



Fachabteilung 8B

An die
Fachabteilung 13A
z. H. Herrn Mag. Helfried Draxler

→ Gesundheitswesen
(Sanitätsdirektion)

Umweltmedizin, medizinische und
andere Dienste

Bearbeiter: Dr. Andrea Kainz
Tel.: (0316) 877-3536
Fax: (0316) 877-3555
E-Mail: FA8B@stmk.gv.at

Bei Antwortschreiben bitte
Geschäftszeichen (GZ) anführen

GZ: FA8B-20.1-303/2003-10 Bezug: FA 13A-11.10 108/2009-105 Graz, am 13. Oktober 2010

Ggst.: Thöni Liegenschaftsverwaltungs Ges. m. b. H.
Ferien- und Freizeitanlage Atlantis, St. Anna am Aigen,
UVP-Genehmigungsverfahren

A. d. LRg. - FA 13 A	
14. 10. 2010	
GZ. 11. 10 - 108/2009 - 105	
Ref. DRAXLER	1810. ✓

1 Aufgabenstellung

Auf Basis der zur Verfügung gestellten Unterlagen der UVE und der Gutachten der technischen ASV soll die medizinisch umwelthygienische Beurteilung des Projekts erfolgen. Im Konkreten handelt es sich um Auswirkungen von Luftschadstoffen und Schallemissionen.

2 Verwendete Unterlagen

- Teilgutachten Luft/Klima im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung Atlantis Ferien- und Freizeitanlage von Mag. Andreas Schopper, übermittelt am 18.8.2010 per E-Mail
- Teilgutachten Lärm und Erschütterungen von Ing. Lammer vom 20.09.2010
- Umweltverträglichkeitserklärung MA 4, Umweltmedizin,
- Gutachten Durchführung Juni bis Dezember 2008 von Dr. Karl M. Hellemann, MSc.

*Vfg: Bitte in den Akt einordnen
Graz, am 13. 10. 2010*

1. Pb im Staub						0,100
Cd im Staub						0,002
PM₁₀				50 ^{4) 5)}	40 (20)	
Staubniederschlag (in mg/m².d)					210	
Benzol					5	

¹⁾ Drei Halbstundenmittelwerte SO₂ pro Tag, jedoch maximal 48 Halbstundenmittelwerte pro Kalenderjahr bis zu einer Konzentration von 350 µg/m³ gelten nicht als Überschreitung

²⁾ Der Immissionsgrenzwert von 30 µg/m³ gilt ab 1.1.2012. Bis dahin gilt ab 1.1.2010 eine Toleranzmarge von 5 µg/m³, um die der Grenzwert überschritten werden darf, ohne dass die Erstellung von Stuserhebungen oder Maßnahmenkatalogen erfolgen muss. Bis dahin war/ist als Immissionsgrenzwert anzusehen (in µg/m³):

2010 - 2011 35

³⁾ Der Immissionsgrenzwert für Schwebstaub trat am 31. Dezember 2004 außer Kraft.

⁴⁾ Pro Kalenderjahr war/ist die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig:

bis 2004 35

2005 -2009 30

ab 2010 25

⁵⁾ Als Zielwert gilt eine Anzahl von maximal 7 Überschreitungen pro Jahr.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte für die Deposition

Luftschadstoff	Depositionswerte als Jahresmittelwert [mg/(m².d)]
Staubniederschlag	210
Blei im Staubniederschlag	0,100
Cadmium im Staubniederschlag	0,002

3.2 Medizinische Grundlagen

3.2.1 Staub

Schwebstaub (TSP = total suspended particles) sind Teilchen mit einem aerodynamischen Durchmesser von ≤ etwa 35 µm. TSP umfasst die Fraktion PM 10 zuzüglich noch größerer mechanisch erzeugter Teilchen. TSP zählt zu den klassischen Luftschadstoffen und wird erst seit Jahrzehnten in Österreich gemessen. Der Grenzwerte für TSP beträgt 150 µg/m³ als Tagesmittelwert. Die TSP-Fraktion liegt zur Gänze im Bereich der einatembaren Teilchen. Lungengängig sind jedoch nur Teilchen mit einem aerodynamischen Durchmesser von ≤ etwa 10 µm, wobei die größeren Korngrößenfraktion eher zu Belästigungswirkungen führen. Die Ergebnisse der Messungen des Gesamtschwebstaubes sind daher nur eine Näherung für die aus gesundheitlicher Sicht relevanteren Fraktion des PM10, PM 2,5 oder gar der Partikelanzahl. Von der International Standards Organisation (ISO) und dem American Council of Government Industrial Hygienists (ACGIH) wurde eine Einteilung der Partikelfraktionen nach der Möglichkeit verschiedener Tiefen des Atemtraktes zu erreichen vorgenommen.

- **einatembare (inhallable) Partikel** können über Mund- bzw. Nasenöffnung in den Körper eindringen und sind kleiner als etwa 40 bis 60 µm.
- **thorakale (thoracic) Partikel** können Atemwege jenseits des Kehlkopfes erreichen. Der Cut off liegt etwa bei 10 µm. Die Grenzziehung erfolgt ebenso wie die Messung nicht mit einem exakten Cut off, sondern streut um den jeweiligen Wert.

Bei Tagesmittelwerten über 0,3 mg/m³ wurde beobachtet, dass sich der Zustand von Patienten mit chronischer Bronchitis akut verschlechterte. Bei Kindern, die in Gebieten mit Staubkonzentrationen von 0,1 mg/m³ und darüber und zusätzlich SO₂-Konzentrationen von über 0,12 mg/m³ (Jahresmittelwerte) wohnten, war eine erhöhte Häufigkeit bestimmter Erkrankungen des Atemtraktes nachweisbar.

3.2.2 Feinstaub

Die gesundheitlichen Risiken, die von Partikeln in der Umwelt ausgehen, wurden in den letzten 10 Jahren gründlich untersucht. Die amerikanische Umweltbehörde hat im Oktober 2004 eine umfassende Bewertung von Feinstäuben vorgelegt (UA-IPA 2004). Darin wurde festgestellt, dass die Exposition gegenüber Feinstaub negative gesundheitliche Auswirkungen im Hinblick auf Atemwege- und Herzkreislauferkrankungen hat. Folgende Zusammenhänge mit der Kurzzeitexposition wurden festgestellt: Erhöhte Mortalitätsraten, vermehrte Krankenhausaufnahmen und Arztbesuche wegen Herzkreislauf- und Atemwegserkrankungen bis hin zu Veränderungen von Entzündungs- und Funktionsparametern an Tagen mit hohen Partikelkonzentrationen. Studien zur Langzeitexposition gegenüber Feinstaub ergeben einen statistischen Zusammenhang mit der Sterblichkeit an kardiopulmonalen Ursachen und Lungenkrebs. Epidemiologen beobachten zudem, dass die Langzeitexposition mit Feinstaub zu chronischen Atemwegssymptomen und Erkrankungen führen kann. Im Hinblick auf die Partikelgröße zeigen die vorhandenen Studien, dass sowohl grobe als auch feine und ultrafeine Partikel Einfluss auf Mortalität und Krankheitsgeschehen nehmen. Eine zunehmende Zahl von epidemiologischen Studien zeigt klarere Assoziationen zwischen der Exposition gegenüber PM_{2,5} - Feinstaub und diversen Gesundheitseffekten, woraus sich ergibt, dass PM_{2,5} gesundheitlich relevanter als PM₁₀ ist.

Weder die Partikelgrößenverteilung noch die chemische Zusammensetzung der Partikel werden derzeit bei der gesetzlichen Regelung der Luftreinhalte berücksichtigt. Es ist aber sicher nicht so, dass alle Bestandteile der Partikel dieselbe gesundheitliche Relevanz haben. So wird die Gefährlichkeit inhalierter Partikel tatsächlich nicht nur durch ihre Masse, sondern durch die Oberfläche bestimmt. Ferner sind Partikel, die aus Verbrennungsprozessen stammen erheblich relevanter als Bodenpartikel oder Reifenabrieb (US-EPA 2004). Derzeit ist offen, welche gesundheitliche Bedeutung lösliche und unlösliche Anteile flüchtiger und nichtflüchtiger Komponenten, anorganische und organische Verbindungen haben. Es konnte nachgewiesen werden, dass Feinstaub bedeutsamer ist als gasförmige Schadstoffe wie etwa Ozon, NO₂, SO₂ und CO. In den USA wurde ein Messnetz und ein Grenzwert als Jahresmittelwert und 24 Stunden-Mittelwert für PM_{2,5} (fine particles) implementiert.

Hygienegrenzwerte:

Für einatembaren Staub gilt eine maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK) von 15 mg/m³, die sogar 2 x pro Arbeitsschicht bis 30 mg/m³ überschritten werden darf. Dagegen hat die deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) den Langzeitmittelwert auf 4 mg/m³ gesenkt.

Für einen **besonders gefährlichen aleolengängigen** Staub hat die DFG schon 1997 einen MAK von 1,5 mg/m³ medizinisch begründet und der Gesetzgeber hat als Kompromiss mit der Wirtschaft 3 mg/m³ festgelegt. Dagegen sind in Österreich immer noch 6 mg/m³ zulässig, was aus ärztlicher Sicht auch für sogenannten „Inertstaub“ und gesunde Arbeiter unverantwortlich hoch ist.

Seit 2005 darf der Tagesmittelwert für PM₁₀ an 30 und ab 2010 an 25 Tagen im Jahr überschritten werden. In der Schweiz ist schon heute nur mehr eine jährliche Überschreitung zulässig.

Als Jahresmittelwert gilt in der EU derzeit ein Grenzwert von 0,04 mg/m³, in Kalifornien von 0,03 mg/m³ und in der Schweiz von 0,02 mg/m³.

3.2.3 Stickstoffdioxid

Stickstoffoxide (NO_x) entstehen fast ausschließlich als Nebenprodukte von Verbrennungsprozessen etwa in Feuerungsanlagen aller Art sowie in Motoren. Hierbei wird vorwiegend Stickstoffmonoxid (NO) freigesetzt, das je nach Luftchemismus innerhalb von Minuten bis Stunden zu Stickstoffdioxid (NO_2) auf oxidiert wird. Die Daten zu NO erlauben noch keine abschließende Quantifizierung des Effektes, sind jedoch gegenüber NO_2 von untergeordneter Bedeutung. NO_2 ist ein Reizgas mit geringer Wasserlöslichkeit aber guter Lipidlöslichkeit und dringt daher in die tiefen Atemwege vor. Während Gesunde auch bei relativ hohen NO_2 -Konzentrationen keine Änderung des Atemwegwiderstandes zeigen, reagieren Kranke (Asthmatiker, Bronchitiker) empfindlicher. Schulkinder weisen in NO_2 -belasteten Gebieten mehr Atemwegserkrankungen auf. NO_2 zählt zu den klassischen Luftschadstoffen und wird seit Jahrzehnten in Österreich gemessen. Auf Basis des Immissionsschutzgesetzes Luft (IGL) werden bei Überschreitungen von Grenzwerten so genannte Staturserhebungen und Maßnahmenpläne ausgearbeitet. Die Grenzwerte nach IGL für NO_2 sind $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Halbstundenmittelwert. Als Jahresmittelwert gilt im Jahr 2010 bis 2011 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und ab 2012 $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Für den Tagesmittelwert gilt ein Zielwert von $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kohlenmonoxid und Benzol wurden vom Immissionstechniker in seinem Gutachten nicht behandelt, da eine unkritische Vorbelastung und geringe Emissionen aus dem Projekt zu erwarten sind.

3.3 Immissionsistsituation

Die Immissionsistsituation wurde aus den Daten der lokalen Messstationen Klöch und der etwas weiter entfernten Station Bockberg des Luftmessnetzes Steiermark plus den errechneten Immissionen des Biomasseheizwerkes (Erläuterungen siehe immissionstechnisches Gutachten) ermittelt.

Für das Untersuchungsgebiet wurden als Erheblichkeitsgrenzen im vorliegenden Fall $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 und $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} im Jahresmittelwert herangezogen.

Für Stickstoffdioxid NO_2 gehen die Autoren des Fachbeitrages Luft von einer Vorbelastung von rund $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, für PM_{10} von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel aus.

Es wird davon ausgegangen, dass sämtliche gesetzlichen Vorgaben im Istzustand durchgehend eingehalten werden.

Da allerdings zusätzlich für die Nullvariante als Istsituation auch ein schon „bestehendes“ Biomasseheizwerk berücksichtigt werden muss, ergeben sich somit letztendlich folgende Zusatzimmissionen:

Für NO_2 -Konzentrationen bis $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Für PM_{10} mit $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel.

Insgesamt bleiben die Gesamtimmissionen deutlich unter den gesetzlichen Vorgaben. Gesamtbelastungen bis $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (65 % des IG-L Grenzwertes) wurden für den NO_2 -Halbstundenmittelwert berechnet. Für die relevante Wohnnachbarschaft ist mit deutlich geringeren Konzentrationen zu rechnen.

3.4 Projektbezogene Immissionen

Bauphase

Die Bauphase wurde mit 10 Monaten anberaumt.

Zusatzimmissionen wurden für die Schadstoffe NO_2 und PM_{10} sowohl für den Langzeitwert (Jahresmittelwert) als auch die Kurzzeitwerte (Halbstunden- bzw. Jahresmittelwert) berechnet. Da die

Konzentrationen in der Umgebung rasch abnehmen, wurden die Maximalbelastungen nur für die Baustelle selbst errechnet.

Diese sind:

NO₂: im Nahbereich sind Zusatzbelastungen bis rund 2,5 µg/m³ im Jahresmittel und bis 15 µg/m³ als Spitzenwert zu erwarten.

Im Bereich der nächsten Nachbarschaft bleiben die Zusatzemissionen deutlich darunter (unter 0,25 µg/m³ im Jahresmittel bzw. 2,5 µg/m³ als Halbstundenwert).

Auch die Gesamtmissionen unter 10 µg/m³ im Jahresmittel und unter 130 µg/m³ als Kurzzeitwert bleiben deutlich unter den gesetzlichen Vorgaben.

PM₁₀: Im Baustellenbereich werden Zusatzbelastungen in der Größenordnung von 1 µg/m³ im Jahresmittel und über 20 µg/m³ als maximaler Tagesmittelwert erwartet.

Im Bereich der nächsten Nachbarschaft bleiben die Zusatzmissionen deutlich darunter (unter 0,1 µg/m³ im Jahresmittel bzw. 1 µg/m³ als Tagesmittelwert) und sind daher vor allem im Bezug auf das Jahresmittel kaum wahrnehmbar. Der Jahresmittelgrenzwert wird daher insgesamt vor allem im Bereich der Nachbarschaft klar eingehalten.

Dies gilt auch baubedingt im Bereich der Nachbarn: Es sind keine zusätzlichen Tage mit Überschreitung des Tagesmittelgrenzwertes gem. IG-L zu erwarten.

3.5 Betriebsphase

Als Emittenten neben denen bereits als Bestand angenommenen Heizungsemissionen kommen vor allem Zu- und Abreiseverkehr in Betracht. Es geht vor allem um die Fahrtstrecken von der L 204 bis zu Tiefgarage bzw. den Wohnanlagen. Daher werden Zusatzbelastungen lediglich entlang der **Linienquelle der Zufahrt** und im unmittelbaren Projektareal auftreten.

NO₂: hier werden Werte über 1 µg/m³ im Jahresmittel bzw. unter 3 µg/m³ als Maximalwert erwartet.

PM₁₀: im Bereich der Einfahrt ist mit Zusatzmissionen von 0,15 µg/m³ im Jahres- und 0,3 µg/m³ im Tagesmittel zu rechnen. Laut Immissionstechniker ist die Wahrscheinlichkeit für betriebsbedingte zusätzliche Tage mit Überschreitung des Tagesmittelgrenzwertes gering (dabei ist die Heizungsanlage nicht berücksichtigt). Somit gilt dass sich im Bereich der bestehenden Wohnnachbarschaft keinerlei Zusatzmissionen ergeben.

3.6 Gutachten/Beurteilung:

3.6.1 Nullvariante

Bei der Nullvariante, die die Istsituation (Messstation Klösch) ergänzt um die modellierten Immissionen des Heizwerkes (da diese nicht Teil des UVP-pflichtigen Projektes ist) zusammensetzt, geht man in der UVE davon aus, dass alle Grenzwerte des Immissionsschutzgesetzes Luft eingehalten werden.

3.6.2 Bauphase

NO₂: Es wurden getrennt für die Baustelle als auch für die Anrainer Zusatzbelastungen ermittelt.

An der Baustelle wurden Zusatzmissionen von 2,5 µg/m³ NO₂ im Jahresmittel und bis 15 µg/m³ NO₂ als Spitzenwert berechnet.

Anrainer: hier bleibt NO₂ unter 0,25 µg/m³ im Jahresmittel bzw. 2,5 µg/m³ als Halbstundenwert.

PM10:

Ad Baustelle:

Für PM10 wurden $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel und etwas über $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 als maximaler Tagesmittelwert errechnet.

Bei den Anrainern: bleibt der Jahresmittelwert unter $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert

Da sämtliche gesetzliche Grenzwerte eingehalten werden und es auch zu keinen zusätzlichen Tagen mit Überschreitungen des Tagesmittelgrenzwertes gem. IG-L kommen wird, sind nicht nur die gesetzlichen Vorgaben des IG-L eingehalten, sondern erübrigen sich auch medizinische Beurteilungen. Das Immissionsschutzgesetz Luft in der geltenden Fassung schreibt zum dauerhaften Schutz der Gesundheit des Menschen sowie des Tier- und Pflanzenbestandes vor schädlichen Luftschadstoffen Immissionsgrenzwerte, Alarmwerte und Zielwerte vor.

Insgesamt wird also für die Errichtung der Anlage mit einer Bauzeit von 10 Monaten (August bis Mai) bei einer täglichen Arbeitszeit im Regelfall werktags von 7 bis 19 Uhr, in den Wintermonaten von 7 bis 17 Uhr, mit keinen sichtbaren noch unsichtbaren Belästigungen von Seiten der Luftschadstoffe für die unmittelbaren Anrainer zu rechnen sein. Belästigungen und gesundheitliche Auswirkungen sind damit auszuschließen.

3.6.3 Betriebsphase

NO₂-Konzentrationen wurden für den Bereich der Zufahrt (Emittenten durch Zu- und Abreiseverkehr, Personal- und Lieferverkehr) mit über $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel bzw. unter $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Maximalwert ermittelt.

Im Bereich der Wohnnachbarschaft sind keinerlei Zusatzimmissionen zu erwarten.

Eine vergleichbare Aussage gilt auch für **PM10**, bei dem die Zusatzimmissionen im Bereich der Einfahrt bei maximal $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahres- und $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Tagesmittel liegen. Die Wahrscheinlichkeit von betriebsbedingten Überschreitungstagen (Tagesmittelgrenzwert) ist äußerst gering.

Ohne Berücksichtigung der Heizungsanlage sind damit in der unmittelbaren Wohnnachbarschaft keinerlei Zusatzimmissionen zu erwarten.

4 Lärmemissionen

4.1 Verwendete Unterlagen

Schalltechnisches Gutachten von Ing. Christian Lammer

Umweltverträglichkeitserklärung MA 4.4 Umweltmedizin von Dr. Karl M. Hellemann, MSc

4.1.1 Beurteilungsgrundlagen

ÖAL-Richtlinie 6/18

WHO Guidelines

4.1.1.1 Medizinische Beurteilungsgrundlagen

Die aktuelle wissenschaftliche Grundlage zur **medizinischen** Beurteilung von Schallereignissen sind u.a. die "Guidelines for Community Noise", der WHO, 1999.

Bei 55 dB(A) tags argumentiert die Environmental Health Criteria Nr. 12 der WHO, dass sich dadurch nur wenige Personen belästigt fühlen werden. 55 dB(A) finden sich auch als Beurteilungspegel tags im Freien als Grenzwert des vorbeugenden Gesundheitsschutzes im Wohngebiet in den Empfehlungen der Wissenschaftlichen Beilagen zum nationalen Umweltplan, während in der älteren Literatur (Lehmann) 60 dBA und in der neueren Literatur 65 dB(A) als Grenze des Übergangs zu gesundheitsgefährdenden Auswirkungen bei lang dauernder Einwirkung beschrieben sind. Zwischen 55 und 65 dB(A) liegt somit der Übergang von der merklichen zur erheblichen und wesentlichen Belästigung.

Bei einem Dauerschallpegel von 55 dB(A) ohne deutlich wahrnehmbare Spitzen und kontinuierlichen Geräuschen ohne spezielle Charakteristik wie Rauigkeit des Geräusches, An – und Abschwellen oder Tonhaltigkeit, zeigt sich, dass keine besondere Belästigung gegeben ist. Das Störempfinden wächst aber mit der **Differenz vom Grundgeräuschpegel** aber auch Basispegel und ortsfremden bzw. in der Schallcharakteristik oder Intensität abweichenden zusätzlichen Geräuschen. Die nachfolgende Tabelle aus der ÖAL-Richtlinie Nr. 3 zeigt diese Zusammenhänge und macht klar, dass Unterschiede von mehr als 5 dBA gegenüber einer bestehenden Lärmbelastung zu Beschwerden führen.

Tafel 3
 Statistisch erhobene Reaktion der Öffentlichkeit auf Lärmimmissionen
 im Wohnbereich (in Räumen und im Freien)

Überschreitung des Grundgeräuschpegels durch den Beurteilungspegel um dB	Zu erwartende öffentliche Reaktion	
	Kategorie	Beschreibung
0	keine	keine Reaktion
5	wenig	vereinzelt Beschwerden
10	mittel	verbreitete Beschwerden
15	stark	Drohungen mit Gemeinschafts-Aktionen
20	sehr stark	nachdrückliche Gemeinschafts-Aktionen

Die Erfahrung zeigt, dass Schallmessungen nicht immer mit den Erfahrungen der vom Schall betroffenen Nachbarn übereinstimmen. **Allerdings ist die Korrelation der gemessenen Schalldruckpegel für breitbandige Dauergeräusche mit dem Lärmempfinden deutlich höher als beim Vergleich von Einzelereignissen, die sich vom Dauerschall wahrnehmbar abheben.**

4.2 Istzustand

Es wurde für die Messpunkte MP 1 und MP 2 die IST-Situation ermittelt.

4.3 Bauphase

Hierbei wurden das Prognosemass und die Veränderung im Vergleich zur IST-Situation dargestellt. Sowohl am MP 1 als auch am MP 2 mit 67,7 bzw. 53,8 ist für keine der Bauphasen (Erdbauphase, Rohbauphase und Innenausbau sowie Außenanlagen) eine relevante Veränderung der IST-Situation zu erwarten (zwischen 0 dB bis 0,5 dB).

4.3.1 Schallpegelspitzen

Hier ist weder dem Gutachten der UVE noch UVP eine Messung zu entnehmen und ist daher auch von medizinischer Seite aus nicht zu beurteilen.

4.4 Betriebsphase

Wie bereits für die Bauphase wird für die wesentlich leisere Betriebsphase **keine** relevante Veränderung der IST-Situation festgestellt.

4.5 Gutachten

Weder in der Bau-noch Betriebsphase sind relevante Veränderungen der Ist-Situation zu erwarten. Die Veränderung der Ist-Situation am MP1 in der Höhe von 1,0 dB –in der Nacht während der Betriebsphase ist für das menschliche Ohr nicht verifizierbar. Die Gesamtsituation von 17,8 dB an diesem MP bedeutet, dass die äußerst ruhigen Wohn- und Schlafbedingungen weiterhin erhalten bleiben.

5 Erschütterung:

Es wurden keine relevanten Immissionen ermittelt.

6 Ergänzung auf Basis des bautechnischen Gutachtens :

„Aus bautechnischer Sicht ist festzustellen, dass Fundamentierungen und Räume geplant sind, die sich unter Niveau befinden. In diesen Räumen sind Zündquellen vorhanden. Weiters können sich Personen in diesen Räumen aufhalten. Kohlenmonoxid und Kohlendioxid beispielsweise sind geruchlose Gase, die sich in Bodennähe sammeln und eine Gefahr für Leben und Gesundheit darstellen können. Nähere Ausführungen sind von einem medizinischen Sachverständigen zu erfahren. Methan zum Beispiel ist ebenso ein geruchloses Gas, das sich ebenfalls in Bodennähe sammeln und in Verbindung mit Sauerstoff bzw. Luft eine explosionsfähige Atmosphäre bilden und durch Zündung das gesamte Bauwerk zum Einsturz bringen kann. Daraus resultiert eine hohe Gefahr für Leben und Gesundheit von Mensch und Tier. Aus bautechnischer Sicht kann nicht ausgeschlossen werden, dass zwar im Baubetrieb keine Gaskonzentrationen messbar sind, sich diese jedoch nach Fertigstellung der Bauvorhaben einstellen können. Bautechnische Maßnahmen, die das

Eindringen von in der Natur auftretenden Gasen in das Bauwerk wirksam verhindern, konnten in den Projektunterlagen nicht gefunden werden.

Dass hier eine unzulängliche Projektierung vorliegt, ist aus technischer Sicht klar.

Aus bautechnischer Sicht kann durch die Tatsache, dass giftige und explosive Gase am Baugrund auftreten können, die Sicherheit der Bauwerke nicht bescheinigt und eine Gefahr für Leben und Gesundheit nicht ausgeschlossen werden.“

Methan ist ein farb- und geruchloses, brennbares Gas. Es kommt in der Natur vor und ist auch in der chemischen Industrie von großer Bedeutung. Das farb- und geruchlose Gas hat eine geringere Dichte als Luft, es steigt also in die höheren Schichten der Erdatmosphäre auf. Dort wirkt es als Treibhausgas, wobei es 20- bis 30-mal wirkungsvoller ist als Kohlenstoffdioxid, allerdings kommt es in viel geringeren Mengen als dieses in der Atmosphäre vor. Es reagiert dort mit Sauerstoff zu Kohlenstoffdioxid und Wasser. Dieser Prozess ist allerdings langsam, die Halbwertszeit wird auf 14 Jahre geschätzt.

Methan ist das einfachste Alkan und der einfachste Kohlenwasserstoff, die Summenformel lautet CH_4 , die C–H-Bindungen weisen in die Ecken eines Tetraeders. Es ist brennbar und verbrennt an der Luft mit bläulicher, nicht rußender Flamme. Es kann explosionsartig mit Sauerstoff oder Chlor reagieren, wozu allerdings eine Initialzündung (Zufuhr von Aktivierungsenergie) oder Katalyse erforderlich ist. Bei der Chlorierung entstehen Chlormethan, Dichlormethan, Chloroform und Tetrachlormethan. Bei der Oxidation dagegen wird das Molekül komplett auseinandergerissen. Aus der Reaktion eines Methanmoleküls mit zwei Sauerstoffmolekülen entstehen zwei Wasser- und ein Kohlenstoffdioxidmolekül. Vom Methan leiten sich Methylverbindungen wie z. B. Methanol und die Methylhalogenide sowie die längerkettigen Alkane ab.

Methan ist ungiftig, die Aufnahme von Methan kann allerdings zu erhöhten Atem- (Hyperventilation) und Herzfrequenzen führen, es kann kurzzeitig zu niedrigem Blutdruck, Taubheit in den Extremitäten, Schläfrigkeit, mentaler Verwirrung und Gedächtnisverlust, alles hervorgerufen durch Sauerstoffmangel, führen. Methan führt aber nicht zu bleibenden Schäden. Wenn die Symptome auftreten, sollte das betroffene Areal verlassen und tief eingeatmet werden, falls daraufhin die Symptome nicht verschwinden, sollte die betroffene Person in ein Krankenhaus gebracht werden.

Kohlenmonoxid (CO)

Kohlenmonoxid entsteht bei jeder unvollständigen Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Verbindungen. Die natürlichen CO-Konzentrationen der Außenluft liegen unter $0,001 \text{ mg/m}^3$. Hauptquellen für erhöhte CO-Konzentrationen sind Benzinmotoren ohne Katalysator und Festbrennstoffheizungen sowie das aktive Inhalieren von Tabakrauch, dabei sind auch Ungeborene exponiert. Bei eingeschränktem Luftwechsel können auch Benzinmotoren mit Katalysator zu erhöhten CO-Konzentrationen in der Atemluft führen. CO bindet sich reversibel an das Hämoglobin der roten Blutkörperchen (Carboxihämoglobin = COHb) mit der Folge eines Sauerstoffmangels im Gewebe. Bei vorerkrankten Personen mit verminderter Sauerstoffversorgung von Organen ist ab 3% COHb im Blut vorzeitig mit pektanginösen Beschwerden und Veränderungen globaler ZNS-Funktionen (Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Reaktionsbereitschaft) zu rechnen. Um nichtrauchende Personengruppen im mittleren und höheren Alter mit nachgewiesener oder latenter koronarer Herzkrankheit vor akuten ischämischen Herzattacken zu schützen und um Ungeborene von nichtrauchenden Müttern vor Sauerstoffunterversorgung zu schützen, empfiehlt die WHO (Air Quality Guidelines for Europe) einen COHb-Wert von 2,5 % nicht zu überschreiten. Dies ist bei einem CO-

Wert von 10 mg/m^3 als Achtstundenmittelwert (MW8) bei leichter und mittlerer körperlicher Belastung der Fall. CO zählt zu den klassischen Luftschadstoffen und wird seit Jahrzehnten in Österreich gemessen. Das IG-L sieht einen Grenzwert von 10 mg/m^3 als MW8 vor.
MAK-Wert : 33 mg/m^3 ; 30 PPM

MAK-Spitzenwert: 66 mg/m^3 ; 60 PPM

Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK): Höchstzulässige Konzentration eines Arbeitsstoffes in der Luft am Arbeitsplatz, die auch bei wiederholter und langfristiger Exposition, bei einer täglichen Arbeitszeit von 8 Stunden und einer Wochenarbeitszeit von 40 Stunden, die Gesundheit der Beschäftigten nicht beeinträchtigt.

MW8 : 10 mg/m^3

Der Langzeitgrenzwert gem. IGL Luft ist $5 \mu\text{g/m}^3$ Jahresmittelwert (JMW). Der obere Grenzwert der Richtlinie des EU-Rates (1999/C53/07) über Grenzwert für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft beträgt $5 \mu\text{g/m}^3$ und muss von den Mitgliedsstaaten bis 2004 in definierten Schritten erreicht werden.

Kohlenstoffdioxid,

auch Kohlendioxid oder in gelöster Form umgangssprachlich oft ungenau Kohlensäure genannt, ist eine chemische Verbindung aus Kohlenstoff und Sauerstoff mit der Summenformel CO_2 . Kohlenstoffdioxid ist ein saures, unbrennbares, farb- und geruchloses Gas, das sich gut in Wasser löst. Mit basischen Metalloxiden oder -hydroxiden bildet es zwei Arten von Salzen, die Carbonate und Hydrogencarbonate genannt werden.

Kohlenstoffdioxid, ein wichtiges Treibhausgas, ist ein natürlicher Bestandteil der Luft, wo es in einer mittleren Konzentration von 0,038 % vorkommt. Es entsteht sowohl bei der vollständigen Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Substanzen unter ausreichender Sauerstoffzufuhr als auch im Organismus von Lebewesen als Kuppelprodukt der Zellatmung. Pflanzen, manche Bakterien und Archaeen wandeln Kohlenstoffdioxid durch Fixierung in Biomasse um. Bei der Photosynthese entsteht aus anorganischem Kohlenstoffdioxid und Wasser Glucose. Kohlenstoffdioxid ist ein wichtiger Bestandteil des globalen Kohlenstoffzyklus. In höheren Konzentrationen wirkt Kohlenstoffdioxid giftig und kann zum Tod durch Ersticken führen.

Die direkte Schädigung auf Tier und Mensch beruht meist auf der Verdrängung des Sauerstoffes in der Luft. Die Ansicht, Kohlenstoffdioxid wirke nur durch Verdrängen des lebensnotwendigen Sauerstoffes und sei an sich unschädlich, ist jedoch falsch. Die DIN EN 13779 teilt die Raumluft je nach Kohlenstoffdioxid-Konzentration in vier Qualitätsstufen ein. Bei Werten unter 800 ppm gilt die Raumluftqualität als gut, Werte zwischen 800 und 1400 ppm gelten als mittel bis mäßige Qualität. Bei Werten über 1400 ppm gilt die Raumluftqualität als niedrig.[68] Unterhalb der Maximalen Immissions-Konzentration (MIK) von 0,3 % bestehen keine Gesundheitsbedenken bei dauerhafter Einwirkung. Die Maximale Arbeitsplatz-Konzentration für eine tägliche Exposition von acht Stunden pro Tag liegt bei 0,5 %.[69] Bei einer Konzentration von 1,5 % nimmt das Atemzeitvolumen um mehr als 40 % zu.

Im Blut gelöstes Kohlenstoffdioxid aktiviert in physiologischer und leicht gesteigerter Konzentration das Atemzentrum des Gehirns.

In deutlich höherer Konzentration führt es zur Verminderung oder Aufhebung des reflektorischen Atemanreizes, zunächst zur Atemdepression und schließlich zum Atemstillstand.[70] Ab etwa fünf Prozent Kohlenstoffdioxid in der eingeatmeten Luft treten Kopfschmerzen und Schwindel auf, bei

höheren Konzentrationen beschleunigter Herzschlag (Tachykardie), Blutdruckanstieg, Atemnot und Bewusstlosigkeit, die so genannte Kohlenstoffdioxid-Narkose. Kohlenstoffdioxid-Konzentrationen von acht Prozent führen innerhalb von 30 bis 60 Minuten zum Tod.[71][72]

Durch hohe Kohlenstoffdioxidkonzentrationen kommt es in Weinkellern, Futtersilos, Brunnen und Jauchegruben immer wieder zu Unfällen.[41] Durch Gärprozesse entstehen dort beträchtliche Mengen an Kohlenstoffdioxid, bei der Vergärung von einem Liter Most zum Beispiel etwa 50 Liter Gärgas. Oft fallen mehrere Personen einer Gärgasvergiftung zum Opfer, weil die Helfer beim Rettungsversuch selbst Kohlenstoffdioxid einatmen und bewusstlos werden. Die Rettung eines Verunglückten aus Kohlenstoffdioxid-verdächtigen Situationen ist nur durch professionelle Einsatzkräfte mit umluftunabhängigem Atemschutz möglich.[73]

Wenn nicht für ausreichende Entlüftung gesorgt ist, bilden sich durch natürliche Kohlenstoffdioxid-Quellen in Höhlen und in Bergwerksstollen mitunter hohe Konzentrationen des Gases. Diese befinden sich dann in Bodennähe, so dass vor allem kleinere Tiere ersticken können. So weist zum Beispiel die Hundsgrotte in Italien eine Kohlenstoffdioxid-Konzentration von circa 70 % auf.[]

Die Kohlenstoffdioxidkonzentration im Blut beeinflusst dessen pH-Wert und hat damit eine indirekte Wirkung auf den Sauerstoffhaushalt. Das Kohlensäure-Bikarbonat-System, ein Kohlensäure-Hydrogencarbonat-Puffer, stellt etwa 75 % der Gesamtpufferkapazität des Blutes dar, der durch das Enzym Carboanhydratase katalysiert wird.[75]

Bei niedrigerem pH-Wert verringert sich seine Sauerstoff-Bindungskapazität. Bei gleichem Sauerstoff-Gehalt der Luft transportiert Hämoglobin weniger Sauerstoff.

Medizinische Beurteilung:

Das mögliche Gefährdungspotential, das vom bautechnischen Gutachter für die Gase aufgezeigt wurde, kann auf Grund der oben dargestellten Wirkungen von medizinischer Seite vollinhaltlich bestätigt werden. Aus diesem Grund sind wegen der möglichen Gefährdung der ArbeitnehmerInnen im Betrieb technische Vorkehrungen wie Warneinrichtungen, Absaugmöglichkeiten etc. vorzusehen.

Die medizinische Sachverständige


Dr. Andrea Kainz