
| <b>Stickstoffoxide</b>   |                   |                          |                 |
| - NO <sub>2</sub> -Anteil im Abgas (Erfahrungswerte aufgrund vorliegender Messdaten) | %                 | 20                       | 20              |
| - max. NO <sub>x</sub> -Konzentration (als NO <sub>2</sub> ) GT <sup>1) 3)</sup>     | mg/m <sup>3</sup> | 30                       | 120             |
| - max. NO <sub>x</sub> -Konzentration (als NO <sub>2</sub> ) Kessel <sup>1)</sup>    | mg/m <sup>3</sup> | 100                      | -               |
| - max. NO <sub>x</sub> -Konzentration (als NO <sub>2</sub> ) Kamin <sup>1)</sup>     | mg/m <sup>3</sup> | 31                       | 120             |
| - maximaler NO-Gesamtmassenstrom   | kg/h              | 49                       | 115             |
| - maximaler NO <sub>2</sub> -Gesamtmassenstrom                                       | kg/h              | 19                       | 44              |
| - maximaler NO <sub>x</sub> -Gesamtmassenstrom (als NO <sub>2</sub> )                | kg/h              | 93                       | 220             |
| <b>Kohlenmonoxid (CO)</b>  |                   |                          |                 |
| - maximale Konzentration GT <sup>1)</sup>  | mg/m <sup>3</sup> | 45                       | 90              |
| - maximale Konzentration Kessel <sup>1)</sup>  | mg/m <sup>3</sup> | 50                       | -               |
| - maximale Konzentration Kamin <sup>1)</sup>   | mg/m <sup>3</sup> | 41                       | 90              |
| - maximaler Gesamtmassenstrom  | kg/h              | 124                      | 165             |

<sup>1)</sup> bez. auf trockenes Abgas i. N. und den jeweiligen Bezugsauerstoffgehalt (GT: 15 Vol.%, Kessel: 3 Vol.-%, Kamin: 15 Vol.-%)

<sup>2)</sup> unter Berücksichtigung des Druckverlusts an der Kaminmündung

<sup>3)</sup> Im Volllastbetrieb Jahresmittelwert angesetzt

Tabelle 8. Emissionswerte der modernisierten GuD2 im Volllast- und Teillastbetrieb (bei 60 % Last) – Teil 2.

|   |                   | <b>Volllastbetrieb</b> | <b>Teillastbetrieb</b> |
|---|-------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Brennstoff</b>                             |                   |                        |                        |
| Gasturbinen                                   |                   | Erdgas                 | Erdgas                 |
| Abhitzeessel (Zusatzfeuerung)                 |                   | Erdgas                 | -                      |
| <b>max. Feuerungswärmeleistung</b>            |                   |                        |                        |
| Gasturbinen                                   | MW                | 2*425,4                | 2*307,7                |
| Abhitzeessel (Zusatzfeuerung)                 | MW                | 2*76,6                 | außer Betrieb          |
| <b>Staub</b>                                  |                   |                        |                        |
| - maximale Konzentration GT <sup>1)</sup>     | mg/m <sup>3</sup> | 2                      | 2                      |
| - maximale Konzentration Kessel <sup>1)</sup> | mg/m <sup>3</sup> | 5                      | -                      |
| - maximale Konzentration Kamin <sup>1)</sup>  | mg/m <sup>3</sup> | 2                      | 2                      |
| - maximaler Gesamtmassenstrom                 | kg/h              | 5,9                    | 3,7                    |
| <b>Formaldehyd</b>                            |                   |                        |                        |
| - maximale Konzentration GT <sup>1)</sup>     | mg/m <sup>3</sup> | 5                      | 5                      |
| - maximale Konzentration Kessel <sup>1)</sup> | mg/m <sup>3</sup> | 5                      | -                      |
| - maximaler Gesamtmassenstrom                 | kg/h              | 13,7                   | 9,2                    |

<sup>1)</sup> bez. auf trockenes Abgas i. N. und den jeweiligen Bezussauerstoffgehalt (GT: 15 Vol.%, Kessel: 3 Vol.-%, Kamin: 15 Vol.-%)

Tabelle 9. Emissionswerte der GuD1<sub>alt</sub> im Vollastbetrieb, Bestand.

|  |                   | GuD1 <sub>alt</sub>      |
|--|-------------------|--------------------------|
| <b>Brennstoff</b>  |                   |                          |
| Gasturbinen  |                   | Erdgas                   |
| <b>max. Feuerungswärmeleistung</b>   | MW                | 2*425                    |
| <b>Schornstein</b>   |                   |                          |
| Schornsteinbauhöhe   | m                 | 130                      |
| Anzahl der Schornsteinzüge   |                   | 2                        |
| Innendurchmesser je Schornsteinzug   | m                 | 5,90                     |
| Querschnittfläche je Schornstein   | m <sup>2</sup>    | 27,3                     |
| Äquivalenter Innendurchmesser  | m                 | 8,3                      |
| Austrittsgeschwindigkeit <sup>2)</sup>   | m/s               | 25,3                     |
| Temperatur an der Mündung  | °C                | 100                      |
| Wärmestrom (bezogen auf 283 K)   | MW                | 118,3                    |
| <b>Gauß-Krüger-Koordinaten</b>   |                   |                          |
| - Rechtswert   | m                 | 44 67 043 bzw. 44 67 036 |
| - Hochwert   | m                 | 53 30 825 bzw. 53 30 811 |
| <b>Abgas</b>   |                   |                          |
| Sauerstoffgehalt (feucht)  | Vol.-%            | 15,5                     |
| Sauerstoffgehalt (trocken)   | Vol.-%            | 16,4                     |
| Bezugssauerstoffgehalt   | Vol.-%            | 15                       |
| Wasserdampfgehalt (feucht)   | Vol.-%            | 8,2                      |
| Gesamtvolumenstrom fe., Normbed.   |                   |                          |
| O <sub>2</sub> -Gehalt: Betriebswert   | m <sup>3</sup> /h | 3.478.284                |
| Gesamtvolumenstrom tr., Normbed.   |                   |                          |
| O <sub>2</sub> -Gehalt: Betriebswert   | m <sup>3</sup> /h | 3.309.238                |
| Gesamtvolumenstrom tr., Normbed.   |                   |                          |
| O <sub>2</sub> -Gehalt: 15 Vol.-%  | m <sup>3</sup> /h | 2.564.659                |
| <b>Schwefeloxide (als SO<sub>2</sub>)</b>  |                   |                          |
| - maximale Konzentration <sup>1)</sup>   | mg/m <sup>3</sup> | 11,7                     |
| - maximaler Massenstrom 2 GT   | kg/h              | 30,1                     |
| <b>Stickstoffoxide</b>   |                   |                          |
| - NO <sub>2</sub> -Anteil im Abgas (Erfahrungswerte aufgrund vorliegender Messdaten) | %                 | 20                       |
| - max. NO <sub>x</sub> -Konzentration (als NO <sub>2</sub> ) <sup>1)</sup>           | mg/m <sup>3</sup> | 50                       |
| - maximaler NO-Gesamtmassenstrom   | kg/h              | 67                       |
| - maximaler NO <sub>2</sub> -Gesamtmassenstrom                                       | kg/h              | 26                       |
| - maximaler NO <sub>x</sub> -Gesamtmassenstrom (als NO <sub>2</sub> )                | kg/h              | 129                      |
| <b>Kohlenmonoxid (CO)</b>  |                   |                          |
| - maximale Konzentration <sup>1)</sup>   | mg/m <sup>3</sup> | 90                       |
| - maximaler Massenstrom 2 GT   | kg/h              | 232                      |
| <b>Staub</b>   |                   |                          |
| - maximale Konzentration <sup>1)</sup>   | mg/m <sup>3</sup> | 2                        |
| - maximaler Massenstrom 2 GT   | kg/h              | 5,1                      |
| <b>Formaldehyd</b>   |                   |                          |
| - maximale Konzentration GT <sup>1)</sup>  | mg/m <sup>3</sup> | 5                        |
| - maximaler Massenstrom 2 GT   | kg/h              | 12,9                     |

<sup>1)</sup> bez. auf trockenes Abgas i. N. und den Bezussauerstoffgehalt von 15 Vol.-%

<sup>2)</sup> unter Berücksichtigung des Druckverlusts an der Kaminmündung

Für den An- und Abfahrbetrieb (0 bis 30 % el. Leistung) der Gasturbine werden keine Emissionsgrenzwerte festgelegt. Aufgrund der Neuerrichtung der Anlage sind keine verlässlichen Erfahrungswerte für die zu erwartenden Emissionen in diesem Betriebsbereich anzusetzen. Es ist jedoch damit zu rechnen, dass dabei Lastbereiche durchfahren werden, die auch mit gegenüber dem Teillastbetrieb erhöhten Emissionskonzentrationen verbunden sind. Grundsätzlich ist jedoch festzustellen, dass der Lastbereich unter 30 % el. Leistung innerhalb weniger (<20) Minuten durchfahren wird und mit vorausgehenden bzw. nachfolgenden Stillstandszeiten der Anlage verbunden ist.

Gemäß Angaben der Antragstellerin wird das An- und Abfahren der Anlage zudem aus wirtschaftlichen Gründen auf ein Minimum beschränkt.

### 5.3 Emissionen aus den Netzersatzanlagen

In Tabelle 10 sind die für die Netzersatzanlagen anzusetzenden Emissionen und emissionsrelevante Daten gemäß Antrag [56] aufgeführt. Für die Emissionen an SO<sub>2</sub>, Stickstoffoxide und Kohlenmonoxid liegen derzeit keine gesetzlich geregelten Grenzwerte vor.

Tabelle 10. Emissionswerte für den Betrieb der Netzersatzanlagen.

| Betriebsart  |                    | Schwarzstart- | Notstrom- |
|--|--------------------|---------------|-----------|
|  |                    | aggregat      | aggregat  |
|  |                    | Volllast      | Volllast  |
| maximale Betriebszeit Volllast   | h/a                | 300           | 300       |
| Brennstoff   |                    | Heizöl EL     | Heizöl EL |
| max. Feuerungswärmeleistung  | MW                 | 7             | 2         |
| Heizwert H <sub>i</sub>  | MJ/Nm <sup>3</sup> | 42,7          | 42,7      |
|  | MJ/kg              |               |           |
| Brennstoffeinsatz  | Nm <sup>3</sup> /h | 590           | 169       |
|  | kg/h               |               |           |
| <b>Schornstein</b>   |                    |               |           |
| Schornsteinhöhe nach 44. BImSchV   | m                  | 31,5          | 43        |
| Innendurchmesser   | m                  | 0,40          | 0,30      |
| Querschnittfläche  | m <sup>2</sup>     | 0,13          | 0,07      |
| Gauß-Krüger-Koordinaten, ungefähr  |                    |               |           |
| - Rechtswert   | m                  | 44 67 044     | 44 67 045 |
| - Hochwert   | m                  | 53 30 719     | 53 30 752 |
| <b>Abgaskenngrößen im Schornstein</b>                                      |                    |               |           |
| Austrittsgeschwindigkeit (bei Normbed. und Bezugs-O <sub>2</sub> )         | m/s                | 26,5          | 10,2      |
| Temperatur an der Mündung  | °C                 | 580           | 450       |
| Wärmestrom (bezogen auf 283 K)   | MW                 | 2,6           | 0,4       |
| Bezugssauerstoffgehalt (trocken)   | Vol.-%             | 5,0           | 5,0       |
| Wasserdampfgehalt bei Bezugssauerstoffgehalt                               | kg/m <sup>3</sup>  | 0,095         | 0,095     |
| Volumenstrom fe., Betriebsbed., O <sub>2</sub> -Gehalt: Bezugswert         | m <sup>3</sup> /h  | 37.500        | 6.800     |
| Volumenstrom tr., Betriebsbed., O <sub>2</sub> -Gehalt: Bezugswert         | m <sup>3</sup> /h  | 33.500        | 6.100     |
| Volumenstrom fe., Normbed., O <sub>2</sub> -Gehalt: Bezugswert             | m <sup>3</sup> /h  | 12.000        | 2.600     |
| Volumenstrom tr., Normbed., O <sub>2</sub> -Gehalt: Bezugswert             | m <sup>3</sup> /h  | 10.700        | 2.300     |
| <b>Schwefeldioxid</b>  |                    |               |           |
| - maximale Konzentration <sup>1)</sup>                                     | mg/m <sup>3</sup>  | n.g.          | n.g.      |
| - maximaler Massenstrom  | kg/h               | 1,2           | 0,3       |
| <b>Stickstoffoxide</b>   |                    |               |           |
| - NO <sub>2</sub> -Anteil im Abgas (Erfahrungswerte / Messdaten)           | %                  | 20            | 20        |
| - max. NO <sub>x</sub> -Konzentration (als NO <sub>2</sub> ) <sup>1)</sup> | g/m <sup>3</sup>   | n.g.          | n.g.      |
| - maximaler NO-Massenstrom   | kg/h               | -             | -         |
| - maximaler NO <sub>2</sub> -Massenstrom                                   | kg/h               | -             | -         |
| - maximaler NO <sub>x</sub> -Gesamtmassenstrom (als NO <sub>2</sub> )      | kg/h               | -             | -         |
| <b>Kohlenmonoxid (CO)</b>  |                    |               |           |
| - maximale Konzentration <sup>1)</sup>                                     | mg/m <sup>3</sup>  | n.g.          | n.g.      |
| - maximaler Massenstrom  | kg/h               | -             | -         |
| <b>Staub</b>   |                    |               |           |
| - maximale Konzentration <sup>1)</sup>                                     | mg/m <sup>3</sup>  | 50            | 50        |
| - maximaler Massenstrom  | kg/h               | 0,5           | 0,1       |
| <b>Formaldehyd</b>   |                    |               |           |
| - maximale Konzentration <sup>1)</sup>                                     | mg/m <sup>3</sup>  | 60            | 60        |
| - maximaler Massenstrom  | kg/h               | 0,64          | 0,14      |

<sup>1)</sup> Konzentrationsangaben jeweils bezogen auf trockenes Abgas im Normzustand sowie auf den Bezugssauerstoffgehalt

n.g. = nicht geregelt

Aufgrund der sich auf den Probetrieb bzw. den nichtbestimmungsgemäßen Betrieb der GuD1<sub>neu</sub> beschränkende Laufzeit der Netzersatzanlagen von weniger als 300 h/a erfolgt in Übereinstimmung mit Nr. 2, Anhang 3 TA Luft [34] vorliegend keine weitere Betrachtung der resultierenden Immissionen.

#### 5.4 Emissionen in der Bauphase

Im Rahmen der Anlagenänderung werden bauliche Maßnahmen an der Anlage erforderlich, die sich über einen Zeitraum von etwa 12 Monaten hinweg erstrecken. Dabei handelt es sich gemäß Antragsunterlagen im Wesentlichen um die folgenden Tätigkeiten:

- die Befestigung der Verkehrswege im Umfeld der Baumaßnahme;  
Änderungen an der vorhandenen Gebäudestruktur (Tragwerk, Fassaden oder Dachkonstruktion) und eventuell damit erforderliche werdende Rückbauarbeiten die für die Errichtung der GuD1<sub>neu</sub> bzw. deren Anlagenteile in den bestehenden Gebäuden der ehemaligen HD-Anlage erforderlich sind;
- Neuerrichtung von Fundamenten, Decken und Stahlbau innerhalb von bestehenden Gebäuden (Kesselhaus, Maschinenhaus, Schalthaus);
- Aushubarbeiten im Bereich des ehemaligen Bauteils 4 (östlich des Maschinenhauses);
- Errichtung von Fundamenten und Stützkonstruktionen für die zukünftigen Transformatoren-Boxen (Blocktransformatoren, Eigenbedarfstransformatoren) am ehemaligen Standort des Bauteiles 4 (östlich des Maschinenhauses);
- Dacharbeiten an den Gebäuden Kesselhaus (+50,5 m), Maschinenhaus (+28,85 m), Heizhaus (+28,15 m) und Schalthaus (+28,15 m);
- Fassadenarbeiten an den Gebäuden Kesselhaus, Maschinenhaus, Heizhaus und Schalthaus zur Angleichung des Erscheinungsbildes von GuD2 und GuD1<sub>neu</sub>.

Schadstoffemissionen während der Bauphase sind in erster Linie in Form von NO<sub>x</sub> und Partikelemissionen (Feinstaub PM<sub>2,5</sub>) aus den Verbrennungsmotoren der Baumaschinen und Lieferfahrzeuge sowie von Staub durch Aufwirbelungen im Fahrverkehr und durch Umschlagsvorgänge zu erwarten.

Im vorliegenden Fall sind entsprechend den Antragsunterlagen die höchsten Emissionen während der Aushubarbeiten im Bereich des ehemaligen Bauteils 4 zu erwarten. Diese werden sich gemäß Antrag über einen Zeitraum von etwa 6 Wochen erstrecken und sind mit einem Lieferverkehr von ca. 100 Lkw zum Abtransport von Bodenaushub sowie mit ca. 250 Lkw zur Anlieferung von Beton verbunden. Es wird ein Aushubvolumen von ca. 450 m<sup>3</sup> erwartet. Für die Aushubtätigkeiten sollen 2 Bagger sowie Bodenverdichtungsmaschinen und ggfs. ein Pfahlbagger zum Einsatz kommen.

Aufgrund der Lage der Anlage innerhalb des Geltungsbereichs des Luftreinhalteplans der Stadt München, gelten besondere Anforderungen an den Einsatz von Baumaschinen während der Baumaßnahmen mit dem Ziel der Verringerung von Feinstaubemissionen. Die Minderungsmaßnahme sieht den Einsatz von Baumaschinen mit

den Abgasstufen III A oder III B der EG-Richtlinie RL 97/68/EG [25] oder den Einsatz von Baumaschinen mit nachgerüsteten Partikelminderungssystemen vor.

Entsprechend der Bayerischen Verordnung zur Verbesserung der Luftqualität in Luftreinhaltegebieten (BayLuftV) [24] haben Baumaschinen mit einer Leistung größer 37 kW die Abgasstufe III B der o.g. Richtlinie einzuhalten. Diese Anforderungen sind entsprechend bei der Bauplanung zu berücksichtigen und wurden hier vorausgesetzt.

Außerdem ist während der Bauphase Anlage 2 des Luftreinhalteplans der Stadt München „Merkblatt zur Staubminderung bei Baustellen“ zu berücksichtigen. Die darin aufgeführten Maßnahmen zur Staubminderung (u. a. Staubbindung durch Wasserbedüsung, Verringerung von Abwurfhöhen, geeignete Verfahren zum Entfernen von Staubablagerungen) sind entsprechend anzuwenden.

Nach VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 [35] sind bei vergleichbaren Umschlagstätigkeiten von bodenfeuchtem Kiesmaterial Staubemissionen von etwa 5 g/m<sup>3</sup> Bodenaushub zu erwarten. Damit ergeben sich im vorliegenden Fall Staubemissionen von ca. 2,25 kg für den Gesamtzeitraum von 6 Wochen.

Die höchsten Motoremissionen sind aus dem Betrieb der Bagger zu erwarten, hier ist nach RL 97/68/EG [47] bei einer Leistung der Bagger in der Größenordnung von 180 kW mit Abgasstufe III B mit Motoremissionen von 360 g NO<sub>x</sub> und 4,5 g Staub pro Stunde zu rechnen. Nach „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ [26] können für die Lkw-Fahrten auf dem Betriebsgelände Emissionen an Partikeln zu 0,045 g/(km\*Fahrzeug), für NO<sub>x</sub> zu 4,553 g/(km\*Fahrzeug) angesetzt werden (Fahr-muster Erschließungsstraßen mit Stop+Go (*Agglo/Erschliessung/30/stop+go*)). Bei einer durch die Gesamtsumme der im Zeitraum von 6 Wochen durch Lkw zurückgelegten Fahrstrecke von 406 km ergeben sich somit Emissionen an NO<sub>x</sub> in der Größenordnung von 1,8 kg sowie an Staub von 0,02 kg.

Für die Abschätzung von Staubaufwirbelungen bei Fahrten auf dem Betriebsgelände kann VDI-Richtlinie 3790 Blatt 4 [36] herangezogen werden. Daraus kann, bei vorausgesetzter regelmäßiger Reinigung der Betriebsflächen, ein Emissionsfaktor von ca. 40 g Gesamtstaub für unbeladene Lkw sowie von 90 g Gesamtstaub für beladene Lkw pro km zurückgelegter Fahrstrecke abgeleitet werden. Für die im Zeitraum von 6 Wochen zurückgelegte Fahrstrecke von etwa 406 km sind somit Staubemissionen von insgesamt ca. 26 kg zu erwarten.

Die beschriebenen Tätigkeiten sollen werktags von 06:00 bis 22:00 Uhr durchgeführt werden. Bei Mittelung der aufsummierten Emissionen über die Betriebsstunden ist nicht mit einer Überschreitung der Bagatellmassenströme für diffuse Emissionen an NO<sub>x</sub> (2 kg/h) oder Gesamtstaub (0,1 kg/h) zu rechnen.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die beschriebenen Emissionen während eines begrenzten Zeitraumes auftreten, der nicht mit dem bestimmungsgemäßen Betrieb der geplanten Anlage einhergeht. Eine Berücksichtigung der Emissionen in der durchgeführten Immissionsprognose erscheint daher nicht sachgerecht. Die immissionsseitigen Auswirkungen außerhalb des Werksgeländes und insbesondere an den Immissionsorten sind als sehr gering, in jedem Falle deutlich unterhalb der Irrelevanzschwellen, einzuschätzen.

## 6 Schornsteinhöhenüberprüfung

### 6.1 Kamin Gasturbine

#### 6.1.1 Bestimmung der Schornsteinhöhe $H'$

Zur Überprüfung, ob die geplante Schornsteinbauhöhe von 90 m den Anforderungen nach Nr. 5.5.3 der TA Luft [34] genügen, sind die folgenden Parameter erforderlich:

|                           |  |
|---------------------------|--|
| $d$ in m:                 | Innendurchmesser des Schornsteins oder äquivalenter Innendurchmesser der Querschnittfläche |
| $t$ in °C:                | Temperatur des Abgases an der Schornsteinmündung   |
| $R$ in m <sup>3</sup> /h: | Volumenstrom des Abgases im Normzustand nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf      |
| $Q$ in kg/h:              | Emissionsmassenstrom des emittierten luftverunreinigenden Stoffes aus der Emissionsquelle  |

Für  $t$ ,  $R$  und  $Q$  sind jeweils die Werte einzusetzen, die sich bei bestimmungsgemäßem Betrieb unter den für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen ergeben, insbesondere hinsichtlich des Einsatzes der Brenn- bzw. Rohstoffe.

Entsprechend der Vorgabe der Nr. 5.5.3 der TA Luft ist bei den Stickstoffoxiden von einer 60 %igen Umwandlung von NO zu NO<sub>2</sub> auszugehen. Der Emissionsmassenstrom von NO ist also mit dem Faktor 0,6 zu gewichten, auf NO<sub>2</sub> umzurechnen und zusammen mit der NO<sub>2</sub>-Emission an der Quelle als NO<sub>x</sub> (angegeben als NO<sub>2</sub>) in der Berechnung zu berücksichtigen. Der Anteil von NO<sub>2</sub> an der gesamten NO<sub>x</sub>-Emission im Abgas wurde auf der Basis von typischen Werten mit 20 % angesetzt.

Die Emissionsmassenströme der einzelnen Schadstoffkomponenten werden mit dem jeweiligen S-Wert gemäß Anhang 7 der TA Luft normiert (7,5 für CO, 0,1 für NO<sub>2</sub>, 0,14 für SO<sub>2</sub>, 0,08 für Schwebstaub).

Maßgeblich für die Überprüfung der Schornsteinhöhe im vorliegenden Fall sind die im Teillastbetrieb entstehenden NO<sub>x</sub>-Emissionen.

Die für die Schornsteinhöhenberechnung ungünstigsten Bedingungen ergeben sich im vorliegenden Fall unter Verwendung des Volumenstroms bei Betriebssauerstoffgehalt, da ohne Abgasreinigungseinrichtung der Emissionsmassenstrom auch bei Bezugssauerstoffgehalt ausgeschöpft werden darf.

Sofern im Abstand von weniger als dem 1,4-fachen der nach TA Luft erforderlichen Bauhöhe weitere Schornsteine mit gleicher Höhe und gleichartigen Emissionen vorhanden sind, ist die Zusammenfassung der Emissionen der Schornsteine bei der Ermittlung der Bauhöhe nach TA Luft zu prüfen. Hierzu gibt es zwei Methoden (vgl. auch [27]):

Bei Methode 1 (Abstände der Quellen > 5facher Durchmesser) werden die Emissionsmassenströme aller Einzelquellen unter Beibehaltung der übrigen Daten einer zu berechnenden Einzelquelle addiert. Bei Methode 2 (Abstände der Quellen < 5facher Durchmesser) werden die Einzelquellen wie ein mehrzügiger Kamin behandelt. Das heißt die Massen- und Volumenströme werden addiert und ein fiktiver äquivalenter Durchmesser wird gebildet.

Nach dem Merkblatt des LAI [27] und den Auslegungshinweisen zur TA Luft, soll bei Abständen von mehr als dem fünffachen Durchmesser des zu betrachtenden Schornsteins Methode 1 angewendet werden, darunter die Methode 2. Die Anwendung der Methode 1 kann vor allem bei identischen Quellen zu deutlich höheren Schornsteinen führen.

Da eine Überlagerung der Abluftströme der GuD1<sub>neu</sub> mit denen der GuD2 nicht auszuschließen ist, werden die Emissionen der GuD2 bei der folgenden Schornsteinhöhenbestimmung berücksichtigt. Da im vorliegenden Fall zwischen dem Kamin der GuD1<sub>neu</sub> und den bestehenden Kaminen der GuD2 Abstände von mehr als dem fünffachen des Durchmessers auftreten, wird zur Ermittlung der Eingangsdaten für die Schornsteinhöhe Methode 1 herangezogen. Dafür werden die Kamine der GuD2 zunächst nach Methode 2 zusammengefasst, da diese einen Abstand von weniger als dem fünffachen des Durchmessers zueinander aufweisen. Für die GuD1<sub>neu</sub> und die GuD2 ergeben sich die höchsten NO<sub>x</sub>-Emissionen im Teillastbetrieb. Für die Schornsteinhöhenbestimmung wird daher jeweils der Teillastbetrieb angesetzt.

Hieraus ergeben sich die folgenden Eingangsgrößen für die Schornsteinhöhenbestimmung:

Tabelle 11. Eingangsgrößen für die Schornsteinhöhenbestimmung.

| <b>Zusammenfassung GuD1 und GuD2 in Teillast</b> |   |
|--|---|
| <b><i>d</i> [m]</b>                              | 7,78 (äquivalenter Durchmesser aus 2 x 5,5 m) |
| <b><i>t</i> [°C]</b>                             | 82  |
| <b><i>R</i> [m³/h]</b>                           | 1.614.122                                     |
| <b><i>Massenstrom</i></b>                        | NO <sub>2</sub>                               |
| <b>- <i>Q</i> [kg/h ]</b>                        | 182   |
| <b>- <i>Q/S</i> [kg/h ]</b>                      | 1816  |

Die resultierende Schornsteinhöhe  $H'$  liegt gemäß dem Nomogramm nach Nr. 5.5.3 der TA Luft bei einem Wert von  **$H' = 43,9$  m**.

### 6.1.2 Festlegung des Zusatzbetrages $J$ zur Berücksichtigung der Bebauung und des Bewuchses innerhalb des Rechengebietes

Gemäß Nr. 5.5.4 der TA Luft muss die Schornsteinhöhe  $H'$  um einen Zusatzbetrag erhöht werden, sofern die geschlossene, vorhandene oder nach einem Bebauungsplan zulässige Bebauung oder der geschlossene Bewuchs mehr als 5 vom Hundert der Fläche des Rechengebietes beträgt.

Im vorliegenden Fall wird die mittlere Bebauungshöhe  $J'$  innerhalb des Beurteilungsgebietes aufgrund der Industriegebäude sowie der Wohngebiete mit Geschosswohnungsbau mit **20 m** angenommen.

Entsprechend dem Diagramm zur Ermittlung des Zusatzbetrages  $J$  nach Nr. 5.5.4 der TA Luft ergibt sich aus dem Verhältnis  $J'/H'$  ein Wert von 1,0 für das Verhältnis zwischen  $J$  und  $J'$ ; die Schornsteinhöhe  $H'$  muss daher um mindestens  $J = 20$  m erhöht werden.

Die resultierende Schornsteinhöhe  $H$  für den Teillastbetrieb beträgt demnach

**$H = 63 \text{ m}$ .**

Eine Korrektur gemäß VDI 3781 Bl. 2 [44] ist nicht erforderlich, da die Anlage weder in einem ausgeprägten Tal liegt noch die Ausbreitung der Emissionen durch Geländeerhebungen gestört wird.

### 6.1.3 Festlegung der Schornsteinbauhöhe aufgrund der baulichen Gegebenheiten

Zusätzlich zu der schadstoff- bzw. umgebungsbedingten Festlegung der Schornsteinhöhe ist zu überprüfen, ob die aufgrund der baulichen Gegebenheiten zu stellenden Mindestanforderungen nach Nr. 5.5.4 der TA Luft erfüllt sind.

Demnach soll der Schornstein mindestens eine Höhe von zehn Meter über der Flur und eine den Dachfirst um drei Meter überragende Höhe haben. Bei einer Dachneigung von weniger als 20 Grad ist die Höhe des Dachfirstes unter Zugrundelegung einer Neigung von 20 Grad zu berechnen. Diese Regelung dient dazu, den Mündungsbereich des Schornsteins über die Windverwirbelungen in Flachdachnähe zu verlegen und damit einen Abtransport der Abgase mit der freien Windströmung zu ermöglichen.

Im vorliegenden Fall ist das bestehende Kesselhaus mit einer Höhe von ca. 52 m zu betrachten, in welchem der geplante Schornstein errichtet werden soll. Durch Anwendung der 20 Gradregelung ergibt sich bei einer Gebäudebreite von ca. 50 m eine fiktive Firsthöhe von 61 m und dementsprechend eine gebäudebedingt erforderliche Schornsteinhöhe von **64 m**.

Abweichend davon beantragt die Antragstellerin aus architektonischen Gründen den Schornstein mit einer Höhe von 90 m über Grund zu errichten. Damit werden sowohl die emissionsbedingten als auch die gebäudebedingten Mindestanforderungen der TA Luft [34] eingehalten bzw. übertroffen. Die Errichtung eines Schornsteins mit einer höheren als der ermittelten Mindesthöhe ist gemäß Nr. 5.5.2, Abs. 2 TA Luft zulässig, sofern die Immissionskenngrößen der Nrn. 4.2 bis 4.5 TA Luft bereits bei Schornsteinmindesthöhe eingehalten werden können. Dies wird in Abschnitt 7.10.1 geprüft und dargestellt.

Ein ungestörter Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung ist damit sichergestellt.

## 6.2 Kamine Netzersatzanlagen

Die geplanten Netzersatzanlagen fallen mit Feuerungswärmeleistungen von 7 MW (Schwarzstartaggregat) und 2 MW (Notstromaggregat) in den Anwendungsbereich der 44. BImSchV [37]. Für die Abgase der Anlagen gelten somit die Anforderungen des § 19 der 44. BImSchV an die Ableitbedingungen. Da es sich um an sich nicht genehmigungsbedürftige Anlagen handelt, ist Absatz 2 des § 19 anzuwenden. Demnach hat die Höhe der Austrittsöffnung die höchste Kante des Dachfirstes um mindestens 3 m zu überragen und mindestens 10 m über Gelände zu liegen. Bei einer Dachneigung von weniger als 20 Grad ist die Höhe der Austrittsöffnung auf einen fiktiven Dachfirst zu beziehen, dessen Höhe unter Zugrundelegung einer Dachneigung von 20 Grad zu berechnen ist. Vorliegend werden daher die Gebäudemasse der an die geplanten Schornsteine angrenzenden Gebäude zur Bestimmung der Schornsteinhöhe herangezogen.

Der geplante Schornstein für das Schwarzstartaggregat (FWL 7 MW) grenzt südlich an das bestehende Bauteil 3 an, welches eine Traufhöhe von ca. 23,6 m und eine Gebäudebreite von ca. 26,8 m aufweist. Durch Anwendung der 20 Gradregelung ergibt sich eine fiktive Firsthöhe von 28,5 m und damit für das Schwarzstartaggregat eine erforderliche Schornsteinhöhe von 31,5 m.

Der geplante Schornstein für den Notstromdiesel soll direkt östlich an das Schaltheus mit einer Gebäudebreite von ca. 51,2 m und Gebäudehöhe von ca. 30,8 m angrenzen. Durch Anwendung der 20 Gradregelung ergibt sich eine fiktive Firsthöhe von ca. 40 m und damit für den Notstromdiesel eine erforderliche Schornsteinhöhe von 43 m.

Die Berücksichtigung umliegender Gebäude bzw. Gebäudeteile mit größerer Gebäudehöhe ist im vorliegenden Fall aus fachlicher Sicht nicht erforderlich.

## 7 Immissionsprognose

### 7.1 Allgemeines

Mit den in Abschnitt 5 beschriebenen Emissionen und Quelldaten wurde die Schadstoffausbreitung mit einem Lagrange-Modell (Teilchen-Simulation) unter Einbeziehung der in Kapitel 3.3 beschriebenen meteorologischen Zeitreihe prognostiziert. Hierbei wird die den Kräften des Windfeldes überlagerte Dispersion der Stoffteilchen in der Atmosphäre durch einen Zufallsprozess simuliert.

Die nach Nr. 5.5 TA Luft erforderliche Schornsteinmindesthöhe für die geplante Anlage beträgt 64 m über Grund (s. Kap. 6). Abweichend davon wird von der Antragstellerin eine Ableitung der Emissionen über einen geplanten Kamin mit einer Höhe von 90 m über Grund beantragt. Aus Nr. 5.5.2, Abs. 2 TA Luft ist zu schließen, dass die Einhaltung der Immissionswerte nach Nr. 4.2 bis 4.5 bei Schornsteinmindesthöhe zu prüfen ist, um festzustellen, ob weitere emissionsmindernde Maßnahmen vor einer Minderung der Immissionen durch eine Erhöhung der Schornsteinhöhe erforderlich sind. Daher werden in Abschnitt 7.10.1 zunächst die mit der nach TA Luft erforderlichen Mindesthöhe von 64 m berechneten Immissionskenngrößen nach Nr. 4.2 bis 4.5 TA Luft sowie für Formaldehyd und CO zusammenfassend dargestellt. Im Weiteren werden dann die bei der geplanten Kaminhöhe von 90 m berechneten Immissionen dargestellt und bewertet.

### 7.2 Emissionsquellen und zeitliche Charakteristik der Emissionen

Für die naturschutzfachliche Prüfung wird im Rechenmodell nur der Schornstein der GuD1-Anlage mit den in Tabelle 5 genannten Stickoxidemissionen ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{NO}$  und  $\text{NO}_2$ ),  $\text{SO}_2$ -Emissionen und Ableitbedingungen bzw. für den Abgleich mit der Bestandssituation mit den in Tabelle 9 genannten Stickoxidemissionen ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{NO}$  und  $\text{NO}_2$ ),  $\text{SO}_2$ -Emissionen und Ableitbedingungen als Punktquellen modelliert. Die Umwandlung von  $\text{NO}$  zu  $\text{NO}_2$  wird im Rechenprogramm entsprechend Anhang 3 der TA Luft berücksichtigt.

Für die Prüfung der Irrelevanz nach TA Luft werden die Emissionen aus Tabelle 5 und zusätzlich die Kamine der GuD2 mit den in Tabelle 7 bzw. Tabelle 8 aufgeführten Emissionen als Punktquellen angesetzt (Abbildung 10).

Die Emissionen der Notstromaggregate werden nicht in der Immissionsprognose berücksichtigt, da sie nicht zum bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage gehören. Der vorliegend vorgesehene Probetrieb von wenigen Stunden monatlich ist – auch aufgrund der geringen Emissionsstärke der Quellen – als immissionsseitig vernachlässigbar einzustufen.

Die in Tabelle 5 und Tabelle 7 angegebenen Wärmeströme und die Abgasgeschwindigkeiten wurden bei der Berechnung der Überhöhung berücksichtigt. Die effektive Quellhöhe wurde gemäß Richtlinie VDI 3782 Blatt 3 [38] bestimmt. Maßgeblich hierfür ist der emittierte Wärmestrom, der wiederum vom Abgasvolumenstrom und der Abgastemperatur abhängt. In Tabelle 12 sind die im Volllastbetrieb und in Tabelle 13 im Teillastbetrieb der beiden Anlagenteile berücksichtigten Quellparameter aufgeführt.

Die Kaminhöhen der GuD1<sub>neu</sub> wurden wie unter 7.1 beschrieben angesetzt.

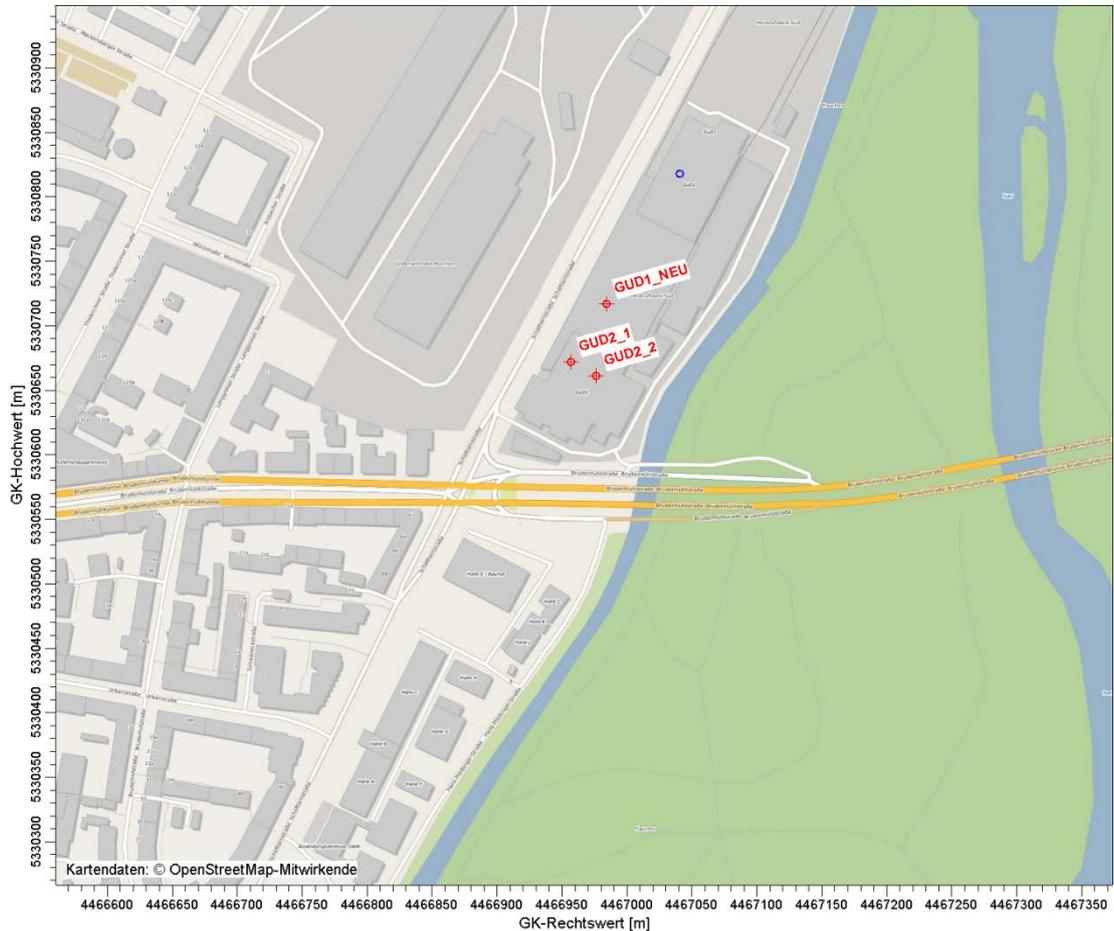


Abbildung 10. Lage der im Rechenmodell berücksichtigten Quellen der GuD1<sub>neu</sub>- und der GuD2 (rote Kreuzmarkierungen), Kartengrundlage aus [11].

Tabelle 12. Quellparameter im Volllastbetrieb.

| id      | xq      | yq      | hq | vq   | dq  | qq   |
|---------|---------|---------|----|------|-----|------|
| GuD1neu | 4466984 | 5330717 | 64 | 19,7 | 5,5 | 30,9 |
| GuD2_1  | 4466957 | 5330672 | 90 | 20,4 | 5,5 | 37,8 |
| GuD2_2  | 4466976 | 5330661 | 90 | 20,4 | 5,5 | 37,8 |

- id = Quelle Nr.
- xq = X-Koordinate der Quelle
- yq = Y-Koordinate der Quelle
- hq = Höhe der Quelle [m]
- vq = Abgasgeschw. der Quelle [m/s]
- dq = Durchmesser der Quelle [m]
- qq = Wärmestrom der Quelle [MW]

Tabelle 13. Quellparameter im Teillastbetrieb.

| id          | xq                                   | yq      | hq | vq   | dq  | qq   |
|-------------|--------------------------------------|---------|----|------|-----|------|
| GuD1neu     | 4466984                              | 5330717 | 64 | 13,7 | 5,5 | 21,6 |
| GuD2_1      | 4466957                              | 5330672 | 90 | 13,9 | 5,5 | 23,6 |
| GuD2_2      | 4466976                              | 5330661 | 90 | 13,9 | 5,5 | 23,6 |
| <i>id</i> = | <i>Quelle Nr.</i>                    |         |    |      |     |      |
| <i>xq</i> = | <i>X-Koordinate der Quelle</i>       |         |    |      |     |      |
| <i>yq</i> = | <i>Y-Koordinate der Quelle</i>       |         |    |      |     |      |
| <i>hq</i> = | <i>Höhe der Quelle [m]</i>           |         |    |      |     |      |
| <i>vq</i> = | <i>Abgasgeschw. der Quelle [m/s]</i> |         |    |      |     |      |
| <i>dq</i> = | <i>Durchmesser der Quelle [m]</i>    |         |    |      |     |      |
| <i>qq</i> = | <i>Wärmestrom der Quelle [MW]</i>    |         |    |      |     |      |

### 7.3 Stickstoffdeposition

Zusätzlich wird die durch die GuD1<sub>neu</sub> hervorgerufene Stickstoffdeposition in die nächstgelegenen FFH-Gebiete untersucht. Im vorliegenden Fall können NO und NO<sub>2</sub> zu einer zusätzlichen Stickstoffdeposition führen.

Ausgangspunkt für die Ermittlung der zusätzlichen Stickstoffdeposition ist das Ergebnis einer Ausbreitungsrechnung für NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> (und daraus abgeleitet für NO). Unter Berücksichtigung der stoffspezifischen Depositionsparameter gemäß VDI 3782, Bl. 5 [39] wird daraus die zusätzliche Stickstoffdeposition ermittelt.

Nach VDI 3782, Bl. 5 wird eine Depositionsgeschwindigkeit von  $v_d = 0,05$  cm/s für NO und von  $v_d = 0,3$  cm/s für NO<sub>2</sub> zugrunde gelegt<sup>4</sup>. Daraus errechnet sich die trockene Deposition für die beiden Luftinhaltsstoffe.

Zur Berücksichtigung der nassen Deposition von Stickstoffoxiden wurden die im Jahr 2012 an der Messstation München-Stadt ermittelten stündlichen Niederschlagsmengen in die Berechnung einbezogen. Zusammen mit der Vorgabe der VDI 3782 Bl. 5 [39] zur Berechnung der Auswaschraten errechnet sich daraus die nasse Deposition.

Sie ist nur für NO<sub>2</sub> zu berücksichtigen, NO wird nach [39] nicht ausgewaschen. Dabei ist festzustellen, dass die nasse NO<sub>2</sub>-Deposition nur in vernachlässigbarem Umfang zur Stickstoffdeposition beiträgt; bei NO und NO<sub>2</sub> ist vor allem deren trockene Deposition von Bedeutung

<sup>4</sup> Dabei ist darauf hinzuweisen, dass es sich dabei um Werte für die sogenannte Mesoskala (großräumiges Mittel) handelt. Je nach Oberflächenkategorie und je nach Untersuchung werden auch davon abweichende Werte angegeben (vgl. Anhang D der VDI 3782, Bl. 5). In der VDI 3782, Bl. 5 wird ausgeführt: „Die Depositionsgeschwindigkeit für die Kategorie „Mesoskala“ sollte etwa zwischen den Werten für die Kategorien „Gras“ und „Wald“ liegen.“ Daher und vor dem Hintergrund der im Anhang D angegebenen Werte erscheinen die Mesoskala-Werte zumindest im vorliegenden Fall als anwendbar.

Der N-Anteil der (nass und trocken) deponierten Masse an NO und NO<sub>2</sub><sup>5</sup> entspricht der Stickstoffdeposition.

#### 7.4 Säureeinträge

Außer Schwefeldioxid (Bildung von H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) tragen Stickstoffoxide (NO, NO<sub>2</sub>) durch die Bildung von Salpetersäure (HNO<sub>3</sub>) in der Atmosphäre durch den atmosphärischen Auswaschprozess zur Versauerung der Böden bei.

Für die Ermittlung des zusätzlichen Säureeintrags wurde eine spezielle Ausbreitungsrechnung mit dem Programmsystem LASAT für NO<sub>2</sub>, NO und NH<sub>3</sub> unter Berücksichtigung der stoffspezifischen Auswaschraten und Depositionsparameter für die Oberflächenkategorie Mesoskala gemäß VDI 3782, Bl. 5 [39] durchgeführt.

Zur Ermittlung der Versauerung wurden aus der Berechnung der Deposition von SO<sub>2</sub>, NO und NO<sub>2</sub> die Gesamtsäureäquivalente (Summe aus SO<sub>4</sub>-S, NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N) ermittelt. Ein Säureäquivalent entspricht 16 g Sulfatschwefel oder 14 g Nitrat- oder Nitritstickstoff.

#### 7.5 Rechengebiet und räumliche Auflösung

Das Rechengebiet nach Nr. 7 im Anhang 3 der TA Luft ist als Kreis um den Ort der Quelle definiert, dessen Radius das 50-fache der Schornsteinbauhöhe beträgt. Gemäß Nummer 4.6.2.5 TA Luft ist bei Quellhöhen < 20 m ein Gebiet von mindestens 1 km Radius zu betrachten.

Im vorliegenden Fall ist somit ein Beurteilungsgebiet mit einem Radius von mindestens 4,5 km (50fache geplante Schornsteinhöhe) zu betrachten. Das Rechengebiet wurde als ein rechteckiges Gebiet mit einer Kantenlänge von 15,36 km x 15,36 km definiert, so dass sich die Messstation „München-Stadt“ (blaues Dreieck in Abbildung 11) innerhalb des Rechengebietes befindet. Das Rechengebiet kann bezüglich des Einwirkungsbereichs des Vorhabens als ausreichend groß betrachtet werden, wenn die Ergebnisse der Immissionsprognose zeigen, dass außerhalb des Rechengebietes keine relevanten Auswirkungen zu erwarten sind.

Wie die Ergebnisse in Kap. 7.10 und 7.11 zeigen, ist das gewählte Rechengebiet vorliegend als ausreichend zu betrachten. Das Raster zur Berechnung der Immissionskonzentrationen wurde mit einem sechsfach geschachtelten Gitter festgelegt (vgl. Abbildung 11). Die Maschenweite im feinsten Netz wurde mit 8 m festgelegt. Gemäß Ziffer 7 des Anhangs 3 der TA Luft wurde in größerer Entfernung die Maschenweite mit 16 m, 32 m, 64 m, 128 m und 256 m proportional größer gewählt. Ort und Betrag der Immissionsmaxima können bei diesen Maschenweiten mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden. Die genaue Aufrasterung des Rechengitters kann den Protokoll-Dateien im Anhang entnommen werden.

<sup>5</sup> Entsprechend der Atommassen etwa 30% der deponierten NO<sub>2</sub>-Masse und ca. 47 % der deponierten NO-Masse.

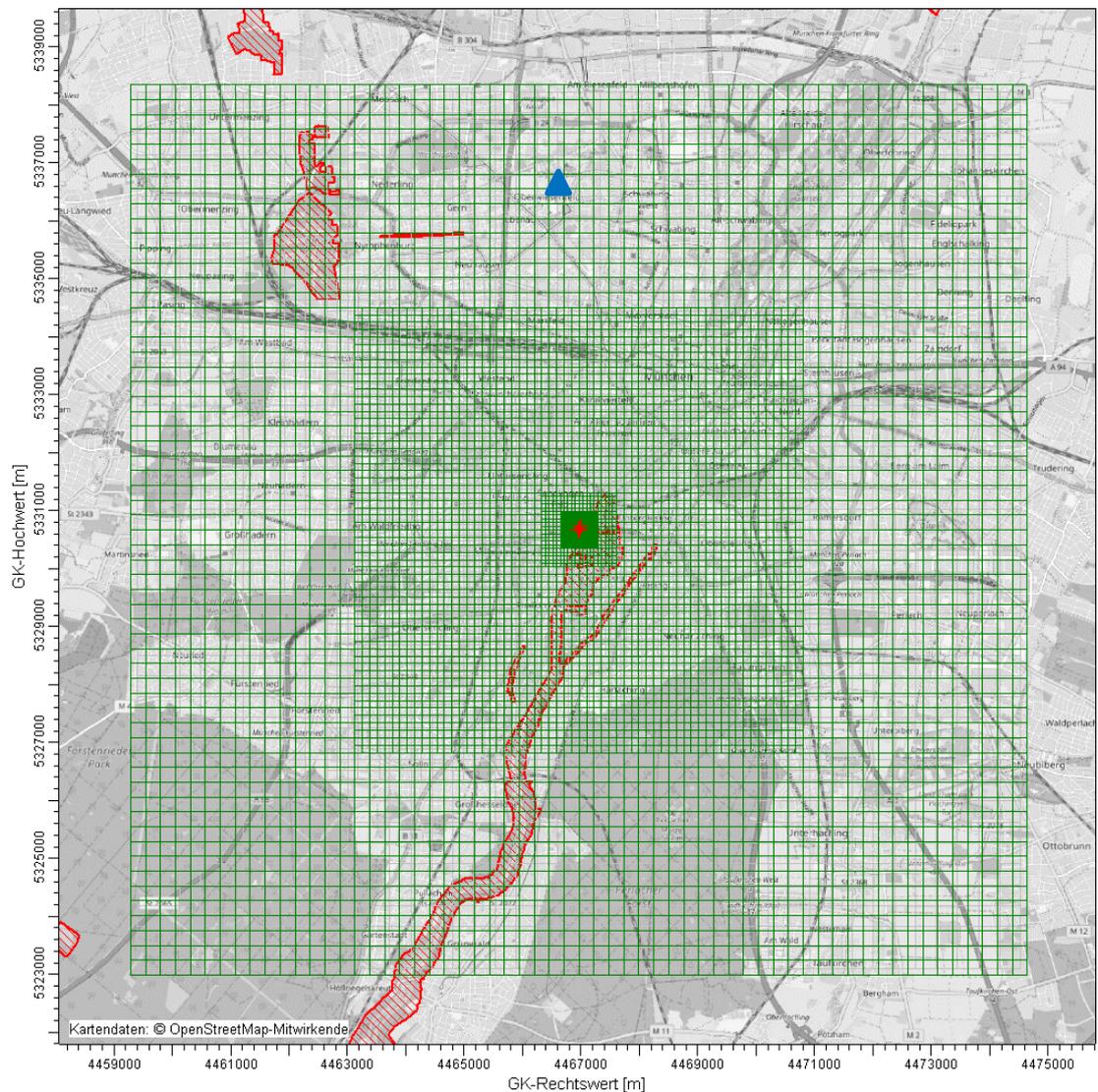


Abbildung 11. Rechengitter (grün) für die Ausbreitungsrechnung; Anemometerposition (blaues Dreieck), FFH-Gebiete rot gekennzeichnet, Kartengrundlage aus [10].

Die Konzentration an den Aufpunkten wurde als Mittelwert über ein vertikales Intervall, das vom Erdboden bis zu einer Höhe von 3 m über dem Erdboden reicht, berechnet. Sie ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur. Die für ein Volumen bzw. eine Fläche des Rechengitters berechneten Mittelwerte gelten als Punktwerte für die darin enthaltenen Aufpunkte.

## 7.6 Rauigkeitslänge

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge  $z_0$  beschrieben. Sie ist nach Tabelle 14 in Anhang 3 der TA Luft aus den Landnutzungsclassen des CORINE-Katasters für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein zu bestimmen, dessen Radius das 10fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt – bei diffusen Quellen ausgehend von einer Schornsteinhöhe von 20 m. Die auf der Basis von Geländedenutzungsdaten in einem Radius von 900 m errechnete und auf den nächstgelegenen Tabellenwert gerundete Bodenrauigkeit ergibt sich zu  $z_0 = 0,5$  m.

In der nachfolgenden Abbildung 12 ist der Ausschnitt aus dem CORINE-Kataster im Umgriff um die Anlage dargestellt. Mit Ausnahme der Isarauen und des Perlacher Forstes im Süden ist das Beurteilungsgebiet durch dichte innerstädtische Bebauung gekennzeichnet. Aufgrund der großräumigen Anströmverhältnisse wurde die Rauigkeitslänge auf  $z_0 = 1,0$  m erhöht.

Die Verdrängungshöhe  $d_0$  ergibt sich nach Nr. 8.6 in Anhang 3 der TA Luft im vorliegenden Fall aus  $z_0$  zu  $d_0 = z_0 \times 6$ .

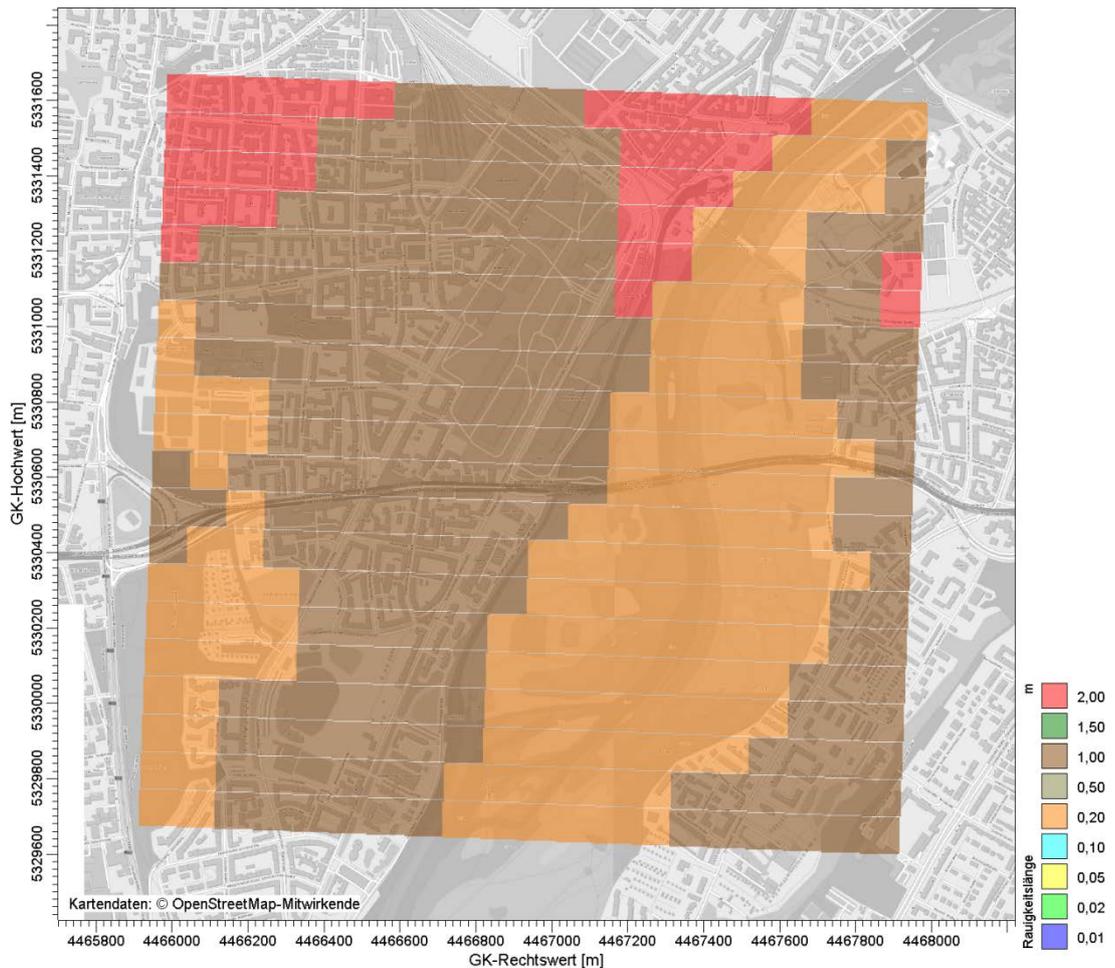


Abbildung 12. Ausschnitt aus dem CORINE-Kataster, Kartengrundlage aus [10].

## 7.7 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit

Durch Wahl einer ausreichenden Partikelzahl (Qualitätsstufe 1, entspricht einer Teilchenrate =  $4 \text{ s}^{-1}$ ) bei der Ausbreitungsrechnung wurde darauf geachtet, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens, berechnet als statistische Streuung des berechneten Wertes, im Immissionsmaximum weniger als 3 vom Hundert des Immissions-Jahreskennwertes betragen hat.

## 7.8 Berücksichtigung von Bebauung und Gelände

### 7.8.1 Bebauung

Einflüsse von Bebauung auf die Immission im Rechengebiet sind nach Nr. 10 in Anhang 3 der TA Luft zu berücksichtigen.

Im Umkreis von 384 m (dem 6-fachen der Schornsteinbauhöhe gemäß Nr. 10, Anhang 3 der TA Luft) sind Gebäude mit einer Höhe von mehr als 37 m (innerhalb des Anlagengeländes) vorhanden. Da somit die Schornsteinbauhöhe die vorhandenen Gebäude nicht alle um mehr als das 1,7-fache überragt, sind die Einflüsse der Bebauung auf die Immissionen im Beurteilungsgebiet zu berücksichtigen.

Im Rahmen der durchgeführten Ausbreitungsrechnungen wurden die in Abbildung 13 dargestellten Gebäude explizit berücksichtigt.

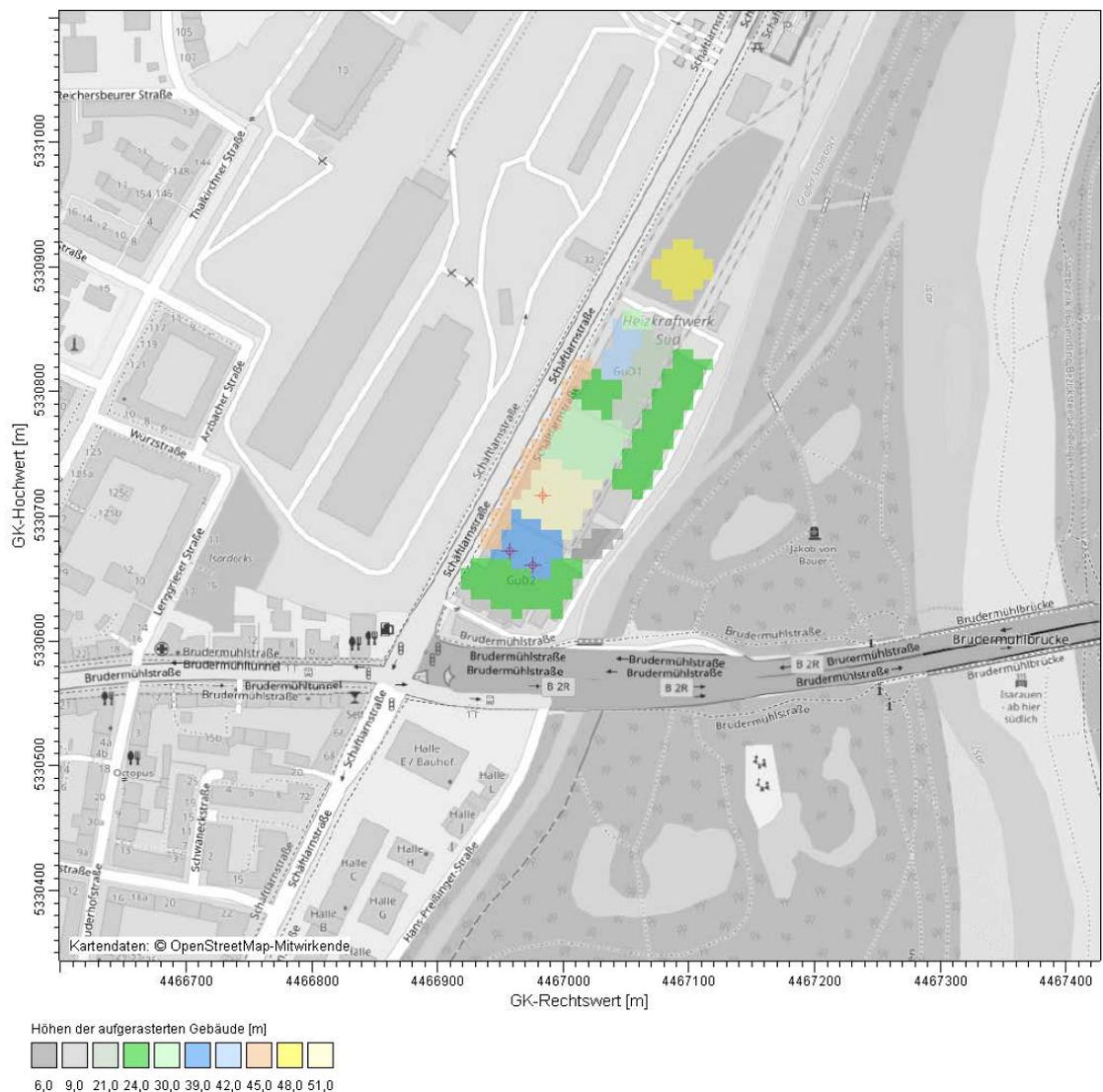


Abbildung 13. Darstellung der in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigten Gebäudeaufrafterung (in 3-m-Schritten).

## 7.8.2 Gelände

Neben der Bebauung müssen gemäß TA Luft, Anhang 3, Nr. 11 zusätzlich Geländeunebenheiten berücksichtigt werden, wenn die resultierenden Steigungen den Wert von 0,05, bezogen auf eine Strecke mit der Länge der doppelten Schornsteinhöhe, überschreiten. Dies ist im vorliegenden Rechengebiet nach TA Luft der Fall. Die Bereiche umfassen ca. 3 % des Rechengebietes. Im Rechengebiet sind keine Steigungen von mehr als 0,20 vorhanden (s. Abbildung 14).

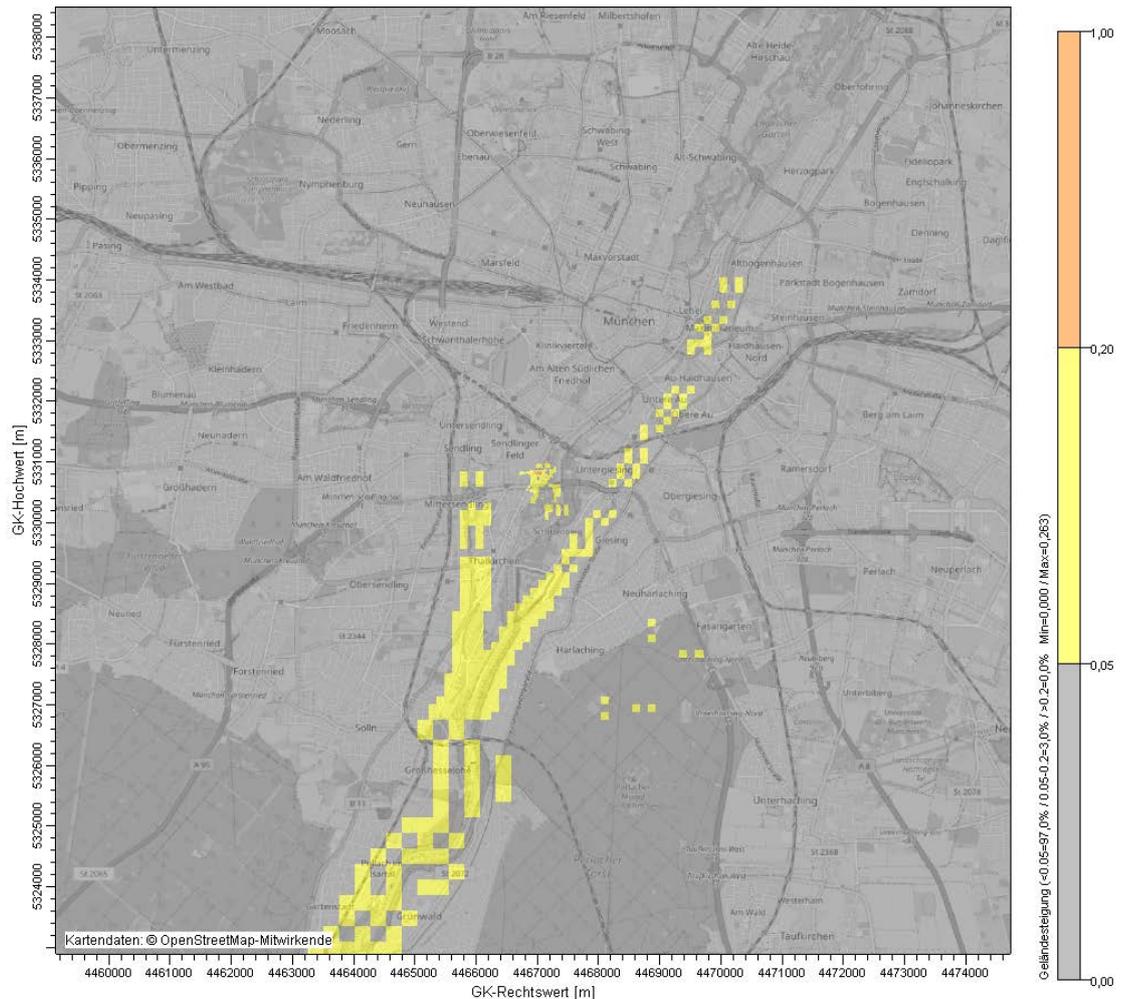


Abbildung 14. Geländesteigungen im Rechengebiet, Kartengrundlage aus [10].

Zur Berücksichtigung der Orographie bei der Berechnung des Windfeldes wurden die Höhendaten im Rechengebiet in Form eines Digitalen Höhenmodells (DHM) in einer Rasterauflösung von 50 m zugrunde gelegt [40].

## 7.9 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Es wurde mit den Programmen AUSTAL2000 [41] und LASAT in der Version 3.4.5 [42] gearbeitet, welche den Anforderungen der TA Luft (Anhang 3), sowie der VDI Richtlinie 3945 Blatt 3 [43] entsprechen.

## 7.10 Ergebnisse Immissionskenngrößen nach TA Luft

### 7.10.1 Immissionskenngrößen bei Schornsteinmindesthöhe

In der folgenden Tabelle 14 sind die bei Schornsteinmindesthöhe ermittelten maximalen Immissionszusatzbelastungen für die Immissionskenngrößen nach Nr. 4.2 bis 4.5 TA Luft sowie für Formaldehyd und CO dargestellt.

Tabelle 14. Maximale Immissionszusatzbelastungen der Gesamtanlage im Jahresmittel ( $IJZ_{max}$ ) für den Planfall mit Schornsteinmindesthöhe nach TA Luft und Vergleich mit den Irrelevanzkriterien der TA Luft.

| Schadstoff                          | $IJZ_{max}$<br>Plan <sup>2)</sup> | Irrelevanz-<br>kriterium              | Immissions-<br>Jahreswert           | Schutzziel                                 |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Stickstoffdioxid <sup>1)</sup>      | 0,59 µg/m <sup>3</sup>            | 1,2 µg/m <sup>3</sup>                 | 40 µg/m <sup>3</sup>                |  |
| Schwefeldioxid                      | 0,05 µg/m <sup>3</sup>            | 1,5 µg/m <sup>3</sup>                 | 50 µg/m <sup>3</sup>                |  |
| Kohlenmonoxid                       | 1,7 µg/m <sup>3</sup>             | -                                     | 10 mg/m <sup>3</sup> <sup>3)</sup>  | menschliche<br>Gesundheit                  |
| Formaldehyd                         | 0,109 µg/m <sup>3</sup>           | 0,107 µg/m <sup>3</sup> <sup>4)</sup> | 3,5 µg/m <sup>3</sup> <sup>4)</sup> |  |
| Schwebstaub<br>(PM <sub>2,5</sub> ) | 0,05 µg/m <sup>3</sup>            | 1,2 µg/m <sup>3</sup>                 | 40 µg/m <sup>3</sup>                |  |
| Staub-<br>niederschlag              | 4,1 µg/(m <sup>2</sup> *d)        | 10,5<br>mg/(m <sup>2</sup> *d)        | 0,35 g/(m <sup>2</sup> *d)          | Schutz vor<br>erheblichen<br>Belästigungen |

<sup>1)</sup> Unter Berücksichtigung der Frachtbegrenzung für die GuD2

<sup>2)</sup> Bei Schornsteinmindesthöhe GuD1<sub>neu</sub>

<sup>3)</sup> 8h-Mittelwert

<sup>4)</sup> Abgeleitete Immissionswerte

Den Ergebnissen ist zu entnehmen, dass bereits bei Schornsteinmindesthöhe die Irrelevanzkriterien der TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit bzw. zum Schutz vor erheblichen Belästigungen und Nachteilen für die vorliegend betrachteten Schadstoffe im Planzustand weiterhin eingehalten werden. Das für Formaldehyd aus dem unit-risk nach EPA abgeleitete Irrelevanzkriterium von 0,107 µg/m<sup>3</sup> (s. Kap. 2.5) wird bei der vorliegenden Betrachtung um 0,0015 µg/m<sup>3</sup> und damit nur minimal überschritten. Die Einhaltung der Immissionskenngrößen bei Schornsteinmindesthöhe ist nach Nr. 5.5.2 TA Luft nur für die Immissionswerte nach Nr. 4.2 bis 4.5 TA Luft erforderlich. Für Formaldehyd ist in der TA Luft kein Immissionswert vorgesehen, der für eine Beurteilung herangezogen werden könnte. Die Ermittlung der Gesamtbelastung für Formaldehyd wird zudem dadurch erschwert, dass es nach Kenntnis der Verfasser keine belastbaren Vorbelastungsdaten für den Untersuchungsraum gibt. Die Berechnung der Immissionsmaxima ist zudem als konservativ zu bewerten, da davon auszugehen ist, dass aufgrund der hohen Reaktivität von Formaldehyd bereits ein Teil des emittierten Formaldehyds auf dem Weg bis zu den Immissionsorten abreaktiert. Dieser Effekt wird im Rahmen der Ausbreitungsrechnung nicht abgebildet. Des Weiteren zeigt eine frühere Messung an der Bestandsanlage, dass der vorgeschlagene Emissionswert für Formaldehyd von 4 mg/m<sup>3</sup> eingehalten werden kann.

Durch den geplanten Oxidationskatalysator ist eine zusätzliche Reduktion etwaiger Formaldehyd-Emissionen zu erwarten.

Es erscheint daher aus fachlicher Sicht sachgerecht, die Prüfung der Einhaltung des abgeleiteten Irrelevanzkriteriums auf die bei geplanter Schornsteinhöhe von 90 m zu erwartenden Immissionen zu beschränken (s. Abschnitt 7.10.8).

Da aufgrund der in der Vergangenheit festgestellten Überschreitungen für NO<sub>2</sub> an den LÜB-Messstationen im Stadtgebiet von München nicht sichergestellt ist, dass die Immissionswerte der TA Luft für NO<sub>2</sub> durchgängig eingehalten werden, ist im Weiteren entsprechend der Vorgaben nach Nr. 4.2.2 der TA Luft zu prüfen.

In Nr. 4.2.2 der TA Luft heißt es hierzu:

*„4.2.2 Genehmigung bei Überschreiten der Immissionswerte*

*Überschreitet die nach Nummer 4.7 ermittelte Gesamtbelastung eines in Nummer 4.2.1 genannten luftverunreinigenden Stoffs an einem Beurteilungspunkt einen Immissionswert, darf die Genehmigung wegen dieser Überschreitung nicht versagt werden, wenn hinsichtlich des jeweiligen Schadstoffes*

- a) die Kenngröße für die Zusatzbelastung durch die Emissionen der Anlage an diesem Beurteilungspunkt 3,0 vom Hundert des Immissions-Jahreswertes nicht überschreitet und durch eine Auflage sichergestellt ist, dass weitere Maßnahmen zur Luftreinhaltung, insbesondere Maßnahmen, die über den Stand der Technik hinausgehen, durchgeführt werden, oder*
- b) durch eine Bedingung sichergestellt ist, dass in der Regel spätestens 6 Monate nach Inbetriebnahme der Anlage solche Sanierungsmaßnahmen (Beseitigung, Stilllegung oder Änderung) an bestehenden Anlagen des Antragstellers oder Dritter oder sonstige Maßnahmen durchgeführt sind, die die Einhaltung der Immissionswerte in Nummer 4.2.1 gewährleisten.*

Den Auslegungshinweisen des LAI [44] folgend sind keine über den Stand der Technik hinausgehenden Maßnahmen zu fordern, wenn die Zusatzbelastung der relevanten Schadstoffe für das Schutzgut Mensch unter 1 % des jeweiligen Immissions-Jahreswertes liegt. Die Ergebnisse zeigen, dass die maximale Zusatzbelastung für Stickstoffdioxid der Gesamtanlage bei Berücksichtigung der Frachtbegrenzung für NO<sub>x</sub> für die GuD2 über 1 % des Immissions-Jahreswertes liegt.

Es wird daher vorgeschlagen, analog zu der bestehenden Frachtbegrenzung für den Betrieb der GuD2 eine Frachtbegrenzung für die NO<sub>x</sub>-Emissionen der GuD1<sub>neu</sub> einzuführen. Diese wird als Begrenzung der Jahresfracht an NO<sub>x</sub> (angegeben als NO<sub>2</sub>) von 450.000 kg/a für den Gesamtbetrieb der GuD1<sub>neu</sub> beantragt.

Durch die Beschränkung der Jahresfracht ergeben sich wiederum andere Immissionswerte als die, die die sich bei ganzjährigem Betrieb unter Ausschöpfung der maximalen Tagesmittelwerte ergeben hätten (vgl. Tabelle 14). Bei ganzjähriger Ausschöpfung der Tagesmittelwerte würde im Teillastbetrieb im Planzustand eine NO<sub>x</sub>-Fracht der GuD1<sub>neu</sub> von 974.531 kg/a resultieren. Bei einer Begrenzung auf 450.000 kg/a reduzieren sich die Stickoxid-Immissionen der GuD1<sub>neu</sub> um 54 %. Daraus errechnet sich für die Gesamtanlage eine maximale Immissions-Jahres-Zusatzbelastung an NO<sub>2</sub> von 0,38 µg/m<sup>3</sup><sup>6</sup>, die somit unterhalb von 1 % des Immissions-Jahreswertes liegt. Gegenüber der bestehenden maximalen Immissions-Jahres-Zusatzbelastung von 0,35 µg/m<sup>3</sup> ist somit mit keiner relevanten Zunahme zu rechnen.

Somit sind gemäß LAI-Beschluss keine zusätzlichen, über den Stand der Technik hinausgehenden, Maßnahmen zu fordern. Die Frachtbegrenzung der GuD2 und GuD1<sub>neu</sub> für NO<sub>x</sub> sowie die Einhaltung der Volllastgrenzwerte bereits ab einer el. Last von 60 % sind zusätzlich als über den Stand der Technik hinausgehende Maßnahmen anzusehen.

### 7.10.2 Betriebszustände

Für die Ermittlung der Immissionskenngrößen nach TA Luft sind bei der wesentlichen Änderung alle Anlagenteile zu betrachten, die sich ändern und auf die sich die Änderung auswirken kann. Dies wäre im vorliegenden Fall nur die GuD1<sub>neu</sub>. Aufgrund der Lage im Luftreinhalteplangebiet wurde in Abstimmung mit der Regierung von Oberbayern die Änderung der Gesamtanlage mit betrachtet. Dafür wurden Ausbreitungsrechnungen für die Gesamtanlage mit der GuD1<sub>neu</sub> und der GuD2 jeweils in Volllast-, sowie in Teillastbetrieb durchgeführt und die immissionsseitig ungünstigsten Betriebszustände ermittelt. Die anhand der Immissionsmaxima ermittelten ungünstigsten Betriebszustände sind für die betrachteten Stoffe in Tabelle 15 dargestellt. Für die Emission von Stickoxiden gilt für den Betrieb der GuD2 eine Beschränkung der Jahresfracht auf 750.000 kg/a und für den Betrieb der GuD1<sub>neu</sub> eine Beschränkung der Jahresfracht auf 450.000 kg/a. Diese Beschränkung wurde bei der Ermittlung des Immissionsmaximums für NO<sub>2</sub> und den dazugehörigen Ergebnisdarstellungen bereits berücksichtigt.

Tabelle 15. Immissionsseitig ungünstigste Betriebszustände der beiden Teilanlagen (VL: Volllast, TL: Teillast).

| Stoff           | GuD1 <sub>neu</sub> | GuD2 |
|-----------------|---------------------|------|
|                 | Betriebszustand     |      |
| CO              | TL                  | TL   |
| Formaldehyd     | VL                  | VL   |
| NO <sub>2</sub> | TL                  | TL   |
| Staub           | VL                  | VL   |
| SO <sub>2</sub> | VL                  | VL   |

<sup>6</sup> Reduktionsfaktor von 0,39 nur für Immissionsanteil der GuD2-Anlage angesetzt

Entsprechend werden im Folgenden nur die Ergebnisse aus der Kombination der jeweils ungünstigsten Betriebszustände dargestellt. Zum Teil unterschieden sich die Betriebszustände im Immissionsmaximum nur geringfügig. Für die Bewertung der Immissionen gelten die in Kap. 2.1 dargestellten Beurteilungsgrundlagen.

### 7.10.3 Immissionszusatzbelastung durch Schwebstaub (PM<sub>2,5</sub>)

Die nachfolgende Abbildung zeigt die räumliche Verteilung der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung an Schwebstaub (PM<sub>2,5</sub>) für die Gesamtanlage im Volllastbetrieb. Das Immissionsmaximum tritt etwa 3,7 km östlich der Anlage auf.

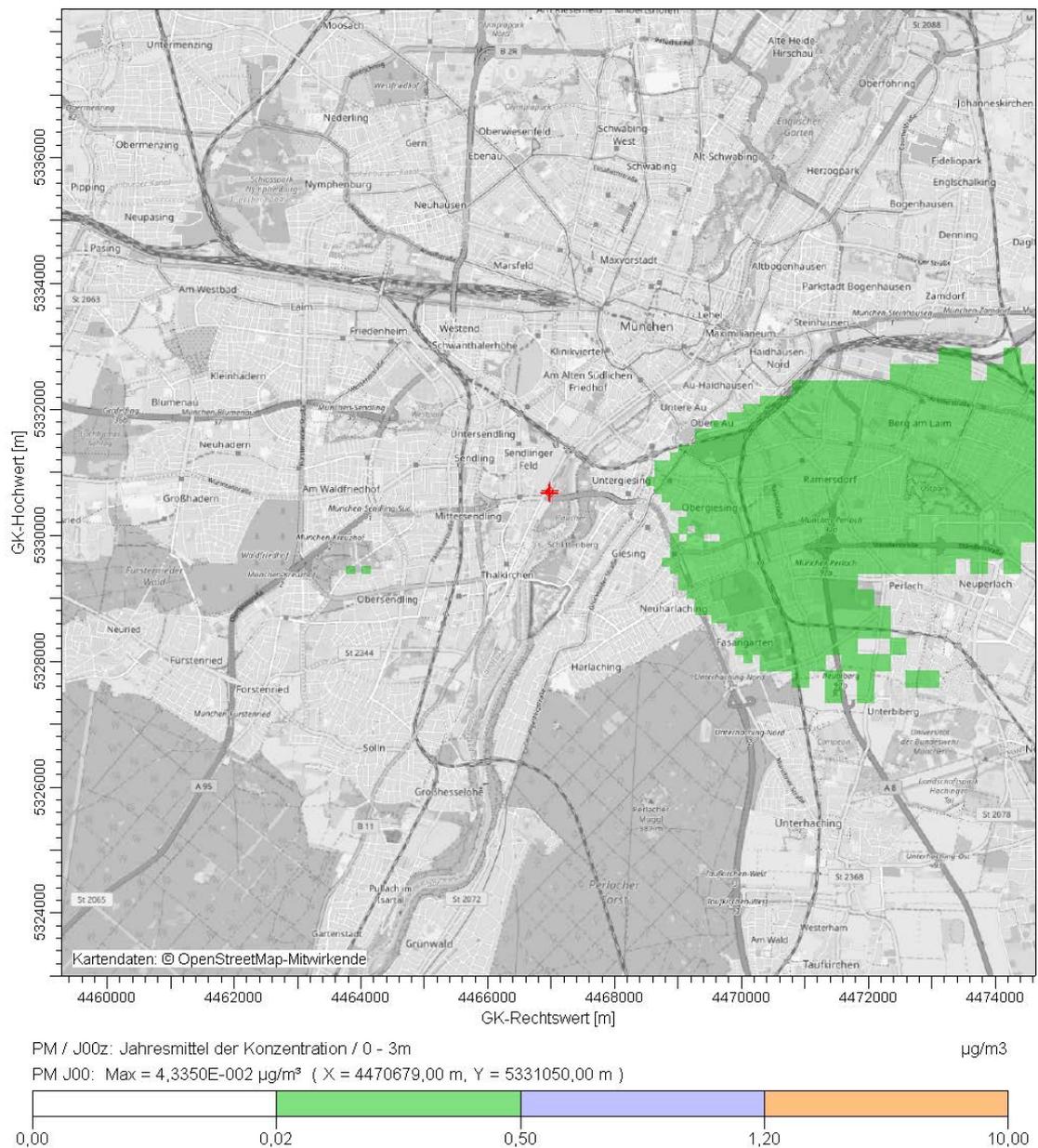


Abbildung 15. Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung durch PM<sub>2,5</sub>, der Gesamtanlage (GuD1<sub>neu</sub> und GuD2 in VL), Kartengrundlage aus [11].

Dargestellt wird im vorliegenden Fall nur Schwebstaub der Fraktion  $PM_{2,5}$ , da aus der Verbrennung von Gas nicht mit der Emission von Staub größerer Partikelgröße zu rechnen ist. Hierbei liegt die maximale prognostizierte Immissions-Zusatzbelastung unterhalb von  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der seit dem 01.01.2015 gemäß 39. BImSchV geltende Grenzwert für Schwebstaub  $PM_{2,5}$  von  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wird somit zu weniger als 1 % erreicht. Die für  $PM_{10}$  geltenden Grenzwerte der TA Luft (Immissionswert:  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Irrelevanz:  $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) werden somit folglich ebenfalls eingehalten. Der Immissionswert der TA Luft wird ebenfalls zu weniger als 1 % erreicht.

Gemäß dem aktuellsten Lufthygienischen Jahresbericht des Bayerischen Landesamtes für Umwelt von 2017 [46] lag die  $PM_{2,5}$  Belastung an allen Messstationen maximal bei  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Somit wird der Grenzwert von  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Beurteilungsgebiet sicher eingehalten.

#### 7.10.4 Immissionszusatzbelastung durch Staubbiederschlag

Für Staubbiederschlag ergibt sich eine ähnliche Verteilung der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung für die Gesamtanlage, mit der  $GuD1_{neu}$  in Teillast- und der  $GuD2$  im Volllastbetrieb. Auch hier tritt das Maximum der Zusatzbelastung etwa 3,7 km östlich des Anlagenstandortes auf.

Die räumliche Verteilung der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

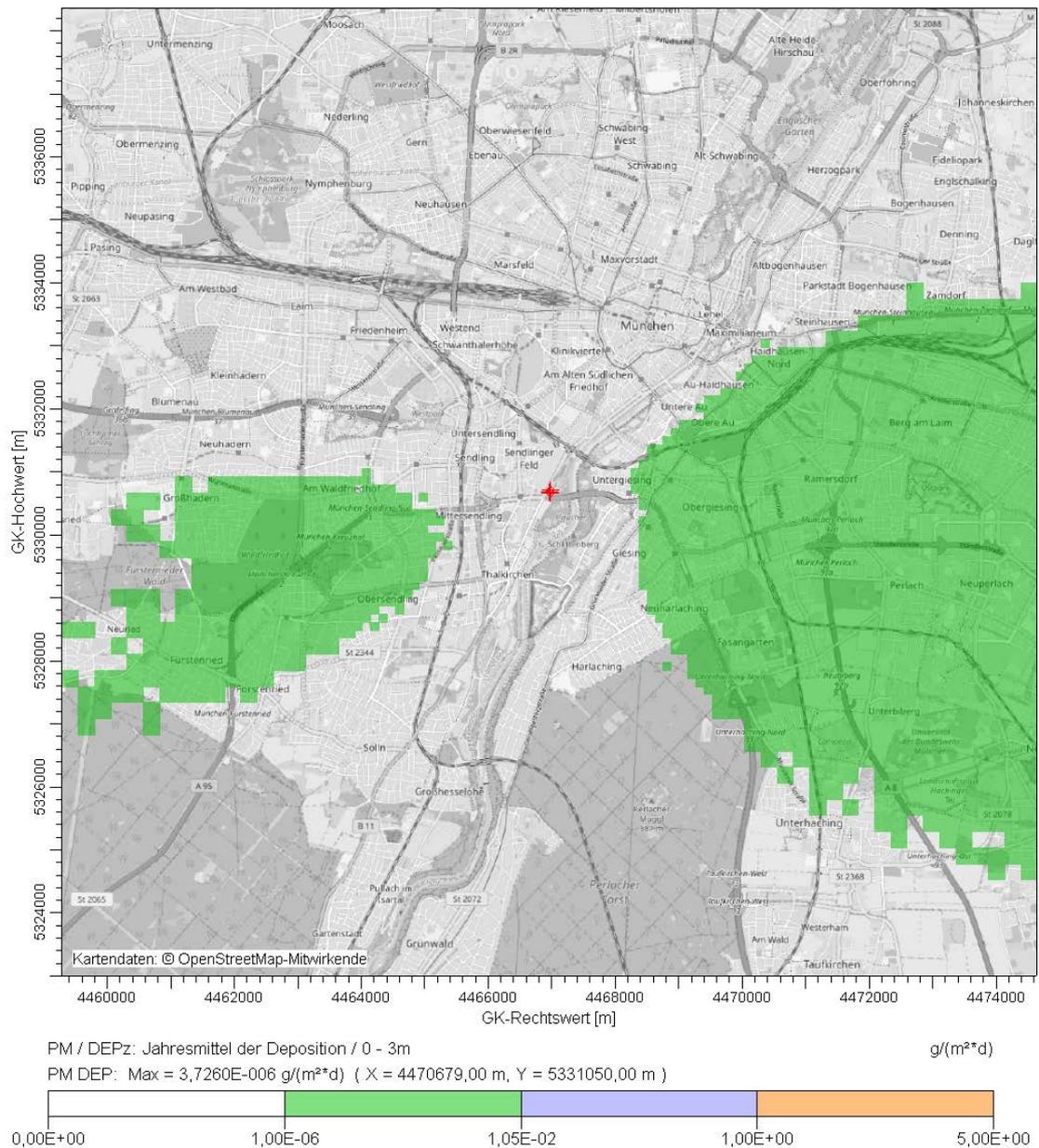


Abbildung 16. Zusatzbelastung der Gesamtanlage (GuD1<sub>neu</sub> und GuD2 in VL), durch Staubbiederschlag im Jahresmittel. Die Irrelevanzschwelle gem. TA Luft beträgt 10,5 mg/(m<sup>2</sup> × d), Kartengrundlage aus [11].

Auch die Zusatzbelastung durch Staubbiederschlag erreicht die Irrelevanzschwelle im Beurteilungsgebiet zu weniger als 1 %, das Immissionsmaximum liegt bei 0,004 mg/(m<sup>2</sup>\*d). Aufgrund der Irrelevanz der Zusatzbelastung für Staubbiederschlag ist nach Nr. 4.1 Buchstabe c) TA Luft eine Bestimmung weiterer Immissionskenngrößen somit nicht erforderlich.

7.10.5 Immissionszusatzbelastung durch CO

Die nachfolgende Abbildung zeigt die räumliche Verteilung der Zusatzbelastung an Kohlenmonoxid im Jahresmittel für die Gesamtanlage, mit GuD1<sub>neu</sub> und GuD2 im Teillastbetrieb.

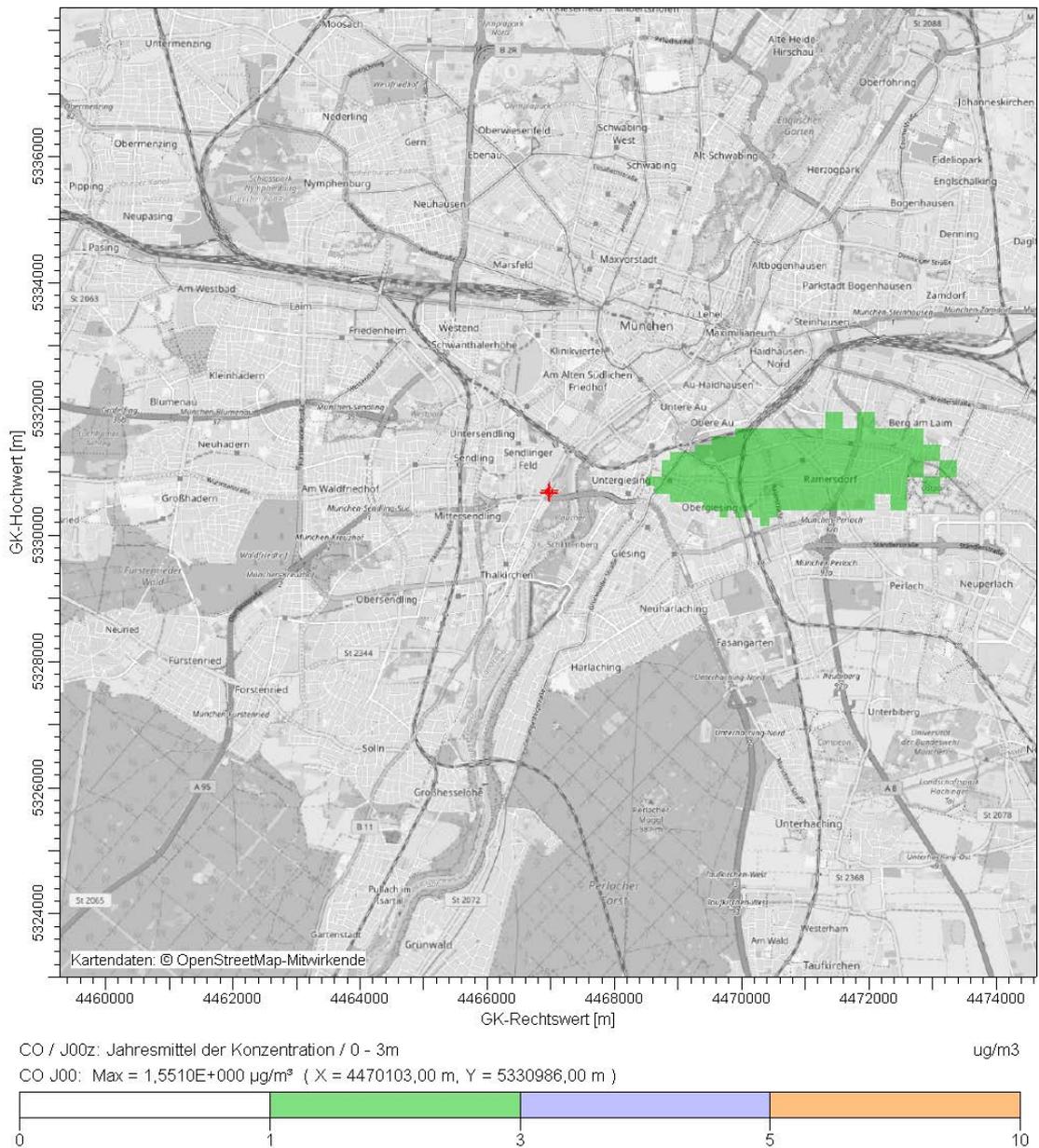


Abbildung 17. Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung an CO aus der Gesamtanlage (GuD1<sub>neu</sub> und GuD2 in TL), Kartengrundlage aus [11].

Die Zusatzbelastung an CO liegt mit einem Immissionsmaximum von 1,55 µg/m³ im gesamten Beurteilungsgebiet unterhalb von 3 µg/m³. Der für das Beurteilungsgebiet prognostizierte maximale Stundenmittelwert beträgt 0,46 mg/m³. Der höchste an allen Messstationen des LÜB in Bayern gemessene maximale 8 h-Mittelwert für den Zeitraum 2014 bis 2017 betrug im Jahr 2016 an der Messstation Augsburg/Karlstraße

2,9 mg/m<sup>3</sup>. Somit ist auch für den Standort München unter Berücksichtigung der Vorbelastung von einer Einhaltung des höchsten 8 h-Mittelwertes nach 39. BImSchV von 10 mg/m<sup>3</sup> auszugehen.

### 7.10.6 Immissionszusatzbelastung durch NO<sub>2</sub>

Die maximalen Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung durch NO<sub>2</sub>, verursacht durch die Gesamtanlage, mit der GuD1<sub>neu</sub> und GuD2 im Teillastbetrieb unter Berücksichtigung der Frachtbegrenzung für beide GuD-Anlagen sind in Abbildung 18 dargestellt.

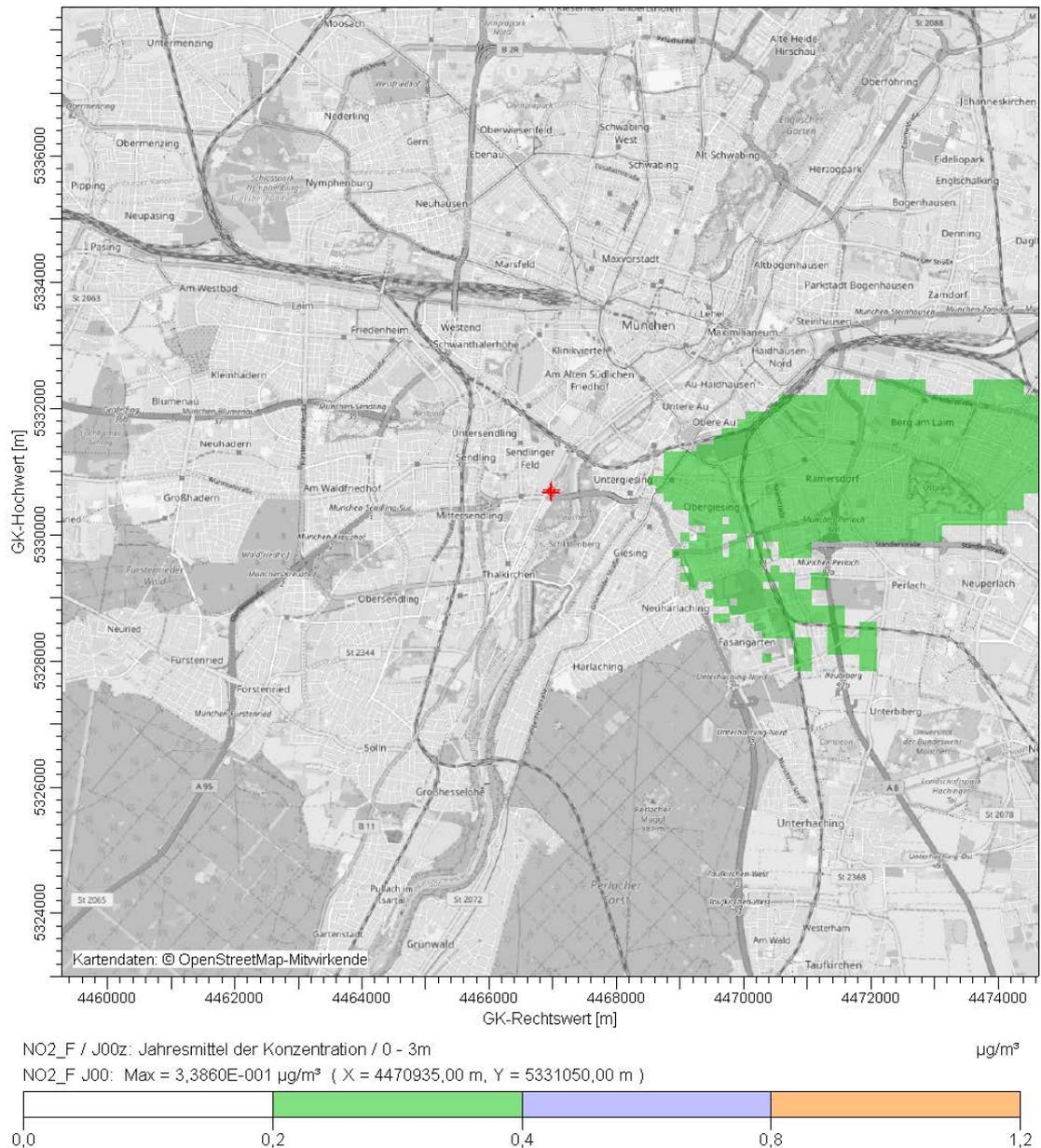


Abbildung 18. Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung an NO<sub>2</sub> aus der Gesamtanlage (GuD1<sub>neu</sub> und GuD2 in TL), Kartengrundlage aus [11].

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\Proj\144\MI\144190\MI144190\_02\_Ber\_9D.DOCX:09. 10. 2019

Auch für NO<sub>2</sub> liegt das Immissionsmaximum (0,34 µg/m<sup>3</sup>) wenige Kilometer östlich der Anlage. Die Irrelevanzschwelle des Grenzwertes der TA Luft von 1,2 µg/m<sup>3</sup> zum Schutz der menschlichen Gesundheit wird im gesamten Beurteilungsgebiet eingehalten. Wie in Kap. 2.1 beschrieben, ist bei Einhaltung des Jahresmittelwertes von 40 µg/m<sup>3</sup> in der Regel auch von der Einhaltung des Kurzzeitwertes auszugehen.

### 7.10.7 Immissionszusatzbelastung durch SO<sub>2</sub>

Die maximalen Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung durch SO<sub>2</sub>, verursacht durch die Gesamtanlage, mit der GuD1<sub>neu</sub> und der GuD2 im Volllastbetrieb sind in Abbildung 18 dargestellt.

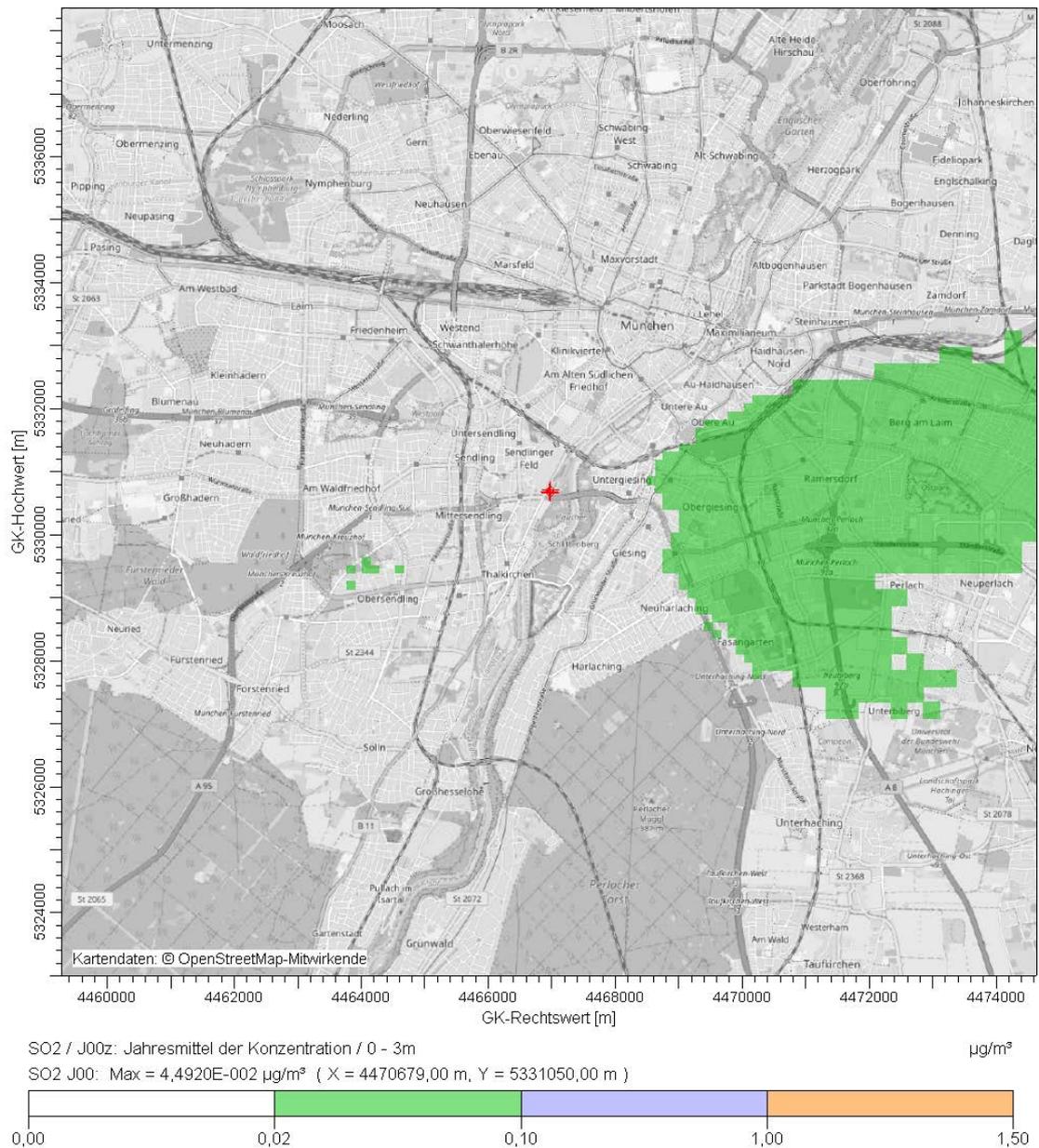


Abbildung 19. Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung an SO<sub>2</sub> aus der Gesamtanlage, (GuD1<sub>neu</sub> und GuD2 in VL), Kartengrundlage aus [11].

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\Proj\144\MI\144190\MI144190\_02\_Ber\_9D.DOCX:09. 10. 2019

Auch für SO<sub>2</sub> liegt das Immissionsmaximum (0,04 µg/m<sup>3</sup>) wenige Kilometer östlich der Anlage. Die Irrelevanzschwelle des Grenzwertes der TA Luft von 1,5 µg/m<sup>3</sup> zum Schutz der menschlichen Gesundheit wird im gesamten Beurteilungsgebiet eingehalten.

### 7.10.8 Immissionszusatzbelastung durch Formaldehyd

In den nachfolgenden Abbildungen sind die prognostizierten Immissionsbeiträge durch Formaldehyd im Jahresmittel und im maximalen Stundenmittel für die Gesamtanlage im Volllastbetrieb dargestellt.

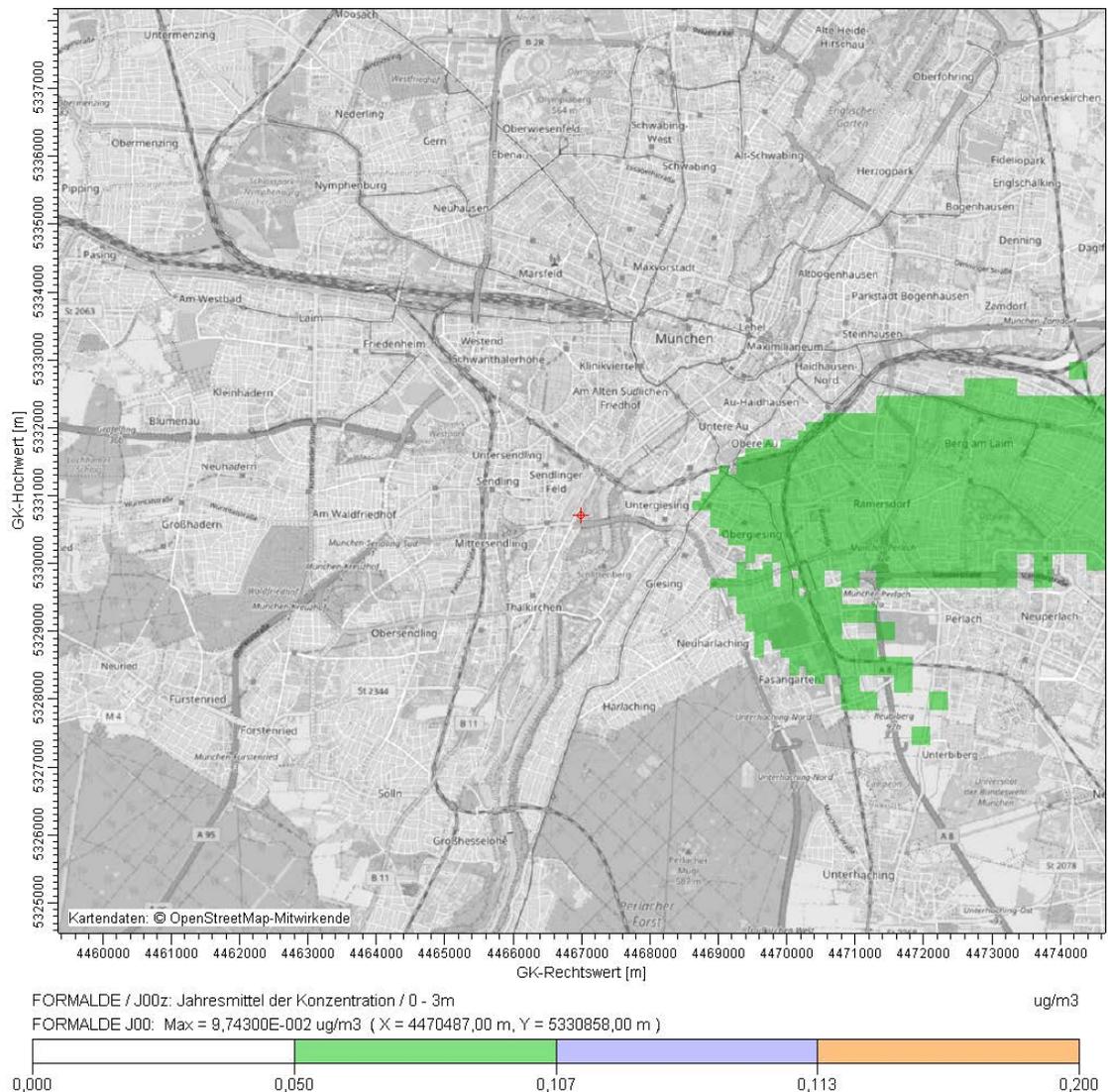


Abbildung 20. Immissions-Jahres-Zusatzbelastung für Formaldehyd durch die Gesamtanlage (GuD1<sub>neu</sub> und GuD2 in VL) in der Schicht 0 - 3 m.

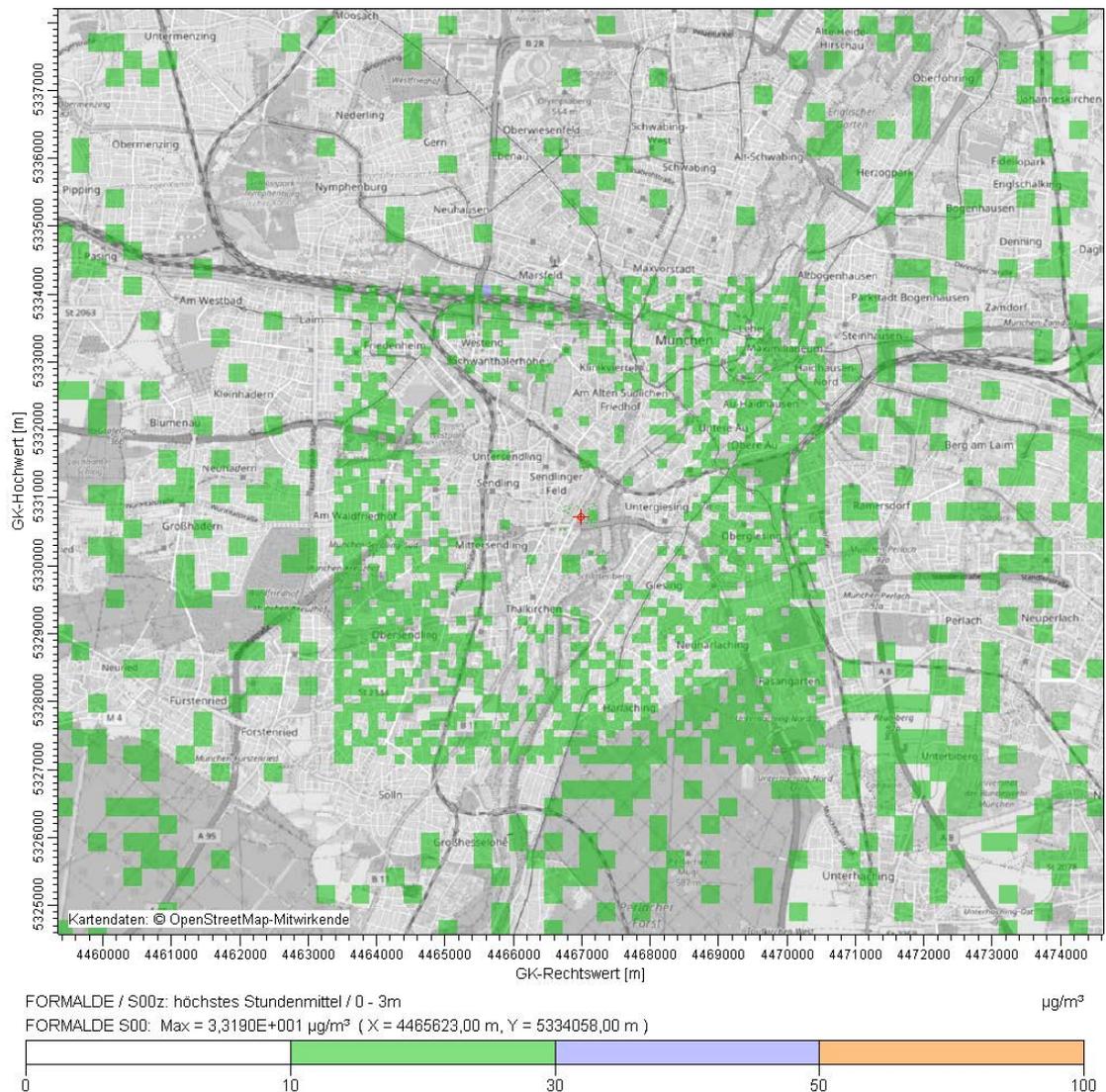


Abbildung 21. Höchstes Stundenmittel für Formaldehyd durch die Gesamtanlage (GuD1<sub>neu</sub> und GuD2 in VL) in der Schicht 0 - 3 m.

Aus der Abbildung 20 ist ersichtlich, dass durch die Gesamtanlage im Planzustand nur mit geringen Zusatzbeiträgen durch Formaldehyd zu rechnen ist. Die für die vorliegende Sonderfallbetrachtung aus dem Arbeitsplatzgrenzwert abgeleitete Irrelevanzschwelle von  $0,107 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wird im Immissionsmaximum ( $0,097 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) eingehalten (vgl. Abbildung 20). Das maximal prognostizierte Stundenmittel beträgt  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Der von der WHO genannte Leitwert von  $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$  stellt auf ein Halbstundenmittel ab. Hingegen liefert das Rechenprogramm austal2000 maximal Stundenmittelwerte. Aus gutachtlicher Sicht ist auf Basis der prognostizierten Stundenmittelwerte eine Überschreitung des Leitwertes nicht zu erwarten.

### 7.10.9 Beurteilung der Immissionen

Die maximalen Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung der Gesamtanlage sind in Tabelle 16 ausgewiesen. Zur Bewertung sind die Irrelevanzkriterien der TA Luft gegenübergestellt. Die Ergebnisse werden mit den in Müller-BBM Bericht M140770/01 [22] für die Bestandssituation berechneten Immissionsmaxima verglichen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die z. T. recht geringe Abnahme der Immissionen im vorliegenden Vergleich aus der Berücksichtigung unterschiedlicher Schornsteinhöhen (Bestandskamine der GuD1 mit einer Höhe von 130 m, GuD1<sub>neu</sub> mit geplanter Höhe von 90 m) und zusätzlich einer geringeren Abluffahnenüberhöhung durch die niedrigere Feuerungswärmeleistung resultiert. Die Summe der Emissionen verringert sich durch verschärfte Grenzwerte bzw. die verringerte FWL gegenüber dem Bestand.

Tabelle 16. Vergleich der maximalen Immissionszusatzbelastungen der Gesamtanlage im Jahresmittel (IJZ<sub>max</sub>) für die Bestandssituation sowie den Planfall mit geplanter Schornsteinhöhe für die GuD1<sub>neu</sub> und Vergleich mit den Irrelevanzkriterien der TA Luft bzw. nach LAI (Formaldehyd).

| Schadstoff                          | I J Z <sub>max</sub><br>Bestand | I J Z <sub>max</sub><br>Plan | Differenz zu<br>Bestand     | Irrelevanz-<br>kriterium              | Immissions-<br>Jahreswert           | Schutzziel                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Stickstoffdioxid <sup>1)</sup>      | 0,35 µg/m <sup>3</sup>          | 0,34 µg/m <sup>3</sup>       | -0,01 µg/m <sup>3</sup>     | 1,2 µg/m <sup>3</sup>                 | 40 µg/m <sup>3</sup>                |  |
| Schwefeldioxid                      | 0,11 µg/m <sup>3</sup>          | 0,04 µg/m <sup>3</sup>       | -0,07 µg/m <sup>3</sup>     | 1,5 µg/m <sup>3</sup>                 | 50 µg/m <sup>3</sup>                |  |
| Kohlenmonoxid                       | 1,9 µg/m <sup>3</sup>           | 1,6 µg/m <sup>3</sup>        | -0,3 µg/m <sup>3</sup>      | -                                     | 10 mg/m <sup>3</sup> <sup>3)</sup>  | menschliche<br>Gesundheit                  |
| Formaldehyd                         | 0,105 µg/m <sup>3</sup>         | 0,097 µg/m <sup>3</sup>      | -0,008 µg/m <sup>3</sup>    | 0,107 µg/m <sup>3</sup> <sup>4)</sup> | 3,5 µg/m <sup>3</sup> <sup>4)</sup> |  |
| Schwebstaub<br>(PM <sub>2,5</sub> ) | 0,04 µg/m <sup>3</sup>          | 0,04 µg/m <sup>3</sup>       | 0,00 µg/m <sup>3</sup>      | 1,2 µg/m <sup>3</sup>                 | 40 µg/m <sup>3</sup>                |  |
| Staub-<br>niederschlag              | 3,8 µg/(m <sup>2</sup> *d)      | 3,7 µg/(m <sup>2</sup> *d)   | -0,1 µg/(m <sup>2</sup> *d) | 10,5<br>mg/(m <sup>2</sup> *d)        | 0,35 g/(m <sup>2</sup> *d)          | Schutz vor<br>erheblichen<br>Belästigungen |

<sup>1)</sup> Unter Berücksichtigung der Frachtbegrenzungen für NO<sub>x</sub>

<sup>2)</sup> Bei Schornsteinmindesthöhe GuD1<sub>neu</sub>

<sup>3)</sup> 8h-Mittelwert

<sup>4)</sup> Abgeleitete Immissionswerte

Aus Tabelle 16 ist ersichtlich, dass die Irrelevanzkriterien der TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit bzw. zum Schutz vor erheblichen Belästigungen und Nachteilen für die vorliegend betrachteten Schadstoffe im Planzustand weiterhin eingehalten werden. Somit ist die Ermittlung der Vorbelastung nach Nr. 4.6.2 TA Luft nicht erforderlich. Die Berücksichtigung der Modernisierung der GuD2 als kumulierendes Vorhaben im Sinne des UVPG kann somit entfallen.

Die für Formaldehydimmissionen angesetzte Irrelevanzschwelle von 0,107 µg/m<sup>3</sup> wird im Immissionsmaximum eingehalten.

Aus gutachtlicher Sicht ist durch das geplante Vorhaben nicht mit gesundheitlichen Gefahren oder sonstigen erheblichen Belästigungen durch Luftschadstoff-Immissionen zu rechnen.

## 7.11 Ergebnisse naturschutzfachliche Immissionskenngrößen

### 7.11.1 Allgemeines

Im Folgenden sind zusätzlich die für die naturschutzfachliche Bewertung heranzuziehenden Immissionskenngrößen sowie Stickstoffdepositionen und Säureeinträge dargestellt, die für die nach § 34 (1) besonders geschützten Gebiete (FFH-Gebiete) bedeutsam sind.

### 7.11.2 Betrachtete Betriebszustände

Für die naturschutzfachliche Bewertung gilt der Vorhabensbezug. Hier sind somit nur die durch die geplante Änderung hervorgerufenen Auswirkungen zu betrachten. Hält die durch die GuD1<sub>neu</sub> hervorgerufene Zusatzbelastung die nach 2.2 bis 2.4 zu berücksichtigenden Bagatellschwellen und Abschneidekriterien ein, so wird auch die durch die Änderung (Wegfall GuD1<sub>alt</sub> und Errichtung GuD1<sub>neu</sub>) hervorgerufene Zusatzbelastung die Bagatellschwellen und Abschneidekriterien einhalten. Für NO<sub>x</sub> und Stickstoffdeposition ist immissionsseitig jeweils der Teillastbetrieb der ungünstigste Betriebszustand. Für die Immissionen von SO<sub>2</sub> stellt der Volllastbetrieb den ungünstigsten Betriebszustand dar. Für die Ermittlung der Säureeinträge wurden die aus der Deposition von SO<sub>2</sub> resultierenden Immissionen unter Berücksichtigung des Volllastbetriebes (ungünstigster Betriebszustand für SO<sub>2</sub>) sowie die aus der Deposition von NO<sub>2</sub> und NO resultierenden Immissionen unter Berücksichtigung des Teillastbetriebes (ungünstigster Betriebszustand für Stickoxide) addiert. Diese äußerst konservative Betrachtung ist somit im realen Betrieb nicht zu erreichen.

Für die Berechnung der Immissionskenngrößen nach TA Luft wurde, wie in Abschnitt 7.1 beschrieben, zunächst die in Kapitel 6 ermittelte Schornsteinmindesthöhe nach TA Luft zugrunde gelegt. Für die Ermittlung der Immissionskenngrößen für die naturschutzfachliche Prüfung ist diese Anforderung nicht einschlägig und es werden daher die tatsächlich zu erwartenden Immissionen unter Berücksichtigung der geplanten Schornsteinhöhe von 90 m ermittelt.

Für die dargestellten Ergebnisse wurden die unter Abschnitt 7.10.1 beschriebenen Frachtbegrenzungen für NO<sub>x</sub> im Teillastbetrieb bereits berücksichtigt.

Für die Bewertung der Immissionen werden die in Kap. 2.2 bis 2.4 aufgeführten Beurteilungsgrundlagen angewandt.

### 7.11.3 Stickoxidimmissionen und Stickstoffeinträge in Natura 2000-Gebiete

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung durch Stickoxide sowie die Stickstoffdeposition der GuD1<sub>neu</sub> sind in Abbildung 22 und Abbildung 23 dargestellt.

Aus den Abbildungen ist ersichtlich, dass die Stoffeinträge jeweils vorwiegend östlich und westlich des Anlagengeländes auftreten, wobei das Immissionsmaximum jeweils wenige Kilometer östlich des Anlagengeländes auftritt.

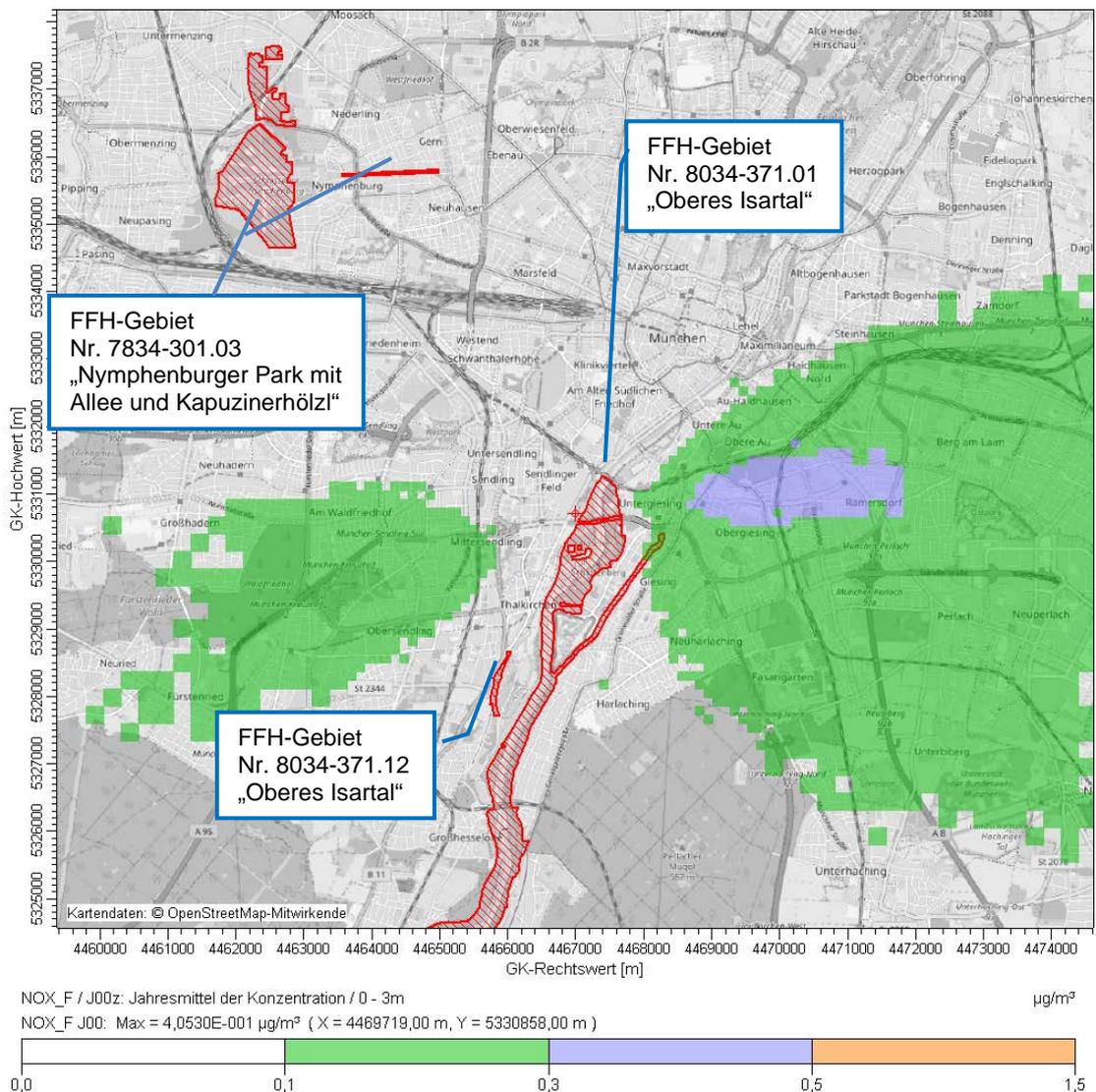


Abbildung 22. Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung durch NO<sub>x</sub>, im Teillastbetrieb der GuD1<sub>neu</sub>, FFH-Gebiete rot gekennzeichnet.

Wie Abbildung 22 zu entnehmen ist, beträgt das Maximum der für den Teillastbetrieb im Planzustand prognostizierten Immissions-Jahres-Zusatzbelastung durch NO<sub>x</sub> im gesamten Beurteilungsgebiet 0,41 µg/m<sup>3</sup>. Die maximale Belastung im FFH-Gebiet „Oberes Isartal“ liegt mit 0,15 µg/m<sup>3</sup> unterhalb der Bagatellschwelle von 0,3 µg/m<sup>3</sup>.

Aus der nachfolgenden Abbildung 23 ist ersichtlich, dass die für den Teillastbetrieb im Planzustand prognostizierte Immissions-Jahres-Zusatzbelastung durch Stickstoff im gesamten Beurteilungsgebiet unterhalb des Abschneidekriteriums nach BAST für Stickstoffdeposition von 0,3 kg/(ha\*a) liegt. Das Immissionsmaximum im Beurteilungsgebiet liegt bei 0,04 kg/(ha\*a). Die maximale Belastung in den FFH-Gebieten „Oberes Isartal“ und „Nymphenburger Park mit Allee und Kapuzinerhölzl“ beträgt 0,02 kg/(ha\*a) und liegt somit deutlich unterhalb der Vorgabe der Regierung von Oberbayern von 0,1 kg/(ha\*a).

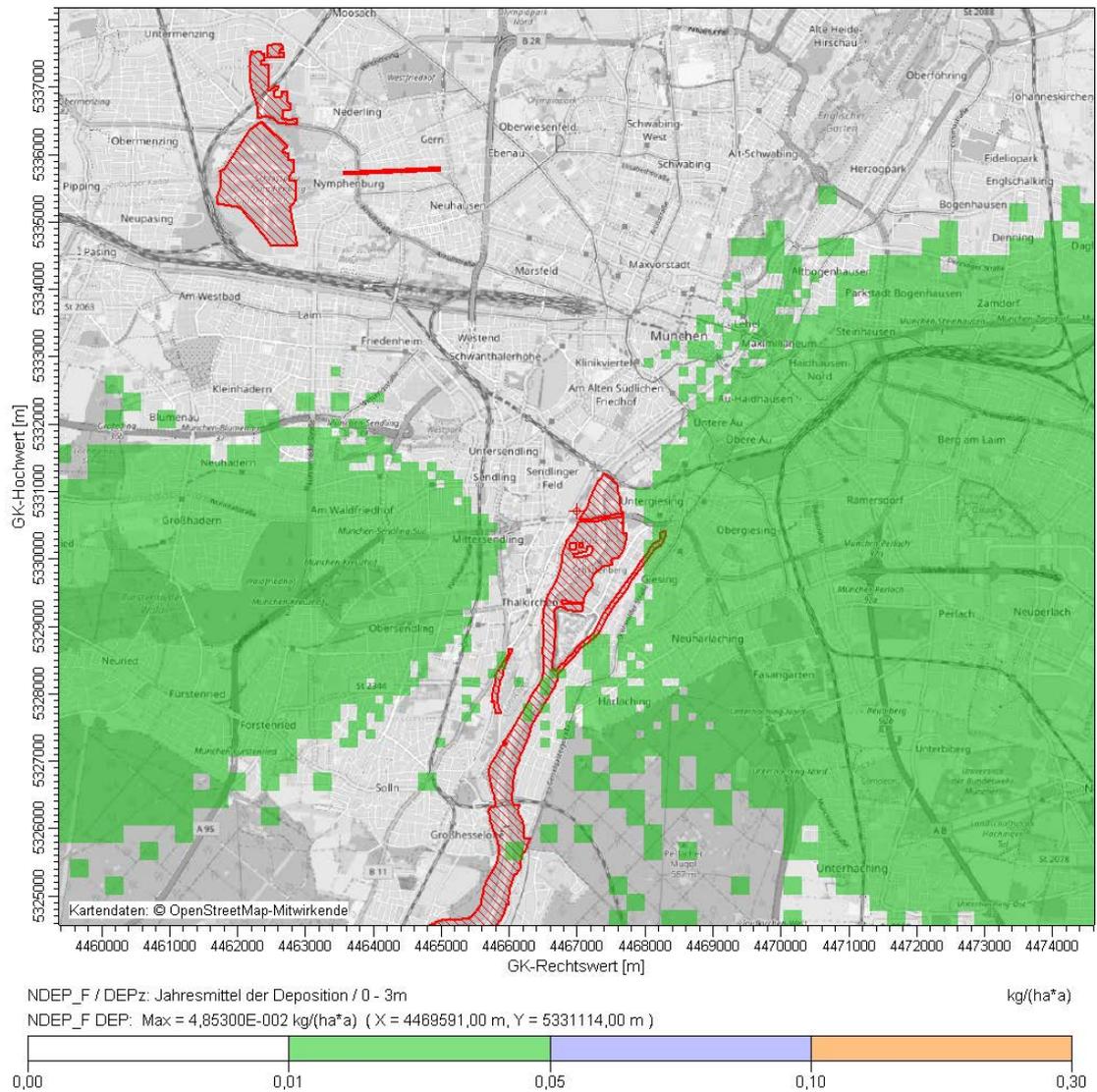


Abbildung 23. Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung durch Stickstoffdeposition, im Teillastbetrieb der GuD1<sub>neu</sub>, FFH-Gebiete rot gekennzeichnet, Kartengrundlage aus [11].

### 7.11.4 SO<sub>2</sub>-Immissionen in FFH-Gebiete

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen für die Immissions-Jahreszusatzbelastung durch Schwefeldioxid der GuD1<sub>neu</sub> im Volllastbetrieb sind in Abbildung 24 dargestellt. Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass das Immissionsmaximum wenige Kilometer östlich des Anlagengeländes auftritt.

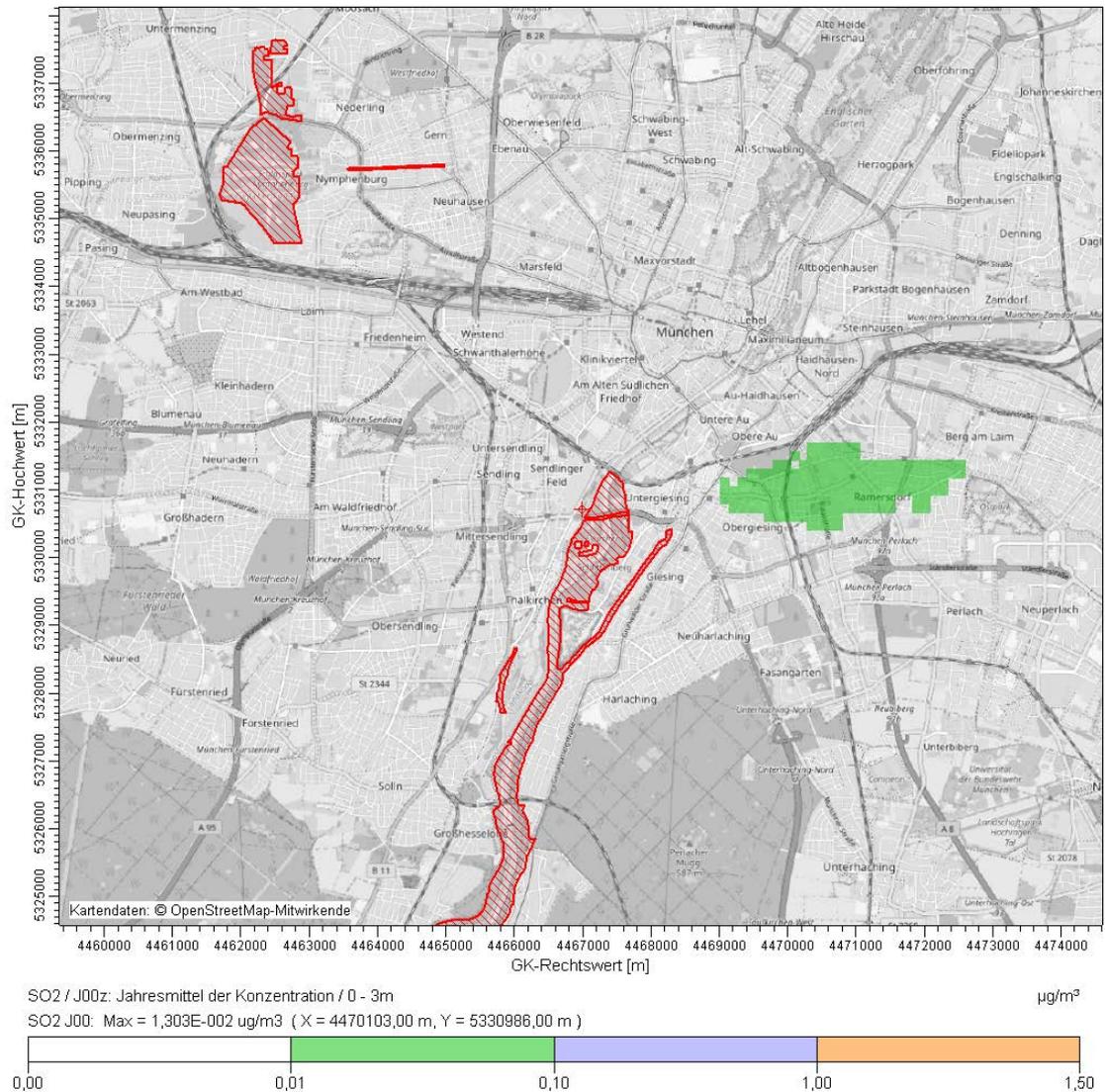


Abbildung 24. Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung durch Schwefeldioxid im Volllastbetrieb der GuD1<sub>neu</sub>, FFH-Gebiete rot gekennzeichnet, Kartengrundlage aus [11].

Wie Abbildung 24 zu entnehmen ist, liegt die für den Volllastbetrieb im Planzustand prognostizierte Immissions-Jahres-Zusatzbelastung durch SO<sub>2</sub> im gesamten Beurteilungsgebiet deutlich unterhalb der Bagatellschwelle von 0,2 µg/m<sup>3</sup>. Das Immissionsmaximum beträgt 0,01 µg/m<sup>3</sup>.

7.11.5 Säureeinträge in Natura 2000-Gebiete

Die Ergebnisse der Berechnungen für die Immissionszusatzbelastung durch Säureeinträge der GuD1<sub>neu</sub> in der unter 7.11.2 beschriebenen Worst-Case-Betrachtung sind in Abbildung 25 und Abbildung 26 dargestellt.

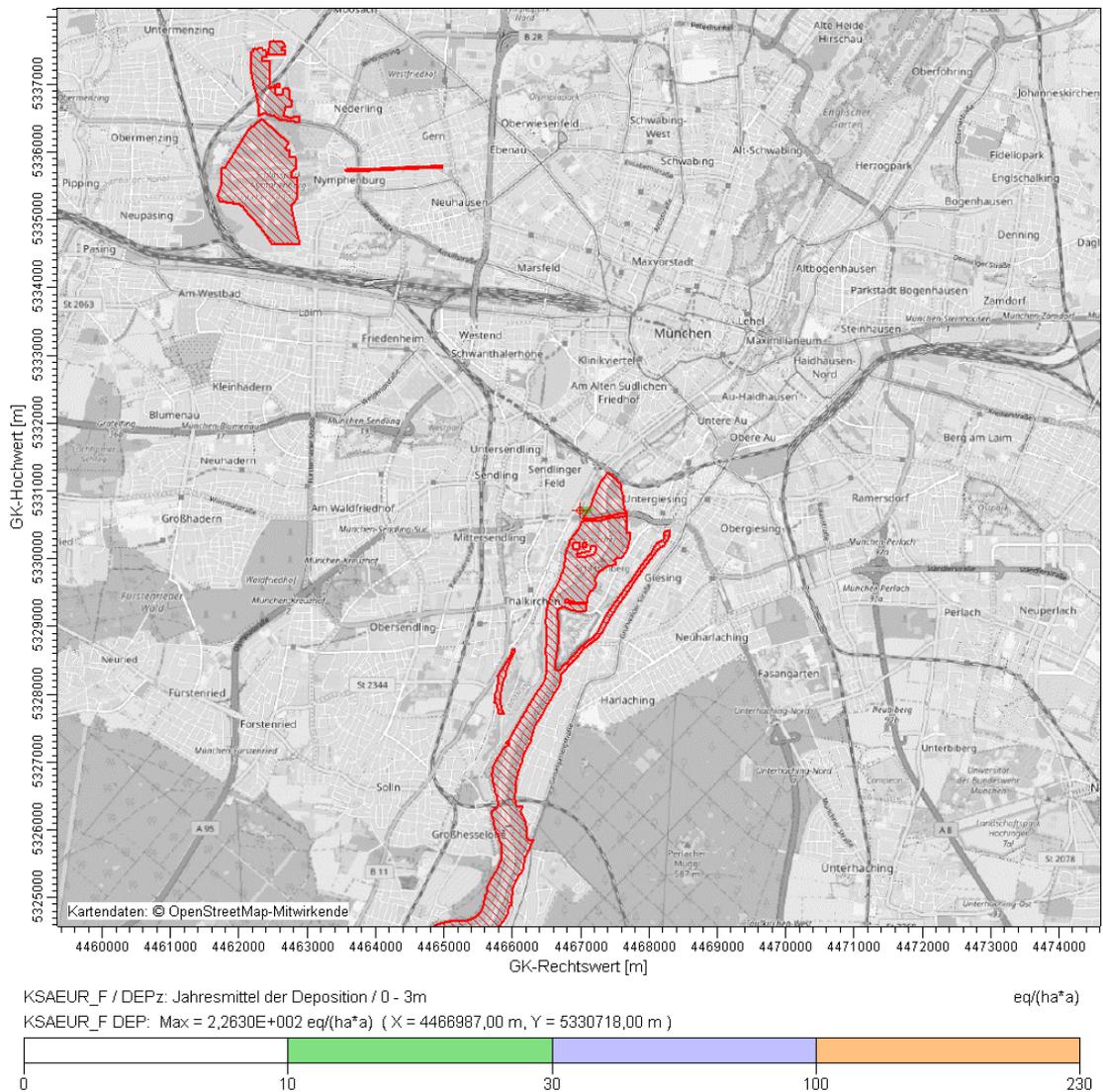


Abbildung 25. Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung durch Säureeinträge im Worst-Case-Szenario der GuD1<sub>neu</sub>, FFH-Gebiete rot gekennzeichnet, Kartengrundlage aus [11].

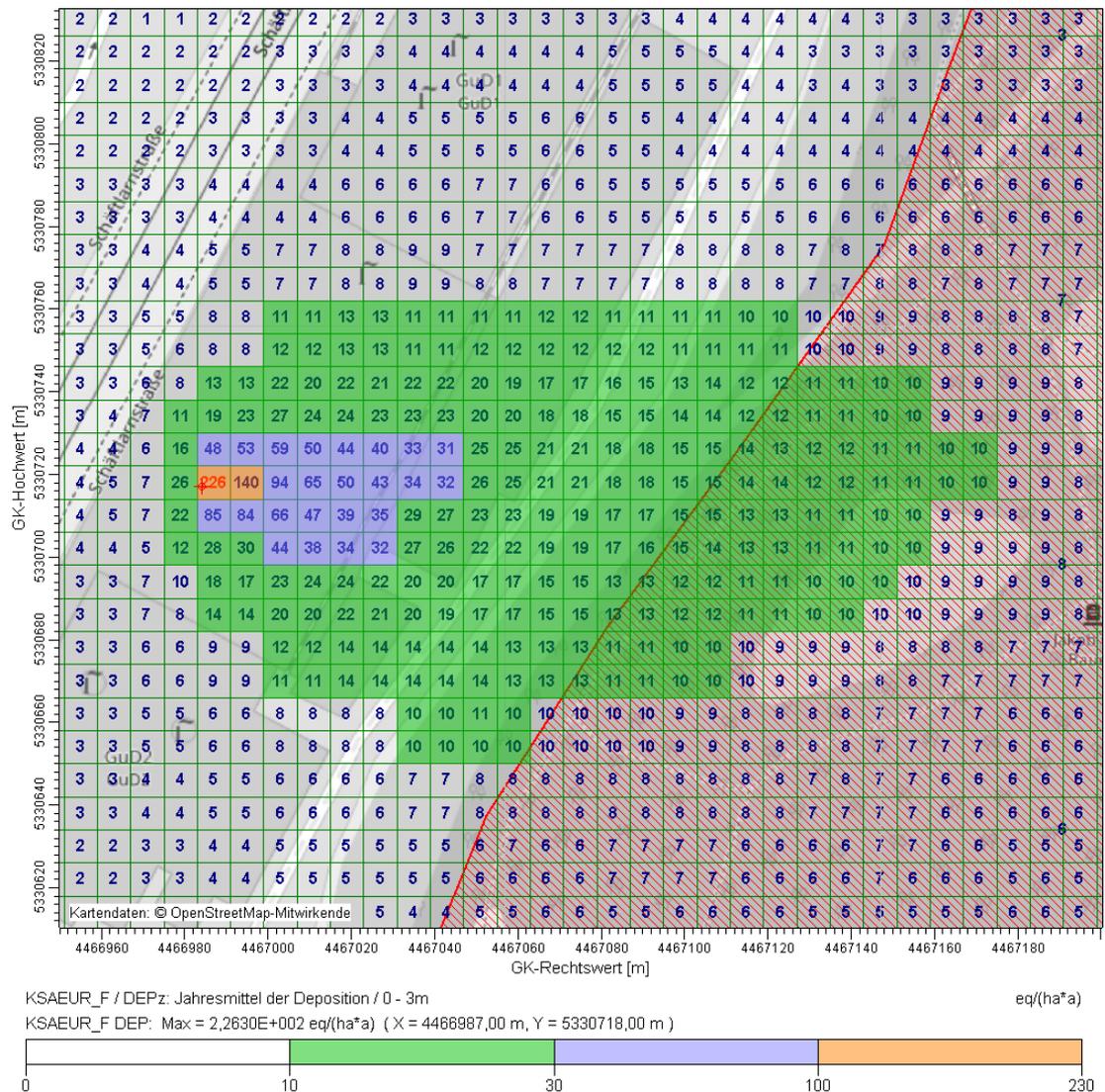


Abbildung 26. Detailansicht - Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung durch Säureeinträge im Worst-Case-Szenario der GuD1<sub>neu</sub>, FFH-Gebiete rot gekennzeichnet, Kartengrundlage aus [11].

Wie Abbildung 25 zu entnehmen ist, liegt das Immissionsmaximum der für den Worst-Case-Betrieb der GuD1<sub>neu</sub> im Planzustand prognostizierte Immissions-Jahres-Zusatzbelastung durch Säureeinträge im Beurteilungsgebiet bei 226 eq/(ha\*a) direkt auf dem Anlagengelände. Die maximale Belastung im FFH-Gebiet „Oberes Isartal“ beträgt 16 eq/(ha\*a) im Übergang zum Anlagengelände (s. Abbildung 26) und liegt damit unterhalb des Abschneidekriteriums von 30 eq/(ha\*a).

**7.11.6 Vergleich der Immissionskenngrößen im Planzustand mit dem Bestand**

In Tabelle 17 sind die ermittelten Immissionsmaxima der jeweiligen Immissionskenngrößen im Planzustand (GuD1<sub>neu</sub>) und im Bestand (GuD1<sub>alt</sub>) einander gegenübergestellt.

Tabelle 17. Maximale Immissionszusatzbelastungen im Jahresmittel (IJZ<sub>max</sub>) der GuD1 in Planzustand (Schornstein mit geplanter Höhe) und Bestand, Vergleich mit den Irrelevanzkriterien des LAI.

| Schadstoff  | I J Z <sub>max</sub><br>Bestand | I J Z <sub>max</sub><br>Plan | Differenz zu<br>Bestand  | Bagatell-<br>schwelle | Critical<br>Level    | Schutzziel                     |
|---|---------------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|
| Stickstoffoxide <sup>1)</sup><br>(als NO <sub>2</sub> )               | 0,33 µg/m <sup>3</sup>          | 0,41 µg/m <sup>3</sup>       | 0,08 µg/m <sup>3</sup>   | 0,3 µg/m <sup>3</sup> | 30 µg/m <sup>3</sup> | Öko-<br>systeme,<br>Vegetation |
| Stickstoffoxide <sup>1)</sup> (als<br>NO <sub>2</sub> ) im FFH-Gebiet | 0,09 µg/m <sup>3</sup>          | 0,15 µg/m <sup>3</sup>       | 0,06 µg/m <sup>3</sup>   |                       |                      |                                |
| Schwefeldioxid  | 0,06 µg/m <sup>3</sup>          | 0,01 µg/m <sup>3</sup>       | -0,05 µg/m <sup>3</sup>  | 0,2 µg/m <sup>3</sup> | 20 µg/m <sup>3</sup> |                                |
| Schwefeldioxid im<br>FFH-Gebiet                                       | 0,009 µg/m <sup>3</sup>         | 0,004 µg/m <sup>3</sup>      | -0,005 µg/m <sup>3</sup> |                       |                      |                                |
| Stickstoffdeposition <sup>1)</sup>                                    | 0,06 kg/(ha*a)                  | 0,05 kg/(ha*a)               | -0,01 kg/(ha*a)          | 0,3 kg/(ha*a)         | -                    |                                |
| Stickstoffdeposition <sup>1)</sup><br>im FFH-Gebiet                   | 0,02 kg/(ha*a)                  | 0,02 kg/(ha*a)               | 0 kg/(ha*a)              | 0,1 kg/(ha*a)         |                      |                                |
| Säureinträge <sup>1)</sup>  | 904 eq/(ha*a)                   | 226 eq/(ha*a)                | -678 eq/(ha*a)           | 30 eq/(ha*a)          | -                    |                                |
| Säureinträge <sup>1)</sup><br>im FFH-Gebiet                           | 165 eq/(ha*a)                   | 16 eq/(ha*a)                 | -149 eq/(ha*a)           |                       |                      |                                |

<sup>1)</sup> Unter Berücksichtigung der Frachtbegrenzung für NO<sub>x</sub>

Aus Tabelle 17 ist ersichtlich, dass bereits die gesamte Zusatzbelastung der GuD1-Anlage die unter 2.2 bis 2.3 genannten Bagatellschwellen in den FFH-Gebieten einhält. Die maximale Stickstoffdeposition im FFH-Gebiet hält mit 0,02 kg/(ha\*a) zudem das Abschneidekriterium von 0,1 kg/(ha\*a) gemäß Vorgabe der Regierung von Oberbayern ein. In dem im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für die GuD2 angefertigten Gutachtens zur Luftreinhaltung [22] wurde gezeigt, dass die ermittelte maximale Stickstoffdeposition der GuD2 ebenfalls unterhalb von 0,1 kg/(ha\*a) liegt. Damit ist gezeigt, dass die maximale Stickstoffdeposition der geänderten Gesamtanlage (GuD1<sub>neu</sub> + GuD2) auch unterhalb des im „Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen“ [9] genannten vorhabensbezogenen Abschneidekriteriums von 0,3 kg/(ha\*a) liegt. Bei Ermittlung der gemäß [9] definierten vorhabensbezogenen Stickstoffeinträge mittels einer Differenzbetrachtung, welche die zum Zeitpunkt der Unterschützstellung des FFH-Gebiets im Jahr 2004 bestehende Gesamtanlage berücksichtigt, sind somit maximale Stickstoffeinträge von deutlich weniger als 0,2 kg/(ha\*a) zu erwarten.

Zum Teil treten bei den prognostizierten maximalen Immissionen Zunahmen gegenüber dem Bestand auf, wobei sich die maximalen Emissionen nur geringfügig erhöhen (NO<sub>x</sub>) bzw. sogar verringern (SO<sub>2</sub>). Dies ist ein Resultat der geänderten Ableitbedingungen (niedrigere Abgastemperatur, niedrigere Abluftvolumenströme und niedrigere Schornsteinhöhe).

Die Berücksichtigung der Modernisierung der GuD2 als kumulierendes Vorhaben kann entfallen, da keine negativen Auswirkungen des aktuellen Vorhabens zu erwarten sind und eine Betrachtung der Vorbelastung somit nicht erforderlich ist.

## 7.12 Immissionen im Bypassbetrieb

Die Immissionen im Bypassbetrieb wurden gemäß Anforderungen der Genehmigungsbehörde, trotz der kurzen Betriebszeit von maximal 500 h/a und der stärkeren thermischen und mechanischen Überhöhung der Quelle, welche zu einem verbesserten Abtransport der Abgase führt, beispielhaft berechnet. Die Berechnung wurde konservativ bei Schornsteinmindesthöhe durchgeführt, um zu prüfen, ob auch in diesem Betriebszustand die Immissionskenngrößen nach Nr. 4.2 bis 4.5 TA Luft eingehalten werden. Es wurde jeweils ein ganzjähriger Bypassbetrieb angesetzt. Dabei stellte sich für alle untersuchten Luftschadstoffe der Teillastbetrieb als immissionsseitig konservativer heraus. Die Ergebnisse der Immissionskenngrößen nach TA Luft, 39. BImSchV (CO) und LAI (Formaldehyd) sind in Tabelle 18 dargestellt. Daraus wird ersichtlich, dass die zu erwartenden Immissionen aufgrund der stärkeren Überhöhung der Abgasfahne durchgehend geringer sind als im Normalbetrieb der Anlage.

Tabelle 18. Vergleich der maximalen Immissionszusatzbelastungen der Gesamtanlage im Jahresmittel ( $IJZ_{\max}$ ) mit der  $GuD1_{\text{neu}}$  im Bypassbetrieb bei Schornsteinmindesthöhe und Vergleich mit den Irrelevanzkriterien der TA Luft bzw. nach LAI (Formaldehyd).

| Schadstoff                     | $IJZ_{\max}$<br>Plan <sup>2)</sup>            | Irrelevanz-<br>kriterium                        | Immissions-<br>Jahreswert                   |
|--------------------------------|---|---|---|
| Stickstoffdioxid <sup>1)</sup> | 0,22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                 | 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                    | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                 |
| Schwefeldioxid                 | 0,03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                 | 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                    | 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                 |
| Kohlenmonoxid                  | 1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                  | 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                      | 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                 |
| Formaldehyd                    | 0,072 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                | 0,105 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                  | 3,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                |
| Schwebstaub<br>( $PM_{2,5}$ )  | 0,03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                 | 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                    | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                 |
| Staub-<br>niederschlag         | 2,6 $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ | 10,5<br>$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ | 0,35 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ |

<sup>1)</sup> Unter Berücksichtigung der Frachtbegrenzungen für  $\text{NO}_x$

<sup>2)</sup> Bei Schornsteinmindesthöhe  $GuD1_{\text{neu}}$

Zudem wurde eine beispielhafte Berechnung der zu erwartenden Säureeinträge durchgeführt, da hier eine starke Auswaschung durch Niederschläge erfolgt und somit ein anderes Immissionsverhalten zu erwarten ist. Das prognostizierte Immissionsmaximum lag im Vollastbetrieb mit 231,4 eq/(ha a) etwas über dem für den Normalbetrieb prognostizierten Maximalwert (226,3 eq/(ha a)). Aufgrund des beschriebenen Immissionsverhaltens wurde das Immissionsmaximum auch im Bypassbetrieb innerhalb des Betriebsgeländes prognostiziert. Im angrenzenden FFH-Gebiet sind die prognostizierten Säureeinträge mit maximal 15 eq/(ha a) (s. Abbildung 27) etwas niedriger als im Normalbetrieb.

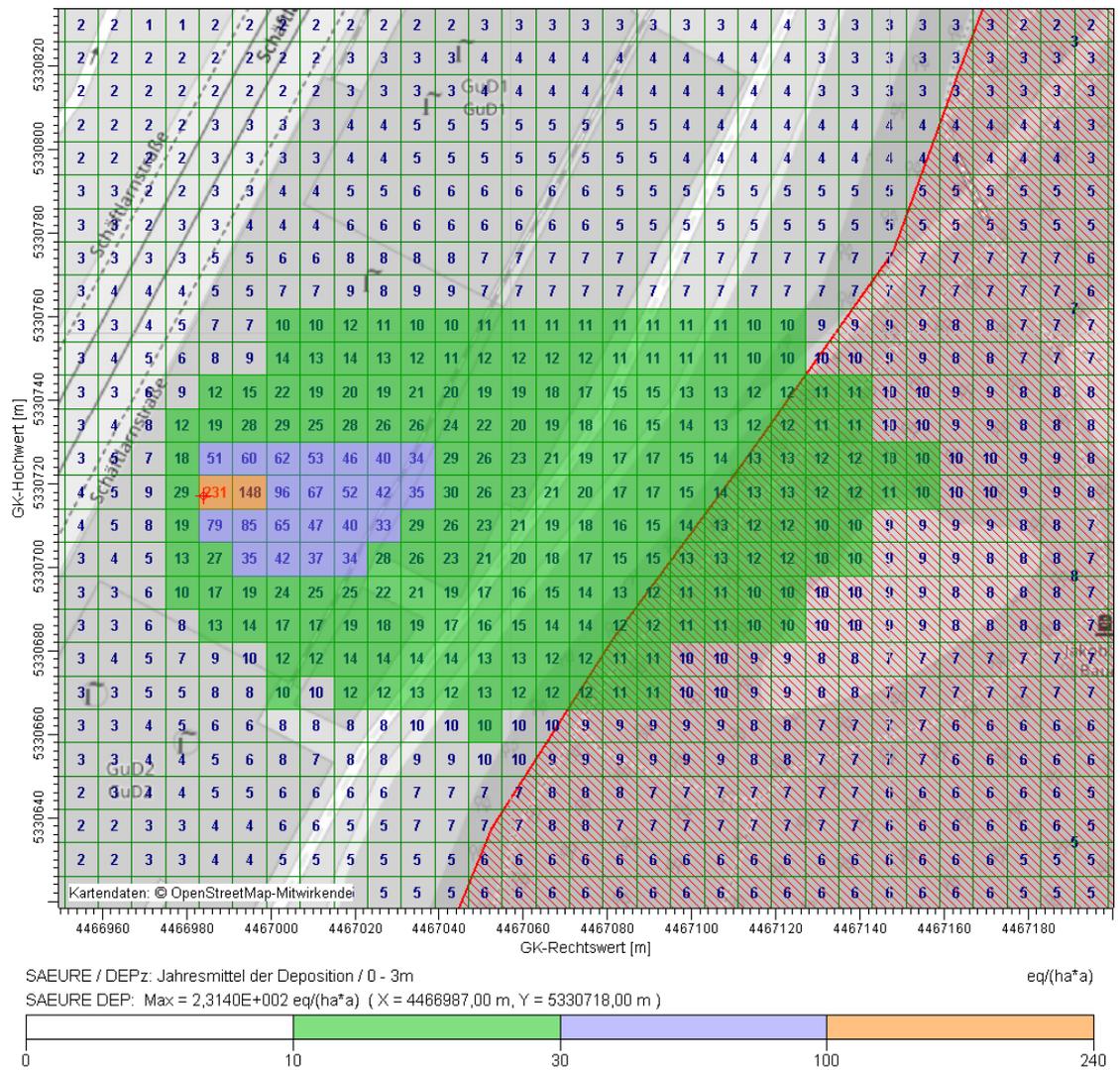


Abbildung 27. Detailansicht - Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung durch Säureeinträge im Bypassbetrieb der GuD1<sub>neu</sub>, FFH-Gebiete rot gekennzeichnet, Kartengrundlage aus [11].

Die hier dargestellten Ergebnisse zeigen, dass im Bypassbetrieb, zumindest außerhalb des Betriebsgeländes, nicht mit erhöhten Immissionen gegenüber dem Normalbetrieb zu rechnen ist. Da der Bypassbetrieb nur für max. 500 h im Jahr beantragt ist und nicht 8.760 h pro Jahr wie der Beispielrechnung zugrunde gelegt, kann der Einfluss des Bypassbetriebs auf die Prognoseergebnisse und die Beurteilung der Anlage insgesamt vernachlässigt werden.

## 8 Anwendbarkeit der 42. BImSchV

Am Standort des HKW Süd werden gemäß Betreiber keine Verdunstungskühlanlagen betrieben. Als „kaltes Ende“ der Kühlung dienen die Fernwärmeversorgung, die im geschlossenen System verläuft, sowie die Flusswasserkühlung über den Werkkanal.

Bei den zur Kühlung der Ölkreisläufe der Turbinen eingesetzten Kühleinrichtungen handelt es sich um Trockenrückkühler, die nicht in den Anwendungsbereich der 42. BImSchV fallen.

Aufgrund des angewendeten Verfahrens ist die Anwendbarkeit der 42. BImSchV im vorliegenden Fall nicht gegeben.

## 9 Beurteilung des Standes der Technik

Durch die Vorgaben in den bestehenden Genehmigungsbescheiden sind die Grenzwerte und Bestimmungen der aktuell gültigen TA Luft [34] sowie der 13. BImSchV [32] bereits geltend. Für neue Anlagen sind die BVT-Schlussfolgerungen [57] anzuwenden.

Die geplanten Änderungen an der Anlage dienen der Effizienzsteigerung; die geltenden Grenzwerte sowie die in den BVT-Schlussfolgerungen genannten Wertespanssen und damit der Stand der Technik werden weiterhin eingehalten bzw. übererfüllt (s. Kap. 5).

## 10 Anlagensicherheit

### 10.1 Mögliche Betriebsstörungen und Gefahrenschutz

Grundsätzlich ist der Schutzpflicht des § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG durch Beachtung und Einhaltung der für den Gefahrenschutz maßgebenden gesetzlichen Regelungen Rechnung zu tragen.

In diesem Sinne sind im Antrag Angaben zum Brandschutz und zum Arbeitsschutz sowie zum Gewässerschutz und zum Explosionsschutz enthalten.

In Kapitel 6 der Antragsunterlagen sind Angaben zu möglichen Betriebsstörungen an der Anlage und betriebliche und technische Maßnahmen zu deren Vermeidung aufgeführt [56].

Die dargestellten Betriebsstörungen erscheinen für diesen Anlagentyp plausibel, die vorgesehenen Maßnahmen bedarfsgerecht. Das brandschutztechnische Konzept der Anlage wird entsprechend der vorgesehenen Änderung angepasst. Das bestehende Explosionsschutzdokument für die Bestandsanlage wird nach endgültiger Festlegung der neuen Komponenten entsprechend angepasst [56].

Soweit durch Undichtigkeiten in Rohrleitungen, Behältern oder Apparaten wassergefährdende Stoffe austreten könnten, werden diese innerhalb der Anlage gemäß den Anforderungen der AwSV gesammelt und zurückgehalten (vgl. auch Kapitel 12 der Antragsunterlagen), so dass auch bei einem nicht bestimmungsgemäßen Austritt von Stoffen ein Eintrag in die Umwelt verhindert wird.

In Hinblick auf mögliche Gefahren und Risiken werden gemäß Genehmigungsantrag u. a. folgende organisatorische und technische Schutzmaßnahmen eingehalten:

- Erstellung einer Gefahrenanalyse
- Erstellung einer ausführlichen Betriebsanweisung mit Gefahrenhinweisen in Deutsch
- Anbringung von Kennzeichnungsschildern zur eindeutigen Identifizierung der Maschinen- und Anlagenteile und Anbringung der CE-Kennzeichnung an den jeweiligen Maschinen-/Anlagenteilen/Druckgeräten
- Es werden Flucht und Rettungswege gem. § 4 ArbStV aufgestellt und ausgehängt (vgl. auch Kapitel 10).
- Die neuen Anlagenteile der GuD1<sub>neu</sub> werden in den zentralen Leitstand des Heizkraftwerks Süd eingebunden und von dort aus bedient.
- Die Anlagen und Systeme der GuD1<sub>neu</sub> sind entsprechend dieses Bedienungskonzeptes ausgelegt und wenn notwendig redundant ausgeführt.
- Im Bereich der neuen Anlagen befinden sich keine ständig besetzten Arbeitsplätze. Begehungen erfolgen lediglich im Zuge der beschriebenen Kontroll-, Wartungs- und Reparaturaufgaben bzw. zur Störungsbehebung.
- Durch in der Regel automatische Umschaltvorgänge werden Redundanzen so genutzt, dass Störungen ganz oder vollständig kompensiert oder auf das jeweilige System begrenzt bleiben.

- Im Bedarfsfall werden Anlageteile oder wird die Anlage erforderlichenfalls in ihrer Leistung reduziert oder vollständig abgefahren. Je nach Störung erfolgt dies automatisch oder auf Veranlassung des Bedienpersonals.
- Explosionsschutzeinrichtungen werden vor der Inbetriebnahme bzw. Wiederinbetriebnahme von einer befähigten Person oder einem Sachverständigen überprüft.
- Verbot von offenen Flammen und mobilen elektronischen Geräten, Anlagenteile mit heißen Oberflächen werden durch Isolierung abgeschirmt.
- In Explosionsschutzzonen werden generell elektrische Einrichtungen und Betriebsmittel der Gruppe II nach Richtlinie RL 2014/34/EU unter Berücksichtigung der Normenreihen EN 60079 und EN 61241 entsprechend der jeweiligen Zone eingesetzt. Alle Anlagenteile, in denen brennbare Stoffe gelagert oder verwendet werden, erhalten einen Potentialausgleich.
- Das Auftreten von Schlag-, Schleif- und Reibfunken wird durch Einsatz entsprechender Werkzeuge, Betriebsmittel und Aggregate minimiert.
- Die neuen Anlagenteile erhalten eine Brandmeldeanlage. Die Gasturbine wird mit einer automatisierten Löschanlage ausgestattet.
- Der Schutz vor unzulässigen Überdrücken wird bei den Anlagen und Anlagenteilen durch entsprechende Sicherheitseinrichtungen praktiziert.
- Das Zusammenlagern brennbarer, brandfördernder und stark oxidierender Stoffe wird organisatorisch ausgeschlossen.

Zusammenfassend können die vorhandenen und vorgesehenen Maßnahmen gegen Betriebsstörungen als geeignet angesehen werden, um potentielle Betriebsstörungen auf ein Minimum zu reduzieren.

## 10.2 Anwendbarkeit der Störfallverordnung (12. BImSchV)

Die Störfall-Verordnung (12. BImSchV) [58] stellt auf das Vorhandensein bestimmter gefährlicher Stoffe in Betriebsbereichen ab. Betriebsbereiche können eine beliebige Zahl genehmigungsbedürftiger und/oder nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz umfassen. Die Mengenschwellen nach Anhang I der Störfall-Verordnung gelten je Betriebsbereich. Im vorliegenden Fall ergibt die Überprüfung des Anwendungsbereichs nach § 1 der Störfallverordnung (12. BImSchV) Folgendes:

In der Gesamtanlage können die in Tabelle 19 aufgeführten Stoffe vorhanden sein, die in Spalte 1, Anhang 1 der Störfallverordnung (StörfallV) aufgeführt sind [56]. Hierbei werden auch Stoffe berücksichtigt, deren vorhandene Menge geringer ist als 2 % der relevanten Mengenschwelle, sofern nicht auszuschließen ist, dass sie sich innerhalb des Betriebsbereiches an einem Ort befinden, an dem sie als Auslöser eines Störfalles an einem anderen Ort des Betriebsbereichs wirken können. Aus Tabelle 19 ist ersichtlich, dass für keinen der gelagerten Einzelstoffe und keine der nach Gefahrenkategorien zusammenzufassenden Stoffe die Mengenschwellen nach Anhang 1 StörfallV überschritten werden. Bei den gemäß der Gefahrenkategorie zusammengefassten Stoffen ist eine Überschreitung der Mengenschwelle in Spalte 4 und Spalte 5 ebenfalls nicht zu erkennen.

Tabelle 19. Gelagerte Stoffe und Einordnung in die Störfallverordnung.

| Stoff                             | Nr. gemäß Spalte 1, Anhang 1 StörfallV | Bezeichnung gemäß Spalte 2, Anhang 1 StörfallV | Vorhandene Menge [kg] | Mengenschwelle in kg gemäß Anhang 1 |            |
|-----------------------------------|--|--|-----------------------|-------------------------------------|------------|
|                                   |  |  |                       | Spalte 4                            | Spalte 5   |
| Acetylen, verdichtet              | 2.4                                    | Acetylen                                       | 96                    | 5.000                               | 50.000     |
| Ammoniaklösung 25%                | 1.3.1                                  | E1 Gewässergefährdend                          | 4.550                 | 100.000                             | 200.000    |
| Diisopropylamin                   | 1.1.2                                  | H2 Akut toxisch                                | 1                     | 50.000                              | 200.000    |
| Erdgas                            | 1.2.2                                  | P2 Entzündbare Gase                            | 723                   | 10.000                              | 50.000     |
| Heizöl EL                         | 2.3.3                                  | Gasöle   | 13.355                | 2.500.000                           | 25.000.000 |
| Propan, verdichtet                | 1.2.2                                  | P2 Entzündbare Gase                            | 260                   | 10.000                              | 50.000     |
| Sauerstoff, verdichtet            | 2.38                                   | Sauerstoff                                     | 171                   | 200.000                             | 2.000.000  |
| Verdichtereiniger/<br>Waschzusatz | 1.3.2                                  | E2 Gewässergefährdend                          | 2.744                 | 200.000                             | 500.000    |
| Turbotect 927                     |  |  |                       |                                     |            |

Die nach [59] ermittelten Quotientensummen betragen für die untere Klasse für die Kategorie-Gruppe P  $\sum Q3 = 0,0451$ , für die Kategorie-Gruppe E  $\sum Q5 = 0,0646$  und für die Gruppe 2.3 0,005. Keine der Quotientensummen überschreitet somit den Wert von 1. Die Anlage ist somit nicht als Betriebsbereich der oberen oder unteren Klasse der StörfallV einzustufen. Die Anwendung des Zweiten und Dritten Teils der 12. BImSchV kann unterbleiben, da es keine Betriebsbereiche gibt, in denen gefährliche Stoffe in Mengen vorhanden sind, die die in Anhang I Spalte 4 und in Konsequenz auch des Anhang I Spalte 5 genannten Mengenschwellen erreichen oder überschreiten.

Die Anlage fällt somit nicht unter die Bestimmungen der 12. BImSchV.

Gemäß der neuen Begriffsbestimmung „Vorhandensein gefährlicher Stoffe“ (vgl. § 2 Nr. 5 der 12. BImSchV) gelten nunmehr aber auch gefährliche Stoffe als vorhanden, bei denen vernünftigerweise vorhersehbar ist, dass sie bei außer Kontrolle geratenen Prozessen entstehen können. Hierzu gibt es eine Empfehlung zur Begriffsbestimmung „Vorhandensein gefährlicher Stoffe“ in § 2 der Störfall-Verordnung der Kommission für Anlagensicherheit (KAS) [59]. Demnach ist zunächst festzustellen, dass die Anlage nicht unter die dort aufgeführte Positivliste besonders relevanter Anlagen fällt.

Außerdem wird vorliegend davon ausgegangen, dass der Brandschutz der Anlage dem Stand der Technik entspricht. In diesem Fall ist davon auszugehen, dass auch die Entstehung gefährlicher Stoffe wirksam begrenzt wird. Eine Berücksichtigung von Stoffen aus außer Kontrolle geratenen Prozessen bei der Anwendungsprüfung der 12. BImSchV ist daher gemäß KAS-Empfehlung [89] nicht erforderlich.

### 10.3 Beurteilung

Die Anlage stellt keinen Betriebsbereich im Sinne des § 3 Abs. 5a BImSchG dar.

Die Anlage unterfällt nicht dem Anwendungsbereich der 12. BImSchV.

Grundsätzlich ist aber der Schutzpflicht des § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG durch Beachtung und Einhaltung der für den Gefahrenschutz maßgebenden gesetzlichen Regelungen (wie Brandschutz oder Gewässerschutz) Rechnung zu tragen. In diesem Sinne sind im Antrag Unterlagen zum Brand- und Arbeitsschutz enthalten, die im Rahmen des bau- bzw. gewebeordnungsrechtlichen Verfahrens zu prüfen sind.

Zu Wasserwirtschaft/Gewässerschutz und zum Bodenschutz sind ebenfalls Maßnahmen – insbesondere die Befestigung von Oberflächen, der Entwässerungsplan, der geregelte Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und ggf. der Einsatz von Bindemittel bei austretenden Flüssigkeiten – vorgesehen.

Die Maßnahmen zum Brandschutz und zum Ex-Schutz sind vor Inbetriebnahme abzunehmen.

Bei antragsgemäßigem Betrieb können somit die Betreiberpflichten nach § 5 BImSchG zum Schutz bzw. zur Vorsorge vor sonstigen Gefahren als erfüllt angesehen werden.

## 11 Abfallwirtschaft

Mit der Anlagenänderung wird die bestehende GuD1<sub>alt</sub> ersetzt. Deshalb entstehen in Hinblick auf den Gesamtstandort Heizkraftwerk Süd beim Betrieb der Anlagenteile des GuD1<sub>neu</sub> laut Antragsunterlagen keine zusätzlichen Abfallarten bzw. Mengen.

Mit größeren Mengen an Abfällen ist lediglich in der Errichtungsphase der Anlage sowie bei Revisionen zu rechnen. Dabei wird durch organisatorische Maßnahmen und entsprechende Vorgaben an die ausführenden Firmen, Auftragnehmer und Mitarbeiter dafür gesorgt, dass die Abfälle gesammelt und ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder entsorgt werden.

Der Rückbau der GuD1<sub>alt</sub> wird zu gegebener Zeit in einem eigenständigen Verfahren abgehandelt. Die im Rahmen dieser Rückbauarbeiten anfallenden Abfälle werden vorliegend daher nicht berücksichtigt.

Die nach [56] anfallenden Abfallarten und -mengen in Betriebs- und Bauphase werden vollständig der Verwertung bzw. Beseitigung durch entsprechende Fachbetriebe zugeführt (s. Tabelle 20).

Tabelle 20. Anfallende Abfallarten bzw. -mengen und vorgesehene Verwertungs- bzw. Beseitigungswege.

| Abfallschlüsselnr.<br>nach AVV | Art   | Menge                             | Verwertung                        | Beseitigung             |
|--------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| 13 02 05*                      | Mineralisches Schmier- und Hydrauliköl        | 5 t/a                             | Altölverwertung durch Fachbetrieb |                         |
| 13 03 07*                      | Transformatoröl                               | 5 t/a                             | Altölverwertung durch Fachbetrieb |                         |
| 16 10 01*                      | Waschabwasser                                 | 5 t/a.                            |                                   | Sonderabfallverbrennung |
| 13 05 07*                      | Ölhaltige Abwässer                            | 5 t/a                             | Verwertung durch Fachbetrieb      |                         |
| 15 02 02*                      | Feste fett und ölverschmutzte Betriebsmittel  | 0,5 t/a                           |                                   | Sonderabfallverbrennung |
| 15 02 03                       | Filtermaterialien                             | 2 t/a                             |                                   | Müllverbrennung         |
| 17 04 05                       | Eisen und Stahl/Mischschrott                  | 1 t/a                             | Verwertung durch Fachbetrieb      |                         |
| 20 01 35 *                     | Elektroschrott                                | 0,5 t/a                           | Verwertung durch Fachbetrieb      |                         |
| 15 01 01                       | Verpackungen aus Papier und Pappe             | 0,5 t/a                           | Rücknahme durch Lieferanten       |                         |
| 15 01 02                       | Verpackungen aus Kunststoff                   | 0,5 t/a                           | Rücknahme durch Lieferanten       |                         |
| 17 01 01                       | Bauschutt/unbelasteter Beton und Ziegelschutt | 1000 m <sup>3</sup> <sup>1)</sup> | Verwertung durch Fachbetrieb      |                         |
| 17 05 04                       | Bodenaushub                                   | 450 m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>  | Verwertung durch Fachbetrieb      |                         |
| 17 06 04                       | Dämmmaterialien/Isoliermaterial               | 1 t/a                             |                                   | Entsorgungspark         |

<sup>1)</sup> einmalig anfallend

Die Betreiberpflichten zur Abfallwirtschaft gemäß § 5 Absatz 1 Nr. 3 BImSchG können bei antragsgemäßer Errichtung und antragsgemäßigem Betrieb als erfüllt angesehen werden.

## 12 Energieeffizienz

### 12.1 Allgemeines

Die geplanten Änderungen an der Anlage sollen der Steigerung der Effizienz der Anlage sowie der Anlagenflexibilität dienen. Durch den Austausch der GuD1-Anlage steigt der elektrische Wirkungsgrad der Turbine von derzeit 30 % auf etwa 36 %. Durch den GuD-Prozess im Kondensationsbetrieb wird ein Anlagenwirkungsgrad von etwa 53 % erreicht.

Der Nettobrennstoffausnutzungsgrad der modernisierten Anlage liegt bei 87 % [56].

Sowohl der elektrische Wirkungsgrad der GT als auch der Energienutzungsgrad der Gesamtanlage erfüllen somit die Anforderungen der BVT-Schlussfolgerungen [57] von 36 – 41,5 % elektrischem Wirkungsgrad für neue Gasturbinen und von 65 – 95 % Nettobrennstoffnutzungsgrad für die Gesamtanlage.

Insofern kann die Betreiberpflicht zur effizienten Energienutzung gemäß § 5 Absatz 1 Nr. 4 BImSchG bei antragsgemäßer Errichtung und antragsgemäßigem Betrieb als erfüllt angesehen werden.

### 12.2 KNV-Verordnung

Die Verordnung über den Vergleich von Kosten und Nutzen der Kraft-Wärme-Kopplung und der Rückführung industrieller Abwärme bei der Wärme- und Kälteversorgung (KNV-V) sieht für die Errichtung oder erhebliche Modernisierung von Feuerungsanlagen zur Erzeugung von Strom mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 20 MW sowie Feuerungsanlagen zur Erzeugung von Wärme mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 20 MW in einem bestehenden Fernwärme- oder Fernkältenetz die Erstellung einer Wirtschaftlichkeitsanalyse einschließlich eines Kosten-Nutzen-Vergleichs vor [60].

In den Antragsunterlagen sind daher Angaben zur KWK-Kosten-Nutzen-Vergleich-Verordnung (KNV-V) enthalten.

Darin werden potentielle Abwärmequellen in der Umgebung der geplanten Anlage ermittelt. Anschließend wird aufgezeigt, dass die vorhandenen Abwärmequellen nicht zur Anbindung geeignet sind. Die diesbezüglich in den Antragsunterlagen enthaltenen Ausführungen sind aus gutachtlicher Sicht als plausibel zu beurteilen.

Da sich lt. Antragsunterlagen keine zur Anbindung geeigneten Anlagen ermitteln lassen, ist gemäß § 5 Abs. 4 der KNV-V eine Wirtschaftlichkeitsanalyse nach § 6 der KNV-V nicht erforderlich.

Die in den Antragsunterlagen gemachten Angaben erscheinen plausibel.

### 13 Grundlagen

Bei der Erstellung der Beurteilung wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

- [1] Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung vom 24.02.2010, zuletzt geändert am 08.09.2017
- [2] Rabl, P., 2003: Ermittlung der Vorbelastung bei der Anwendung der TA Luft, Bayer. Landesamt für Umweltschutz (Veranst.), TA Luft 2002 – Ausbreitungsrechnung, Allgemeine Anforderungen, Augsburg 2003
- [3] Gámez et al.: Determination of the 99.8-Percentile of NO<sub>2</sub> Concentrations and PM<sub>10</sub> Emissions for EIA Studies, Third International Conference On Urban Air Quality, 19-23 March 2001 in Loutraki, Greece, <http://www2.dmu.dk/atmosphericenvironment/trapos/abstracts/loutraki.htm> bzw. <http://www2.dmu.dk/atmosphericenvironment/trapos/abstracts/Gamez.pdf> (Zugriff am 12.01.2018)
- [4] Arbeitskreis „Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutzkreis, Abschlussbericht (Langfassung), Stand 01.03.2012
- [5] Kieler Institut für Landschaftsökologie: Bewertung von Stickstoffeinträgen im Kontext der FFH-Verträglichkeitsstudie. Kiel, Februar 2008
- [6] Balla, S. et al. (2014): in Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz: Stickstoffeinträge in der FFH-Verträglichkeitsprüfung: Critical Loads, Bagatellschwelle und Abschneidekriterium, [http://www.afsv.de/download/literatur/waldoekologie-online/waldoekologie-online\\_heft-14-3.pdf](http://www.afsv.de/download/literatur/waldoekologie-online/waldoekologie-online_heft-14-3.pdf)
- [7] Landesamt für Umwelt Brandenburg, 2019: Vollzugshilfe zur Ermittlung der Erheblichkeit von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete
- [8] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz, Nordrhein-Westfalen, LANUV-Fachvorschlag zur Prüfung der FFH-Verträglichkeit von Stickstoffdepositionen in empfindlichen Lebensräumen in FFH-Gebieten, 2013
- [9] LAI/LANA (2019): „Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz – Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen“, 19.02.2019
- [10] OpenTopoMap, Kartendarstellung, Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende. Creative-Commons-Lizenz – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.0 (CC BY-SA) - [www.openstreetmap.org/copyright](http://www.openstreetmap.org/copyright)
- [11] OpenStreetMap, <http://www.openstreetmap.org/> © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM. Creative-Commons-Lizenz – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.0 (CC BY-SA) - <http://www.openstreetmap.org/copyright>
- [12] Regierung von Oberbayern, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz: Luftreinhalteplan für die Stadt München, September 2004
- [13] Regierung von Oberbayern, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz: Luftreinhalte-/Aktionsplan für die Stadt München, 1. Fortschreibung, Oktober 2007

- [14] Regierung von Oberbayern, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz: Luftreinhalte-/Aktionsplan für die Stadt München, 2. Fortschreibung, August 2008
- [15] Regierung von Oberbayern, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit: Luftreinhalteplan für die Stadt München unter Beteiligung des Umlandes, 3. Fortschreibung – Kooperation für gute Luft, April 2012
- [16] Regierung von Oberbayern, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit: Luftreinhalteplan für die Stadt München, 4. Fortschreibung, September 2010
- [17] Regierung von Oberbayern, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit: Luftreinhalteplan für die Stadt München, 5. Fortschreibung, Mai 2014
- [18] Regierung von Oberbayern, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit: Luftreinhalteplan für die Stadt München, 6. Fortschreibung, Dezember 2015
- [19] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Lufthygienische Jahresberichte bzw. Jahreskurzberichte der Jahre 2014 bis 2018. Augsburg, Stand Juni 2019
- [20] Landeshauptstadt München: Messergebnisse für NO<sub>2</sub> aus dem Münchner Messnetz [https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Gesundheit-und-Umwelt/Luft\\_und\\_Strahlung/Stickstoffdioxidmessungen.html](https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Gesundheit-und-Umwelt/Luft_und_Strahlung/Stickstoffdioxidmessungen.html) ; Stand Juni 2019
- [21] Meteorologische Zeitreihe (AKTERM) München Stadt für das repräsentative Jahr 2012
- [22] Müller-BBM-Gutachten „Modernisierung der GuD2-Anlage des HKW Süd – Genehmigungsgutachten zu den Prüffeldern Luftreinhaltung, Abfälle, Prüfung der Anwendbarkeit der 12. BImSchV, Energieeinsatz, Prüfung der Anwendbarkeit der 42. BImSchV“ Bericht Nr. M140770/01 vom 11.12.2018
- [23] Müller-BBM-Bericht „HKW Süd, Gasturbinen GuD1 GT2 und GT3 sowie GuD2 GT61 und GT62 – Emissionsmessungen auf Formaldehyd 2016“, Bericht Nr. M126802/72 vom 20.06.2018.
- [24] Bayerische Verordnung zur Verbesserung der Luftqualität in Luftreinhaltegebieten (Bayerische Luftreinhalteverordnung – BayLuftV) vom 20. Dezember 2016
- [25] Richtlinie 97768/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen zur Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren für mobile Maschinen und Geräte
- [26] Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA), V 3.3, 2017 INFRAS Bern/Zürich
- [27] Fachgespräch Ausbreitungsrechnung: Merkblatt Schornsteinhöhenberechnung, 09.09.2010. In der 99. Sitzung des LAI-Unterausschusses Luftqualität, Wirkungsfragen, Verkehr zur Anwendung empfohlen

- [28] Beratungsunterlage für die 108. Sitzung des Länderausschusses für Immissionsschutz vom 21. bis 22.09. 2004 in Leipzig zu Punkt 7.3.1 der Tagesordnung - Anlage - 6/73: LAI – Unterausschüsse Luft/Technik und Luft/Überwachung: Auslegungsfragen zur TA Luft Stand: 27. August 2004
- [29] Bayerisches Fachinformationssystem Naturschutz - Online-Viewer (FIN-Web) <http://gisportal-umwelt2.bayern.de/finweb/risgen?template=StdTemplate&preframe=1&wndw=800&wndh=600&askbio=on> ; Stand September 2011
- [30] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG), in der aktuellen Fassung
- [31] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV), in der aktuellen Fassung
- [32] Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen – 13. BImSchV), vom 2. Mai 2013
- [33] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) vom 2. Mai 2013
- [34] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBl. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511)
- [35] VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 „Umweltmeteorologie; Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern“, Januar 2010
- [36] VDI-Richtlinie 3790 Blatt 4: Umweltmeteorologie; Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände, September 2018
- [37] Vierundvierzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über mittelgroße Feuerungs- Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen – 44. BImSchV) vom 13. Juni 2019 (BGBl. I S. 804) in der aktuellen Fassung
- [38] VDI-Richtlinie 3782 Blatt 3: Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre - Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung., Juni 1985
- [39] VDI-Richtlinie 3782 Blatt 5: Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Depositionsparameter, April 2006
- [40] Digitales Geländemodell globDEM50 im 50 m-Raster, Version 2.0, metSoft GbR
- [41] Austal2000, Programmbeschreibung zu Version 2.5.1, Ing.-Büro Janicke im Auftrag des Umweltbundesamtes, 12. September 2011
- [42] Programm LASAT, Version 3.4.5, Ingenieurbüro Janicke

- [43] VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3: Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Partikelmodell, September 2000
- [44] VDI-Richtlinie 3781 Blatt 2 „Ausbreitung luftfremder Stoffe in der Atmosphäre – Schornsteinhöhen unter Berücksichtigung unebener Geländeformen“, Mai 1999
- [45] Verordnungen zur Umsetzung der Richtlinie über Industrieemissionen vom 02.05.2013: (BGBL I. S. 973 und 1021)
- [46] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Lufthygienischer Jahresbericht 2017. Augsburg, Oktober 2018
- [47] Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) (Neufassung) (ABl. L 334 vom 17.12.2010, S. 17)
- [48] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), Vollzugsempfehlung Formaldehyd, Dezember 2015
- [49] WHO Air Quality Guidelines for Europe, Second Edition 2000, WHO Regional Publications, European Series, No. 91
- [50] Richtlinienreihe VDI 2310, Blatt 1 bis 46 – Maximale Immissions-Werte, Verein Deutscher Ingenieure, November 1995 bis Juli 2018
- [51] TRGS 910, Technische Regeln für Gefahrstoffe – Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen, GMBI Ausgabe Februar 2014, zuletzt geändert am 07.06.2018
- [52] TRGS 900, Technische Regeln für Gefahrstoffe – Arbeitsplatzgrenzwerte, BArBI Heft 1/2006, zuletzt geändert GMBI am 07.06.2018
- [53] Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz GESTIS-Stoffdatenbank (Gefahrstoffinformationssystem der gewerblichen Berufsgenossenschaften)
- [54] Bericht der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind, September 2004
- [55] U.S. Environmental Protection Agency, Integrated Risk Information System (IRIS), Formaldehyde Quickview, [http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/index.cfm?fuseaction=iris.showQuickView&substance\\_nmbr=0419#carc](http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/index.cfm?fuseaction=iris.showQuickView&substance_nmbr=0419#carc) , letzter Zugriff am 14.04.2014
- [56] Angaben und Planungsunterlagen der Antragstellerin für das Genehmigungsverfahren nach § 16 BImSchG
- [57] DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2017/1442 DER KOMMISSION vom 31. Juli 2017 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates für Großfeuerungsanlagen (Bekannt gegeben unter Aktenzeichen C(2017) 5225)
- [58] Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung – 12. BImSchV), vom 26.04.2000, zuletzt geändert am 08.12.2017

- [59] Empfehlung der KAS zur Begriffsbestimmung „Vorhandensein gefährlicher Stoffe“ im § 2 der Störfall-Verordnung vom 11. Juli 2017.  
Berechnungshilfe zur Bestimmung von Betriebsbereichen gemäß § 3 Abs. 5a BImSchG; Version 2.4; Stand 16.05.2018 der Bezirksregierung Arnsberg  
[https://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/s/stoerfallrecht/do\\_stoerfallrecht/index.php](https://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/s/stoerfallrecht/do_stoerfallrecht/index.php)
- [60] Verordnung über den Vergleich von Kosten und Nutzen der Kraft-Wärme-Kopplung und der Rückführung industrieller Abwärme bei der Wärme- und Kälteversorgung (KWK-Kosten-Nutzen-Vergleich-Verordnung - KNV-V) vom 28.04.2015, zuletzt geändert am 21. Dezember 2015

## 14 Auflagenvorschläge

Es wird vorgeschlagen folgende Auflagenvorschläge für die GuD1-Anlage in die Genehmigung zu übernehmen.

### 1. Anlagenkenndaten

Der Umfang der Änderungen erstreckt sich auf die Errichtung einer neuen Gasturbinenanlage, bestehend aus der Gasturbine (Industrie-Gasturbine, sog. „Heavy-Duty“), dem Abhitzedampferzeuger und einer Entnahme-Kondensations-Dampfturbine mit Anbindung an die bestehenden Ver- und Entsorgungseinrichtungen des Standorts.

### 2. Anlagenleistung

Die maximale Feuerungswärmeleistung der GuD1-Anlage darf 435 MW nicht überschreiten. Die Gasturbine darf im Dauerbetrieb nur mit einer Last größer gleich 30 % unter ISO-Bedingungen betrieben werden. Ein Betrieb der Gasturbine im Lastbereich kleiner 30 % ist nur im Rahmen von An- und Abfahrvorgängen zulässig. Hierbei ist darauf zu achten, dass diese An- und Abfahrvorgänge auf das unbedingt notwendige zeitliche Maß begrenzt werden.

### 3. Emissionsgrenzwerte

3.1. Im Abgasstrom der Gasturbine ab einer Last von 314 MW Feuerungswärmeleistung gelten die beantragten Emissionsgrenzwerte im Erdgasbetrieb. Im Abgasstrom der Gasturbine darf kein Tagesmittelwert den folgenden Emissionsgrenzwert überschreiten:

|  |                      |
|--|----------------------|
| - Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid | 35 mg/m <sup>3</sup> |
| - Kohlenmonoxid (im Normalbetrieb)                                       | 15 mg/m <sup>3</sup> |
| - Kohlenmonoxid (im Bypassbetrieb)                                       | 45 mg/m <sup>3</sup> |
| - Formaldehyd  | 4 mg/m <sup>3</sup>  |
| - Schwefeldioxid   | 2 mg/m <sup>3</sup>  |

Zusätzlich darf kein Halbstundenmittelwert das Doppelte dieser Emissionsgrenzwerte überschreiten.

Als Jahresmittelwerte werden die folgenden Emissionsgrenzwerte festgelegt:

|  |                      |
|--|----------------------|
| - Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid | 30 mg/m <sup>3</sup> |
| - Kohlenmonoxid  | 10 mg/m <sup>3</sup> |

3.1.2 Der zur Festlegung von Anforderungen an die Emissionsbegrenzungen zu betrachtende Teillastbereich erstreckt sich von 30 bis < 60 % Last (im Weiteren als „Teillast unter 60 %“ bezeichnet; unter 30 % Last befinden sich die Maschinen im Anfahrbetrieb).

Im Abgasstrom der Gasturbinen im Teillastbetrieb unter 60 % Last darf kein Tagesmittelwert den folgenden Emissionsgrenzwert überschreiten:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| - Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid,<br>angegeben als Stickstoffdioxid | 120 mg/m <sup>3</sup> |
| - Kohlenmonoxid (im Normalbetrieb)  | 40 mg/m <sup>3</sup>  |
| - Kohlenmonoxid (im Bypassbetrieb)  | 90 mg/m <sup>3</sup>  |
| - Formaldehyd   | 4 mg/m <sup>3</sup>   |
| - Schwefeldioxid  | 2 mg/m <sup>3</sup>   |

Zusätzlich darf kein Halbstundenmittelwert das Doppelte dieser Emissionsgrenzwerte überschreiten.

- 3.1.3 Die Emissionsgrenzwerte nach Ziff. 3.1.1 und 3.1.2. sind bezogen auf das Abgasvolumen im Normzustand (273,15 K; 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf und einen Volumengehalt an Sauerstoff im Abgas von 15 %. Der Emissionsgrenzwert nach Ziff. 3.1.2 gilt bei Betrieb **unter** einer el. Last von 60 vom Hundert, unter ISO-Bedingungen (Temperatur 288,15 K, Druck 101,3 kPa, relative Luftfeuchte 60 vom Hundert).
- 3.2 Für die Feuerung der Gasturbine darf ausschließlich Erdgas der öffentlichen Gasversorgung eingesetzt werden.
- 3.3 Die Abgase der GuD1-Anlage sind im Normalbetrieb (Volllast- und Teillast) über einen Kamin mit einer Mindesthöhe von 64 m über Grund abzuführen.
- 3.4 Die Abgastemperatur an der Kaminmündung der GuD1-Anlage darf im Volllast- und im Teillastbetrieb jeweils 75 °C nicht unterschreiten.
- 3.5 Im Abgasstrom der Netzersatzanlagen (Schwarzstartaggregat und Notstromdiesel) dürfen die folgenden Massenkonzentrationen (bezogen auf das Abgasvolumen im Normzustand (273,15 K; 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf und einen Volumengehalt an Sauerstoff im Abgas von 5 %) nicht überschritten werden:
- |  |                      |
|--|----------------------|
| - Gesamtstaub (bei Einsatz eines Rußfilters) | 5 mg/m <sup>3</sup>  |
| - Gesamtstaub (ohne Rußfilter)               | 50 mg/m <sup>3</sup> |
| - Formaldehyd                                | 60 mg/m <sup>3</sup> |
- 3.6 Die Möglichkeiten der Emissionsminderung für Kohlenmonoxid und für Stickstoffoxide sind durch motorische Maßnahmen nach dem Stand der Technik auszuschöpfen.
- 3.7 Die Abgase des Schwarzstartaggregats (ca. 7 MW FWL) sind über einen Kamin mit einer Mindesthöhe von 31,5 m über Grund abzuleiten.
- 3.8 Die Abgase des Notstromdiesels (ca. 2 MW FWL) sind über einen Kamin mit einer Mindesthöhe von 43 m über Grund abzuleiten.

3.9 Die unter 3.7 und 3.8 genannten Schornsteinhöhen gelten bei Errichtung der geplanten Schornsteine an folgenden Positionen (GK-Koordinaten):

- Schwarzstartaggregat: RW: 4467044, HW: 5330719
- Notstromdiesel: RW: 4467045, HW: 5330752.

## 4. Emissionsüberwachung

4.1 Die im bestehenden Genehmigungsbescheid festgelegten Maßnahmen zur Emissionsüberwachung gelten weiterhin.

4.2 Für die geplanten Netzersatzanlagen gelten gemäß § 24 der 44. BImSchV die folgenden Anforderungen an die Emissionsüberwachung:

- Die Emissionen an Gesamtstaub und Kohlenmonoxid sind jährlich zu ermitteln.
- Bei Verbrennungsmotoranlagen mit Rußfiltern ist Nachweis über den kontinuierlichen effektiven Betrieb des Rußfilters zu führen.
- Die Emissionen an Schwefeloxiden, Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid sind alle drei Jahre zu ermitteln.
- Der Nachweis der Einhaltung des Emissionsgrenzwertes für Formaldehyd ist einmalig binnen drei Monate nach der Inbetriebnahme oder der Registrierung als bestehende Anlage zu erbringen.

## 5. Brennstoffe

In den Netzersatzanlagen dürfen nur folgende Brennstoffe verwendet werden:

- Heizöle nach DIN 51603 Teil 1, Ausgabe März 2017, mit einem Massengehalt an Schwefel für leichtes Heizöl nach der Verordnung über die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualitäten von Kraft- und Brennstoffen;
- Heizöle nach DIN SPEC 51603 Teil 6, Ausgabe März 2017, mit einem Massengehalt an Schwefel für leichtes Heizöl nach der Verordnung über die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualitäten von Kraft- und Brennstoffen;
- Dieselmotorkraftstoffe mit einem Massengehalt an Schwefel nach der Verordnung über die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualität von Kraft- und Brennstoffen;
- Andere Brennstoffe dürfen nur verwendet werden, wenn gleichwertige Maßnahmen zur Emissionsminderung angewendet werden.

**Anhang: Eingangsdaten Ausbreitungsrechnungen**

**a) Planzustand: GuD1-Anlage, Volllastbetrieb**

**Eingabedatei**

- Input file created by AUSTAL2000 2.6.11-WI-x

===== param.def

```

Ident = "M109176"
Seed = 11111
Interval = 01:00:00
RefDate = 2012-01-01 00:00:00
Start = 00:00:00
End = 366.00:00:00
Average = 24
Flags = +MAXIMA+CHEM
    
```

===== grid.def

```

RefX = 4466967
RefY = 5330666
GGCS = GK
Sk = { 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0 66.0 69.0 72.0
75.0 78.0 81.0 84.0 87.0 90.0 93.0 96.0 99.0 102.0 106.0 112.0 121.0 134.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0
1000.0 1200.0 1500.0 }
Nzd = 1
Flags = +NESTED+BODIES
    
```

! Nm | NI Ni Nt Pt Dd Nx Ny Nz Xmin Ymin Rf Im le

```

-----+-----
N 06 | 1 1 3 3 256.0 60 60 49 -7680.0 -7680.0 0.5 200 1.0e-004
N 05 | 2 1 3 3 128.0 60 60 49 -3840.0 -3840.0 0.5 200 1.0e-004
N 04 | 3 1 3 3 64.0 20 20 49 -640.0 -640.0 0.5 200 1.0e-004
N 03 | 4 1 3 3 32.0 20 20 49 -320.0 -320.0 0.5 200 1.0e-004
N 02 | 5 1 3 3 16.0 40 40 49 -320.0 -320.0 1.0 200 1.0e-004
N 01 | 6 1 3 3 8.0 68 68 34 -272.0 -272.0 1.0 200 1.0e-004
    
```

===== bodies.def

```

DMKp = { 6.000 1.000 0.300 0.050 0.700 1.200 15.0 0.500 0.300 }
TrbExt = 1
    
```

RFile = "c:/Austal/nbh/M144190\_GuD1\_VL\_Plan/poly\_raster.dmna"

===== sources.def

```

! Nr. | Xq Yq Hq Aq Bq Cq Wq Dq Vq Qq Ts Lw Rh Tt
-----+-----
Q 01 | 17.0 51.0 64.0 0.0 0.0 0.0 0.0 5.5 19.7 30.900 -1.0 0.0000 0.0 0.0
    
```

===== substances.def

```

Name = gas
Unit = g
Rate = 4.00000
Vsed = 0.0000
    
```

! Substance | Vdep Refc Refd Rfak Rexp

```

-----+-----
K so2 | 0.000e+000 5.000e-005 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K nox | 0.000e+000 3.000e-005 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K no2 | 0.000e+000 4.000e-005 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K no | 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K bz1 | 0.000e+000 5.000e-006 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K f | 0.000e+000 4.000e-007 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K pm-1 | 1.000e-003 4.000e-005 4.051e-006 0.000e+000 0.80
    
```

===== chemics.def

! created from | gas.no

```

-----+-----
C gas.no2 | ?
    
```

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\Proj\144\M144190\M144190\_02\_Ber\_9D.DOCX:09. 10. 2019

```
C gas.no | ?
-----+-----
===== emissions.def
! SOURCE | gas.so2 gas.nox gas.no2 gas.no gas.bzl gas.f gas.pm-1
-----+-----
E 01 | 7.222e-001 1.094e+001 2.194e+000 5.722e+000 5.472e+000 1.833e+000 7.222e-001
-----+-----
=====
```

**Auswertedatei**

2019-04-05 06:12:09 LOPREP\_1.1.10

Auswertung der Ergebnisse für "d:\Dauerrechnung\nbh\M144190\M144190\_GuD1\_VL\_Plan\ austal"

```
DEP: Jahres-/Langzeitmittel der gesamten Deposition
DRY: Jahres-/Langzeitmittel der trockenen Deposition
WET: Jahres-/Langzeitmittel der nassen Deposition
J00: Jahres-/Langzeitmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
```

Maximalwerte, Deposition

```
PM DEP 2.008e-06 g/(mÂ²*d) (+/- 4.1%) bei x= 2112 m, y= 320 m (5: 47, 33)
PM DRY 2.008e-06 g/(mÂ²*d) (+/- 4.1%) bei x= 2112 m, y= 320 m (5: 47, 33)
PM WET 0.000e+00 g/(mÂ²*d) (+/- 0.0%)
```

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

```
BZL J00 1.760e-01 ug/m3 (+/- 3.8%) bei x= 2112 m, y= 320 m (5: 47, 33)
F J00 5.894e-02 ug/m3 (+/- 3.8%) bei x= 2112 m, y= 320 m (5: 47, 33)
NO J00 1.649e-01 Âµg/mÂ³ (+/- 3.8%) bei x= 2112 m, y= 320 m (5: 47, 33)
NO2 J00 1.106e-01 Âµg/mÂ³ (+/- 4.8%) bei x= 3264 m, y= 448 m (5: 56, 34)
NO2 S00 5.364e+01 Âµg/mÂ³ (+/- 99.9%) bei x=-1216 m, y= 3392 m (5: 21, 57)
NO2 S18 6.159e+00 Âµg/mÂ³ (+/- 80.7%) bei x=-3264 m, y=-1984 m (5: 5, 15)
NOX J00 3.518e-01 Âµg/mÂ³ (+/- 3.8%) bei x= 2112 m, y= 320 m (5: 47, 33)
PM J00 2.290e-02 Âµg/mÂ³ (+/- 3.8%) bei x= 2112 m, y= 320 m (5: 47, 33)
PM T00 6.612e-01 Âµg/mÂ³ (+/- 47.1%) bei x= 132 m, y= 116 m (1: 51, 49)
PM T35 7.983e-02 Âµg/mÂ³ (+/- 34.9%) bei x= 2112 m, y= 320 m (5: 47, 33)
SO2 J00 2.322e-02 Âµg/mÂ³ (+/- 3.8%) bei x= 2112 m, y= 320 m (5: 47, 33)
SO2 T00 6.637e-01 Âµg/mÂ³ (+/- 47.1%) bei x= 132 m, y= 116 m (1: 51, 49)
SO2 T03 2.966e-01 Âµg/mÂ³ (+/- 25.0%) bei x= 252 m, y= 140 m (1: 66, 52)
SO2 S00 1.121e+01 Âµg/mÂ³ (+/- 99.9%) bei x= 92 m, y= 108 m (1: 46, 48)
SO2 S24 1.034e+00 Âµg/mÂ³ (+/- 56.9%) bei x= 2112 m, y= 448 m (5: 47, 34)
```

**b) Planzustand: GuD1-Anlage, Teillastbetrieb**

2019-04-17 17:37:18 -----  
 TalServer:C:\Austal\P2\_22344\_2019-04-17\_nbh\_m144190\_PI\_TL02

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x  
 Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014  
 Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/P2\_22344\_2019-04-17\_nbh\_m144190\_PI\_TL02

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52  
 Das Programm läuft auf dem Rechner "W2999".

===== Beginn der Eingabe =====

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\Proj\144\M144190\M144190\_02\_Ber\_9D.DOCX:09.10.2019

```

> ti "M109176"           'Projekt-Titel
> gx 4466967            'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5330666            'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 1.00                'Rauigkeitslänge
> qs 1                   'Qualitätsstufe
> az "Muenchen_stadt_2012_rr.akt" 'AKT-Datei
> xa -334.00             'x-Koordinate des Anemometers
> ya 5949.00            'y-Koordinate des Anemometers
> dd 8      16      32      64      128      256      'Zellengröße (m)
> x0 -272     -320     -320     -640     -3840     -7680     'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 68       40       20       20       60       60       'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -272     -320     -320     -640     -3840     -7680     'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 68       40       20       20       60       60       'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 34       49       49       49       49       49       'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0 66.0 69.0 72.0 75.0
78.0 81.0 84.0 87.0 90.0 93.0 96.0 99.0 102.0 106.0 112.0 121.0 134.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0
1200.0 1500.0
> gh "M109176.grid"      'Gelände-Datei
> xq 17.00
> yq 51.00
> hq 64.00
> aq 0.00
> bq 0.00
> cq 0.00
> wq 0.00
> vq 13.70
> dq 5.50
> qq 21.600
> sq 0.00
> lq 0.0000
> rq 0.00
> tq 0.00
> so2 0.52777778
> no 16.111111
> no2 6.1666667
> nox 30.888889
> bz1 10.305556
> f 1.2777778
> pm-1 0.52777778
> rb "poly_raster.dmna" 'Gebäude-Rasterdatei
===== Ende der Eingabe =====

```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 51.0 m.  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.26 (0.26).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.26 (0.26).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.25 (0.20).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.18 (0.13).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.15 (0.11).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.12 (0.09).  
Existierende Geländedateien zg0\*.dmna werden verwendet.

AKTerm "C:/Austal/P2\_22344\_2019-04-17\_nbh\_m144190\_PI\_TL02/Muenchen\_stadt\_2012\_rr.akt" mit 8784 Zeilen, Format 3  
Es wird die Anemometerhöhe ha=31.0 m verwendet.  
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f  
Prüfsumme TALDIA 6a50af80  
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9  
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f  
Prüfsumme AKTerm 276af249

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).  
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

=====  
[...]  
=====

Auswertung der Ergebnisse:

DEP: Jahresmittel der Deposition  
 J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit  
 Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen  
 Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Maximalwerte, Deposition

PM DEP : 2.029e-006 g/(m<sup>2</sup>\*d) (+/- 3.6%) bei x= 1984 m, y= 320 m (5: 46, 33)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

SO2 J00 : 2.344e-002 µg/m<sup>3</sup> (+/- 3.4%) bei x= 1984 m, y= 320 m (5: 46, 33)  
 SO2 T03 : 3.525e-001 µg/m<sup>3</sup> (+/- 17.9%) bei x= 244 m, y= 148 m (1: 65, 53)  
 SO2 T00 : 6.243e-001 µg/m<sup>3</sup> (+/- 99.9%) bei x= 84 m, y= 92 m (1: 45, 46)  
 SO2 S24 : 1.108e+000 µg/m<sup>3</sup> (+/- 99.9%) bei x= 164 m, y= 132 m (1: 55, 51)  
 SO2 S00 : 1.498e+001 µg/m<sup>3</sup> (+/- 99.9%) bei x= 84 m, y= 92 m (1: 45, 46)  
 NOX J00 : 1.372e+000 µg/m<sup>3</sup> (+/- 3.4%) bei x= 1984 m, y= 320 m (5: 46, 33)  
 NO2 J00 : 4.084e-001 µg/m<sup>3</sup> (+/- 4.1%) bei x= 2880 m, y= 448 m (5: 53, 34)  
 NO2 S18 : 2.103e+001 µg/m<sup>3</sup> (+/- 99.9%) bei x= 2880 m, y=-2240 m (5: 53, 13)  
 NO2 S00 : 1.939e+002 µg/m<sup>3</sup> (+/- 99.9%) bei x= 84 m, y= 92 m (1: 45, 46)  
 BZL J00 : 4.578e-001 µg/m<sup>3</sup> (+/- 3.4%) bei x= 1984 m, y= 320 m (5: 46, 33)  
 F J00 : 5.675e-002 µg/m<sup>3</sup> (+/- 3.4%) bei x= 1984 m, y= 320 m (5: 46, 33)  
 PM J00 : 2.310e-002 µg/m<sup>3</sup> (+/- 3.3%) bei x= 1984 m, y= 320 m (5: 46, 33)  
 PM T35 : 8.317e-002 µg/m<sup>3</sup> (+/- 28.1%) bei x= 1984 m, y= 320 m (5: 46, 33)  
 PM T00 : 6.192e-001 µg/m<sup>3</sup> (+/- 99.9%) bei x= 84 m, y= 92 m (1: 45, 46)

2019-04-18 10:27:16 AUSTAL2000 beendet.

**c) Planzustand: GuD1-Anlage, Vollastbetrieb nur CO und Formaldehyd**

**Eingabedatei**

- Input file created by AUSTAL2000 2.6.11-WI-x

===== param.def

Ident = "M109176"  
 Seed = 11111  
 Interval = 01:00:00  
 RefDate = 2012-01-01.00:00:00  
 Start = 00:00:00  
 End = 366.00:00:00  
 Average = 24  
 Flags = +MAXIMA

===== grid.def

RefX = 4466967  
 RefY = 5330666  
 GGCS = GK  
 Sk = { 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0 66.0 69.0 72.0  
 75.0 78.0 81.0 84.0 87.0 90.0 93.0 96.0 99.0 102.0 106.0 112.0 121.0 134.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0  
 1000.0 1200.0 1500.0 }  
 Nzdz = 1  
 Flags = +NESTED+BODIES

| ! Nm | NI | Ni | Nt | Pt | Dd | Nx    | Ny | Nz | Xmin | Ymin    | Rf      | Im  | Ie  |          |
|------|----|----|----|----|----|-------|----|----|------|---------|---------|-----|-----|----------|
| N 06 |    | 1  | 1  | 3  | 3  | 256.0 | 60 | 60 | 49   | -7680.0 | -7680.0 | 0.5 | 200 | 1.0e-004 |
| N 05 |    | 2  | 1  | 3  | 3  | 128.0 | 60 | 60 | 49   | -3840.0 | -3840.0 | 0.5 | 200 | 1.0e-004 |
| N 04 |    | 3  | 1  | 3  | 3  | 64.0  | 20 | 20 | 49   | -640.0  | -640.0  | 0.5 | 200 | 1.0e-004 |
| N 03 |    | 4  | 1  | 3  | 3  | 32.0  | 20 | 20 | 49   | -320.0  | -320.0  | 0.5 | 200 | 1.0e-004 |
| N 02 |    | 5  | 1  | 3  | 3  | 16.0  | 40 | 40 | 49   | -320.0  | -320.0  | 1.0 | 200 | 1.0e-004 |
| N 01 |    | 6  | 1  | 3  | 3  | 8.0   | 68 | 68 | 34   | -272.0  | -272.0  | 1.0 | 200 | 1.0e-004 |

===== bodies.def

DMKp = { 6.000 1.000 0.300 0.050 0.700 1.200 15.0 0.500 0.300 }

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\Proj\144\M144190\M144190\_02\_Ber\_9D.DOCX:09. 10. 2019

TrbExt = 1

RFile = "c:/Austal/nbh/M144190\_GuD1\_VL\_Plan\_CF/poly\_raster.dmna"  
 ===== sources.def

| Nr.  | Xq   | Yq   | Hq   | Aq  | Bq  | Cq  | Wq  | Dq  | Vq   | Qq     | Ts   | Lw     | Rh  | Tt  |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|--------|------|--------|-----|-----|
| Q 01 | 17.0 | 51.0 | 64.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.5 | 19.7 | 30.900 | -1.0 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 |

===== substances.def

Name = gas  
 Unit = g  
 Rate = 4.00000  
 Vsed = 0.0000

| Substance | Vdep       | Refc       | Refd       | Rfak       | Rexp |
|-----------|------------|------------|------------|------------|------|
| K so2     | 0.000e+000 | 5.000e-005 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.80 |
| K no2     | 0.000e+000 | 4.000e-005 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.80 |
| K bzl     | 0.000e+000 | 5.000e-006 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.80 |
| K f       | 0.000e+000 | 4.000e-007 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.80 |

===== emissions.def

| SOURCE | gas.so2    | gas.no2    | gas.bzl    | gas.f      |
|--------|------------|------------|------------|------------|
| E 01   | 1.472e+000 | 5.472e+000 | 5.472e+000 | 1.472e+000 |

**Auswertedatei**

2019-09-19 01:14:24 LOPREP\_1.1.10

Auswertung der Ergebnisse für "d:\Dauerrechnung\nbh\m144190\M144190\_GuD1\_VL\_Plan\_CFaustal"

- DEP: Jahres-/Langzeitmittel der gesamten Deposition
- DRY: Jahres-/Langzeitmittel der trockenen Deposition
- WET: Jahres-/Langzeitmittel der nassen Deposition
- J00: Jahres-/Langzeitmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
- Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
- Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

BZL J00 1.760e-01 ug/m3 (+/- 3.8%) bei x= 2112 m, y= 320 m (5: 47, 33)  
 F J00 4.733e-02 ug/m3 (+/- 3.8%) bei x= 2112 m, y= 320 m (5: 47, 33)  
 NO2 J00 1.760e-01 Åµg/mÅ³ (+/- 3.8%) bei x= 2112 m, y= 320 m (5: 47, 33)  
 NO2 S00 8.497e+01 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 92 m, y= 108 m (1: 46, 48)  
 NO2 S18 8.633e+00 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 204 m, y= 148 m (1: 60, 53)  
 SO2 J00 4.733e-02 Åµg/mÅ³ (+/- 3.8%) bei x= 2112 m, y= 320 m (5: 47, 33)  
 SO2 T00 1.353e+00 Åµg/mÅ³ (+/- 47.1%) bei x= 132 m, y= 116 m (1: 51, 49)  
 SO2 T03 6.046e-01 Åµg/mÅ³ (+/- 25.0%) bei x= 252 m, y= 140 m (1: 66, 52)  
 SO2 S00 2.286e+01 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 92 m, y= 108 m (1: 46, 48)  
 SO2 S24 2.107e+00 Åµg/mÅ³ (+/- 56.9%) bei x= 2112 m, y= 448 m (5: 47, 34)

**d) Planzustand: GuD1-Anlage, Teillastbetrieb nur CO und Formaldehyd**

**Eingabedatei**

- Input file created by AUSTAL2000 2.6.11-WI-x  
 ===== param.def

Ident = "M109176"  
 Seed = 11111  
 Interval = 01:00:00  
 RefDate = 2012-01-01.00:00:00  
 Start = 00:00:00

End = 366.00:00:00  
 Average = 24  
 Flags = +MAXIMA

=====  
 ===== grid.def

```

.
RefX = 4466967
RefY = 5330666
GGCS = GK
Sk = { 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0 66.0 69.0 72.0
75.0 78.0 81.0 84.0 87.0 90.0 93.0 96.0 99.0 102.0 106.0 112.0 121.0 134.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0
1000.0 1200.0 1500.0 }
Nzd = 1
Flags = +NESTED+BODIES

```

```

! Nm | NI Ni Nt Pt  Dd Nx Ny Nz  Xmin  Ymin Rf Im  le
-----+-----
N 06 | 1 1 3 3 256.0 60 60 49 -7680.0 -7680.0 0.5 200 1.0e-004
N 05 | 2 1 3 3 128.0 60 60 49 -3840.0 -3840.0 0.5 200 1.0e-004
N 04 | 3 1 3 3 64.0 20 20 49 -640.0 -640.0 0.5 200 1.0e-004
N 03 | 4 1 3 3 32.0 20 20 49 -320.0 -320.0 0.5 200 1.0e-004
N 02 | 5 1 3 3 16.0 40 40 49 -320.0 -320.0 1.0 200 1.0e-004
N 01 | 6 1 3 3 8.0 68 68 34 -272.0 -272.0 1.0 200 1.0e-004

```

=====  
 ===== bodies.def

```

.
DMKp = { 6.000 1.000 0.300 0.050 0.700 1.200 15.0 0.500 0.300 }
TrbExt = 1

```

RFile = "c:/Austal/nbh/M144190\_GuD1\_TL\_Plan\_CF/poly\_raster.dmna"

=====  
 ===== sources.def

```

! Nr. | Xq  Yq  Hq  Aq  Bq  Cq  Wq  Dq  Vq  Qq  Ts  Lw  Rh  Tt
-----+-----
Q 01 | 17.0  51.0 64.0  0.0  0.0  0.0  0.0  5.5 13.7 21.600 -1.0 0.0000  0.0  0.0

```

=====  
 ===== substances.def

```

.
Name = gas
Unit = g
Rate = 4.00000
Vsed = 0.0000

```

```

! Substance | Vdep  Refc  Refd  Rfak Rexp
-----+-----
K so2  | 0.000e+000 5.000e-005 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K no2  | 0.000e+000 4.000e-005 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K bz1  | 0.000e+000 5.000e-006 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K f    | 0.000e+000 4.000e-007 0.000e+000 0.000e+000 0.80

```

=====  
 ===== emissions.def

```

! SOURCE | gas.so2  gas.no2  gas.bz1  gas.f
-----+-----
E 01 | 1.028e+000 1.031e+001 1.031e+001 1.028e+000

```

## Auswertedatei

2019-09-18 20:36:09 LOPREP\_1.1.10

Auswertung der Ergebnisse für "d:\Dauerrechnung\nbh\m144190\M144190\_GuD1\_TL\_Plan\_CFaustal"

```

=====
DEP: Jahres-/Langzeitmittel der gesamten Deposition
DRY: Jahres-/Langzeitmittel der trockenen Deposition
WET: Jahres-/Langzeitmittel der nassen Deposition
J00: Jahres-/Langzeitmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

```

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\Pro\144\M144190\M144190\_02\_Ber\_9D.DOCX:09.10.2019

```

-----
BZL J00 4.719e-01 ug/m3 (+/- 3.2%) bei x= 1856 m, y= 320 m (5: 45, 33)
F J00 4.705e-02 ug/m3 (+/- 3.2%) bei x= 1856 m, y= 320 m (5: 45, 33)
NO2 J00 4.719e-01 Åµg/mÅ³ (+/- 3.2%) bei x= 1856 m, y= 320 m (5: 45, 33)
NO2 S00 2.927e+02 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 84 m, y= 92 m (1: 45, 46)
NO2 S18 2.473e+01 Åµg/mÅ³ (+/- 73.6%) bei x= 164 m, y= 132 m (1: 55, 51)
SO2 J00 4.705e-02 Åµg/mÅ³ (+/- 3.2%) bei x= 1856 m, y= 320 m (5: 45, 33)
SO2 T00 1.216e+00 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 84 m, y= 92 m (1: 45, 46)
SO2 T03 7.032e-01 Åµg/mÅ³ (+/- 21.3%) bei x= 244 m, y= 148 m (1: 65, 53)
SO2 S00 2.918e+01 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 84 m, y= 92 m (1: 45, 46)
SO2 S24 2.158e+00 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 132 m, y= 116 m (1: 51, 49)
=====

```

**e) Planzustand: GuD1-Anlage, Vollastbetrieb naturschutzfachlich**

**Eingabedatei**

- Input file created by AUSTAL2000N 2.6.11-WI-x

===== param.def

```

.
Ident = "M144190"
Seed = 11111
Interval = 01:00:00
RefDate = 2012-01-01.00:00:00
Start = 00:00:00
End = 366.00:00:00
Average = 24
Flags = +MAXIMA+CHEM

```

===== grid.def

```

.
RefX = 4466967
RefY = 5330666
GGCS = GK
Sk = { 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0 66.0 69.0 72.0
75.0 78.0 81.0 84.0 87.0 90.0 93.0 96.0 99.0 102.0 106.0 112.0 121.0 134.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0
1000.0 1200.0 1500.0 }
Nzd = 1
Flags = +NESTED+BODIES

```

! Nm | NI Ni Nt Pt Dd Nx Ny Nz Xmin Ymin Rf Im le

```

-----
N 06 | 1 1 3 3 256.0 60 60 49 -7680.0 -7680.0 0.5 200 1.0e-004
N 05 | 2 1 3 3 128.0 60 60 49 -3840.0 -3840.0 0.5 200 1.0e-004
N 04 | 3 1 3 3 64.0 20 20 49 -640.0 -640.0 0.5 200 1.0e-004
N 03 | 4 1 3 3 32.0 20 20 49 -320.0 -320.0 0.5 200 1.0e-004
N 02 | 5 1 3 3 16.0 40 40 49 -320.0 -320.0 1.0 200 1.0e-004
N 01 | 6 1 3 3 8.0 68 68 34 -272.0 -272.0 1.0 200 1.0e-004
-----

```

===== bodies.def

```

.
DMKp = { 6.000 1.000 0.300 0.050 0.700 1.200 15.0 0.500 0.300 }
TrbExt = 1

```

RFile = "c:/Austal/nbh/M144190\_GuD1\_VL\_Plan\_N90/poly\_raster.dmna"

===== sources.def

! Nr. | Xq Yq Hq Aq Bq Cq Wq Dq Vq Qq Ts Lw Rh Tt

```

-----
Q 01 | 17.0 51.0 90.0 0.0 0.0 0.0 0.0 5.5 19.7 30.900 -1.0 0.0000 0.0 0.0
-----

```

===== substances.def

```

.
Name = gas
Unit = g
Rate = 4.00000
Vsed = 0.0000

```

! Substance | Vdep Refc Refd Rfak Rexp

```

-----
K so2 | 1.000e-002 5.000e-005 3.171e-008 2.000e-005 1.00
K nox | 0.000e+000 3.000e-005 0.000e+000 0.000e+000 0.80

```

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\Proj\144\M144190\M144190\_02\_Ber\_9D.DOCX:09.10.2019

```
K no2 | 3.000e-003 4.000e-005 1.268e-008 1.000e-007 1.00
K no  | 5.000e-004 0.000e+000 1.268e-008 0.000e+000 1.00
```

```
===== chemics.def
```

```
! created\from | gas.no
```

```
C gas.no2 | ?
C gas.no  | ?
```

```
===== emissions.def
```

```
! SOURCE | gas.so2 gas.nox gas.no2 gas.no
```

```
E 01 | 7.222e-001 1.094e+001 2.194e+000 5.722e+000
```

### Auswertedatei

2019-04-09 03:26:36 LOPREP\_1.1.10

Auswertung der Ergebnisse für "d:\Dauerrechnung\nbh\M144190\M144190\_GuD1\_VL\_Plan\_N90\austral"

```
DEP: Jahres-/Langzeitmittel der gesamten Deposition
DRY: Jahres-/Langzeitmittel der trockenen Deposition
WET: Jahres-/Langzeitmittel der nassen Deposition
J00: Jahres-/Langzeitmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
```

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

```
NO J00 1.008e-01 Åµg/mÅ³ (+/- 4.9%) bei x= 3136 m, y= 320 m (5: 55, 33)
NO2 J00 7.484e-02 Åµg/mÅ³ (+/- 5.2%) bei x= 4224 m, y= 384 m (6: 47, 32)
NO2 S00 3.976e+01 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 576 m, y= 1216 m (5: 35, 40)
NO2 S18 5.455e+00 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 3008 m, y=-1856 m (5: 54, 16)
NOX J00 2.314e-01 Åµg/mÅ³ (+/- 5.2%) bei x= 3520 m, y= 448 m (5: 58, 34)
SO2 J00 1.303e-02 Åµg/mÅ³ (+/- 4.8%) bei x= 3136 m, y= 320 m (5: 55, 33)
SO2 T00 2.250e-01 Åµg/mÅ³ (+/- 95.4%) bei x= 44 m, y= 20 m (1: 40, 37)
SO2 T03 1.330e-01 Åµg/mÅ³ (+/- 28.6%) bei x= 2112 m, y= 576 m (5: 47, 35)
SO2 S00 5.143e+00 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 44 m, y= 20 m (1: 40, 37)
SO2 S24 6.883e-01 Åµg/mÅ³ (+/- 82.5%) bei x= 2880 m, y= -64 m (5: 53, 30)
```

### f) Planzustand: GuD1-Anlage, Teillastbetrieb naturschutzfachlich

2019-04-17 17:37:04 -----  
 TalServer:C:\AustralP1\_22345\_2019-04-17\_nbh\_m144190\_PI\_TL\_N02\_90m

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000N, Version 2.6.11-WI-x  
 Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014  
 Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

>>> Hinweis: Eine Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL2000N ist  
 im Allgemeinen nicht konform mit der TA Luft.

Arbeitsverzeichnis: C:\AustralP1\_22345\_2019-04-17\_nbh\_m144190\_PI\_TL\_N02\_90m

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:53  
 Das Programm läuft auf dem Rechner "W2975".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "M109176"           'Projekt-Titel
> gx 4466967            'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5330666            'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 1.00               'Rauigkeitslänge
> qs 1                  'Qualitätsstufe
> az "Muenchen_stadt_2012_rr.akt" 'AKT-Datei
```

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\Proj\144\M144190\M144190\_02\_Ber\_9D.DOCX:09.10.2019

```

> xa -334.00          'x-Koordinate des Anemometers
> ya 5949.00         'y-Koordinate des Anemometers
> ri ? 'Regenrate zeitlich variabel
> dd 8      16      32      64      128      256      'Zellengröße (m)
> x0 -272   -320   -320   -640   -3840   -7680   'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 68     40     20     20     60     60     'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -272   -320   -320   -640   -3840   -7680   'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 68     40     20     20     60     60     'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 34     49     49     49     49     49     'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0 66.0 69.0 72.0 75.0
78.0 81.0 84.0 87.0 90.0 93.0 96.0 99.0 102.0 106.0 112.0 121.0 134.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0
1200.0 1500.0
> gh "M109176.grid"          'Gelände-Datei
> xq 17.00
> yq 51.00
> hq 90.00
> aq 0.00
> bq 0.00
> cq 0.00
> wq 0.00
> vq 13.70
> dq 5.50
> qq 21.600
> sq 0.00
> lq 0.0000
> rq 0.00
> tq 0.00
> so2 0.52777778
> no 16.111111
> no2 6.1666667
> nox 30.888889
> rb "poly_raster.dmna"      'Gebäude-Rasterdatei
===== Ende der Eingabe =====

```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 51.0 m.  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.26 (0.26).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.26 (0.26).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.25 (0.20).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.18 (0.13).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.15 (0.11).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.12 (0.09).  
 Existierende Geländedateien zg0\*.dmna werden verwendet.

AKTerm "C:/Austal/P1\_22345\_2019-04-17\_nbh\_m144190\_PI\_TL\_N02\_90m/Muenchen\_stadt\_2012\_rr.akt" mit 8784 Zeilen, Format 3  
 Es wird die Anemometerhöhe ha=31.0 m verwendet.  
 Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL bb1d353f  
 Prüfsumme TALDIA 6a50af80  
 Prüfsumme VDISP 3d55c8b9  
 Prüfsumme SETTINGS c076e87d  
 Prüfsumme AKTerm 276af249  
 Gesamtniederschlag 944 mm in 1173 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).  
 Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

=====  
 [...]  
 =====

Auswertung der Ergebnisse:  
 =====

DEP: Jahresmittel der Deposition  
 DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition  
 WET: Jahresmittel der nassen Deposition  
 J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit  
 Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

## Maximalwerte, Deposition

```
=====
SO2 DEP : 5.217e+000 kg/(ha*a) (+/- 0.0%) bei x= 20 m, y= 52 m (1: 37, 41)
SO2 DRY : 4.094e-002 kg/(ha*a) (+/- 4.4%) bei x= 2880 m, y= 448 m (5: 53, 34)
SO2 WET : 5.217e+000 kg/(ha*a) (+/- 0.0%) bei x= 20 m, y= 52 m (1: 37, 41)
NO2 DEP : 3.083e-001 kg/(ha*a) (+/- 0.5%) bei x= 20 m, y= 52 m (1: 37, 41)
NO2 DRY : 2.569e-001 kg/(ha*a) (+/- 4.5%) bei x= 3968 m, y= 384 m (6: 46, 32)
NO2 WET : 3.051e-001 kg/(ha*a) (+/- 0.0%) bei x= 20 m, y= 52 m (1: 37, 41)
NO DEP : 6.305e-002 kg/(ha*a) (+/- 4.6%) bei x= 2880 m, y= 448 m (5: 53, 34)
NO DRY : 6.305e-002 kg/(ha*a) (+/- 4.6%) bei x= 2880 m, y= 448 m (5: 53, 34)
=====
```

## Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

```
=====
SO2 J00 : 1.287e-002 µg/m³ (+/- 4.0%) bei x= 2880 m, y= 448 m (5: 53, 34)
SO2 T03 : 1.236e-001 µg/m³ (+/- 20.7%) bei x= 2880 m, y= 448 m (5: 53, 34)
SO2 T00 : 2.867e-001 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x= 188 m, y= -236 m (1: 58, 5)
SO2 S24 : 5.905e-001 µg/m³ (+/- 72.0%) bei x= 2880 m, y= 192 m (5: 53, 32)
SO2 S00 : 6.881e+000 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x= 188 m, y= -236 m (1: 58, 5)
NOX J00 : 8.811e-001 µg/m³ (+/- 4.5%) bei x= 2752 m, y= 192 m (5: 52, 32)
NO2 J00 : 2.646e-001 µg/m³ (+/- 2.8%) bei x= 3712 m, y= 384 m (6: 45, 32)
NO2 S18 : 1.641e+001 µg/m³ (+/- 70.4%) bei x=-2752 m, y= -832 m (5: 9, 24)
NO2 S00 : 1.117e+002 µg/m³ (+/- 66.2%) bei x=-2496 m, y= -448 m (5: 11, 27)
=====
```

2019-04-18 07:31:36 AUSTAL2000N beendet.

## g) GuD2: Vollastbetrieb

2019-04-18 15:59:18 -----  
 TalServer:C:\Austal\P1\_22367\_2019-04-18\_nbh\_m144190\_GuD2VL

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x  
 Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014  
 Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: C:\Austal\P1\_22367\_2019-04-18\_nbh\_m144190\_GuD2VL

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52  
 Das Programm läuft auf dem Rechner "W2974".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "M109176" 'Projekt-Titel
> gx 4466967 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5330666 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 1.00 'Rauigkeitslänge
> qs 1 'Qualitätsstufe
> az "Muenchen_stadt_2012_rr.akt" 'AKT-Datei
> xa -334.00 'x-Koordinate des Anemometers
> ya 5949.00 'y-Koordinate des Anemometers
> dd 8 16 32 64 128 256 'Zellengröße (m)
> x0 -272 -320 -320 -640 -3840 -7680 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 68 40 20 20 60 60 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -272 -320 -320 -640 -3840 -7680 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 68 40 20 20 60 60 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 34 49 49 49 49 49 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0 66.0 69.0 72.0 75.0
78.0 81.0 84.0 87.0 90.0 93.0 96.0 99.0 102.0 106.0 112.0 121.0 134.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0
1200.0 1500.0
> gh "M109176.grid" 'Gelände-Datei
> xq -10.00 9.00
> yq 6.00 -5.00
> hq 90.00 90.00
> aq 0.00 0.00
> bq 0.00 0.00
> cq 0.00 0.00
> wq 0.00 0.00
> vq 20.40 20.40
```

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\Proj\144\MI144190\M144190\_02\_Ber\_9D.DOCX:09. 10. 2019

```

> dq 5.50    5.50
> qq 37.800  37.800
> sq 0.00    0.00
> lq 0.0000  0.0000
> rq 0.00    0.00
> tq 0.00    0.00
> so2 0.84722222 0.84722222
> no  6.7472222 6.7472222
> no2 2.5861111 2.5861111
> nox 12.930556 12.930556
> bz1 17.202778 17.202778
> f   1.9      1.9
> pm-1 0.825  0.825
> rb "poly_raster.dmna"      'Gebäude-Rasterdatei
===== Ende der Eingabe =====

```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.  
 >>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 51.0 m.  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.26 (0.26).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.26 (0.26).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.25 (0.20).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.18 (0.13).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.15 (0.11).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.12 (0.09).  
 Existierende Geländedateien zg0\*.dmna werden verwendet.

AKTerm "C:/Austal/P1\_22367\_2019-04-18\_nbh\_m144190\_GuD2VL/Muenchen\_stadt\_2012\_rr.akt" mit 8784 Zeilen, Format 3  
 Es wird die Anemometerhöhe ha=31.0 m verwendet.  
 Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f  
 Prüfsumme TALDIA 6a50af80  
 Prüfsumme VDISP 3d55c8b9  
 Prüfsumme SETTINGS fdd2774f  
 Prüfsumme AKTerm 276af249

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).  
 Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

```

=====
[...]
```

Auswertung der Ergebnisse:

```

=====
DEP: Jahresmittel der Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

```

Maximalwerte, Deposition

```

=====
PM   DEP : 2.571e-006 g/(m²*d) (+/- 5.8%) bei x= 3520 m, y= 192 m (5: 58, 32)
=====
```

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

```

=====
SO2   J00 : 3.065e-002 µg/m³ (+/- 5.7%) bei x= 3520 m, y= 192 m (5: 58, 32)
SO2   T03 : 3.113e-001 µg/m³ (+/- 38.8%) bei x= 3520 m, y= 192 m (5: 58, 32)
SO2   T00 : 6.190e-001 µg/m³ (+/- 21.7%) bei x= 2368 m, y=-1344 m (5: 49, 20)
SO2   S24 : 1.804e+000 µg/m³ (+/- 76.1%) bei x= 3520 m, y= 192 m (5: 58, 32)
SO2   S00 : 1.383e+001 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x=-1344 m, y= 3392 m (5: 20, 57)
NOX   J00 : 4.678e-001 µg/m³ (+/- 5.7%) bei x= 3520 m, y= 192 m (5: 58, 32)
NO2   J00 : 1.636e-001 µg/m³ (+/- 5.6%) bei x= 5248 m, y= 384 m (6: 51, 32)
NO2   S18 : 1.325e+001 µg/m³ (+/- 90.0%) bei x= 2624 m, y=-2240 m (5: 51, 13)
NO2   S00 : 1.723e+002 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x=-1344 m, y= 3392 m (5: 20, 57)
BZL   J00 : 6.223e-001 µg/m³ (+/- 5.7%) bei x= 3520 m, y= 192 m (5: 58, 32)
F     J00 : 6.874e-002 µg/m³ (+/- 5.7%) bei x= 3520 m, y= 192 m (5: 58, 32)
PM     J00 : 2.935e-002 µg/m³ (+/- 5.6%) bei x= 3520 m, y= 192 m (5: 58, 32)

```

PM T35 : 1.038e-001 µg/m³ (+/- 58.6%) bei x= 4480 m, y= 384 m (6: 48, 32)  
 PM T00 : 5.958e-001 µg/m³ (+/- 21.6%) bei x= 2368 m, y=-1344 m (5: 49, 20)

2019-04-18 22:23:28 AUSTAL2000 beendet.

## h) GuD2, Teillastbetrieb

### Eingabedatei

- Input file created by AUSTAL2000 2.6.11-WI-x

===== param.def

```
.
Ident = "M109176"
Seed = 11111
Interval = 01:00:00
RefDate = 2012-01-01.00:00:00
Start = 00:00:00
End = 366.00:00:00
Average = 24
Flags = +MAXIMA+CHEM
```

===== grid.def

```
.
RefX = 4466967
RefY = 5330666
GGCS = GK
Sk = { 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0 66.0 69.0 72.0
75.0 78.0 81.0 84.0 87.0 90.0 93.0 96.0 99.0 102.0 106.0 112.0 121.0 134.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0
1000.0 1200.0 1500.0 }
Nzd = 1
Flags = +NESTED+BODIES
```

```
! Nm | NI Ni Nt Pt Dd Nx Ny Nz Xmin Ymin Rf Im le
```

```
-----
N 06 | 1 1 3 3 256.0 60 60 49 -7680.0 -7680.0 0.5 200 1.0e-004
N 05 | 2 1 3 3 128.0 60 60 49 -3840.0 -3840.0 0.5 200 1.0e-004
N 04 | 3 1 3 3 64.0 20 20 49 -640.0 -640.0 0.5 200 1.0e-004
N 03 | 4 1 3 3 32.0 20 20 49 -320.0 -320.0 0.5 200 1.0e-004
N 02 | 5 1 3 3 16.0 40 40 49 -320.0 -320.0 1.0 200 1.0e-004
N 01 | 6 1 3 3 8.0 68 68 34 -272.0 -272.0 1.0 200 1.0e-004
-----
```

===== bodies.def

```
.
DMKp = { 6.000 1.000 0.300 0.050 0.700 1.200 15.0 0.500 0.300 }
TrbExt = 1
```

```
RFile = "c:/Austal/nbh/M144190_GuD2_TL_Plan/poly_raster.dmna"
```

===== sources.def

```
! Nr. | Xq Yq Hq Aq Bq Cq Wq Dq Vq Qq Ts Lw Rh Tt
-----
Q 01 | -10.0 6.0 90.0 0.0 0.0 0.0 0.0 5.5 13.9 23.600 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 02 | 9.0 -5.0 90.0 0.0 0.0 0.0 0.0 5.5 13.9 23.600 -1.0 0.0000 0.0 0.0
-----
```

===== substances.def

```
.
Name = gas
Unit = g
Rate = 4.00000
Vsed = 0.0000
```

```
! Substance | Vdep Refc Refd Rfak Rexp
```

```
-----
K so2 | 0.000e+000 5.000e-005 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K nox | 0.000e+000 3.000e-005 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K no2 | 0.000e+000 4.000e-005 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K no | 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K bz1 | 0.000e+000 5.000e-006 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K f | 0.000e+000 4.000e-007 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K pm-1 | 1.000e-003 4.000e-005 4.051e-006 0.000e+000 0.80
-----
```

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\Proj\144\M144190\M144190\_02\_Ber\_9D.DOCX:09. 10. 2019

```

===== chemics.def
.
! created\from | gas.no
-----+-----
C gas.no2 | ?
C gas.no | ?
-----+-----
===== emissions.def
.
! SOURCE | gas.so2 gas.nox gas.no2 gas.no gas.bzl gas.f gas.pm-1
-----+-----
E 01 | 5.111e-001 3.059e+001 6.117e+000 1.596e+001 2.294e+001 1.275e+000 5.111e-001
E 02 | 5.111e-001 3.059e+001 6.117e+000 1.596e+001 2.294e+001 1.275e+000 5.111e-001
-----+-----
=====

```

## Auswertedatei

2019-04-05 10:47:07 LOPREP\_1.1.10

Auswertung der Ergebnisse für "d:\Dauerrechnung\NBH\M144190\M144190\_GuD2\_TL\_Plan\austral"

```

=====
DEP: Jahres-/Langzeitmittel der gesamten Deposition
DRY: Jahres-/Langzeitmittel der trockenen Deposition
WET: Jahres-/Langzeitmittel der nassen Deposition
J00: Jahres-/Langzeitmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

```

### Maximalwerte, Deposition

```

-----
PM DEP 2.393e-06 g/(mÂ²*d) (+/- 4.7%) bei x= 3136 m, y= 320 m (5: 55, 33)
PM DRY 2.393e-06 g/(mÂ²*d) (+/- 4.7%) bei x= 3136 m, y= 320 m (5: 55, 33)
PM WET 0.000e+00 g/(mÂ²*d) (+/- 0.0%)
-----

```

### Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

```

-----
BZL J00 1.268e+00 ug/m3 (+/- 4.3%) bei x= 3136 m, y= 320 m (5: 55, 33)
F J00 7.048e-02 ug/m3 (+/- 4.3%) bei x= 3136 m, y= 320 m (5: 55, 33)
NO J00 7.574e-01 Âµg/mÂ³ (+/- 4.3%) bei x= 3136 m, y= 320 m (5: 55, 33)
NO2 J00 5.362e-01 Âµg/mÂ³ (+/- 4.6%) bei x= 3968 m, y= 384 m (6: 46, 32)
NO2 S00 3.481e+02 Âµg/mÂ³ (+/- 68.0%) bei x= 960 m, y= 3264 m (5: 38, 56)
NO2 S18 3.727e+01 Âµg/mÂ³ (+/- 76.1%) bei x=-3264 m, y=-1984 m (5: 5, 15)
NOX J00 1.691e+00 Âµg/mÂ³ (+/- 4.3%) bei x= 3136 m, y= 320 m (5: 55, 33)
PM J00 2.781e-02 Âµg/mÂ³ (+/- 4.2%) bei x= 3136 m, y= 320 m (5: 55, 33)
PM T00 4.160e-01 Âµg/mÂ³ (+/- 99.9%) bei x= 44 m, y= -52 m (1: 40, 28)
PM T35 1.051e-01 Âµg/mÂ³ (+/- 39.8%) bei x= 3136 m, y= 320 m (5: 55, 33)
SO2 J00 2.825e-02 Âµg/mÂ³ (+/- 4.3%) bei x= 3136 m, y= 320 m (5: 55, 33)
SO2 T00 4.649e-01 Âµg/mÂ³ (+/- 89.2%) bei x= 192 m, y= 1216 m (5: 32, 40)
SO2 T03 2.817e-01 Âµg/mÂ³ (+/- 28.6%) bei x= 3264 m, y= 448 m (5: 56, 34)
SO2 S00 1.004e+01 Âµg/mÂ³ (+/- 99.9%) bei x= 44 m, y= -52 m (1: 40, 28)
SO2 S24 1.336e+00 Âµg/mÂ³ (+/- 99.9%) bei x= 3520 m, y= 576 m (5: 58, 35)
-----

```

## i) GuD2, Vollastbetrieb, nur CO und Formaldehyd

### Eingabedatei

- Input file created by AUSTAL2000 2.6.11-WI-x

```

===== param.def
.
Ident = "M109176"
Seed = 11111
Interval = 01:00:00
RefDate = 2012-01-01.00:00:00
Start = 00:00:00

```

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\Proj\144\M144190\M144190\_02\_Ber\_9D.DOCX:09.10.2019

End = 366.00:00:00  
 Average = 24  
 Flags = +MAXIMA

=====  
 ===== grid.def

```
.
RefX = 4466967
RefY = 5330666
GGCS = GK
Sk = { 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0 66.0 69.0 72.0
75.0 78.0 81.0 84.0 87.0 90.0 93.0 96.0 99.0 102.0 106.0 112.0 121.0 134.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0
1000.0 1200.0 1500.0 }
Nzd = 1
Flags = +NESTED+BODIES
```

```
! Nm | NI Ni Nt Pt Dd Nx Ny Nz Xmin Ymin Rf Im le
-----+-----
N 06 | 1 1 3 3 256.0 60 60 49 -7680.0 -7680.0 0.5 200 1.0e-004
N 05 | 2 1 3 3 128.0 60 60 49 -3840.0 -3840.0 0.5 200 1.0e-004
N 04 | 3 1 3 3 64.0 20 20 49 -640.0 -640.0 0.5 200 1.0e-004
N 03 | 4 1 3 3 32.0 20 20 49 -320.0 -320.0 0.5 200 1.0e-004
N 02 | 5 1 3 3 16.0 40 40 49 -320.0 -320.0 1.0 200 1.0e-004
N 01 | 6 1 3 3 8.0 68 68 34 -272.0 -272.0 1.0 200 1.0e-004
```

=====  
 ===== bodies.def

```
.
DMKp = { 6.000 1.000 0.300 0.050 0.700 1.200 15.0 0.500 0.300 }
TrbExt = 1
```

```
RFile = "c:/Austal/nbh/M144190_GuD2_VL_Plan_CF/poly_raster.dmna"
```

=====  
 ===== sources.def

```
! Nr. | Xq Yq Hq Aq Bq Cq Wq Dq Vq Qq Ts Lw Rh Tt
-----+-----
Q 01 | -10.0 6.0 90.0 0.0 0.0 0.0 0.0 5.5 20.4 37.800 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 02 | 9.0 -5.0 90.0 0.0 0.0 0.0 0.0 5.5 20.4 37.800 -1.0 0.0000 0.0 0.0
```

=====  
 ===== substances.def

```
.
Name = gas
Unit = g
Rate = 4.00000
Vsed = 0.0000
```

```
! Substance | Vdep Refc Refd Rfak Rexp
-----+-----
K so2 | 0.000e+000 5.000e-005 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K no2 | 0.000e+000 4.000e-005 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K bz1 | 0.000e+000 5.000e-006 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K f | 0.000e+000 4.000e-007 0.000e+000 0.000e+000 0.80
```

=====  
 ===== emissions.def

```
! SOURCE | gas.so2 gas.no2 gas.bz1 gas.f
-----+-----
E 01 | 1.900e+000 1.720e+001 1.720e+001 1.900e+000
E 02 | 1.900e+000 1.720e+001 1.720e+001 1.900e+000
```

=====  
 =====

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\proj\144\M144190\M144190\_02\_Ber\_9D.DOCX:09. 10. 2019

**Auswertedatei**

2019-04-05 17:38:42 LOPREP\_1.1.10

Auswertung der Ergebnisse für "d:\Dauerrechnung\nbh\M144190\M144190\_GuD2\_VL\_Plan\_CF\Austal"

```

DEP: Jahres-/Langzeitmittel der gesamten Deposition
DRY: Jahres-/Langzeitmittel der trockenen Deposition
WET: Jahres-/Langzeitmittel der nassen Deposition
J00: Jahres-/Langzeitmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
    
```

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

```

=====
BZL J00 6.381e-01 ug/m3 (+/- 5.8%) bei x= 3520 m, y= 192 m (5: 58, 32)
F J00 7.048e-02 ug/m3 (+/- 5.8%) bei x= 3520 m, y= 192 m (5: 58, 32)
NO2 J00 6.381e-01 Åµg/mÅ³ (+/- 5.8%) bei x= 3520 m, y= 192 m (5: 58, 32)
NO2 S00 2.811e+02 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x=-1344 m, y= 3392 m (5: 20, 57)
NO2 S18 4.190e+01 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 3520 m, y= 192 m (5: 58, 32)
SO2 J00 7.048e-02 Åµg/mÅ³ (+/- 5.8%) bei x= 3520 m, y= 192 m (5: 58, 32)
SO2 T00 1.301e+00 Åµg/mÅ³ (+/- 99.5%) bei x=-1344 m, y= 3392 m (5: 20, 57)
SO2 T03 7.563e-01 Åµg/mÅ³ (+/- 27.3%) bei x= 2880 m, y= 576 m (5: 53, 35)
SO2 S00 3.105e+01 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x=-1344 m, y= 3392 m (5: 20, 57)
SO2 S24 4.128e+00 Åµg/mÅ³ (+/- 66.8%) bei x= 3520 m, y= 192 m (5: 58, 32)
=====
    
```

**j) GuD2, Teillastbetrieb, nur CO und Formaldehyd**

**Eingabedatei**

- Input file created by AUSTAL2000 2.6.11-WI-x

===== param.def

```

.
Ident = "M109176"
Seed = 11111
Interval = 01:00:00
RefDate = 2012-01-01.00:00:00
Start = 00:00:00
End = 366.00:00:00
Average = 24
Flags = +MAXIMA
    
```

===== grid.def

```

.
RefX = 4466967
RefY = 5330666
GGCS = GK
Sk = { 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0 66.0 69.0 72.0
75.0 78.0 81.0 84.0 87.0 90.0 93.0 96.0 99.0 102.0 106.0 112.0 121.0 134.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0
1000.0 1200.0 1500.0 }
Nzd = 1
Flags = +NESTED+BODIES
    
```

! Nm | NI Ni Nt Pt Dd Nx Ny Nz Xmin Ymin Rf Im le

```

-----
N 06 | 1 1 3 3 256.0 60 60 49 -7680.0 -7680.0 0.5 200 1.0e-004
N 05 | 2 1 3 3 128.0 60 60 49 -3840.0 -3840.0 0.5 200 1.0e-004
N 04 | 3 1 3 3 64.0 20 20 49 -640.0 -640.0 0.5 200 1.0e-004
N 03 | 4 1 3 3 32.0 20 20 49 -320.0 -320.0 0.5 200 1.0e-004
N 02 | 5 1 3 3 16.0 40 40 49 -320.0 -320.0 1.0 200 1.0e-004
N 01 | 6 1 3 3 8.0 68 68 34 -272.0 -272.0 1.0 200 1.0e-004
    
```

===== bodies.def

```

.
DMKp = { 6.000 1.000 0.300 0.050 0.700 1.200 15.0 0.500 0.300 }
TrbExt = 1
    
```

RFile = "c:/Austal/nbh/M144190\_GuD2\_TL\_Plan\_CF/poly\_raster.dmna"

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\Proj\144\M144190\M144190\_02\_Ber\_9D.DOCX:09. 10. 2019

```

===== sources.def
.
!Nr. | Xq Yq Hq Aq Bq Cq Wq Dq Vq Qq Ts Lw Rh Tt
-----+-----
Q 01 | -10.0 6.0 90.0 0.0 0.0 0.0 0.0 5.5 13.9 23.600 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 02 | 9.0 -5.0 90.0 0.0 0.0 0.0 0.0 5.5 13.9 23.600 -1.0 0.0000 0.0 0.0
-----+-----
===== substances.def
.
Name = gas
Unit = g
Rate = 4.00000
Vsed = 0.0000
.
! Substance | Vdep Refc Refd Rfak Rexp
-----+-----
K so2 | 0.000e+000 5.000e-005 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K no2 | 0.000e+000 4.000e-005 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K bz1 | 0.000e+000 5.000e-006 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K f | 0.000e+000 4.000e-007 0.000e+000 0.000e+000 0.80
-----+-----
===== emissions.def
.
! SOURCE | gas.so2 gas.no2 gas.bz1 gas.f
-----+-----
E 01 | 1.275e+000 2.294e+001 2.294e+001 1.275e+000
E 02 | 1.275e+000 2.294e+001 2.294e+001 1.275e+000
-----+-----

```

## Auswertedatei

2019-04-05 13:01:50 LOPREP\_1.1.10

Auswertung der Ergebnisse für "d:\Dauerrechnung\NBH\M144190\M144190\_GuD2\_TL\_Plan\_CFaustal"

```

DEP: Jahres-/Langzeitmittel der gesamten Deposition
DRY: Jahres-/Langzeitmittel der trockenen Deposition
WET: Jahres-/Langzeitmittel der nassen Deposition
J00: Jahres-/Langzeitmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

```

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

```

-----
BZL J00 1.268e+00 ug/m3 (+/- 4.3%) bei x= 3136 m, y= 320 m (5: 55, 33)
F J00 7.048e-02 ug/m3 (+/- 4.3%) bei x= 3136 m, y= 320 m (5: 55, 33)
NO2 J00 1.268e+00 Åµg/mÅ³ (+/- 4.3%) bei x= 3136 m, y= 320 m (5: 55, 33)
NO2 S00 4.508e+02 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 44 m, y= -52 m (1: 40, 28)
NO2 S18 6.999e+01 Åµg/mÅ³ (+/- 76.5%) bei x= 3264 m, y= 448 m (5: 56, 34)
SO2 J00 7.048e-02 Åµg/mÅ³ (+/- 4.3%) bei x= 3136 m, y= 320 m (5: 55, 33)
SO2 T00 1.160e+00 Åµg/mÅ³ (+/- 89.2%) bei x= 192 m, y= 1216 m (5: 32, 40)
SO2 T03 7.028e-01 Åµg/mÅ³ (+/- 28.6%) bei x= 3264 m, y= 448 m (5: 56, 34)
SO2 S00 2.506e+01 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 44 m, y= -52 m (1: 40, 28)
SO2 S24 3.333e+00 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 3520 m, y= 576 m (5: 58, 35)
-----

```

## k) GuD1<sub>neu</sub>, Teillastbetrieb, Bypass

### Eingabedatei

- Input file created by AUSTAL2000 2.6.11-WI-x

```

===== param.def
.
Ident = "M109176"
Seed = 11111
Interval = 01:00:00
RefDate = 2012-01-01.00:00:00
Start = 00:00:00

```

End = 366.00:00:00  
 Average = 24  
 Flags = +MAXIMA+CHEM

=====  
 ===== grid.def

RefX = 4466967  
 RefY = 5330666  
 GGCS = GK  
 Sk = { 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0 66.0 69.0 72.0  
 75.0 78.0 81.0 84.0 87.0 90.0 93.0 96.0 99.0 102.0 106.0 112.0 121.0 134.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0  
 1000.0 1200.0 1500.0 }  
 Nzd = 1  
 Flags = +NESTED+BODIES

| ! Nm | Ni | Nt | Pt | Dd | Nx    | Ny | Nz | Xmin | Ymin    | Rf      | Im  | le  |          |
|------|----|----|----|----|-------|----|----|------|---------|---------|-----|-----|----------|
| N 06 | 1  | 1  | 3  | 3  | 256.0 | 60 | 60 | 49   | -7680.0 | -7680.0 | 0.5 | 200 | 1.0e-004 |
| N 05 | 2  | 1  | 3  | 3  | 128.0 | 60 | 60 | 49   | -3840.0 | -3840.0 | 0.5 | 200 | 1.0e-004 |
| N 04 | 3  | 1  | 3  | 3  | 64.0  | 20 | 20 | 49   | -640.0  | -640.0  | 0.5 | 200 | 1.0e-004 |
| N 03 | 4  | 1  | 3  | 3  | 32.0  | 20 | 20 | 49   | -320.0  | -320.0  | 0.5 | 200 | 1.0e-004 |
| N 02 | 5  | 1  | 3  | 3  | 16.0  | 40 | 40 | 49   | -320.0  | -320.0  | 1.0 | 200 | 1.0e-004 |
| N 01 | 6  | 1  | 3  | 3  | 8.0   | 68 | 68 | 34   | -272.0  | -272.0  | 1.0 | 200 | 1.0e-004 |

=====  
 ===== bodies.def

DMKp = { 6.000 1.000 0.300 0.050 0.700 1.200 15.0 0.500 0.300 }  
 TrbExt = 1

RFile = "c:/Austal/nbh/M144190\_GuD1\_TL\_Plan\_Bypass/poly\_raster.dmn"

=====  
 ===== sources.def

| ! Nr. | Xq   | Yq   | Hq   | Aq  | Bq  | Cq  | Wq  | Dq  | Vq   | Qq      | Ts   | Lw     | Rh  | Tt  |
|-------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------|------|--------|-----|-----|
| Q 01  | 17.0 | 51.0 | 64.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.5 | 34.2 | 193.400 | -1.0 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 |

=====  
 ===== substances.def

Name = gas  
 Unit = g  
 Rate = 4.00000  
 Vsed = 0.0000

| ! Substance | Vdep       | Refc       | Refd       | Rfak       | Rexp |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------|
| K so2       | 0.000e+000 | 5.000e-005 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.80 |
| K nox       | 0.000e+000 | 3.000e-005 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.80 |
| K no2       | 0.000e+000 | 4.000e-005 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.80 |
| K no        | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.80 |
| K bz1       | 0.000e+000 | 5.000e-006 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.80 |
| K f         | 0.000e+000 | 4.000e-007 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.80 |
| K pm-1      | 1.000e-003 | 4.000e-005 | 4.051e-006 | 0.000e+000 | 0.80 |

=====  
 ===== chemics.def

! created from | gas.no

|           |  |   |
|-----------|--|---|
| C gas.no2 |  | ? |
| C gas.no  |  | ? |

=====  
 ===== emissions.def

| ! SOURCE | gas.so2    | gas.nox    | gas.no2    | gas.no     | gas.bz1    | gas.f      | gas.pm-1   |
|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| E 01     | 5.278e-001 | 3.089e+001 | 6.167e+000 | 1.611e+001 | 2.317e+001 | 1.028e+000 | 5.278e-001 |

## Auswertedatei

2019-09-18 18:16:33 LOPREP\_1.1.10

Auswertung der Ergebnisse für "d:\Dauerrechnung\nbh\m144190\M144190\_GuD1\_TL\_Plan\_Bypass\austral"

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\Pro\144\M144190\M144190\_02\_Ber\_9D.DOCX:09.10.2019

DEP: Jahres-/Langzeitmittel der gesamten Deposition  
 DRY: Jahres-/Langzeitmittel der trockenen Deposition  
 WET: Jahres-/Langzeitmittel der nassen Deposition  
 J00: Jahres-/Langzeitmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit  
 Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen  
 Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Maximalwerte, Deposition

PM DEP 1.868e-07 g/(m<sup>2</sup>\*d) (+/- 10.2%) bei x= 7552 m, y= 128 m (6: 60, 31)  
 PM DRY 1.868e-07 g/(m<sup>2</sup>\*d) (+/- 10.2%) bei x= 7552 m, y= 128 m (6: 60, 31)  
 PM WET 0.000e+00 g/(m<sup>2</sup>\*d) (+/- 0.0%)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

BZL J00 9.456e-02 ug/m3 (+/- 9.3%) bei x= 5760 m, y= 128 m (6: 53, 31)  
 F J00 4.195e-03 ug/m3 (+/- 9.3%) bei x= 5760 m, y= 128 m (6: 53, 31)  
 NO J00 4.600e-02 Åµg/m<sup>3</sup> (+/- 9.0%) bei x= 5760 m, y= 128 m (6: 53, 31)  
 NO2 J00 5.799e-02 Åµg/m<sup>3</sup> (+/- 13.7%) bei x= 7296 m, y= -896 m (6: 59, 27)  
 NO2 S00 1.322e+02 Åµg/m<sup>3</sup> (+/- 99.9%) bei x= 4736 m, y=-6016 m (6: 49, 7)  
 NO2 S18 7.043e+00 Åµg/m<sup>3</sup> (+/- 99.9%) bei x= 7552 m, y=-5760 m (6: 60, 8)  
 NOX J00 1.261e-01 Åµg/m<sup>3</sup> (+/- 9.3%) bei x= 5760 m, y= 128 m (6: 53, 31)  
 PM J00 2.116e-03 Åµg/m<sup>3</sup> (+/- 9.1%) bei x= 5760 m, y= 128 m (6: 53, 31)  
 PM T00 1.138e-01 Åµg/m<sup>3</sup> (+/- 72.1%) bei x=-3392 m, y= -960 m (5: 4, 23)  
 PM T35 8.500e-03 Åµg/m<sup>3</sup> (+/- 99.9%) bei x= 5760 m, y= -128 m (6: 53, 30)  
 SO2 J00 2.154e-03 Åµg/m<sup>3</sup> (+/- 9.3%) bei x= 5760 m, y= 128 m (6: 53, 31)  
 SO2 T00 1.248e-01 Åµg/m<sup>3</sup> (+/- 71.6%) bei x=-3392 m, y= -960 m (5: 4, 23)  
 SO2 T03 3.050e-02 Åµg/m<sup>3</sup> (+/- 57.7%) bei x= 6784 m, y= -384 m (6: 57, 29)  
 SO2 S00 2.679e+00 Åµg/m<sup>3</sup> (+/- 99.9%) bei x= 1216 m, y= 1472 m (5: 40, 42)  
 SO2 S24 2.157e-01 Åµg/m<sup>3</sup> (+/- 82.3%) bei x= 5760 m, y= -128 m (6: 53, 30)

**I) GuD1<sub>neu</sub>, Volllastbetrieb, Bypass, naturschutzfachlich**

**Eingabedatei**

- Input file created by AUSTAL2000N 2.6.11-WI-x

===== param.def

```
Ident = "M109176"
Seed = 11111
Interval = 01:00:00
RefDate = 2012-01-01.00:00:00
Start = 00:00:00
End = 366.00:00:00
Average = 24
Flags = +MAXIMA+CHEM
```

===== grid.def

```
RefX = 4466967
RefY = 5330666
GGCS = GK
Sk = { 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0 66.0 69.0 72.0
75.0 78.0 81.0 84.0 87.0 90.0 93.0 96.0 99.0 102.0 106.0 112.0 121.0 134.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0
1000.0 1200.0 1500.0 }
Nzd = 1
Flags = +NESTED+BODIES
```

| ! Nm | NI | Ni | Nt | Pt | Dd | Nx    | Ny | Nz | Xmin | Ymin    | Rf      | Im  | le  |          |
|------|----|----|----|----|----|-------|----|----|------|---------|---------|-----|-----|----------|
| N 06 |    | 1  | 1  | 3  | 3  | 256.0 | 60 | 60 | 49   | -7680.0 | -7680.0 | 0.5 | 200 | 1.0e-004 |
| N 05 |    | 2  | 1  | 3  | 3  | 128.0 | 60 | 60 | 49   | -3840.0 | -3840.0 | 0.5 | 200 | 1.0e-004 |
| N 04 |    | 3  | 1  | 3  | 3  | 64.0  | 20 | 20 | 49   | -640.0  | -640.0  | 0.5 | 200 | 1.0e-004 |
| N 03 |    | 4  | 1  | 3  | 3  | 32.0  | 20 | 20 | 49   | -320.0  | -320.0  | 0.5 | 200 | 1.0e-004 |
| N 02 |    | 5  | 1  | 3  | 3  | 16.0  | 40 | 40 | 49   | -320.0  | -320.0  | 1.0 | 200 | 1.0e-004 |
| N 01 |    | 6  | 1  | 3  | 3  | 8.0   | 68 | 68 | 34   | -272.0  | -272.0  | 1.0 | 200 | 1.0e-004 |

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\Proj\144\M144190\M144190\_02\_Ber\_9D.DOCX:09.10.2019

```

===== bodies.def
.
DMKp = { 6.000 1.000 0.300 0.050 0.700 1.200 15.0 0.500 0.300 }
TrbExt = 1
.
RFile = "-poly_raster.dma"
===== sources.def
.
!Nr. | Xq Yq Hq Aq Bq Cq Wq Dq Vq Qq Ts Lw Rh Tt
-----+-----
Q 01 | 17.0 51.0 64.0 0.0 0.0 0.0 0.0 5.5 49.0 277.400 -1.0 0.0000 0.0 0.0
-----+-----
===== substances.def
.
Name = gas
Unit = g
Rate = 4.00000
Vsed = 0.0000
.
! Substance | Vdep Refc Refd Rfak Rexp
-----+-----
K so2 | 1.000e-002 5.000e-005 3.171e-008 2.000e-005 1.00
K nox | 0.000e+000 3.000e-005 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K no2 | 3.000e-003 4.000e-005 1.268e-008 1.000e-007 1.00
K no | 5.000e-004 0.000e+000 1.268e-008 0.000e+000 1.00
-----+-----
===== chemics.def
.
! created\from | gas.no
-----+-----
C gas.no2 | ?
C gas.no | ?
-----+-----
===== emissions.def
.
! SOURCE | gas.so2 gas.nox gas.no2 gas.no
-----+-----
E 01 | 7.222e-001 1.278e+001 2.556e+000 6.667e+000
-----+-----

```

**Auswertedatei**

2019-08-21 11:05:32 LOPREP\_1.1.10

Auswertung der Ergebnisse für "d:\Dauerrechnung\nbh\m144190\M144190\_GuD1\_VL\_Plan\_N\_Bypass\austral"

- DEP: Jahres-/Langzeitmittel der gesamten Deposition
- DRY: Jahres-/Langzeitmittel der trockenen Deposition
- WET: Jahres-/Langzeitmittel der nassen Deposition
- J00: Jahres-/Langzeitmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
- Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
- Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

```

=====
NO J00 1.109e-02 Åµg/mÅ³ (+/- 11.4%) bei x= 7296 m, y= -384 m (6: 59, 29)
NO2 J00 1.533e-02 Åµg/mÅ³ (+/- 20.1%) bei x= 6528 m, y=-1664 m (6: 56, 24)
NO2 S00 4.179e+01 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 1088 m, y= 3520 m (5: 39, 58)
NO2 S18 2.398e+00 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 6528 m, y=-6016 m (6: 56, 7)
NOX J00 3.210e-02 Åµg/mÅ³ (+/- 13.5%) bei x= 7040 m, y= -640 m (6: 58, 28)
SO2 J00 1.511e-03 Åµg/mÅ³ (+/- 10.9%) bei x= 7552 m, y= -640 m (6: 60, 28)
SO2 T00 9.816e-02 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 1088 m, y= 3520 m (5: 39, 58)
SO2 T03 3.145e-02 Åµg/mÅ³ (+/- 83.8%) bei x= 2880 m, y=-2752 m (5: 53, 9)
SO2 S00 2.356e+00 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 1088 m, y= 3520 m (5: 39, 58)
SO2 S24 1.762e-01 Åµg/mÅ³ (+/- 99.9%) bei x= 7296 m, y= -384 m (6: 59, 29)
=====

```

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\proj\144\M144190\M144190\_02\_Ber\_9D.DOCX:09. 10. 2019