



Immissionsprognose

für die ZAK Energie GmbH in Kempten

ZAK Energie GmbH

Dieselstr. 20

87437 Kempten

Projektnummer PR 20 H0026

Stand: 1. Dezember 2020

PROBIOTEC GmbH

Schillingsstraße 333

52355 Düren

Tel.: +49 (0) 24 21 - 69 09 3 – 395

Fax: +49 (0) 24 21 - 69 09 3 – 401

E-Mail: v.linke@weyer-gruppe.com

Web: www.weyer-gruppe.com

Dipl. Ing. / Dipl. Wirt.-Ing. Dr. Vera Linke-Wienemann

M. Sc. Hannah Bell

Geschäftsbereich Umweltschutz



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	7
1.1	Aufgabenstellung.....	7
1.2	Vorgehensweise.....	7
1.3	Standort des Vorhabens.....	7
1.4	Vorhabenbeschreibung.....	8
2	Emissionen und Ableitbedingungen.....	10
2.1	Ableitbedingungen.....	10
2.2	Emissionswerte.....	11
3	Immissionszusatzbelastung durch den Betrieb des MHKW Kempten.....	15
3.1	Berechnungsgrundlage.....	15
3.2	Ermittlung der Immissionszusatzbelastung durch den Betrieb des MHKW Kempten.....	20
3.2.1	Ermittlung der zu erwartenden Immissionszusatzbelastung.....	20
3.2.2	Stickstoff- und Säuredeposition.....	25
3.3	Fazit.....	27
4	Anhang.....	29
4.1	Graphische Darstellung der Immissionszusatzbelastung (Kenngröße für die Zusatzbelastung IJZ).....	29
4.2	Beurteilungsgebiet und Rechengitter.....	33
4.3	Ausgabedateien von AUSTAL2000 und AUSTAL2000N.....	34
4.4	Emissionsquellenplan.....	52
4.5	Gebäudeplan.....	52
4.6	Meteorologische Gutachten: TALDAP - TA Luft Datenprüfung und Selektion des repräsentativen Jahres (SRJ).....	53



Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Ableitbedingungen für die vier Emissionsquellen der ZAK	10
Tabelle 2-2:	Emissionsgrenzwerte der Linie K1 und K3 des MHKW Kempten.....	11
Tabelle 2-3:	Emissionsgrenzwerte Notstromdiesel und Spitzenlastkessel	11
Tabelle 2-4:	Vergleich der Emissionsmassenströme des MHKW Kempten mit den in der TA Luft genannten Bagatellmassenströmen.....	12
Tabelle 2-5:	Emissionskonzentrationen für die Schwermetalle und B[a]P sowie Dioxine und Furane im Abgasstrom	14
Tabelle 3-1:	Berücksichtigte Gebäude.....	18
Tabelle 3-2:	Korngrößenverteilung der staubförmigen Emissionsquellen zur Berechnung der Staubausbreitung	19
Tabelle 3-3:	Maximale Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ _{max}).....	21
Tabelle 3-4:	Maximale Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ _{max}) und Gegenüberstellung mit den entsprechenden Immissionswerten aus Nr. 4.4.3 bzw. Anhang 1 der TA Luft.....	23
Tabelle 3-5:	Maximale Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ _{max}) für die Schadstoffdeposition	24
Tabelle 3-6:	Max. Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung IJZ _{max} und Gegenüberstellung mit Beurteilungswerten	25



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Ausschnitt aus der Topographischen Karte und Lage des Betriebsgeländes der ZAK (© openstreetmap).....	8
Abbildung 3-1:	Relative Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten (%) je 10°-Sektoren (Quelle: Ausbreitungsklassenzeitreihe der Station Kempten für das repräsentative Jahr 2014	17
Abbildung 3-2:	Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für Stickstoffdeposition anhand des Abschneidekriteriums von 0,3 kg N/(ha·a)	26
Abbildung 3-3:	Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für die Säuredeposition anhand des Abschneidekriteriums von 32 eq (N+S)/(ha·a)	27
Abbildung 4-1:	Konzentrationsverteilung für NO ₂ (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung)	29
Abbildung 4-2:	Konzentrationsverteilung für PM ₁₀ (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung).....	30
Abbildung 4-3:	Konzentrationsverteilung für Schwefeldioxid SO ₂ (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung)	31
Abbildung 4-4:	Konzentrationsverteilung für Staubniederschlag (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung)	32
Abbildung 4-5:	Beurteilungsgebiet gemäß Nr. 4.6.2.5 der TA Luft (Kreis) und maximale Ausdehnung des innerhalb der durchgeführten Ausbreitungsrechnung genutzten Rechengitters (Rechteck)	33



Literaturverzeichnis

Bahmann, Schmonsees, Janicke (2006):

VGB-Forschungsprojekt Nr. 262 („Studie zur Anwendbarkeit des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000 mit Windfeldmodell TALdia im Hinblick auf die Gebäudeeffekte bei Ableitung von Rauchgasen über Kühltürme und Schornsteine“), Bahmann, Schmonsees, Janicke 2006

Eikmann, T., Heinrich, U., Heinzow, B., Konietzka, R., (1999):

Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen, ergänzbares Handbuch toxikologischer Basisdaten und ihre Bewertung, Erich-Schmidt-Verlag, Berlin, 1999

Englert et al. (2000):

Feinstaub – Die Situation in Deutschland nach der EU-Tochterrichtlinie, Umweltbundesamt, Norbert Englert, Hans-Guido Mücke, Bernd Seifert, September 2000

FoBiG (1995):

Aktualisierte Fortschreibung der Basisdaten Toxikologie für umweltrelevante Stoffe zur Gefahrenbeurteilung bei Altlasten, Zusammenfassung der Endberichte; Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe (FoBiG), im Auftrag des Umweltbundesamtes, Forschungsbericht 103 40 113, September 1995

Hansmann, K. (2004):

TA Luft, Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, Kommentar, 2. Auflage, Verlag C.H. Beck, München 2004

LAI (1996):

Immissionswerte für Quecksilber, Quecksilberverbindungen: Bericht des Unterausschusses „Wirkungsfragen“, Länderausschuss für Immissionsschutz

LAI (1997):

Bewertung von Vanadium-Immissionen, Länderausschuss für Immissionsschutz, April 1997

LAI (2004a):

Auslegungsfragen zur TA Luft, LAI – Unterausschüsse Luft/Technik und Luft/Überwachung, Auslegungsfragen zur TA Luft, 27. August 2004

LAI (2004b):

Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind, Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung und für die Anlagenüberwachung sowie Zielwerte für die langfristige Luftreinhaltungsplanung unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung krebserzeugender Luftschadstoffe. Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz, 2004

LAI/LANA (2019):

Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz – Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen, 19.02.2019



LfU (2000):

Grundsatzuntersuchung über die Ermittlung der Korngrößenverteilung im Abgas verschiedener Emittenten, Konrad Mair, Angelika Stöttner, Dr. Alfred Brandl, Heinrich Samhammer, Andreas Pressler und Josef Strobl, Bayrisches Landesamt für Umweltschutz / TÜV Ecoplan Umwelt GmbH, Unternehmensgruppe Süddeutschland

MULNV (2019):

Erlass des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen zu Stickstoffeinträgen in stickstoffempfindliche Lebensraumtypen, 17.10.2019

PROBIOTEC (2020):

Untersuchung zur FFH-Verträglichkeit für die Änderungen am MHKW in Kempten

UBA Aut (2006):

Bericht BE-277 Schwebstaub in Österreich Umweltbundesamt Österreich 2006

WHO (2000):

Air Quality Guidelines for Europe, WHO Regional Publications



1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Die ZAK Energie GmbH (ZAK) betreibt im Gewerbegebiet Ursulasried in Kempten ein Müllheizkraftwerk (MHKW) mit den Linien K1 und K3 zur Erzeugung von Energie und zur Versorgung des Fernwärmenetzes mit Wärmeenergie.

Es ist nun eine Erhöhung der Dampfmenge der Linie K1 von 37,8 t/h auf 42,0 t/h geplant und damit verbunden eine Erhöhung der Durchsatzleistung von maximal 11,0 t/h auf maximal 12,5 t/h (ohne Überlast gemäß Feuerleistungsdiagramm), um die gestiegenen Abfallmengen aus Hausmüll und Gewerbe auch weiterhin entsorgen zu können.

Die Abgase der Linie K1 des MHKW werden über einen bestehenden 60 m hohen Schornstein abgeleitet.

Im Rahmen des Genehmigungsantrages ist auch die Ermittlung der Immissionskenngößen nach TA Luft für Luftschadstoffe erforderlich. Die Ermittlung und Bewertung des Immissionsbeitrages (Immissionszusatzbelastung gem. TA Luft), der durch den Betrieb der geänderten Anlagen am Standort hervorgerufen wird, erfolgt in Form der vorliegenden Immissionsprognose.

1.2 Vorgehensweise

Im Anschluss an eine kurze Vorhabenbeschreibung werden die relevanten Emissionsquellen mit den zugehörigen Ableitbedingungen und den zugehörigen Emissionsgrenzwerten dargestellt.

Auf der Grundlage der Emissionsdaten wird die aus dem Betrieb der bestehenden und geänderten Emissionsquellen resultierende Immissionszusatzbelastung im Einwirkungsbereich des MHKW Kempten berechnet. Die ermittelten Kenngößen der Zusatzbelastung werden anhand entsprechender Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit bzw. zum Schutz vor erheblichen Nachteilen und Belästigungen aus der TA Luft sowie weiterer anerkannter Beurteilungswerte hinsichtlich ihrer Relevanz eingeschätzt.

1.3 Standort des Vorhabens

Der Standort des MHKW Kempten liegt auf dem Anlagengelände der ZAK Energie GmbH an der Dieselstraße 20 zentral im Gewerbegebiet Ursulasried im Nordosten der Stadt Kempten. Das Anlagengelände der ZAK befindet sich in der Gemarkung St. Mang, Stadt Kempten (Allgäu) auf den Flurstücken 747 und 749.

Die weitere Umgebung der ZAK wird insgesamt maßgeblich durch die umliegenden Industrie- und Gewerbeansiedlungen geprägt. Angrenzende Freiräume bestehen überwiegend aus bewaldeten Flächen sowie landwirtschaftlich genutzten Flächen.



Das Betriebsgelände verfügt über eine Verkehrsanbindung an die östlich verlaufende Autobahn A7. Die zum Anlagenstandort nächstgelegene geschlossene Wohnbebauung, an der „Porschestraße“ in der Ortschaft Ursulasried, befindet sich südlich in ca. 500 m Entfernung zum Standort.

Der Standort ist der PROBIOTEC aus Vorprojekten bekannt.

Die räumliche Lage ist der Abbildung 1-1 zu entnehmen.

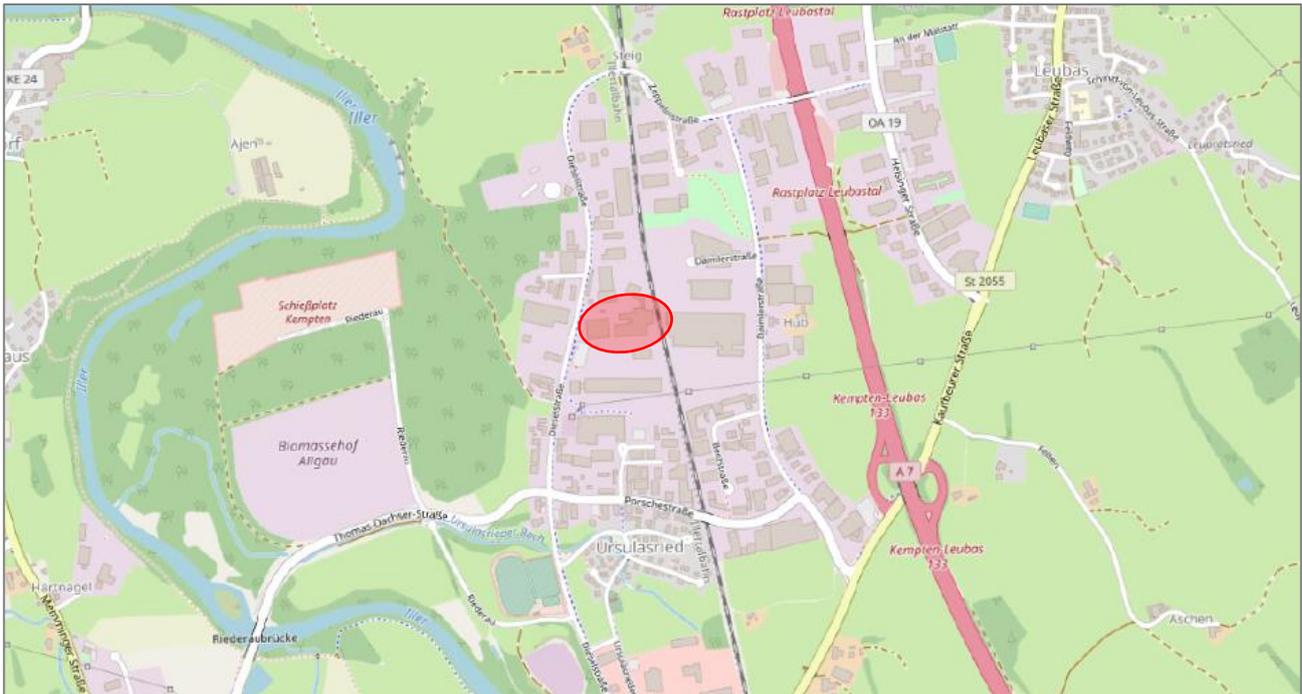


Abbildung 1-1: Ausschnitt aus der Topographischen Karte und Lage des Betriebsgeländes der ZAK (© openstreet-map)

1.4 Vorhabenbeschreibung

Die ZAK plant, die Erhöhung der Dampfmenge der Linie K1 von 37,8 t/h auf 42,0 t/h geplant und damit verbunden eine Erhöhung der Durchsatzleistung von maximal 11,0 t/h auf maximal 12,5 t/h (ohne Überlast gemäß Feuerleistungsdiagramm), um die gestiegenen Abfallmengen aus Hausmüll und Gewerbe auch weiterhin entsorgen zu können.

Derzeit werden als Brennstoff Althölzer der Kategorien AI – AIV sowie Haus- und Sperrmüll eingesetzt. Es ist nun geplant, den zugelassenen Abfallartenkatalog der Linie K3 um alle nicht gefährlichen Abfälle, die für die Linie K1 zugelassen sind, zu erweitern.

Die Abgase der Linien K1 und K3 des MHKW Kempten werden jeweils über einen eigenen bestehenden 60 m hohen Schornstein abgeführt.

Des Weiteren besteht am Standort ein Spitzenlastkessel, dessen Abgase über den Schornstein der Linie K3 des MHKW abgeleitet werden. Die Abgase des bestehenden Notstromdiesels N1 werden über einen eigenen bestehenden Schornstein mit einer Höhe von 27,8 m abgeleitet.



Der am Standort des MHKW weiterhin vorhandene Notstromdiesel K1 (800 kW) wird in der vorliegenden Immissionsprognose nicht berücksichtigt, da dieser maximal 300 Stunden im Jahr (Notbetrieb und kurzzeitige Spitzenlasten) betrieben wird.



2 Emissionen und Ableitbedingungen

2.1 Ableitbedingungen

Die Ableitbedingungen der bestehenden und geänderten Emissionsquellen sind in der nachfolgenden Tabelle 2-1 aufgeführt. Die Koordinaten der Emissionsquellen sind ebenfalls der Tabelle zu entnehmen. Die örtliche Lage der Quellen kann dem Kapitel 4.4 entnommen werden. Weitere zu betrachtende gefasste Quellen sind am Standort nicht vorhanden.

Tabelle 2-1: Ableitbedingungen für die vier Emissionsquellen der ZAK

Parameter	Linie K1	Linie K3	Notstromdie- sel N1	Spitzenlast- kessel
Abgasvolumenstrom R_t i.N.tr. [m ³ /h] (bei Bezugs-O ₂ -Gehalt)	78.000	50.000	7.214	8.300
Abgasvolumenstrom R_t i.N.f. [m ³ /h] (bei Bezugs-O ₂ -Gehalt)	95.602	62.500	7.809	9.314
Bezugssauerstoffgehalt [%]	11	11	5	3
Betriebsstunden [h/a]	8.760			
Koordinaten UTM (E/N)	32 598 854 5 290 350	32 598 944 5 290 316	32 598 960 5 290 336	32 598 944 5 290 316
Schornsteinhöhe H über GOK [m]	60	60	27,8	60
Durchmesser [m]	1,5	1,75	0,655	1,75
Quellart/-geometrie	geführte Punktquelle			
Abgastemperatur T [°C] (an der Kaminmündung)	140	135	500	300
Abgasgeschwindigkeit v_{q^*} [m/s]	24,5	10,8	18,23	2,26
Wärmestrom [MW]	5,07	2,95	1,45	1,02

i.N.tr.: im Normzustand (1.013 hPa und 273,15 K), nach Abzug des Feuchtegehaltes im Abgas

i.N.f.: im Normzustand (1.013 hPa und 273,15 K), vor Abzug des Feuchtegehaltes im Abgas

* Die Austrittsgeschwindigkeit wird mittels einer Rechenhilfe in AUSTALView auf Basis der VDI 3782 Blatt 3 ermittelt.

Weitere relevante Emissionen, die nicht über einen Schornstein abgeleitet werden (diffuse Emissionen), sind nicht vorhanden.



2.2 Emissionswerte

Für die Abluft der Linien K1 und K3 des MHKW sind in der unten stehenden Tabelle die Emissionsgrenzwerte aufgeführt. Die in der Tabelle 2-2 dargestellten Grenzwerte beziehen sich auf den trockenen Rauchgasvolumenstrom bei dem entsprechenden Bezugssauerstoffgehalt aus Tabelle 2-1.

Tabelle 2-2: Emissionsgrenzwerte der Linie K1 und K3 des MHKW Kempten

Schadstoffkomponente	HMW [mg/Nm ³]	TMW [mg/Nm ³]	JMW [mg/Nm ³]
Gesamtstaub	20	5	-
Kohlenmonoxid CO	100	50	-
Kohlenstoff gesamt C _{ges}	20	10	-
Chlorwasserstoff HCl	60	10	-
Fluorwasserstoff HF	4	1	-
Schwefeloxide angegeben als SO ₂	200	50	-
Stickstoffoxide angegeben als NO ₂	400	150	-
Ammoniak NH ₃	15	10	-
Quecksilber Hg	0,05	0,03	0,01
	Mittelwerte über die jeweilige Probenahmezeit		
Cadmium Cd, Thallium Tl	0,05		
Schwermetalle (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	0,5		
As, Benzo(a)pyren, Cd, Co, Cr	0,05		
Dioxine, Furane PCDD/F	0,1 • 10 ⁻⁶		

Für die Abluft der des Notstromdiesels N1 und den Spitzenlastkessel sind in der unten stehenden Tabelle die Emissionsgrenzwerte aufgeführt. Die in der Tabelle 2-3 dargestellten Grenzwerte beziehen sich auf den trockenen Rauchgasvolumenstrom bei dem entsprechenden Bezugssauerstoffgehalt aus Tabelle 2-1.

Tabelle 2-3: Emissionsgrenzwerte Notstromdiesel und Spitzenlastkessel

Schadstoffkomponente	Notstromdiesel N1 [mg/m ³]	Spitzenlastkessel [mg/m ³]
Gesamtstaub	20	20
Kohlenmonoxid CO	300	80
Schwefeloxide angegeben als SO ₂	6,3	8,3
Stickstoffoxide angegeben als NO ₂	500	200
Formaldehyd	20	-

Unter Zugrundelegung der o. g. Emissionsgrenzwerte und Abgasvolumenströme für alle Emissionsquellen resultieren die in Tabelle 2-4 aufgeführten Emissionsmassenströme. Gemäß der Nr. 4.6.1.1



der TA Luft ergibt sich der Emissionsmassenstrom aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit dem bei bestimmungsgemäßem Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen. Somit ergeben sich die Emissionsmassenströme aus der Summe der Einzelprodukte der Volumenströme mit den jeweiligen Emissionsgrenzwerten (Tagesmittelwerte bzw. Mittelwerte über die jeweilige Probenahmezeit).

Die in Tabelle 2-2 und Tabelle 2-3 genannten derzeit schon genehmigten Emissionsgrenzwerte beinhalten für die Schwermetalle und Benzo[a]pyren Emissionsgrenzwerte je Einzelstoff, wobei einige Schwermetalle als Gruppen zusammengefasst werden. Bei der Ermittlung der Emissionsmassenströme der einzelnen Schwermetalle ist zu berücksichtigen, dass für Schwermetalle, die durch Emissionsgrenzwerte verschiedener Gruppen begrenzt ist, der niedrigere Wert herangezogen wird, um eine Einhaltung des Emissionsgrenzwertes sicherzustellen. Die Emissionsmassenströme werden in der Tabelle den entsprechenden Bagatellmassenströmen gemäß Nr. 4.6.1.1 der TA Luft gegenübergestellt.

Tabelle 2-4: Vergleich der Emissionsmassenströme des MHKW Kempten mit den in der TA Luft genannten Bagatellmassenströmen

Schadstoff	Emissionsmassenstrom Gesamtanlage ZAK [kg/h]	Bagatellmassenstrom nach Nr. 4.6.1.1 des TA Luft [kg/h]
Schwefeloxide, angegeben als SO ₂	6,51	20
Stickstoffoxide, angegeben als NO ₂	24,47	20
Fluorwasserstoff, angegeben als F	0,13	0,15
Staub, ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	0,95	1
Blei und seine Verbindungen, angegeben als Pb	0,064	0,025
Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As	0,0064	0,0025
Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd	0,0064	0,0025
Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni	0,064	0,025
Quecksilber und seine Verbindungen , angegeben als Hg	0,0038	0,0025
Thallium und seine Verbindungen, angegeben als Tl	0,0064	0,0025
Benzo(a)pyren	0,0064	0,0025

Die in der Tabelle 2-4 aufgeführte Gegenüberstellung zeigt, dass die betrachteten Emissionsmassenströme für Schwefeloxide, Fluorwasserstoff und Staub unterhalb der Bagatellmassenströme der



TA Luft liegen. Die Emissionsmassenströme der weiteren betrachteten Schadstoffe überschreiten die Bagatellmassenströme der TA Luft. Aus diesem Grund wird im Folgenden eine Kenngrößenbestimmung der Immissionszusatzbelastung durchgeführt. In der Kenngrößenbestimmung werden freiwillig auch die Stoffe betrachtet, deren Emissionsmassenströme unterhalb der Bagatellmassenströme liegen.

Für die Ausbreitungsrechnung herangezogene Emissionskonzentrationen bei Summenparametern

In der Ausbreitungsrechnung werden für die Schadstoffkomponenten (mit Ausnahme der Schwermetalle und Benzo(a)pyren) der Linien K1 und K3 die Tagesmittelwerte bzw. der Jahresmittelwert für Quecksilber verwendet. Für die Schadstoffkomponenten der Abgase des Notstromdiesels und des Spitzenlastkessels werden die jeweils genehmigten Emissionsgrenzwerte berücksichtigt.

Die in Tabelle 2-2 genannten Emissionsgrenzwerte beinhalten für die Schwermetalle und Benzo[a]pyren Emissionsgrenzwerte je Einzelstoff, wobei einige Schwermetalle als Gruppen zusammengefasst werden. Zur Ermittlung der Zusatzbelastung durch die einzelnen Schwermetalle sind Emissionswerte für jede Einzelkomponente erforderlich. Bei der Ermittlung der Emissionsmassenströme der einzelnen Schwermetalle ist zu berücksichtigen, dass für Schwermetalle, die durch Emissionsgrenzwerte verschiedener Gruppen begrenzt ist, der niedrigere Wert herangezogen wird, um eine Einhaltung des Emissionsgrenzwertes in jedem Fall sicherzustellen.

Es werden in dieser Ausbreitungsrechnung die in der Immissionsprognose vom Juni 2012 verwendeten Emissionswerte für die einzelnen Schwermetalle verwendet, die mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt, Referat 34 abgestimmt waren. Für Cadmium wurden hierbei in 2012 zwei Emissionskonzentrationen festgelegt (0,025 mg/m³ aus dem Summengrenzwert für As, Benzo(a)pyren, Cd, Co, Cr und 0,035 mg/m³ aus dem Summengrenzwert für Cadmium und Thallium), wobei der niedrigere in der Immissionsprognose verwendet wurde. Für Cadmium wird auch in dieser Ausbreitungsrechnung der niedrigere Emissionsgrenzwert von 0,025 mg/m³ angesetzt. Zur Vereinheitlichung der Emissionsgrenzwerte wird dieser niedrigere Emissionsgrenzwert von 0,025 mg/m³ auch für Thallium (gemeinsamer Summengrenzwert von Cadmium und Thallium) angesetzt.

Für Benzo[a]pyren liegt lediglich ein Summenwert vor. Es ist bekannt, dass bei einer nahezu vollständigen Verbrennung, wovon hier auszugehen ist, der Emissionsanteil von Benzo[a]pyren an dem in Tabelle 2-2 genannten Summenwert deutlich unter 10 % liegt. Daher wird in der weiteren Betrachtung für B[a]P ein Wert von 0,0025 mg/m³ herangezogen.

In der folgenden Tabelle werden die Emissionskonzentrationen der einzelnen Emissionskomponenten der Schwermetalle und Benzo(a)pyren aufgelistet, die als Eingangsdaten in der Ausbreitungsrechnung verwendet werden.

**Tabelle 2-5:** Emissionskonzentrationen für die Schwermetalle und B[a]P sowie Dioxine und Furane im Abgasstrom

Parameter	Verwendete Emissionskonzentration [mg/m ³]
Cadmium (Cd)	0,025
Thallium (Tl)	0,025
Antimon (Sb)	0,15
Arsen (As)	0,025
Blei (Pb)	0,15
Kobalt (Co)	0,025
Chrom (Cr)	0,025
Kupfer (Cu)	0,15
Mangan (Mn)	0,15
Nickel (Ni)	0,15
Vanadium (V)	0,15
Zinn (Sn)	0,15
B[a]P	0,0025



3 Immissionszusatzbelastung durch den Betrieb des MHKW Kempten

3.1 Berechnungsgrundlage

Im Folgenden wird die aus dem geänderten Betrieb der Anlagen am Standort des MHKW Kempten resultierende Immissionszusatzbelastung im Einwirkungsbereich der Anlage berechnet. Die Bestimmung der Kenngrößen erfolgt nach Nr. 4.6.4.2 der TA Luft. Hierbei wird ein Dauerbetrieb aller Anlagen von 8.760 h/a zugrunde gelegt.

Für die Ausbreitungsrechnung wurde das Modell AUSTAL2000 in der Version 2.6.11-WI-x und als Berechnungssoftware für die Windfeldbibliothek die Software TALdia 2.6.5-WI-x verwendet. AUSTAL2000 erfüllt die Anforderungen des Anhangs 3 der TA Luft und der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3.

Das Beurteilungsgebiet ist gemäß Nr. 4.6.2.5 der TA Luft die Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt (Emissionsquelle) mit einem Radius befindet, der dem 50fachen der tatsächlichen Schornsteinhöhe entspricht. Hieraus resultiert zur Festlegung des Beurteilungsgebietes eine Kreisfläche mit einem Radius von ca. 3,0 km (50 x 60 m) um die Emissionsquelle.

Im Rahmen der Ausbreitungsrechnung zur Ermittlung der Kenngrößen der Zusatzbelastung wird das kreisförmige Beurteilungsgebiet auf eine rechteckige Fläche von ca. 12,8 km x 12,8 km ausgedehnt (siehe Kapitel 4.3), wodurch u. a. sichergestellt wird, dass alle Beurteilungsgebiete aller Einzelschornsteine bei der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt werden. Die Gitterauflösung erfolgt gemäß den Anforderungen Nr. 7 des Anhangs 3 der TA Luft, wobei im vorliegenden Fall zur Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen ein 7-fach geschachteltes verwendet wird, welches automatisch vom Berechnungsprogramm AUSTAL2000 generiert wurde (siehe Kapitel 4.3). Die verwendete Gitterstruktur entspricht den Anforderungen der TA Luft Anhang 3, Abschnitt 7, wonach die horizontale Maschenweite des innersten Gitters nicht größer als die Schornsteinbauhöhe sein soll. Die Gittergröße kann ab Quellentfernungen größer dem 10-fachen der Schornsteinbauhöhe proportional gesteigert werden. Die Maschenweite beträgt hierbei 4 m, 8 m, 16 m, 32 m, 64 m, 128 m und 256 m. Das Rechengitter wird in Kapitel 4.2 dargestellt.

Grundlage zur Berechnung der Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung IJZ ist das Ausbreitungsmodell aus Anhang 3 der TA Luft. Die für die Berechnung erforderlichen meteorologischen Daten stehen in Form einer Zeitreihe der Ausbreitungsklassen (AKTerm) der Station Kempten (DWD2559) zur Verfügung. Die Station befindet sich im Stadtgebiet Kempten. Die Ausbreitungsklassenzeitreihe für das Jahr 2014 wurde mittels Prüfung der Übertragbarkeit von einem umweltmeteorologischen Sachverständigen (Argusoft GmbH & Co. KG) als repräsentativ für den Standort des Vorhabens angesehen und charakterisiert somit die dort vorherrschenden Wind- und Ausbreitungsverhältnisse (siehe Kapitel 4.6).

Weiterhin liegt eine Stellungnahme zur Selektion eines repräsentativen Jahres (SRJ) vor, die die zeitliche Repräsentativität der Zeitreihe von 2014 belegt (siehe Kapitel 4.6).



Für die Ausbreitungsrechnung wird vom umweltmeteorologischen Sachverständigen empfohlen, das Anemometer am bzw. nahe am Vorhabenstandort zu positionieren und ggf. das Rechengitter zu vergrößern, d. h. an die zu erfassende orografische Strukturen anzupassen. Als Ersatzanemometerstandort wird ein Standort gewählt, der frei anströmbar ist, sowie hinsichtlich der Geländehöhe und des Anströmprofils die gleichen topographischen Charakteristiken wie der Standort der Messung aufweist. Dieser wird mittels des Berechnungsverfahrens EAP TAL-Anemo.exe, welches auf der Richtlinie VDI 3783 Blatt 16 basiert, ermittelt. Für die Ersatzanemometerposition werden folglich Koordinaten nahe am Vorhabenstandort als Zielort festgelegt und die Windverhältnisse am Standort vor der eigentlichen Ausbreitungsrechnung mittels eines diagnostischen Windfeldmodells¹ ermittelt. Der Zielort (Ersatz-Anemometerstandort) besitzt die folgenden Koordinaten (UTM32):

X-Koordinate: 603 636 m

Y-Koordinate: 5 294 301m

Regional befindet sich der Standort im Gebiet der Iller-Vorberge, 6 km nordöstlich der Adelegg und ca. 20 km nördliche des Vilsergebirges. Die Windrichtungsverteilung ergibt eine vorherrschende Hauptwindrichtung aus Ostsüdost. Ein Nebenmaximum der Windrichtungsverteilung liegt für südwestliche Windrichtungen vor, während die Windrichtungsminima für Winde aus der Richtung West zu beobachten sind. In Abbildung 3-1 ist die relative Häufigkeit der Windrichtungsverteilung am Standort der ZAK Kempten dargestellt.

Schwachwindwetterlagen (Windgeschwindigkeiten von weniger als 1 m/s) führen zu ungünstigen Austauschbedingungen aufgrund eines reduzierten Schadstofftransportes. Unter Zugrundelegung der Messwerte der Station Kempten sind an ca. 24,1 % der Jahresstunden Schwachwinde zu beobachten. Zudem herrscht an 1 % der Jahresstunden Windstille.

Die Bodenrauigkeit des Geländes im Untersuchungsgebiet wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben, deren Wert den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters entnommen wurde. Gemäß Nr. 5 des Anhangs 3 der TA Luft ist die Rauigkeitslänge für ein kreisförmiges Gebiet um die Emissionsquelle festzulegen, dessen Radius dem 10-fachen der Quellhöhe entspricht. Seit Erhebung des Katasters hat sich die Landnutzung im betrachteten Gebiet nicht wesentlich geändert, so dass der in AUSTAL automatisch ermittelte Wert für z_0 von 1,0 m (siehe Ausgabedatei von AUSTAL2000 in Kapitel 4.3) plausibel erscheint und übernommen wurde.

Als Anemometerhöhe wird bei der verwendeten Rauigkeitslänge und -klasse die korrespondierende Höhe von 19,1 m verwendet

Gemäß Nr. 11 des Anhangs 3 der TA Luft ist die Berücksichtigung von Geländeunebenheiten im zugrunde liegenden Beurteilungsgebiet dann zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechenggebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Im vorliegenden Beurteilungsgebiet liegen geringfügige

¹ Ein solches Modell ist Bestandteil des Programmsystems AUSTAL2000



Steigungen vor, sodass in der Ausbreitungsrechnung die Geländeunebenheiten berücksichtigt wurden.

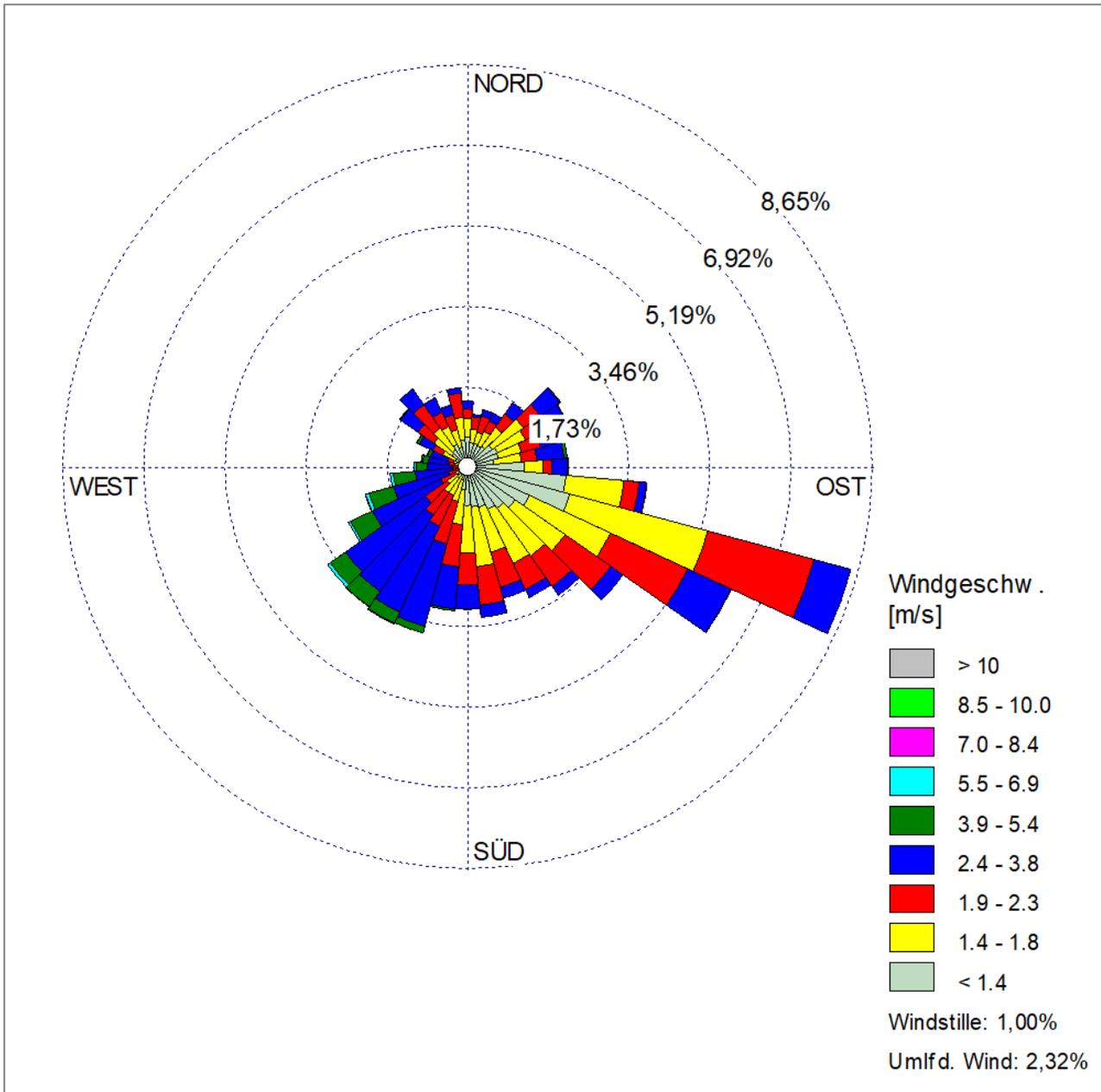


Abbildung 3-1: Relative Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten (%) je 10°-Sektoren (Quelle: Ausbreitungsklassenzeitreihe der Station Kempten für das repräsentative Jahr 2014)

Neben dem Geländere relief beeinflussen auch Hindernisse, z. B. Gebäude im näheren Umfeld von Quellen, die Ausbreitung und damit die Immissionssituation im Einwirkungsbereich eines Emittenten. Den Anforderungen aus Nr. 10 des Anhangs 3 der TA Luft unterliegen die Gebäude, die im Umkreis der 6-fachen Schornsteinbauhöhe zu finden sind. Mit Bezug auf die weitergehenden Anforderungen aus Nr. 10 des Anhangs 3 der TA Luft (Verhältnis Schornstein- zu Gebäudehöhen) sind im vorliegenden Fall die in Tabelle 3-1 genannten Gebäude im Rahmen der Ausbreitungsrechnung



berücksichtigt worden. Ein Auszug aus dem Lageplan der ZAK mit Markierung der Gebäude ist in Kapitel 4.5 beigefügt.

Tabelle 3-1: Berücksichtigte Gebäude

Gebäude	Gebäude-Kennung AUSTAL	Abmessungen [m (über GOK)]		
		Länge	Breite	Höhe
Müllbunker	GEB 1	54	17	22
Rauchgasreinigung K1	GEB 2	65	15	27
Kesselhaus Kompaktofenlinie	GEB 3	30	15	28,6
Treppenhaus 1 K1	GEB 4	5,5	4	27,5
Rauchgasreinigung K3	GEB 5	32	11	23
Kesselhaus K3	GEB 6	17	15	22
Treppenhaus RGR K1	GEB 7	5,5	4	27
LUKO K3	GEB 8	17	20	21
Bereich unter dem Kamin der Linie K1 / Analysengebäude	GEB 9	15	6	25
LUKO K1	GEB 10	26,5	11,7	25

Mit Bezug auf die weitergehenden Anforderungen aus Nr. 10 des Anhangs 3 der TA Luft (Quellhöhe/Gebäudehöhe > 1,2) wird das Kriterium zur Anwendbarkeit des diagnostischen Windfeldmodells für einen Teil der Gebäude formal nicht erfüllt. Eine Verfahrensweise für Situationen, in denen die Voraussetzungen für die Anwendbarkeit eines diagnostischen Windfeldmodells nicht gegeben sind, ist in der TA Luft nicht festgelegt. Das LANUV NRW schlägt für einen solchen Fall u. a. die Strömungsuntersuchung mit einem prognostischen Windfeldmodell vor. In Untersuchungen von Bahmann, Schmonsees und Janicke wurde die Anwendbarkeit des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000 mit vorgeschaltetem Windfeldmodell TALdia außerhalb des in Anhang 3 der TA Luft genannten Anwendungsbereiches für diagnostische Windfeldmodelle (Quellhöhe/ Gebäudehöhe > 1,2) geprüft [Bahmann, Schmonsees, Janicke (2006)]. Hierzu wurden Vergleiche zwischen Messdaten aus Windkanalversuchen und Berechnungen mit dem Modellsystem AUSTAL2000/TALdia (diagnostisches Windfeldmodell) durchgeführt. Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass die Übereinstimmungen zwischen Messungen im Windkanal und den Modellrechnungen in den der Mehrzahl der untersuchten Fälle unabhängig von Verhältnis Quellhöhe/Gebäudehöhe recht gut sind.

Bahmann und Schmonsees haben auch Vergleichsrechnungen zwischen AUSTAL2000/TALdia (diagnostisches Windfeldmodell) und AUSTAL2000/MISKam (prognostisches Windfeldmodell) durchgeführt und kommen zu folgendem Ergebnis: Die Vergleichsrechnungen zeigen, dass mittels diagnostischem Windfeldmodell für fast alle Beurteilungsflächen höhere Emissionen im Vergleich zu denen ergeben, die mittels prognostischem Windfeldmodell berechnet werden. Eine Ausnahme bildet die Beurteilungsfläche in direkter Nähe zur Emissionsquelle. Im Vergleich zu anderen Modellen wird bei der Anwendung eines diagnostischen Windfeldmodells die Akkumulation von Schadstoffen im Lee der Gebäude bzw. im direkten Nahbereich der Quelle geringfügig „unterschätzt“, die



Schadstoffkonzentration bzw. -deposition im weiter entfernten Bereichen (bezogen auf die Emissionsquelle) wird hingegen „überschätzt“.

Im Hinblick auf die zu ermittelnde Immissionsbelastung an den relevanten Beurteilungspunkten außerhalb des Betriebsgeländes (Immissionsmaxima etc.) stellt die Berechnung mit dem diagnostischen Windfeldmodell somit einen konservativen Ansatz dar.

Zunächst wird mit Hilfe eines diagnostischen Windfeldmodells unter Berücksichtigung der Gebäude das Strömungsfeld im Beurteilungsgebiet berechnet. Auf Basis der so ermittelten Windfelder erfolgt im Anschluss die Ausbreitungsrechnung für die anlagenspezifischen Schadstoffe. Diesen Berechnungen wird ein automatisch generiertes, geschachteltes Rechengitter zugrunde gelegt. Die Ausdehnung und Maschenweiten sind der Ausgabedatei von AUSTAL2000 in Kapitel 4.3 zu entnehmen.

Die für die Ausbreitungsrechnung erforderlichen Ableitbedingungen sowie die Daten zu Art und Menge der Schadstoffemissionen der Anlage sind Kapitel 2 zu entnehmen.

Hinsichtlich der Stickstoffoxidemissionen wird von der realistischen Annahme ausgegangen, dass diese an der Schornsteinmündung zu 10 % aus NO₂ und zu 90 % aus NO bestehen. Berücksichtigt wird ferner die chemische Umsetzung von NO zu NO₂ gemäß der VDI-Richtlinie 3782, Blatt 1. Somit ergibt sich der in der Ausbreitungsrechnung zugrunde zu legende NO- bzw. NO₂-Emissionswert aus der Multiplikation des NO_x-Emissionsgrenzwertes (siehe Tabelle 2-2) mit dem Faktor 0,587 bzw. 0,1 entsprechend der jeweiligen Molekulargewichte.

Da keine expliziten Staubgrößenuntersuchungen vorhanden waren und die genauen Korngrößenverteilungen für die Staubemission der Anlagen nach den geplanten Änderungen nicht bekannt sind, wurden auf Basis verschiedener Veröffentlichungen (u. a. UBA Aut (2006), Englert et al. (2000), LfU (2000)), Erfahrungswerten des AGs und von PROBIOTEC eine Abschätzung der Aufteilung der Staubklassen vorgenommen. Für die Berechnung der Staubausbreitung gemäß Anhang 3, Nr. 4 der TA Luft wird die in der folgenden Tabelle dargestellte Korngrößenverteilung für die genannten Emissionsquellen zugrunde gelegt.

Tabelle 3-2: Korngrößenverteilung der staubförmigen Emissionsquellen zur Berechnung der Staubausbreitung

Klasse Korngröße d _a (*)	Korngrößenverteilung in Massenanteilen [%]			
	i=1 < 2,5 µm	i=2 2,5 – 10 µm	i=3 10 – 50 µm	i=4 > 50 µm
Alle Quellen	55 %	35 %	10 %	-

(*) aerodynamischer Durchmesser

Gemäß dieser Aufteilung wird davon ausgegangen, dass der aerodynamische Durchmesser der im Abgas enthaltenen Staubpartikel zu 90 % kleiner als 10 µm ist und somit den mit PM₁₀ (particulate matter < 10 µm) bezeichneten Feinstaub charakterisiert.

Als Depositionsgeschwindigkeiten werden die in Tabelle 13 der TA Luft Anhang 3, Nr. 4 genannten Depositionsgeschwindigkeiten verwendet.



Die Abgasfahnenüberhöhung aufgrund von Wärme und Impuls des Abgases wird in der Ausbreitungsrechnung dann berücksichtigt, wenn ein ungestörter Abtransport in die freie Luftströmung gewährleistet ist (VDI 3783 Blatt 13 Nummer 4.5.3.2). Dies ist im Allgemeinen der Fall, wenn die Quelhöhe mindestens 10 m über GOK und 3 m über First beträgt, die Austrittsgeschwindigkeit mindestens 7 m/s beträgt und keine wesentliche Beeinflussung durch Strömungshindernisse im weiteren Umkreis (Abstand mind. 6-fache Schornsteinhöhe) um die Quelle zu erwarten sind. Da diese Kriterien im vorliegenden Fall erfüllt werden, wird in der Ausbreitungsrechnung eine Abgasfahnenüberhöhung für alle Quellen berücksichtigt.

Das gasförmig emittierte Quecksilber setzt sich aus elementar emittiertem Quecksilber (Hg^0) und oxidiertem Quecksilber (Hg^{2+}) zusammen. Die chemischen Eigenschaften und Depositionsgeschwindigkeiten von elementarem und oxidiertem Quecksilber unterscheiden sich erheblich. Gemäß des Anhangs 3, Nr. 3 der TA Luft wird für die Depositionsgeschwindigkeit v_D für gasförmig emittiertes Quecksilber ein Wert von 0,5 cm/s angenommen, welches laut VDI-Richtlinie 3782, Blatt 5 der Depositionsgeschwindigkeit von oxidiertem Quecksilber (Hg^{2+}) entspricht. Die Depositionsgeschwindigkeit für elementar emittiertes Quecksilber (Hg^0) wird in der VDI 3782 Blatt 5 mit $v_D = 0,03$ cm/s angegeben.

Da die genaue Aufteilung des Quecksilbers in Hg^0 und Hg^{2+} nicht bekannt ist, wird in einem konservativen Ansatz das gesamte emittierte Quecksilber als Hg^{2+} angenommen (Hinweis: Der gleiche Ansatz wurde auch in der Immissionsprognose aus 2012 gewählt)

Berechnungsgrundlagen für die Ausbreitungsrechnung zur Stickstoff- und Säuredeposition

Für die Ermittlung des Beitrages der geplanten Anlage zum Eintrag von eutrophierend wirkenden Stoffen werden die aus dem geplanten Vorhaben resultierenden Einträge von Stickstoff und Schwefel im Rahmen einer Ausbreitungsrechnung ermittelt.

Im Rahmen des Gutachtens wird die gesamte Deposition (trockene und nasse Deposition) der emittierten Luftschadstoffe (NH_3 , NO , NO_2 und SO_2) berechnet. Zur Ermittlung der Einträge von eutrophierend wirkenden Stoffen (Stickstoffverbindungen) und versauernd wirkenden Stoffen (Stickstoffverbindungen und Schwefeloxide) wird das Rechenmodell AUSTAL2000N verwendet.

Für die Berechnung der nassen Deposition wurde eine Ausbreitungsklassenzeitreihe mit Regenreihe verwendet. Für die Berechnung der nassen Deposition wurde eine Ausbreitungsklassenzeitreihe mit Regenreihe genutzt. Die Protokolle der Ausbreitungsrechnungen können dem Anhang (Kapitel 4.3) entnommen werden.

3.2 Ermittlung der Immissionszusatzbelastung durch den Betrieb des MHKW Kempten

3.2.1 Ermittlung der zu erwartenden Immissionszusatzbelastung

Die Berechnung der Kenngrößen der zu erwartenden Immissions-Jahres-Zusatzbelastung erfolgt auf der Grundlage des im Anhang 3 der TA Luft angegebenen Ausbreitungsmodells im Beurteilungsgebiet der Anlagen am Standort der ZAK in Kempten.



Die aus der Ausbreitungsrechnung resultierende relative Konzentrationsverteilung in einer Höhe von 1,5 m über Grund im Beurteilungsgebiet ist für Stickstoffdioxid NO₂ in Abbildung 4-1, Schwefeldioxid SO₂ in Abbildung 4-3 sowie Schwebstaub PM₁₀ in Abbildung 4-2 und Staubbiederschlag in Abbildung 4-4 dargestellt. Die Konzentrationsverteilung bezieht sich auf den Jahresmittelwert, d.h. dargestellt ist die Kenngröße der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung IJZ.

Die statistische Unsicherheit der Kenngrößen liegt für die maximalen Immissions-Jahres-Zusatzbelastungen die Schadstoffkomponenten NO_x, Staub, CO und Formaldehyd bei 1,4 bis 2,8 % und somit unterhalb der 3 % gemäß der Anforderung aus Nr. 9 Anhang 3 der TA Luft (für die maximale Immissions-Jahres-Zusatzbelastung). Für die weiteren Schadstoffkomponenten liegt die statistische Unsicherheit bei 4,1 bis 4,6 % und somit oberhalb der geforderten 3 %. Die statistische Unsicherheit ist gemäß Nr. 9 Anhang 3 der TA Luft dann nicht gesondert zu berücksichtigen, wenn die Beurteilungspunkte am Ort der maximalen Zusatzbelastung liegen, dies ist hier der Fall. Ein zu hoher Stichprobenfehler führt bei der Ermittlung der maximalen Zusatzbelastung zu einer Überschätzung der Werte (siehe auch Hansmann, 2004), so dass die ermittelten maximalen Immissions-Zusatzbelastungen als konservative Größen angesehen werden können.

Die Lage der maximalen Immissionszusatzbelastung (IJZ_{max}) im Beurteilungsgebiet befinden sich alle nordöstlich des Standortes in einer Entfernung von ca. 1,4 km, wie z. T. den Abbildungen im Anhang zu entnehmen ist.

Schutz der menschlichen Gesundheit und Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag

Die resultierenden maximalen Kenngrößen für die Zusatzbelastung IJZ_{max} (Jahresmittelwert) im Beurteilungsgebiet sind in der nachfolgenden Tabelle 3-3 aufgeführt und den entsprechenden Immissionswerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit aus Nr. 4.2.1 bzw. zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag aus Nr. 4.3.1 der TA Luft gegenübergestellt. Für Kohlenmonoxid liegt in der TA Luft kein entsprechender Immissionswert vor. Zur Beurteilung der Erheblichkeit der Immissions-Zusatzbelastung wird der Orientierungswert von 10 mg/m³ aus dem LAI-Bericht von 2004 (gleitender Achtstundenmittelwert) herangezogen.

Zur Beurteilung der Erheblichkeit der ermittelten Zusatzbelastung wird gem. Nr. 4.2.2 der TA Luft die Irrelevanzgrenze von 3,0 % des entsprechenden Immissions-Jahreswertes bzw. Beurteilungswertes herangezogen. Für Staubbiederschlag wird gemäß Nr. 4.3.2 der TA Luft die Irrelevanzschwelle von 10,5 mg/(m²·d) herangezogen. Dies entspricht ebenfalls einem Anteil von 3 % am Immissionswert der TA Luft.

Tabelle 3-3: Maximale Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{max})

Schadstoff	IJZ _{max}	IW	IJZ _{max} /IW [%]
SO ₂ [µg/m ³]	0,25	50	0,5
NO ₂ [µg/m ³]	0,28	40	0,7
CO [µg/m ³]	0,67	10.000 ^{c)}	-



Schadstoff	IJZ _{max}	IW	IJZ _{max} /IW [%]
SSt ^{a)} / PM ₁₀ [µg/m ³]	0,055	40	0,1
SSt ^{a)} / PM _{2,5} [µg/m ³]	0,055*	25	0,2
Pb im SST [µg/m ³]	0,0006	0,5	0,1
Cd im SST [µg/m ³]	0,0001	0,02	0,5
StN ^{b)} [g/(m ² ·d)]	4,87 * 10 ⁻⁵	0,35	0,1

a) SSt: Schwebstaub b) StN: Staubniederschlag c) Orientierungswert des LAI (Achtstundenmittelwert; LAI-Bericht, 2004)

* konservativ wird PM₁₀=PM_{2,5} gesetzt

Aus der Tabelle 3-3 wird ersichtlich, dass die ermittelten maximalen Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung IJZ_{max} für die Stoffe, für die in der TA Luft Immissionswerte genannt werden, die Irrelevanzgrenzen der Immissions-Jahreswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen bzw. des Orientierungswertes für die Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 der TA Luft deutlich unterschreiten. Somit kann der Immissionsbeitrag der geänderten Anlagen am Standort der ZAK hinsichtlich der anlagenspezifischen Schadstoffkomponenten als irrelevant bezeichnet werden.

Gemäß Nr. 4.2.2 TA Luft ist eine Anlage genehmigungsfähig, wenn die Zusatzbelastung 3,0 % des Immissions-Jahreswertes nicht überschreitet und zusätzliche Maßnahmen zur Emissionsminderung, die über den Stand der Technik hinausgehen, getroffen werden. Entsprechend den Auslegungshinweisen des LAI zur TA Luft (LAI – Unterausschüsse Luft/Technik und Luft/Überwachung, Auslegungsfragen zur TA Luft, 27. August 2004) sind weitergehende Emissionsminderungsmaßnahmen dann nicht erforderlich, wenn die Immissionszusatzbelastung unterhalb von 1 % des jeweiligen Immissionswertes liegt.

Die Immissionszusatzbelastung aller in Tabelle 3-3 genannten Luftschadstoffe liegt unterhalb von 1 %, weitergehende Emissionsminderungsmaßnahmen sind daher für diese Stoffe nicht erforderlich.

Bewertung der Immissionszusatzbelastung für Kohlenmonoxid

Für Kohlenmonoxid (CO) ist eine Irrelevanzbetrachtung mit dem für Genehmigungsverfahren aufgestellten LAI-Orientierungswert von 10 mg/m³ (8-Stundenmittelwert) nur als Vorabschätzung sinnvoll, da die Irrelevanzbetrachtung nur für Bewertungsmaßstäbe mit dem Zeitbezug „Jahr“ vorgesehen ist.

Für Kohlenmonoxid wird daher weiterhin überprüft, ob hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung vorliegen, d. h. ob eine Überschreitung der LAI-Orientierungswerte von 10 mg/m³ (8-Stundenmittelwert) und 30 mg/m³ (Halbstundenmittelwert) zu erwarten ist. Hierbei kann analog den Kriterien nach Nr. 4.7.2 bzw. 4.7.3 TA Luft vorgegangen werden.

Gemäß den Nummern Nr. 4.7.2/4.7.3, Buchst. b), 1. Halbsatz ist der Immissions-Tageswert (hier unter Heranziehung des 8-Stundenmittelwertes, LAI-Orientierungswert von 10 mg/m³) bzw. der Immissions-Stundenwert (Halbstundenmittelwert, LAI-Orientierungswert von 30 mg/m³) eingehalten, wenn die Gesamtbelastung – ermittelt durch die Addition der Zusatzbelastung für das Jahr zu den



Vorbelastungskonzentrationswerten für den Tag bzw. die Stunde – an den jeweiligen Beurteilungspunkten kleiner oder gleich dem Immissionskonzentrationswert für 24 Stunden bzw. 1 Stunde ist.

Die Kohlenmonoxidkonzentrationen nehmen in Bayern an allen verkehrsnahen LÜB-Messstationen signifikant ab. Im letzten veröffentlichten Jahresbericht für das Jahr 2018 wurde beschrieben, dass sich die gemessenen Jahresmittelwerte für Kohlenmonoxid in einem engen Bereich zwischen 0,3 mg/m³ und 0,5 mg/m³ bewegen. Der höchste gemessene 8-Stundenmittelwert lag bei 1,4 mg/m³. Eine Überschreitung der jeweiligen Immissionswerte für Kohlenmonoxid durch die geringe Immissionszusatzbelastung der Anlagen der ZAK in Kempten (IJZ_{max} beträgt ca. 0,67 µg/m³) ist somit sicher auszuschließen.

Schutz der Vegetation und von Ökosystemen

Darüber hinaus wurde untersucht, ob im Hinblick auf die durch den Anlagenbetrieb hervorgerufenen Immissionen durch Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, Ammoniak und Fluorwasserstoff der Schutz der Vegetation und von Ökosystemen gewährleistet ist. Diesbezüglich sind in Nr. 4.4.3 und im Anhang 1 der TA Luft irrelevante Zusatzbelastungswerte in Bezug auf die Immissionswerte zum Schutz vor erheblichen Nachteilen genannt, die in der nachfolgenden Tabelle den resultierenden Maximalwerten der Kenngröße IJZ gegenübergestellt sind.

Tabelle 3-4: Maximale Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{max}) und Gegenüberstellung mit den entsprechenden Immissionswerten aus Nr. 4.4.3 bzw. Anhang 1 der TA Luft

Schadstoff	IJZ _{max}	Irrelevante Zusatzbelastung
SO ₂ [µg/m ³]	0,25	2
NO _x , angeg. als NO ₂ [µg/m ³]	1,5	3
NH ₃ [µg/m ³]	0,04	3
HF, als F [µg/m ³]	0,005	0,04

Es wird ersichtlich, dass auch die maximale Immissionszusatzbelastung von SO₂, NO_x, NH₃ und Fluorwasserstoff für den Betrieb der Anlagen der ZAK unter den zugehörigen irrelevanten Zusatzbelastungswerten aus Nr. 4.4.3 TA Luft liegt. Somit ist gemäß den Beurteilungskriterien der TA Luft davon auszugehen, dass auch der Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere der Schutz der Vegetation und von Ökosystemen gewährleistet ist.

Schutz vor schädlichen Umweltauswirkungen durch Schadstoffdepositionen

In Nr. 4.5.1 der TA Luft werden neben den o. g. Immissionswerten auch Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe genannt. In Tabelle 3-5 sind die resultierenden Maximalwerte der Kenngröße IJZ für die in Nr. 4.5.1 der TA Luft genannten Schadstoffe aufgeführt und den entsprechenden Immissionswerten aus Nr. 4.5.1 der TA Luft gegenübergestellt.

**Tabelle 3-5:** Maximale Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{max}) für die Schadstoffdeposition

Schadstoff	IJZ_{max} [$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$]	IW [$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$]	IJZ_{max}/IW [%]
As	0,09	4	2,3
Pb	0,55	100	0,6
Cd	0,09	2	4,6
Ni	0,55	15	3,7
Hg*	0,018	1	1,8
Tl	0,09	2	4,6
PCDD/F [pg/(m ² ·d)]	0,37	9 (a)	4,1

(a) LAI (2009): Länderausschuss für Immissionsschutz: Beschlussvorschlag 98. Sitzung LAI Luftqualität, Top 4.4, 14.-15.12.2009

* Konservativ wird angenommen, dass das Quecksilber zu 100 % als Hg^{2+} vorliegt, wodurch die Deposition überschätzt wird.

Auch die in der Tabelle 3-5 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass die ermittelte Immissions-Jahres-Zusatzbelastung im Maximum für die Schadstoffdeposition der o. g. Schwermetalle die entsprechenden Immissionswerte unterschreiten. Gemäß Nr. 4.5.2 der TA Luft kann von einer irrelevanten Zusatzbelastung ausgegangen werden, wenn die Zusatzbelastung 5 % des jeweiligen Immissions-Jahreswertes nicht überschreitet. Die obige Tabelle zeigt, dass die prozentualen Anteile der Schadstoffdeposition unter dieser Relevanzgrenze liegen, so dass der Betrieb der geänderten Anlagen der ZAK Kempten auch diesbezüglich einen irrelevanten Immissionsbeitrag leistet.

Bewertung von Luftschadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind

In Tabelle 3-6 sind die resultierenden Maximalwerte der Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{max}) für die Schadstoffe aufgeführt, für die in der TA Luft keine entsprechenden Immissionswerte genannt sind bzw. weitere Beurteilungswerte (BW) vorliegen. Die berechneten Werte der maximalen Zusatzbelastung werden anerkannten Wirkungsschwellenwerten bzw. für krebserzeugende Stoffe entsprechenden Risikoschwellenwerten gegenübergestellt.

Zur Beurteilung der Erheblichkeit der Immissionszusatzbelastung für diese Emissionskomponenten wird der Bericht des LAI zur *Bewertung von Luftschadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind* (LAI, 2004) herangezogen. Gemäß dem o. g. LAI-Bericht ist zur Beurteilung der Immissionszusatzbelastung in Anlehnung an Nr. 4.2.2 bzw. Nr. 4.5.2 der TA Luft auch im Rahmen der Sonderfallprüfung die "Irrelevanzgrenze" von 3,0 % des entsprechenden Immissions-Jahreswertes anzuwenden.

**Tabelle 3-6:** Max. Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung IJZ_{max} und Gegenüberstellung mit Beurteilungswerten

Schadstoff	IJZ _{max}	Beurteilungswert	Anteil am Beurteilungswert [%]
Chlorwasserstoff [µg/m ³]	0,039	30 ^(g)	0,1
Cd [ng/m ³]	0,097	5 ^(a)	1,9
Tl [ng/m ³]	0,097	280 ⁽ⁱ⁾	<0,1
Hg [ng/m ³]	0,039	50 ^(d)	<0,1
Sb [ng/m ³]	0,584	80 ^(h)	0,7
As [ng/m ³]	0,097	6 ^(a)	1,6
Cr [ng/m ³]	0,097	17 ^(b)	0,6
Co [ng/m ³]	0,097	100 ^(h)	<0,1
Cu [ng/m ³]	0,584	1.000 ^(g)	<0,1
Mn [ng/m ³]	0,584	150 ^(f)	0,4
Ni [ng/m ³]	0,584	20 ^(a)	2,9
V [ng/m ³]	0,584	20 ^(e)	2,9
Sn [ng/m ³]	0,584	1.000 ^(g)	<0,1
B[a]P [ng/m ³]	0,010	1 ^(a)	1,0
PCDD/F als TE [fg/m ³]	0,390	150 ^(c)	0,3

^(a) Orientierungswert für die Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 der TA Luft (LAI, 2004) sowie Zielwert der 39. BImSchV

^(b) Orientierungswert für die Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 der TA Luft (LAI, 2004)

^(c) Zielwert für die langfristige Luftreinhalteplanung (LAI, 2004) ^(d) LAI (1996) ^(e) LAI (1997) ^(f) WHO (2000)

^(g) 1/100 MAK (DFG, 2006) bzw. TRGS 900 ^(h) Eikmann et al. (1999) ⁽ⁱ⁾ FoBiG (1995)

Die Ergebnisse in Tabelle 3-6 verdeutlichen, dass die Emissionen am Standort des MHKW Kempten für alle betrachteten Schadstoffe nur einen geringfügigen Immissionsbeitrag leistet. Die Gegenüberstellung der ermittelten IJZ_{max} mit den Beurteilungswerten zeigt, dass deren prozentualer Anteil an den Schwellenwerten für die betrachteten Schadstoffe unter der hier heranzuziehenden 3,0 %-Irrelevanzgrenze liegt. Der Schutz der menschlichen Gesundheit ist somit in Bezug auf diese Schadstoffe gewährleistet.

3.2.2 Stickstoff- und Säuredeposition

Stickstoffverbindungen (NO, NO₂ und NH₃) können als Nährstoffe wirken und tragen somit in nährstoffarmen Gebieten zur Eutrophierung bei. Nährstoffeinträge können zu erheblichen Auswirkungen auf empfindliche Ökosysteme führen. Besonders auf nährstoffarmen Standorten kann ein dauerhafter Stickstoffeintrag zu Veränderungen der natürlichen Artenzusammensetzung führen. Darüber hinaus können Stickstoffverbindungen, ebenso wie Schwefelverbindungen, zur Versauerung beitragen.

Bei der Beurteilung möglicher Beeinträchtigungen von FFH-Gebieten sind unter anderem die Auswirkungen durch die Deposition von eutrophierend und versauernd wirkenden Luftschadstoffen und



die sich daraus ergebenden Auswirkungen auf empfindlich reagierende Lebensraumtypen zu betrachten.

Zur Beurteilung der Einträge von Stickstoffverbindungen ist eine Irrelevanzschwelle in Form eines unteren Abschneidekriteriums von 0,3 kg N/(ha·a) (LAI/LANA, 2019) zu prüfen.

In der nachfolgenden Abbildung ist das sich aus dem o.g. Abschneidekriterium ergebende Untersuchungsgebiet für eine FFH-Verträglichkeitsuntersuchung dargestellt.

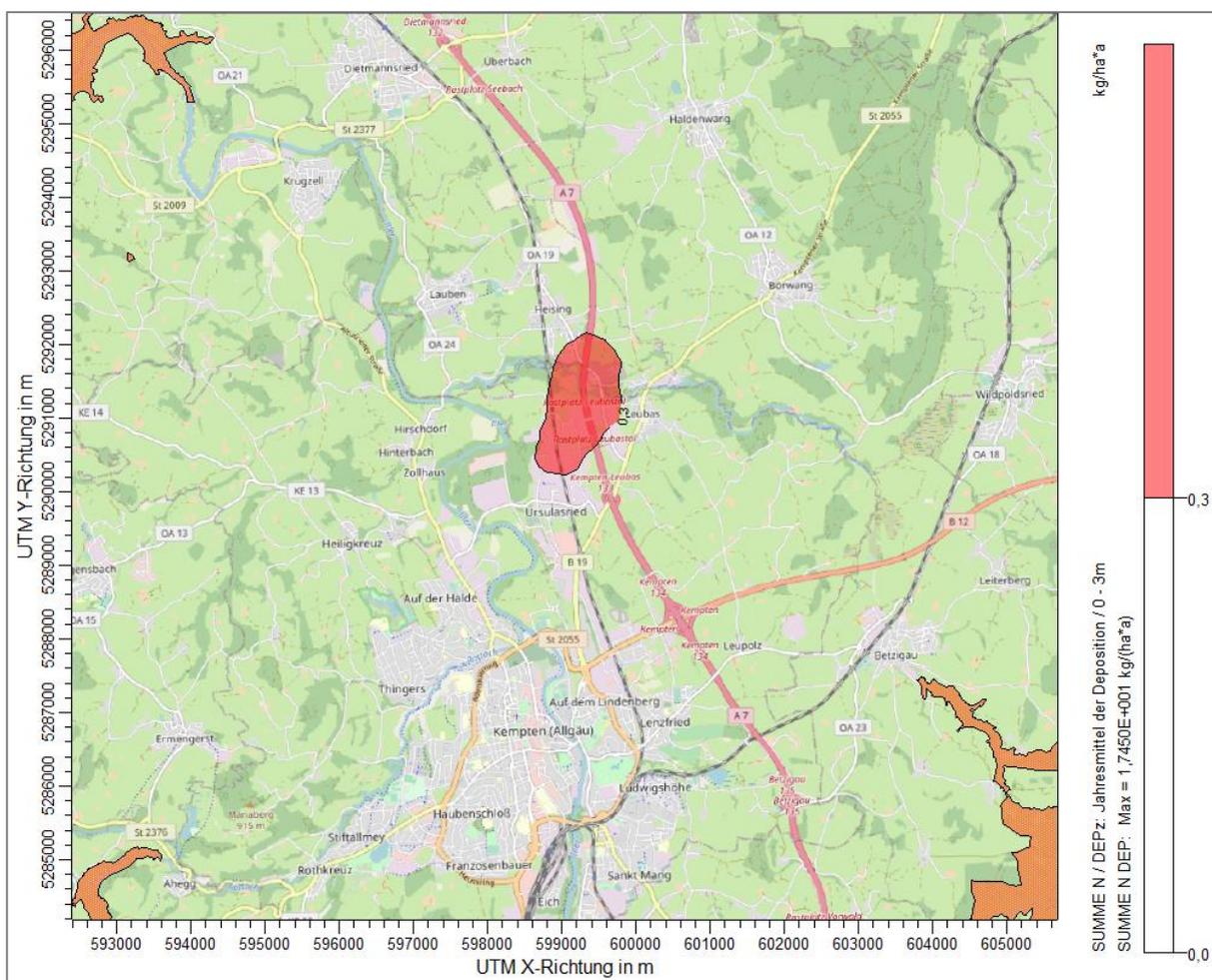


Abbildung 3-2: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für Stickstoffdeposition anhand des Abschneidekriteriums von 0,3 kg N/(ha·a)

Die Region, in der das Abschneidekriterium überschritten wird, liegt nicht im Bereich eines FFH-Gebietes.

In Bezug auf die Auswirkungen auf die Natura 2000-Gebiete ist auch der Eintrag von versauernd wirkenden Stoffen durch das geplante Vorhaben zu betrachten. Versauerung wird sowohl durch Schwefel- als auch durch Stickstoffeinträge verursacht. Neben der direkten Wirkung auf Pflanzen können die Verbindungen zusätzlich in den Boden eingetragen und durch vielfältige Reaktionen in Säuren umgewandelt werden. Sie tragen somit zu einer Versauerung der Böden bei. Betrachtet werden hierbei NO-N, NO₂-N, NH₃-N und SO₂-S.



Für versauernd wirkende Stoffe kann die Beurteilung anhand eines Abschneidekriteriums von 32 Säureäquivalenten ($eq(S+N)/(ha \cdot a)$) erfolgen. In der nachfolgenden Abbildung sind die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung dargestellt.

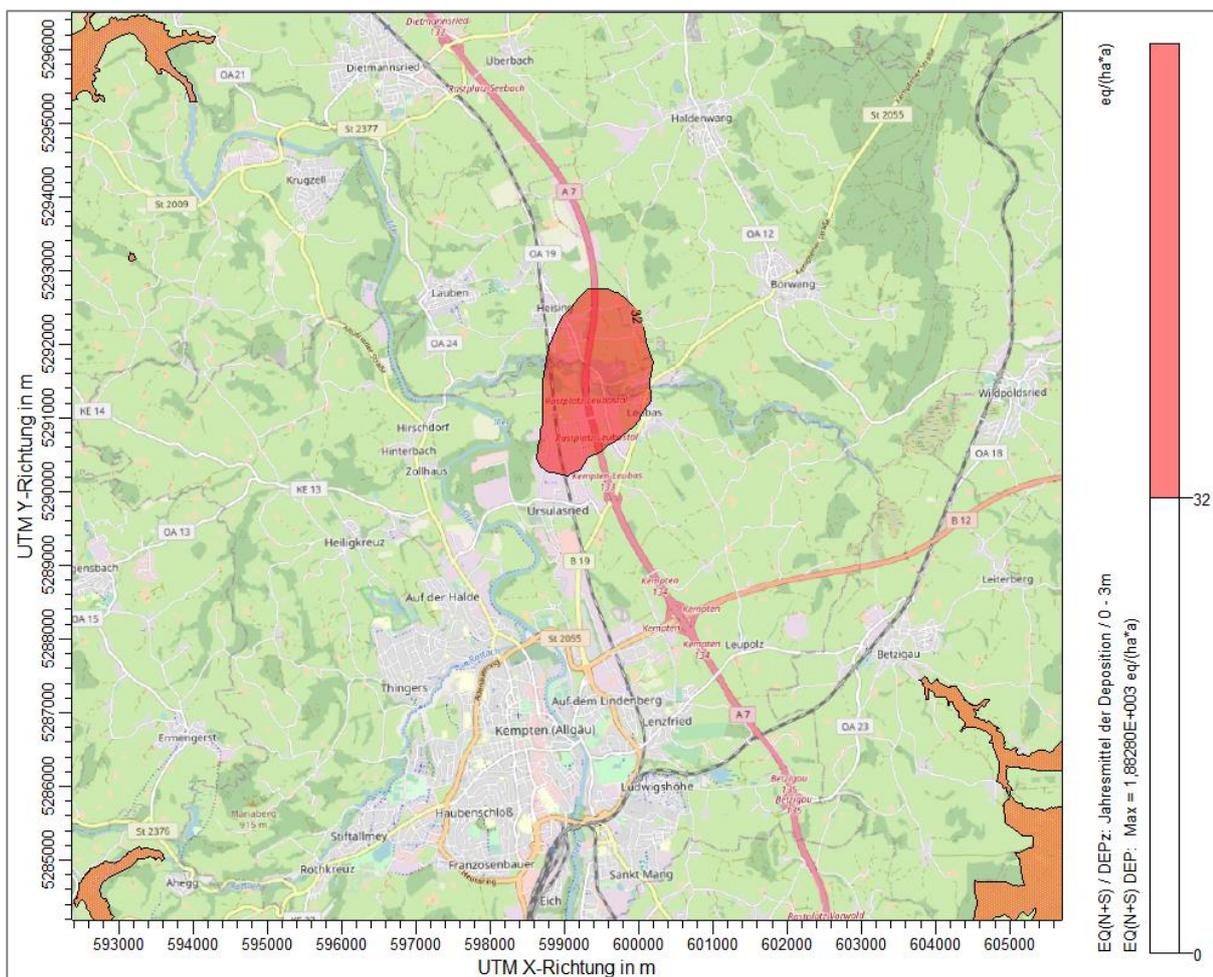


Abbildung 3-3: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für die Säuredeposition anhand des Abschneidekriteriums von 32 $eq(N+S)/(ha \cdot a)$

Aus der Ermittlung des Anteils der Säuredeposition geht hervor, dass das Abschneidekriterium von 32 $eq(N+S)/(ha \cdot a)$ durch die Depositionszusatzbelastung in allen betrachteten FFH-Gebieten deutlich unterschritten wird.

Nachteilige Auswirkungen auf die FFH-Gebiete durch den Stickstoff- und Säureeintrag der Anlagen am Standort des MHKW Kempten sind folglich auszuschließen. Weitere Details sind dem Gutachten zur FFH-Vorprüfung (PROBIOTEC 2020) zu entnehmen.

3.3 Fazit

Der Immissionsbeitrag der geänderten Anlagen am Standort der ZAK in Kempten kann bzgl. der anlagenspezifischen Schadstoffkomponenten als irrelevant bezeichnet werden. Der Schutz der menschlichen Gesundheit ist in Bezug auf die untersuchten Schadstoffe gewährleistet.



Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe, einschließlich des Schutzes der Vegetation und von Ökosystemen, die durch den Betrieb Anlagen am Standort des MHKW Kempten hervorgerufen werden, ist ebenso gewährleistet.

Abschließend kann somit festgehalten werden, dass durch den Immissionsbeitrag der geänderten Anlagen am Standort der ZAK im Kempten keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen durch luftverunreinigende Stoffe zu erwarten sind.

Dieses Gutachten unterliegt dem Urheberrecht. Vervielfältigungen, Weitergabe oder Veröffentlichung des Gutachtens in Teilen oder als Ganzes außerhalb des aktuellen Verwendungszweckes sind nur nach vorheriger Genehmigung und unter Angabe der Quelle erlaubt, soweit mit dem Auftraggeber nichts anderes vereinbart ist.



4 Anhang

4.1 Graphische Darstellung der Immissionszusatzbelastung (Kenngröße für die Zusatzbelastung IJZ)

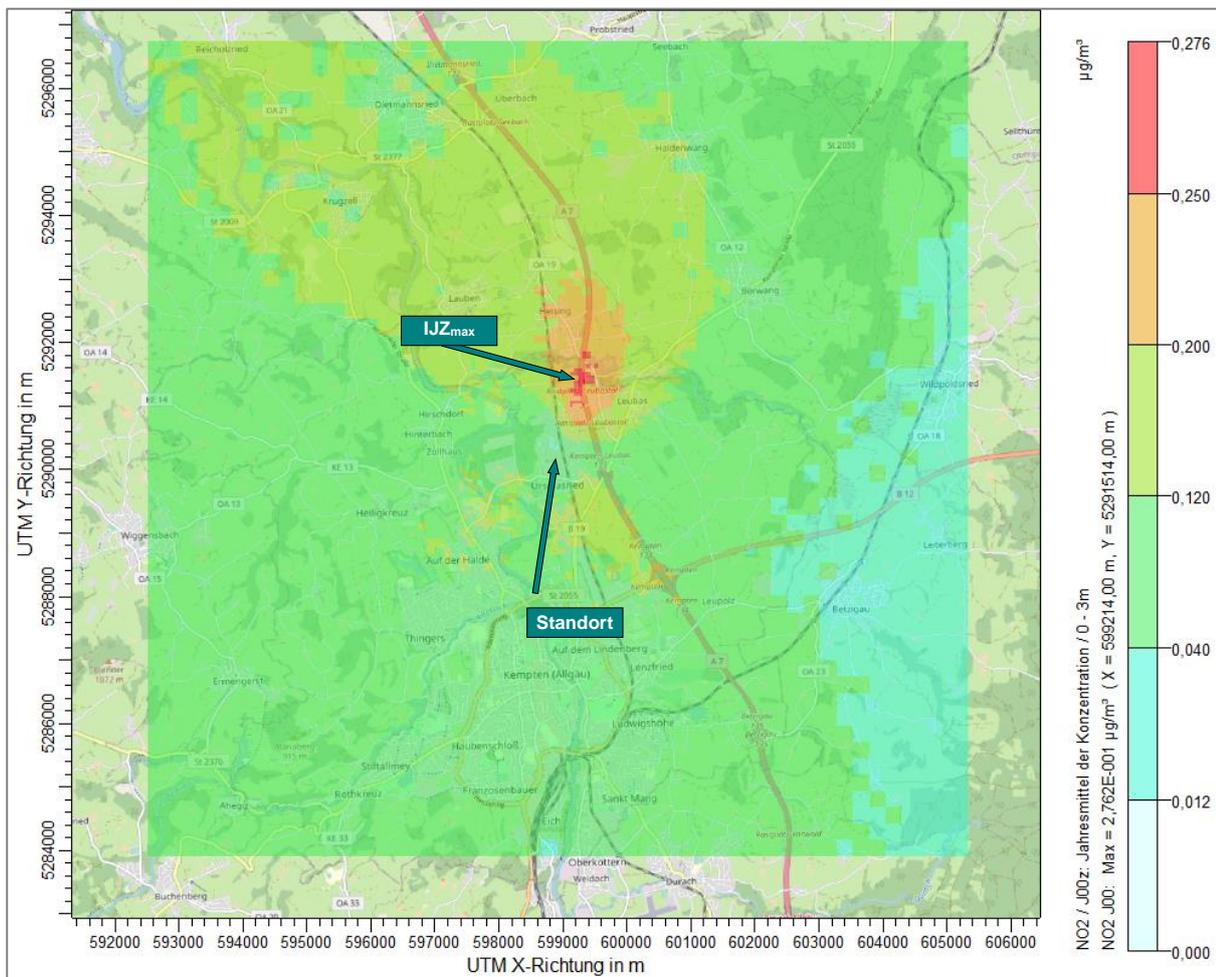


Abbildung 4-1: Konzentrationsverteilung für NO₂ (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung)

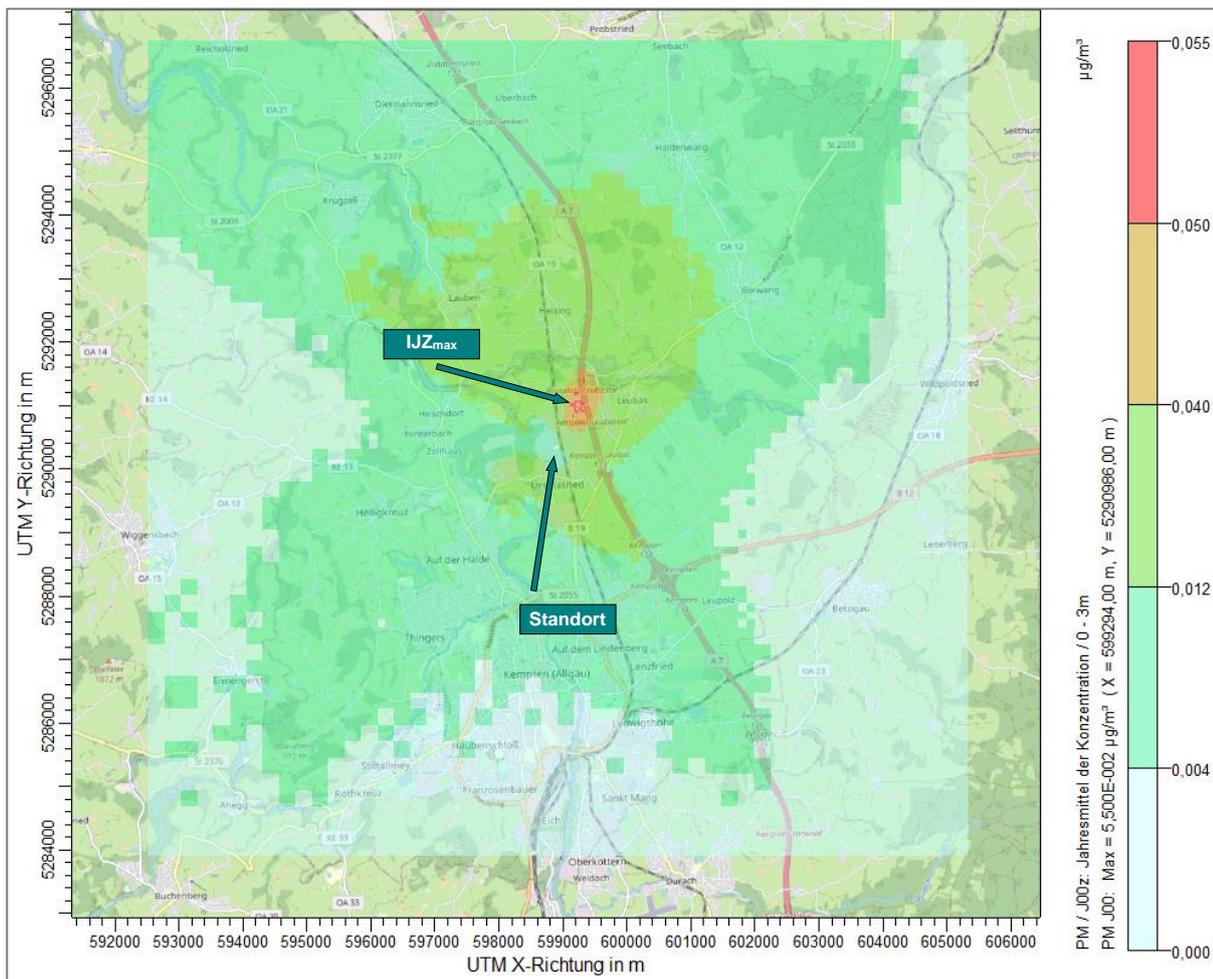


Abbildung 4-2: Konzentrationsverteilung für PM₁₀ (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung)

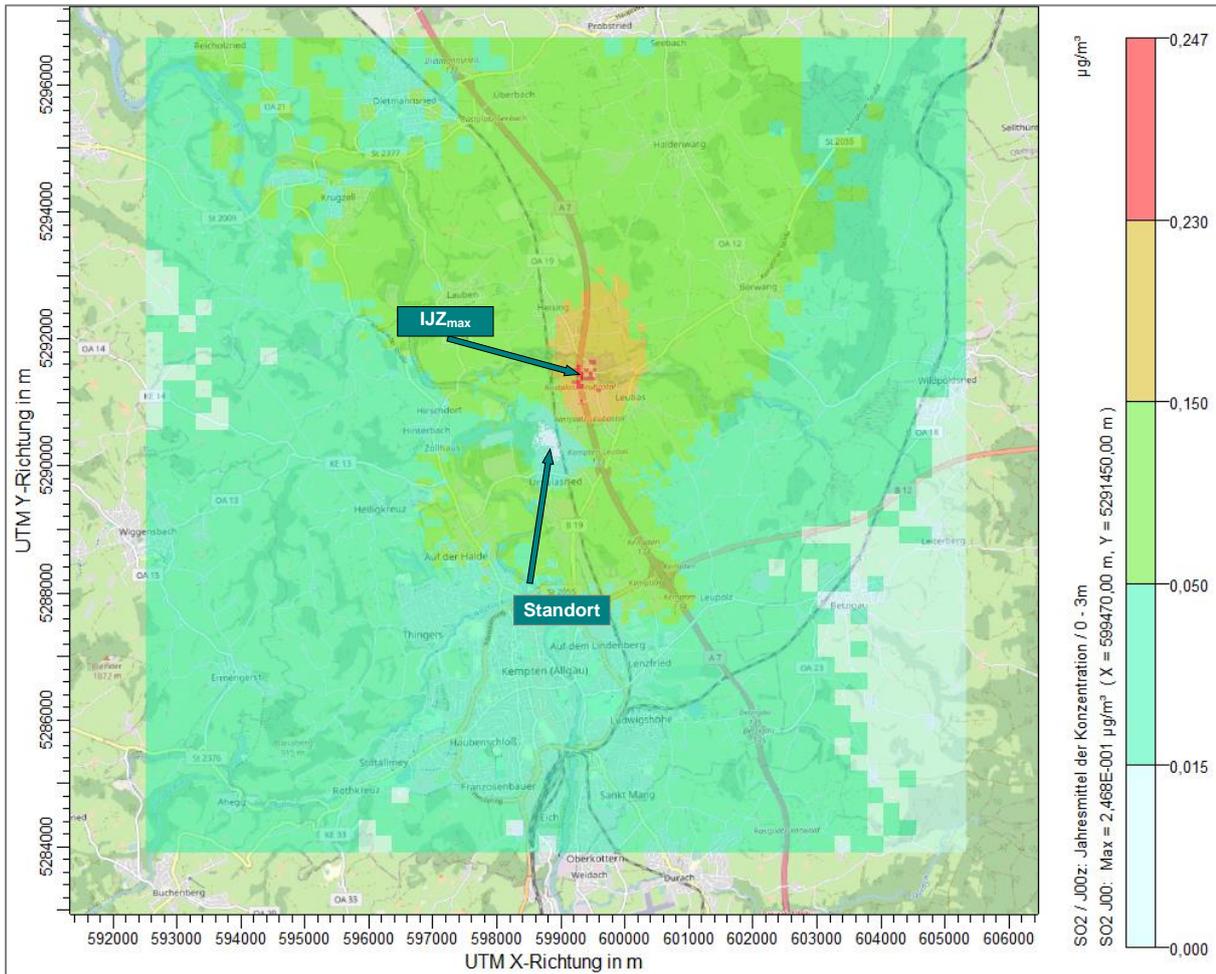


Abbildung 4-3: Konzentrationsverteilung für Schwefeldioxid SO₂ (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung)

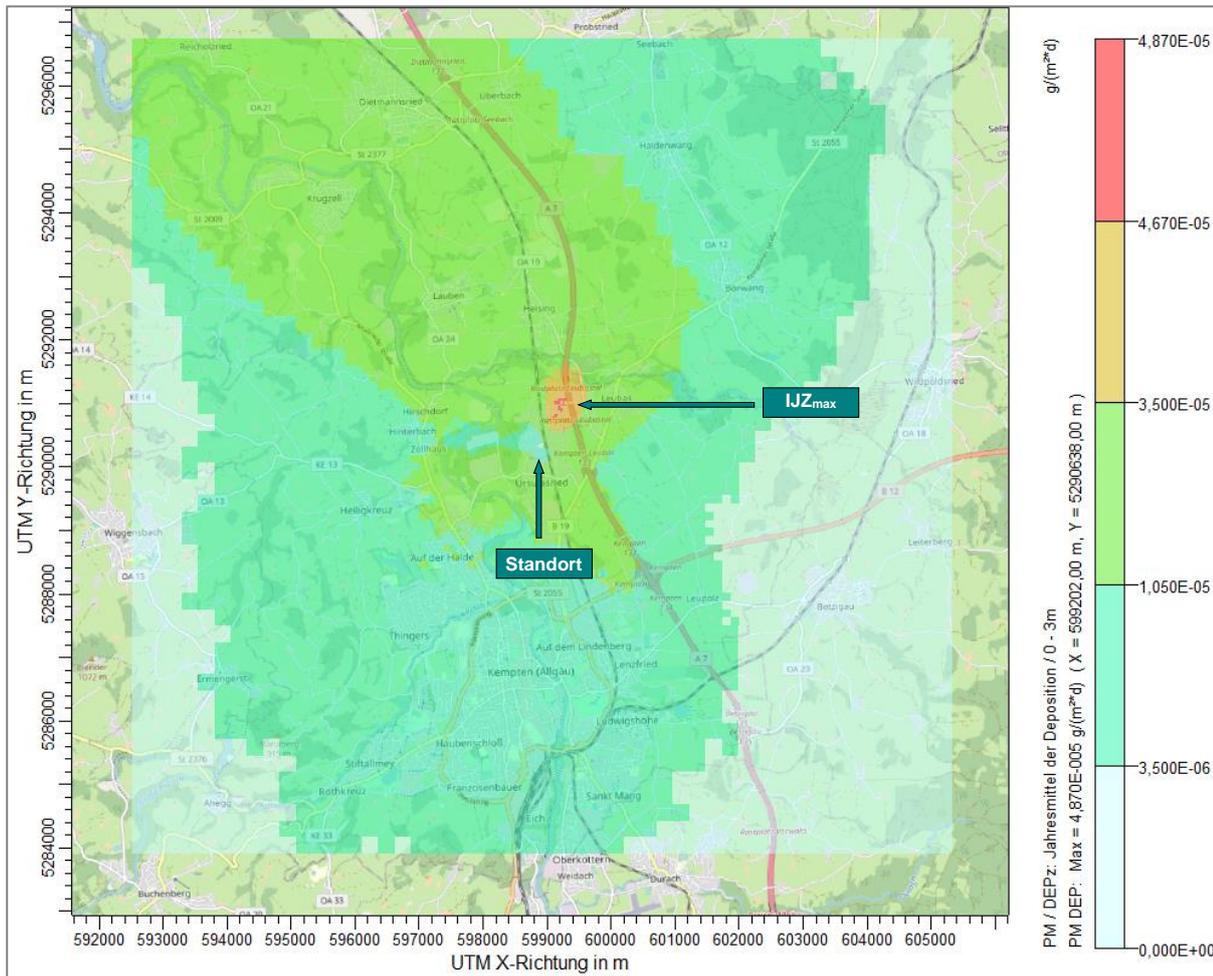


Abbildung 4-4: Konzentrationsverteilung für Staubniederschlag (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung)



4.2 Beurteilungsgebiet und Rechengitter

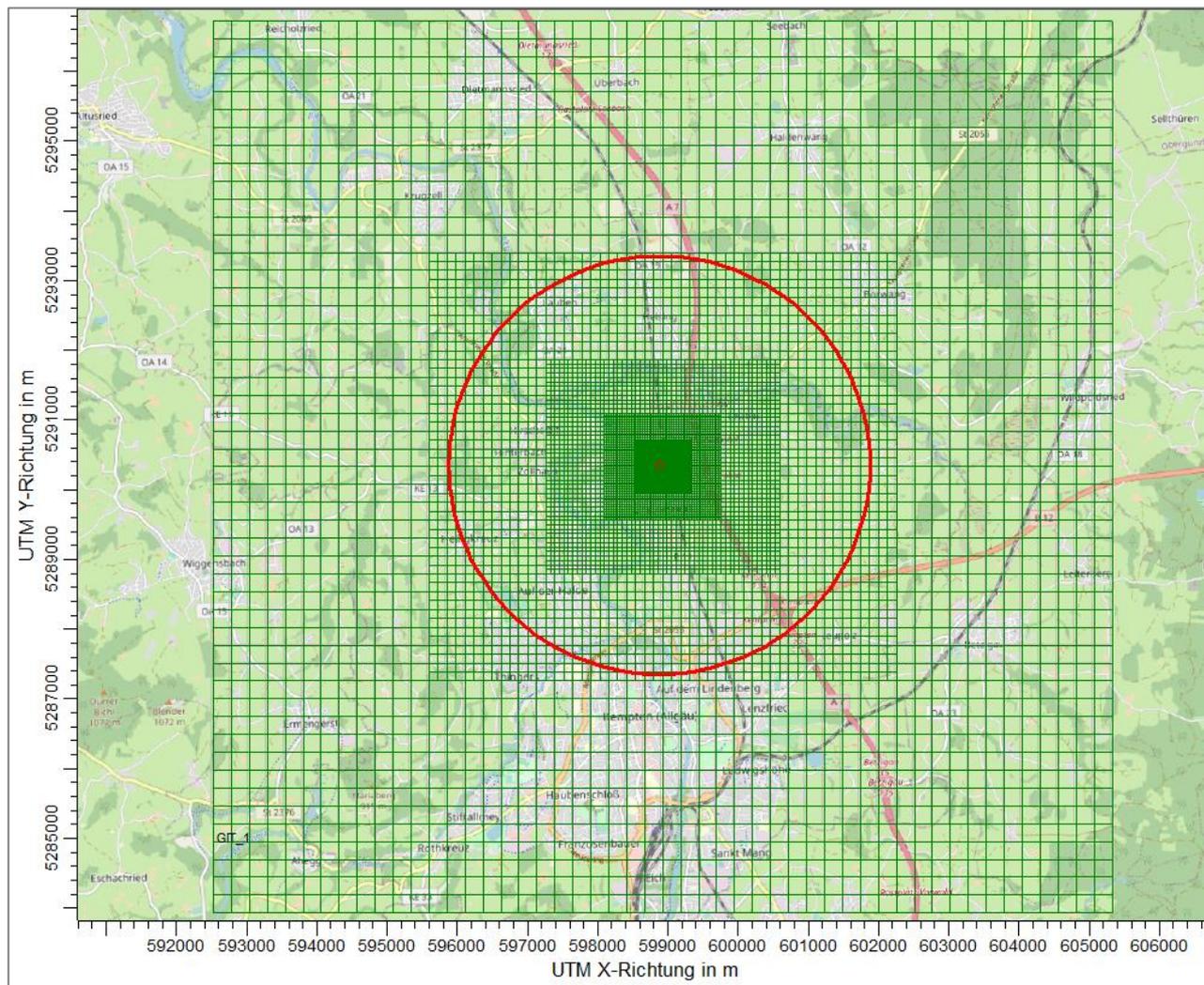


Abbildung 4-5: Beurteilungsgebiet gemäß Nr. 4.6.2.5 der TA Luft (Kreis) und maximale Ausdehnung des innerhalb der durchgeführten Ausbreitungsrechnung genutzten Rechengitters (Rechteck)



4.3 Ausgabedateien von AUSTAL2000 und AUSTAL2000N

Ausgabedatei AUSTAL2000 - Gesamt

2020-11-12 14:18:22 AUSTAL2000 gestartet

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

=====
Modified by Petersen+Kade Software , 2014-09-09
=====

Arbeitsverzeichnis: C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
Das Programm läuft auf dem Rechner "PR-AUSTAL".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\austral2000.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\austral2000.settings"
> ti "ZAK" 'Projekt-Titel
> ux 32598870 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5292526 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 1 'Qualitätsstufe
> az Kempten_DWD2559_2014_rr.akterm
> xa 4766.00 'x-Koordinate des Anemometers
> ya 1775.00 'y-Koordinate des Anemometers
> dd 4 8 16 32 64 128 256 'Zellengröße (m)
> x0 -136 -296 -360 -776 -1608 -3272 -6344 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 96 88 52 52 52 52 50 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -2380 -2532 -2580 -2964 -3732 -5268 -8596 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 92 84 48 48 48 48 50 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19 32 32 32 32 32 '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 58.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0
500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "ZAK.grid" 'Gelände-Datei
> xq 74.00 -16.00 90.00 74.00
> yq -2210.00 -2176.00 -2190.00 -2210.00
> hq 60.00 60.00 27.80 60.00
> aq 0.00 0.00 0.00 0.00
> bq 0.00 0.00 0.00 0.00
> cq 0.00 0.00 0.00 0.00
> wq 0.00 0.00 0.00 0.00
> vq 10.79 22.73 18.23 2.26
> dq 1.75 1.50 0.66 1.75
> qq 2.950 4.700 1.450 1.020
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00
> so2 0.69444444 1.0833333 0.012424111 0.019136111
> no 1.225 1.911 0.58914333 0.27113333
> no2 0.20833333 0.325 0.10019444 0.046111111
> nox 2.0833333 3.25 1.0019444 0.46111111
> bz1 1.3888889E-9 2.1666667E-9 0 0
> tce 0.69444444 1.0833333 0.60116667 0.18444444
> f 0.013888889 0.021666667 0 0
> nh3 0.13888889 0.21666667 0 0
> hg 0.00013888889 0.00021666667 0 0
> xx 0 0 0.040077778 0
> pm-1 0.038194444 0.059583333 0.022042778 0.025361111
> pm-2 0.024305556 0.037916667 0.014027222 0.016138889
> pm-3 0.0069444444 0.010833333 0.0040077778 0.0046111111
> rb "poly_raster.dma" 'Gebäude-Rasterdatei
> LIBPATH "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/lib"
```



===== Ende der Eingabe =====

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

Anzahl CPUs: 8
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 29.0 m.
>>> Die Höhe der Quelle 3 liegt unter dem 1.2-fachen der Gebäudehöhe für i=30, j=49.
>>> Dazu noch 116 weitere Fälle.

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.05 (0.05).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.12 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.12 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.20 (0.20).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.23 (0.18).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.30 (0.24).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 7 ist 0.31 (0.25).

Standard-Kataster z0-utm.dmna (7e0adae7) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.928 m.
Der Wert von z0 wird auf 1.00 m gerundet.

AKTerm "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/Kempten_DWD2559_2014_rr.akterm" mit 8760 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=19.1 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 97.8 %.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme AKTerm 8b2e0d56

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

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "so2"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 3)
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t03z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t03s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t03i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t03z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t03s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t03i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t03z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t03s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t03i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t03z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t03s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t03i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/so2-t00s04" ausgeschrieben.



TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s18z01" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s18s01" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s00z01" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s00s01" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s18z02" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s18s02" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s00z02" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s00s02" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s18z03" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s18s03" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s00z03" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s00s03" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s18z04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s18s04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s00z04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s00s04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s18z05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s18s05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s00z05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s00s05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s18z06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s18s06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s00z06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s00s06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s18z07" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s18s07" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s00z07" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2/erg0008/no2-s00s07" ausgeschrieben.

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

NH3 DEP : 1.220e-001 kg/(ha*a) (+/- 4.5%) bei x= 600 m, y=-1076 m (5: 35, 42)
 PM DEP : 4.870e-005 g/(m²*d) (+/- 3.1%) bei x= 332 m, y=-1888 m (2: 79, 81)
 HG DEP : 1.839e-002 µg/(m²*d) (+/- 4.5%) bei x= 600 m, y=-1076 m (5: 35, 42)
 XX DEP : 0.000e+000 g/(m²*d) (+/- 0.0%)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

SO2 J00 : 2.468e-001 µg/m³ (+/- 4.2%) bei x= 600 m, y=-1076 m (5: 35, 42)
 SO2 T03 : 2.349e+000 µg/m³ (+/- 21.8%) bei x= 488 m, y=-1540 m (4: 40, 45)
 SO2 T00 : 5.639e+000 µg/m³ (+/- 89.1%) bei x=-1544 m, y= -468 m (6: 14, 38)
 SO2 S24 : 1.169e+001 µg/m³ (+/- 59.7%) bei x= 616 m, y=-1572 m (4: 44, 44)
 SO2 S00 : 1.239e+002 µg/m³ (+/- 97.2%) bei x=-1544 m, y= -468 m (6: 14, 38)
 NOX J00 : 1.485e+000 µg/m³ (+/- 2.8%) bei x= 424 m, y=-1540 m (4: 38, 45)
 NO2 J00 : 2.762e-001 µg/m³ (+/- 4.2%) bei x= 344 m, y=-1012 m (5: 31, 43)
 NO2 S18 : 1.265e+001 µg/m³ (+/- 94.2%) bei x= -136 m, y= 428 m (6: 25, 45)
 NO2 S00 : 2.522e+002 µg/m³ (+/- 94.9%) bei x=-1544 m, y= -468 m (6: 14, 38)
 NH3 J00 : 3.918e-002 µg/m³ (+/- 4.1%) bei x= 600 m, y=-1076 m (5: 35, 42)
 BZL J00 : 4.754e-010 µg/m³ (+/- 4.3%) bei x= 600 m, y=-1076 m (5: 35, 42)
 F J00 : 4.754e-003 µg/m³ (+/- 4.3%) bei x= 600 m, y=-1076 m (5: 35, 42)
 TCE J00 : 6.742e-001 µg/m³ (+/- 2.3%) bei x= 424 m, y=-1540 m (4: 38, 45)
 PM J00 : 5.500e-002 µg/m³ (+/- 2.8%) bei x= 424 m, y=-1540 m (4: 38, 45)
 PM T35 : 1.824e-001 µg/m³ (+/- 30.7%) bei x= 360 m, y=-1540 m (4: 36, 45)
 PM T00 : 6.893e-001 µg/m³ (+/- 12.7%) bei x= 360 m, y=-1604 m (4: 36, 43)
 XX J00 : 3.446e-008 g/m³ (+/- 1.4%) bei x= 224 m, y=-1868 m (3: 37, 45)

2020-11-12 19:40:01 AUSTAL2000 beendet.



Ausgabedatei AUSTAL2000 – Schwermetalle MHKW

2020-11-13 07:52:39 AUSTAL2000 gestartet

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

=====
 Modified by Petersen+Kade Software , 2014-09-09
 =====

Arbeitsverzeichnis: C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
 Das Programm läuft auf dem Rechner "PR-AUSTAL".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\austral2000.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\austral2000.settings"
> ti "ZAK" 'Projekt-Titel
> ux 32598870 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5292526 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 1 'Qualitätsstufe
> az Kempten_DWD2559_2014_rr.akterm
> xa 4766.00 'x-Koordinate des Anemometers
> ya 1775.00 'y-Koordinate des Anemometers
> dd 4 8 16 32 64 128 256 'Zellengröße (m)
> x0 -136 -296 -360 -776 -1608 -3272 -6344 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 96 88 52 52 52 50 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -2380 -2532 -2580 -2964 -3732 -5268 -8596 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 92 84 48 48 48 50 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19 32 32 32 32 32 '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 58.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0
500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "ZAK.grid" 'Gelände-Datei
> xq 74.00 -16.00
> yq -2210.00 -2176.00
> hq 60.00 60.00
> aq 0.00 0.00
> bq 0.00 0.00
> cq 0.00 0.00
> wq 0.00 0.00
> vq 10.79 22.73
> dq 1.75 1.50
> qq 2.950 4.700
> sq 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00
> hg 0.00013888889 0.00021666667
> xx 0 0
> pm-1 0.038194444 0.059583333
> pm-2 0.024305556 0.037916667
> pm-3 0.006944444 0.010833333
> rb "poly_raster.dmna" 'Gebäude-Rasterdatei
> LIBPATH "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/lib"
===== Ende der Eingabe =====

```

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

Anzahl CPUs: 8
 Die maximale Gebäudehöhe beträgt 29.0 m.
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.05 (0.05).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.12 (0.12).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.12 (0.12).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.20 (0.20).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.23 (0.18).



Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.30 (0.24).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 7 ist 0.31 (0.25).

Standard-Kataster z0-utm.dmn (7e0adae7) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.930 m.
Der Wert von z0 wird auf 1.00 m gerundet.

AKTerm "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/Kempten_DWD2559_2014_rr.akterm" mit 8760 Zeilen, Format 3

Es wird die Anemometerhöhe $h_a=19.1$ m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 97.8 %.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme AKTerm 8b2e0d56

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

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"

TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 3)

TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t35z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t35s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t35i01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t00i01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-depz01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-deps01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t35z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t35s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t35i02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t00i02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-depz02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-deps02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t35z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t35s03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t35i03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t00s03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t00i03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-depz03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-deps03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t35z04" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t35s04" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t35i04" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t00z04" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t00s04" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t00i04" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-depz04" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-deps04" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-j00z05" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-j00s05" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t35z05" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t35s05" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t35i05" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_2_nur_Staub/erg0008/pm-t00z05" geschrieben.



=====

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 : 1.834e-005 g/(m²*d) (+/- 2.6%) bei x= 408 m, y=-1204 m (5: 32, 40)
HG DEP : 1.865e-002 µg/(m²*d) (+/- 4.6%) bei x= 472 m, y=-1268 m (5: 33, 39)
XX DEP : 0.000e+000 g/(m²*d) (+/- 0.0%)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

PM J00 : 1.948e-002 µg/m³ (+/- 4.1%) bei x= 472 m, y=-1268 m (5: 33, 39)
PM T35 : 7.116e-002 µg/m³ (+/- 28.0%) bei x= 536 m, y=-1396 m (5: 34, 37)
PM T00 : 3.507e-001 µg/m³ (+/- 17.0%) bei x= 600 m, y=-1076 m (5: 35, 42)
XX J00 : 0.000e+000 g/m³ (+/- 0.0%)

=====

2020-11-13 12:12:29 AUSTAL2000 beendet.



Ausgabedatei AUSTAL2000N

2020-11-12 21:57:04 AUSTAL2000 gestartet

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.

=====
 Modified by Petersen+Kade Software , 2014-09-09
 =====

Arbeitsverzeichnis: C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:40
 Das Programm läuft auf dem Rechner "PR-AUSTAL".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\Austal2000n.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\Austal2000n.settings"
> ti "ZAK" 'Projekt-Titel
> ux 32598870 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5292526 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 1 'Qualitätsstufe
> az Kempten_DWD2559_2014_rr.akterm
> xa 4766.00 'x-Koordinate des Anemometers
> ya 1775.00 'y-Koordinate des Anemometers
> ri ? 'Regenrate zeitlich variabel
> dd 4 8 16 32 64 128 256 'Zellengröße (m)
> x0 -136 -296 -360 -776 -1608 -3272 -6344 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 96 88 52 52 52 50 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -2380 -2532 -2580 -2964 -3732 -5268 -8596 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 92 84 48 48 48 50 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19 32 32 32 32 32 '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 58.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0
500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "ZAK.grid" 'Gelände-Datei
> xq 74.00 -16.00 90.00 74.00
> yq -2210.00 -2176.00 -2190.00 -2210.00
> hq 60.00 60.00 27.80 60.00
> aq 0.00 0.00 0.00 0.00
> bq 0.00 0.00 0.00 0.00
> cq 0.00 0.00 0.00 0.00
> wq 0.00 0.00 0.00 0.00
> vq 10.79 22.73 18.23 2.26
> dq 1.75 1.50 0.66 1.75
> qq 2.950 4.700 1.450 1.020
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00
> so2 0.69444444 1.08333333 0.012424111 0.019136111
> no 1.225 1.911 0.58914333 0.27113333
> no2 0.20833333 0.325 0.10019444 0.046111111
> nox 2.0833333 3.25 1.0019444 0.46111111
> nh3 0.13888889 0.21666667 0 0
> rb "poly_raster.dmna" 'Gebäude-Rasterdatei
> LIBPATH "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/lib"
===== Ende der Eingabe =====

```

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

Anzahl CPUs: 8
 Die maximale Gebäudehöhe beträgt 29.0 m.
 >>> Die Höhe der Quelle 3 liegt unter dem 1.2-fachen der Gebäudehöhe für i=30, j=49.



>>> Dazu noch 116 weitere Fälle.

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.05 (0.05).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.12 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.12 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.20 (0.20).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.23 (0.18).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.30 (0.24).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 7 ist 0.31 (0.25).

Standard-Kataster z0-utm.dmna (7e0adae7) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.928 m.
Der Wert von z0 wird auf 1.00 m gerundet.

AKTerm "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/Kempten_DWD2559_2014_rr.akterm" mit 8760 Zeilen, Format 3

Es wird die Anemometerhöhe ha=19.1 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 97.8 %.

Prüfsumme AUSTAL a30ebd6f
Prüfsumme TALDIA 20dbc3e1
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS c076e87d
Prüfsumme AKTerm 8b2e0d56
Gesamtniederschlag 1318 mm in 1175 h.

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

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "so2"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 3)
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t03z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t03s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t03i01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t00i01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-depz01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-deps01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-wetz01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-wets01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-dryz01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-drys01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t03z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t03s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t03i02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t00i02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-depz02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-deps02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-wetz02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-wets02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-dryz02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-drys02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t03z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t03s03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t03i03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t00s03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-t00i03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-depz03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/AUSTAL/Desktop/PR20H0026_ZAK/ZAK_F_2/erg0008/so2-deps03" geschrieben.



=====
 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 : 2.037e+001 kg/(ha*a) (+/- 0.0%) bei x= -14 m, y=-2166 m (1: 31, 54)
 SO2 DRY : 6.509e-001 kg/(ha*a) (+/- 4.6%) bei x= 472 m, y= -884 m (5: 33, 45)
 SO2 WET : 2.035e+001 kg/(ha*a) (+/- 0.0%) bei x= -14 m, y=-2170 m (1: 31, 53)
 NO2 DEP : 2.387e-001 kg/(ha*a) (+/- 4.7%) bei x= 344 m, y=-1268 m (5: 31, 39)
 NO2 DRY : 2.376e-001 kg/(ha*a) (+/- 4.7%) bei x= 344 m, y=-1268 m (5: 31, 39)
 NO2 WET : 3.795e-002 kg/(ha*a) (+/- 0.1%) bei x= 90 m, y=-2186 m (1: 57, 49)
 NO DEP : 1.219e-001 kg/(ha*a) (+/- 4.3%) bei x= 296 m, y=-1508 m (4: 34, 46)
 NO DRY : 1.219e-001 kg/(ha*a) (+/- 4.3%) bei x= 296 m, y=-1508 m (4: 34, 46)
 NH3 DEP : 2.119e+001 kg/(ha*a) (+/- 0.0%) bei x= -14 m, y=-2170 m (1: 31, 53)
 NH3 DRY : 1.240e-001 kg/(ha*a) (+/- 4.7%) bei x= 472 m, y= -884 m (5: 33, 45)
 NH3 WET : 2.119e+001 kg/(ha*a) (+/- 0.0%) bei x= -14 m, y=-2170 m (1: 31, 53)
 =====

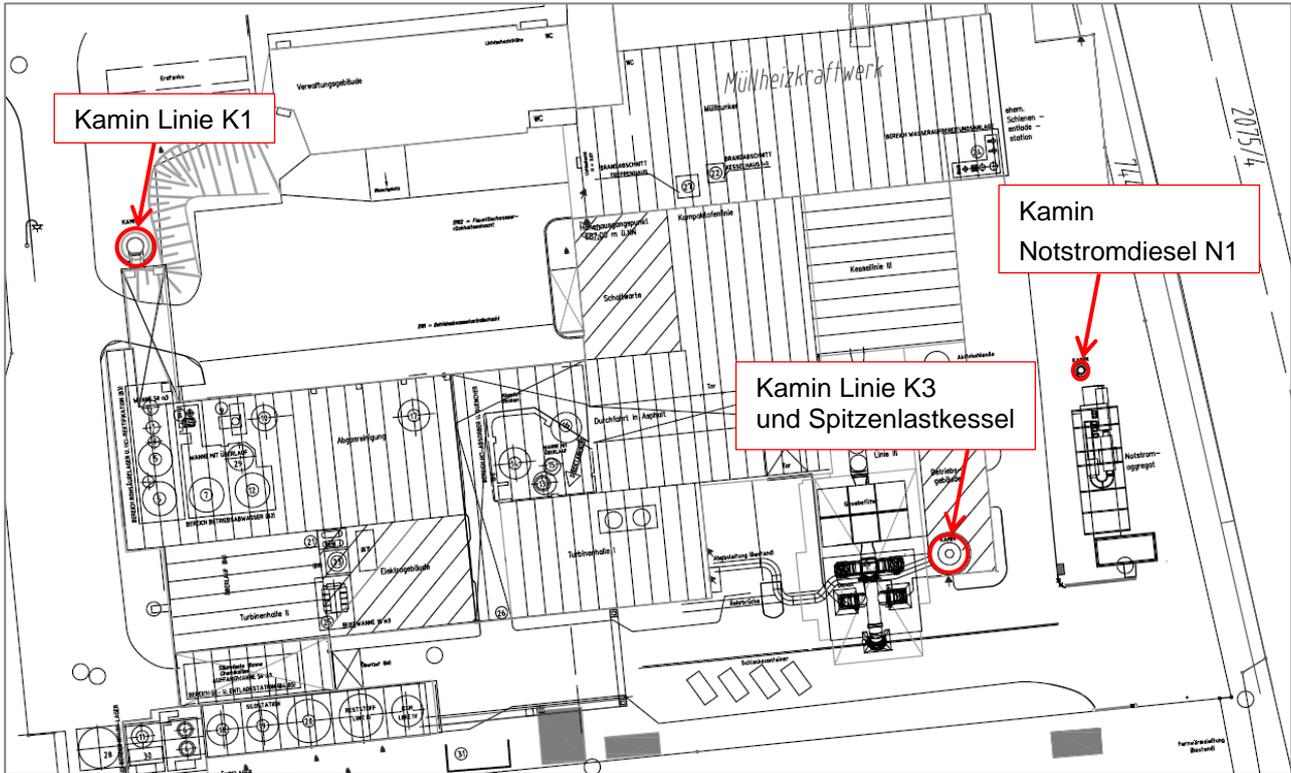
Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====
 SO2 J00 : 2.111e-001 µg/m³ (+/- 4.1%) bei x= 472 m, y= -884 m (5: 33, 45)
 SO2 T03 : 1.817e+000 µg/m³ (+/- 27.4%) bei x= 472 m, y= -884 m (5: 33, 45)
 SO2 T00 : 3.405e+000 µg/m³ (+/- 16.8%) bei x= 472 m, y=-1268 m (5: 33, 39)
 SO2 S24 : 9.603e+000 µg/m³ (+/- 50.1%) bei x= 648 m, y=-1540 m (4: 45, 45)
 SO2 S00 : 5.063e+001 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x= 36 m, y=-1912 m (2: 42, 78)
 NOX J00 : 1.435e+000 µg/m³ (+/- 3.8%) bei x= 296 m, y=-1508 m (4: 34, 46)
 NO2 J00 : 2.518e-001 µg/m³ (+/- 4.3%) bei x= 344 m, y=-1268 m (5: 31, 39)
 NO2 S18 : 1.577e+001 µg/m³ (+/- 76.9%) bei x= 152 m, y= -884 m (5: 28, 45)
 NO2 S00 : 1.940e+002 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x=-3656 m, y=-7700 m (7: 11, 4)
 NH3 J00 : 4.016e-002 µg/m³ (+/- 4.2%) bei x= 472 m, y= -884 m (5: 33, 45)
 =====

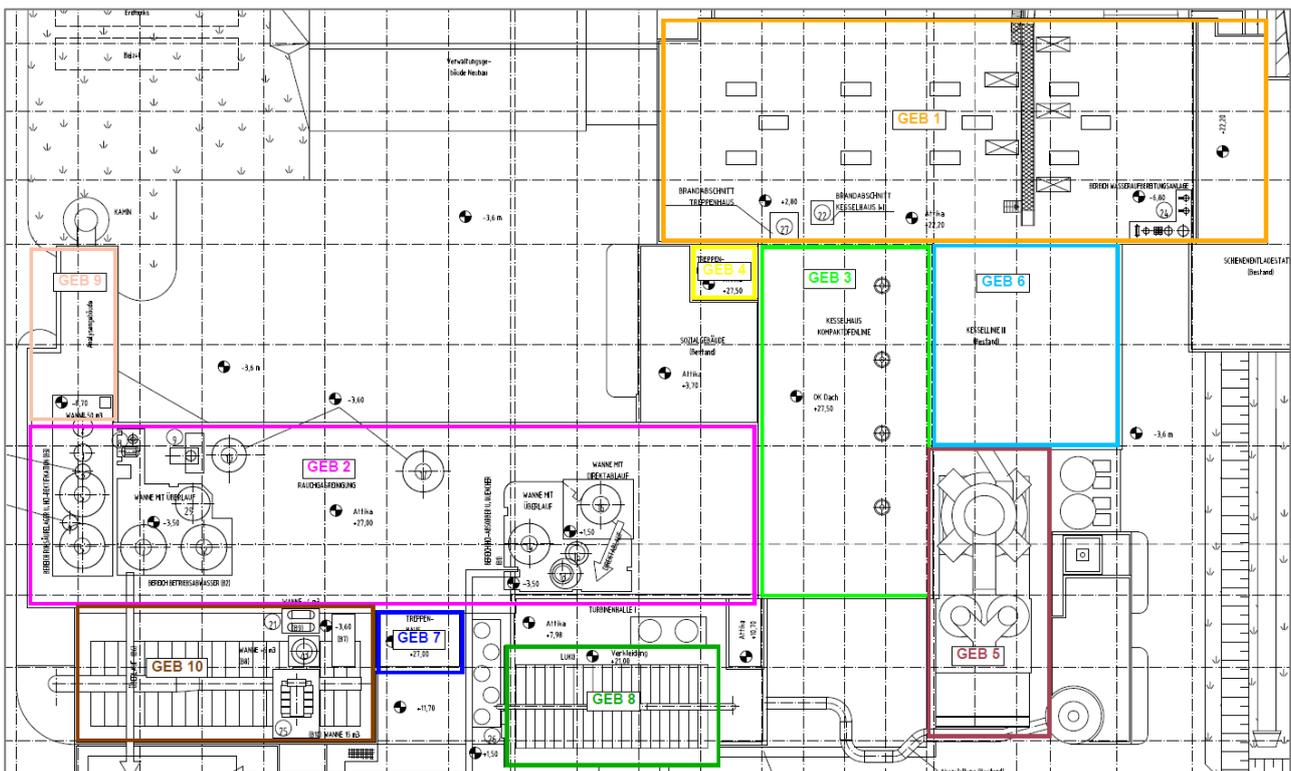
2020-11-13 01:49:51 AUSTAL2000N beendet.



4.4 Emissionsquellenplan



4.5 Gebäudeplan





4.6 Meteorologische Gutachten: TALDAP - TA Luft Datenprüfung und Selektion des repräsentativen Jahres (SRJ)