

Lufthygienische Untersuchung
Staubimmissionen aus einem Holzverarbeitungsbetrieb
Fortschreibung 2022

Vorhaben: Gemeinde Rot an der Rot
Bebauungsplan „Mönchsroth“
in Rot an der Rot

Auftraggeber: Gemeinde Rot an der Rot
Klosterhof 14
88430 Rot an der Rot

Bearbeitungsstand: 08/2022

Projekt-Nr.: 2022 1447

Auftrag vom:	Mai 2021
Anzahl Seiten:	28
Anzahl Anlagen:	3, siehe Anlagenverzeichnis
fachlich verantwortlich:	Dipl.-Ing. (FH) Manfred Ertl
Durchwahl:	0821 / 207 129 10
E-Mail:	mertl@em-plan.com
Dokument:	1447_Rot a.d. Rot_BP_Staub_08_2022

Die vorliegende Untersuchung ist geistiges Eigentum von em plan. Die Weitergabe, Veröffentlichung, Zur-Kennntnis-Gabe an Dritte und die unautorisierte Nutzung der Untersuchung mit all ihren Bestandteilen ist nicht gestattet. Die Untersuchung ist allein im Zusammenhang mit dem hier behandelten Vorhaben zu verwenden. Eine Nutzung zu jedweden anderen Zwecken bedarf der ausdrücklichen schriftlichen Zustimmung von em plan.

Inhaltsverzeichnis

1.	Gegenstand der Untersuchung	5
3.	Örtlichkeiten	6
4.	Beurteilungsgrundlagen / TA Luft	8
5.	Vorbelastung	9
6.	Rechenverfahren.....	10
6.1	Grundlegendes	10
6.2	Meteorologie	10
6.3	Bodenrauigkeit.....	11
6.4	Rechennetz.....	11
6.5	Monitorpunkte	11
6.6	Bebauung	11
6.7	Qualitätsstufe	12
6.8	Geländemodell.....	12
7.	Betriebsabläufe „Fa. Schilling“	13
8.	Staubneigung / Emissionsansätze.....	14
9.	Materialanfall und Mengenfluss	15
9.1	Sägereste	15
9.2	Hackschnitzel.....	16
9.3	Frässpäne.....	16
9.4	Rinde und Mulch.....	16
9.5	Fremdmaterial.....	16
9.6	Lagerung im Freien / Diffusquellen / Sicherheitszuschlag	17
9.7	Langfristige Planungssicherheit	17
10.	Emissionsparameter.....	18
11.	Quellenplan.....	20
12.	Depositions- und Konzentrationswerte	21
12.1	Staubdeposition	21
12.2	Feinstaub PM ₁₀	22
12.3	Feinstaub PM _{2,5}	24
13.	Zusammenfassung.....	25
A)	Tabellen	26

B)	Grundlagenverzeichnis.....	26
C)	Regelwerke	27
D)	Häufig verwendete Abkürzungen / Begriffe	27
E)	Anlagen.....	28

1. Gegenstand der Untersuchung

Die Gemeinde Rot an der Rot plant die Aufstellung des Bebauungsplans „Mönchsrot“. Vorgesehen sind Wohnbauflächen für Einfamilienhäuser. Ziel ist es, hierdurch die hohe Nachfrage an Baugrundstücken zu decken.

Das Plangebiet liegt im Einwirkungsbereich des Holzwerks „Fa. Schilling“.

Das Holzwerk ist dem Grunde nach eine Quelle für Staubimmissionen, welche in dem Bebauungsplangebiet auftreten können.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ist eine Berechnung und Beurteilung der absehbaren Staubimmissionen vorzunehmen.

Als Beurteilungsgrößen werden die Feinstaubimmissionen der Fraktionen $PM_{2,5}$ und PM_{10} , sowie die Deposition an Staub insgesamt nach TA Luft herangezogen. Als Bewertungsmaßstab werden die Anforderungen der TA Luft in der Neufassung 2021 zugrunde gelegt.

Soweit erforderlich, sind Maßnahmenempfehlungen hinsichtlich der Anordnung der Wohnbebauung zu erarbeiten.

Die Randbedingungen und Ergebnisse der Untersuchung sind in dem vorliegenden Bericht zusammengefasst.

3. Örtlichkeiten

Die Örtlichkeiten sind den Lageplänen in den Anlagen und den nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen.

Das Plangebiet grenzt im Osten unmittelbar an die L 300 (ehem. K 7577) an. Im Norden verläuft die L 300 in rd. 40 bis 100 m Entfernung zum Plangebiet. Im Westen liegt das Areal des Holzwerks Schilling GmbH & Co. KG.

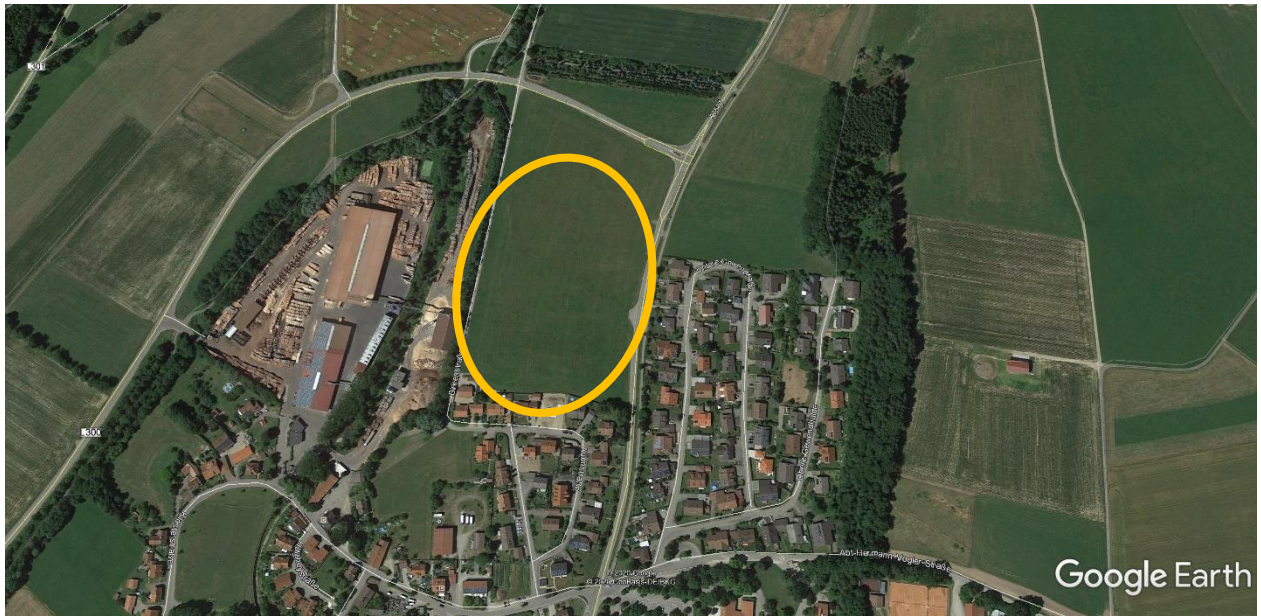


Abbildung 1: Lage Plangebiet

Das Gelände des Holzwerkes ist durch die Haslach in zwei Teilbereiche getrennt. Der flächenmäßig größere Bereich liegt im Westen. Dort werden die Holzanlieferung und Auslieferung über die L 300 abgewickelt und es findet die Verarbeitung statt. Außerdem wird der Bereich als Lagerfläche genutzt. Weitere, flächenmäßig eher untergeordnete Lagerflächen befinden sich östlich der Haslach auf der Fl. Nr. 248. Im südlichen Abschnitt liegt das Sägereststofflager. Südlich davon befindet sich das in der jüngsten Vergangenheit errichtete Biomasseheizkraftwerk.

Am östlichen Rand des Anlagengeländes ist ein rd. 3 m hoher Wall geschüttet. Die daran angrenzende Birkenstraße trennt das Firmenareal vom geplanten Baugebiet.



Abbildung 2: Auszug Bebauungsplan „Mönchsroth“, Quelle: Lars consult

Das Bebauungsplankonzept sieht als Art der baulichen Nutzung allgemeines Wohngebiet vor. Für die künftige Bebauung stehen insgesamt acht Baufelder zur Verfügung. Es ist eine Einzelhaus- bzw. Reihenhausbauung mit bis zu zwei Geschößen vorgesehen. Die zulässigen Wandhöhen liegen bei 4,5 m und 6,2 m.

Die Topografie in und um das Bebauungsplangebiet ist weitestgehend eben. Jedoch sind geringfügige Höhenunterschiede vorhanden.

Die aktuelle Planung sieht die Errichtung einer 6,5 m hohen Lärmschutzwand zwischen dem Planungsgebiet und dem Holzwerk „Fa. Schilling“ vor.

4. Beurteilungsgrundlagen / TA Luft

Für die Beurteilung des Staubniederschlags ist die Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) heranzuziehen. Dies ist unter Punkt 4.3 ff der TA Luft geregelt. Nach Punkt 4.3.1, Tabelle 2 der TA Luft gilt ein Immissionswert für Staubniederschlag zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen für nicht gefährdenden Staub von

$$0,35 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$$

über einen Mittelungszeitraum von einem Jahr. Dies gilt für die Gesamtbelastung.

Überschreitet die nach Nummer 4.7 der TA Luft ermittelte Gesamtbelastung für Staubniederschlag an einem Beurteilungspunkt den Immissionswert darf die Genehmigung wegen dieser Überschreitung nicht versagt werden wenn

- die Kenngröße für die Zusatzbelastung durch die Emissionen der Anlage an diesem Beurteilungspunkt einen Wert von $10,5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ – gerechnet als Mittelwert für das Jahr – nicht überschreitet,
- durch eine Bedingung sichergestellt ist, dass in der Regel spätestens 6 Monate nach Inbetriebnahme der Anlage solche Sanierungsmaßnahmen (Beseitigung, Stilllegung oder Änderung) an bestehenden Anlagen des Betreibers oder Dritter durchgeführt sind, die die Einhaltung des Immissionswertes gewährleisten,
- durch Maßnahmen im Rahmen eines Luftreinhalteplanes die Einhaltung des Immissionswertes nach einer Übergangsfrist zu erwarten ist oder
- eine Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 ergibt, dass wegen besonderer Umstände des Einzelfalls keine erheblichen Nachteile hervorgerufen werden können.

Zur Beurteilung von Schwebstaub regelt die TA Luft folgendes:

Der Schutz vor Gefahren für die menschliche Gesundheit durch die in nachstehender Tabelle bezeichneten luftverunreinigenden Stoffe ist sichergestellt, wenn die nach Nummer 4.7 der TA Luft ermittelte Gesamtbelastung die nachstehenden Immissionswerte an keinem Beurteilungspunkt überschreitet:

Tab. 4-1 TA Luft, Punkt 4.2.1, Tabelle 1

Stoff/Stoffgruppe	Konzentration $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mittelungszeitraum	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr
Partikel (PM_{10})	40	Jahr	35
	50	24 Stunden	
Partikel ($\text{PM}_{2,5}$)	25	Jahr	–

Bei einem Jahreswert von unter $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} ist in der Regel der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert eingehalten.

5. Vorbelastung

Die lufthygienische Situation in Baden-Württemberg ist auf der Internetseite des LUBW unter den Themenseiten, dort Thema „Luft“, abrufbar. Danach ist von folgender Situation auszugehen:

Tab. 5-1 Vorbelastungswerte Baden-Württemberg, ländlicher Raum

luftverunreinigender Stoff	Hintergrundbelastung
Staubniederschlag im ländlichen Raum (Hintergrund)	JMW: 0,03 bis 0,04 g/(m ² * d)
PM ₁₀	JMW: 12 µg/m ³ Überschreitungstage 50 µg/m ³ : 3 Tage
PM _{2,5}	JMW: 9 µg/m ³

Erkennbar zusätzlich emittierende Anlagen sind im Umfeld des zu beurteilenden Gebiets nicht ersichtlich.

6. Rechenverfahren

6.1 Grundlegendes

Die Berechnung der Staubbelastungen erfolgt mittels Austal, Programmversion 1.3.4.1. Das Handbuch zum Programm ist im Internet frei herunterladbar, es wird daher darauf verzichtet, an dieser Stelle näher zu erläutern, wie das Programm selbst arbeitet und welche Randbedingungen es erfordert.

Die vorhandenen Quellen sind diffus emittierende Quellen.

Eingangsparameter sind den Rechenprotokollen in der Anlage zu entnehmen. Die Einbindung von Windfelddateien, Topografie, Hintergrundkarten etc. erfolgt über externe Referenzen auf der Bearbeitungsebene.

6.2 Meteorologie

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnungen wurde eine auf Übertragbarkeit geprüfte meteorologische Zeitreihe (AKTerm) für den Untersuchungsraum eingeholt. Die Hauptwindrichtung ist allgemein ausgeprägt in Süd-West / Nord-Ost -Richtung. Der AKTerm wurde seitens metSoft erstellt und auf lokale Übertragbarkeit geprüft.

Die lokalen meteorologischen Verhältnisse sind nachstehender Übersicht zu entnehmen:

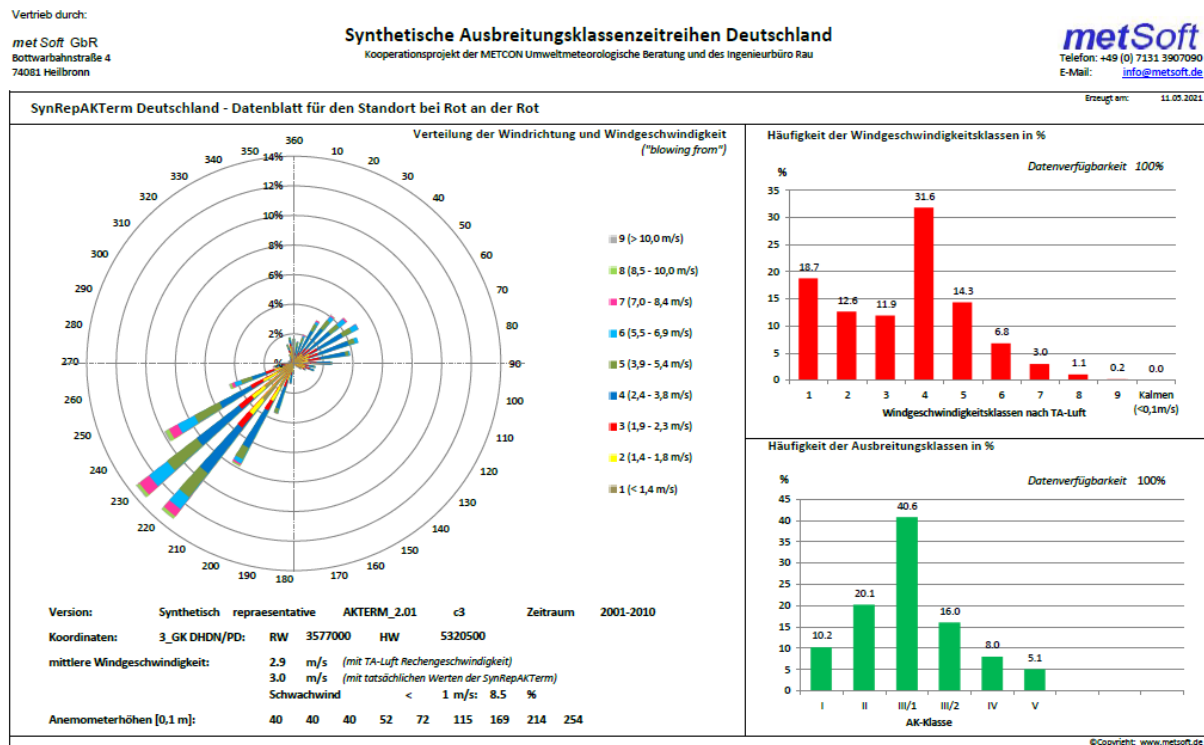


Abbildung 3: Synthetische Ausbreitungsklassenzeitreihe für Rot an der Rot

Die Fa. metSoft führt hierzu im Ergebnis der Repräsentativitätsprüfung folgendes aus:

„Als Fazit der Repräsentativitätsprüfung wird daher folgende Empfehlung ausgesprochen:

Um im Rahmen einer Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung von Geländeeinflüssen die Ausbreitungsbedingungen in dem voraussichtlichen Rechengebiet von etwa $1 \times 1 \text{ km}^2$ um den Standort bestmöglich zu beschreiben, wird die Verwendung der synthetischen repräsentativen AKTerm von der UTM-Koordinate 32 576 894 / 5 318 812 (GK: 3 577 000 / 5 320 500) empfohlen. Als Anemometerhöhe h_a ist der Tabellenwert der synthetischen AKTerm anzugeben, der der mittleren CORINE-Rauhigkeitsklasse im Rechengebiet gemäß TA Luft entspricht.“

Anmerkung: Die Rauhigkeitsklasse wird nach TA Luft 2021 nach LBM-DE2012 bestimmt (s. u.).

6.3 Bodenrauhigkeit

Die Bodenrauhigkeit wird durch die mittlere Rauhigkeitslänge z_0 beschrieben. Der Mittelpunkt des Untersuchungsgebiets liegt etwa bei den UTM 32-Koordinaten

- $x = 576900$ (Rechtswert)
- $y = 5318900$ (Hochwert).

Die Rauhigkeitslänge wird programmintern automatisch gewählt. Grundlage ist das Rauigkeitskataster auf Basis des Digitalen Landbedeckungsmodells Deutschland LBM-DE2012 und Bestandteil des Programmpakets Austal.

6.4 Rechennetz

Für das Beurteilungsgebiet wurde ein Rechennetz mit einer Maschenweite von 5 m gewählt. Die hohe Auflösung lässt eine hinreichend genaue Auflösung bestehender Baukörper und Strömungshindernisse zu. Die Berechnungsebene liegt in der untersten Rasterebene mit einer Zellenhöhe von 3 m über Gelände, der Wert in 1,5 m über Gelände ist der Rückgabewert der Berechnung für Schwebstaub, die Deposition errechnet sich aus der Konzentration und der Sedimentationsgeschwindigkeit der Stäube.

6.5 Monitorpunkte

Es wurden ergänzend drei diskrete Monitorpunkte gewählt, deren Lage den Rasterkarten und der Quellenübersicht zu entnehmen ist. Es sind diese an den nächsten Rändern des Bebauungsplangebiets zum Holzwerk gelegen:

6.6 Bebauung

Im Untersuchungsgebiet sind auf den Ausbreitungswegen keine Bebauungen vorhanden. In die Berechnung ist die Lärmschutzanlage zwischen dem Sägewerk „Fa. Schilling“ und der geplanten Wohnbebauung inkludiert. Diese schirmt das Sägewerk weitestgehend nach Osten hin ab. Deren Lage ergibt sich aus den Lageplänen, die Höhe beträgt 6,5 m über Gelände.

Aufgrund vorgebrachter Einwände im Verfahren wird die derzeit vorgesehene Parzellierung mit den in der Planzeichnung eingetragenen Baukörpern mit berechnet. Im Ergebnis führt dies gegenüber den bisherigen Berechnungen ohne die Bebauung zu einer Abnahme der Prognosewerte in der Tiefe des Planungsgebiets.

6.7 Qualitätsstufe

Der Berechnung mittels Austal liegt die Qualitätsstufe 2 zu Grunde. Vergleichsrechnungen zeigen, dass sich die Prognosewerte mit einer Erhöhung der Qualitätsstufe nicht ändern bzw. zu anderen Beurteilungswerten führen.

6.8 Geländemodell

Das hinterlegte Geländemodell besitzt eine Auflösung von 10 m Stützpunktweite bei einer Größe von 2 x 2 km bezogen auf das geometrische Zentrum des Holzwerks Schilling.

7. Betriebsabläufe „Fa. Schilling“

Die „Fa. Schilling“ verarbeitet im Wesentlichen Rundstämme aus Weichholz zu Holzbaumaterialien.

Das Material wird über die Erschließung auf der Südseite des Werks mittels Lkw angeliefert. Die Stämme werden über eine Kranbahn in eine Rundholzsortieranlage aufgegeben, dort nach Stammdurchmesser sortiert und in verwertbare Stämme und Restholz minderer Qualität aufgeteilt. Letzteres wird zu Hackschnitzeln verarbeitet.

Holz guter Qualität wird in die Sägehalle verbracht und dort nach Bedarf zugeschnitten. In einer südlich davon gelegenen Produktionshalle werden die Sägeprodukte weiterverarbeitet, d. h. zugeschnitten, abgelängt, gehobelt, und je nach Format für die Auslieferung zwischen- bzw. auf dem Gelände ausgelagert.

Die Sägehalle verfügt über einen Bandförderer, der über Dach die Sägereste zum Sägerestelager befördert. Die Sägereste werden dort ebenfalls über Dach eingebracht und dort bis zur Abholung gelagert. Ein Teil der Sägerückstände wird im betriebseigenen Biomasseheizkraftwerk verfeuert. Die übrigen Reststoffe wie Sägemehl, Sägespäne, Rinden, Abschnitte aus dem Sägegatter u. ä. werden teils in dem Sägerestelager zwischengelagert, teils auch auf Freiflächen auf dem Gelände. Ein kleiner Teil der Rückstände wird dort auch im Freien gemulcht.

Allen Restmaterialien ist gemein, dass diese entweder in der Sägerestehalle oder auf Freiflächen gelagert werden und dorthin sowohl zu verbringen, als auch von dort abgeholt werden müssen. Dies geschieht neben dem Bandförderer durch Radlader, welche die Materialien von Halden oder in der Reststoffhalle aufnehmen und auf Lkw verladen, welche das Material abfahren. Ein kleiner Teil verbleibt im Werk und wird verfeuert.

Die Materialmanipulation ist die Hauptquelle des Holzwerks. Gleichwohl emittiert Holz grundsätzlich bei allen Verfahrensschritten Staub. Die Untersuchung berücksichtigt daher nicht nur die im Weiteren beschriebenen diskreten Emissionsquellen mit ihren Massenströmen, sondern auch als diffuse Quellen sonstigen Staub, der zwangsläufig an den Hallen, auf den Lagerflächen und auf den Fahrwegen entsteht. Dies wird berücksichtigt, in dem kumulativ alle diskreten Quellen hinsichtlich ihrer Emission berechnet werden, und hieraus ein Zuschlag von 5 % auf die Werksfläche anhand von vier Ersatzquellen auf den Lager- und Verkehrsflächen abgeleitet wird.

8. Staubneigung / Emissionsansätze

Staub entsteht im Wesentlichen durch Umschlagvorgänge, also die Aufnahme und Abgabe von staubendem Material. Nach VDI 3790-3 gibt es grundsätzlich fünf Staubneigungsklassen.

Diese bewegen sich in der Bandbreite von sehr mehligem Material bis sehr feuchtem Gut. Sehr mehliges Material, das in trockenem Zustand sehr stark zur Staubemission neigt sind bestimmte mineralische Schüttgüter, aber auch Getreide und Saaten. Es folgen Güter, die eine geringe oder mittlere Feuchte aufweisen und einen hohen Feinkornanteil aufweisen. Es sind dies Güter mittlerer Staubneigung. Es ist dies im vorliegenden Fall ein Gemisch aus teils feinem und teils grobem Sägestaub mit Anteilen an stückigen Holzabschnitten. Dass ein Teil des Materials stückig ist und wenig zur Staubbildung neigt wird bei diesen Quellen vernachlässigt.

Im Weiteren gibt es gröbere Reststoffe wie etwa Rindenabschnitte, Hackschnitzel u. ä., die zwar auch Staub erzeugen, jedoch nicht in dem Maße wie trockenes Sägemehl. Schließlich gibt es Staub im nicht sichtbaren Bereich und Güter, die ausgesprochen feucht sind und kaum stauben.

Im vorliegenden Fall wird zugrunde gelegt, dass alle Vorgänge, die Sägemehl und Sägereste enthalten mittel stauben, und die übrigen Quellen (Mulchmieten, Rinden) zu einer schwachen Staubentwicklung neigen.

Material auf der Bandförderanlage wird behandelt wie eine linienförmige Halde, auf der Abwehung von durchweg feinem Material stattfindet.

In obigen Ansätzen ist inkludiert, dass Holz auch einen gewissen Feinstaubanteil aufweist. Grundsätzlich liegt die mittlere Korngröße von Holzstaub bei ca. 20 µm/Korn, also oberhalb des aerodynamischen Durchmessers von PM₁₀ und PM_{2,5}. Gleichwohl kann u. E. als gesichert gelten, dass diese Fraktionen vorhanden sind. Der Feinstaubanteil wird mit 10 % des Materials berücksichtigt, wobei der Anteil von PM_{2,5} an PM₁₀ mit 75 % angesetzt wird.

Halden von stückigem Gut und die dort auftretenden Abwehungen sind im Zuschlag für die diffusen Quellen über das Werksgelände verteilt berücksichtigt. Neben diesem Zuschlag ist berücksichtigt, dass sich das langfristige Emissionsverhalten des Betriebs dahingehend ändern mag, dass mit höherer Produktivität die Emissionen um 15 % steigen können.

Nachdem das Gelände hinsichtlich der Lagerflächen und Verkehrswege kleinteilig gegliedert ist wäre mit den programmtechnischen Möglichkeiten eine Beschreibung anhand von Flächenquellen in der Modellierung, Beschreibung und Dokumentation unübersichtlich, da sich Flächenquellen in Austal nur als Rechtecke abbilden lassen und diese geometrische Form bezüglich emittierender Flächen auf dem Gelände kaum vorkommt. Darüber hinaus liegen verschiedene Emittenten teilweise in denselben Flächen, was eine transparente Darstellung zusätzlich erschwert. Ersatzweise für Flächenquellen sind diese hinsichtlich ihrer Emission zu Punktquellen als Emissionsschwerpunkte zusammengefasst, derer es auch dann noch eine größere Zahl gibt, um die Vorgänge vollständig zu beschreiben. Eine Umlegung auf viele Flächenquellen führt u. E. zu keinen signifikant anderen Ergebnissen.

9. Materialanfall und Mengenfluss

Die anfallenden Materialmengen wurden seitens der Fa. Schilling mit Schreiben vom 06.08.2021 mitgeteilt. Nachstehender Übersicht sind die wesentlichen Anlagenteile des Werks zu entnehmen:

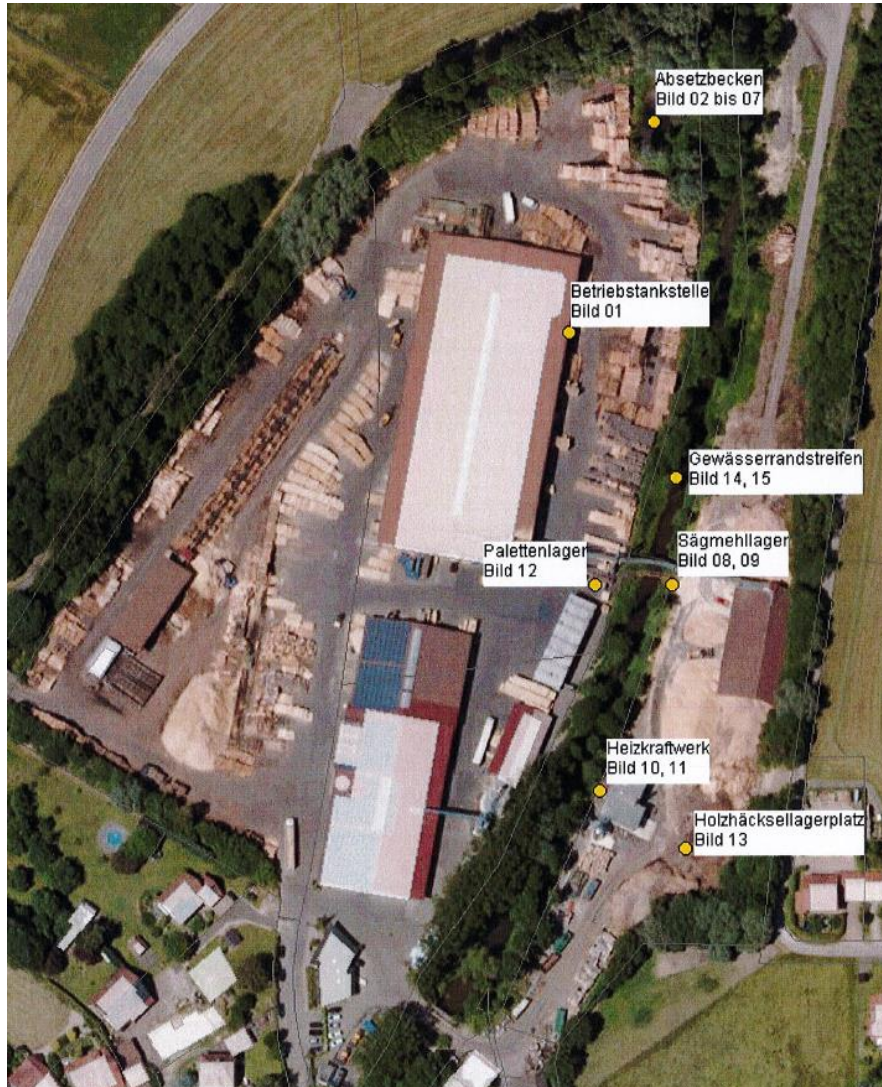


Abbildung 4: Holzwerk „Fa. Schilling“, Quelle Gemeinde Rot an der Rot

Es ist von folgenden betrieblichen Randbedingungen auszugehen:

9.1 Sägereste

Der Betrieb verarbeitet derzeit 290.000 Festmeter Rundholz pro Jahr. Der Trend lässt erwarten, dass die Verarbeitungsmenge auf bis zu 340.000 Festmeter jährlich ansteigen kann.

Bei der Verarbeitung entstehen bis zu 28.000 t Sägemehl und Sägespäne.

Die Materialien werden über einen Gurtförderer von der Sägehalle zum Sägerestelager befördert und dort temporär über Dach eingelagert, gesiebt und per Lkw gelagert. Der Gurtförderer wird hierbei wie eine linienförmige Halde behandelt, von der Abwehungen stattfinden.

Dies erzeugt ein tägliches Verkehrsaufkommen von 30 Leer-Lkw, welche mit dem Material befüllt werden und das Material abfahren. Hiervon werden 20 Lkw auf dem Freilagerplatz abgestellt, 10 Lkw in der Sägerestholzhalle.

Die Verladung erfolgt mittels Radladern. Es wird unterstellt, dass jeder Lkw im Freien beladen wird. Hierzu gehört je ein Aufnahmevorgang des Materials mit der Radladerschaufel (in der Quellenbezeichnung „auf“) und das Abkippen auf den Lkw („ab“). Die Vorgänge sind jeweils für eine Quelle aufaddiert.

Im Jahresdurchschnitt werden täglich rund 77 t Sägereste verladen und abgefahren.

9.2 Hackschnitzel

Im Jahr werden 37.000 t Hackschnitzel erzeugt, die ebenfalls abgefahren werden. Dies entspricht rund 101 t Materialumschlag am Tag. Die Materialien analog zu den Sägespänen auf dem Freilager und in der Spänerestehalle auf Lkw gelagert, wobei rund 75 % auf das Freilager und 25 % auf die Spänerestehalle entfallen. Die Verladung erfolgt analog zu den Sägeresten mittels Radlader.

Ein kleiner Teil von etwa 5 % verbleibt für das Biomasseheizkraftwerk im Betrieb. Eine Differenzierung ist allerdings fachlich nicht notwendig, da der Unterschied lediglich darin besteht, dass die Schnitzel nicht auf einen Lkw verbracht werden, sondern nach der Aufnahme zum Kraftwerk gefahren und dort in einen Aufgabebunker abgegeben werden. Bezüglich der Staubentwicklung ist der Vorgang daher vergleichbar.

9.3 Frässpäne

Es fallen weiterhin rund 6.000 t Frässpäne an (16,5 t / Tag), die ebenfalls verladen und abtransportiert werden. Der Lagerort befindet sich im Freien neben der Spänerestehalle.

9.4 Rinde und Mulch

Im Jahr entstehen etwa 7.000 t Rindenabfälle (1durchschnittlich 19,2 t / Tag), die vornehmlich am Rundholzlager gelagert werden.

Ein nicht näher bestimmter Teil wird zum Restholzlager verbracht, gemulcht und von dort an private Abnehmer abgegeben. Im Rechenmodell wird davon ausgegangen, dass sich die Mengen hälftig verteilen was insofern konservativ ist, als das eigentliche Rindenlager weiter entfernt von der Bebauung liegt als das „Mulchlager“, und demzufolge der Anteil nahe der geplanten Bebauung eher überschätzt wird.

9.5 Fremdmaterial

Von externen Firmen werden bis zu 3.000 t Material angeliefert (ca. 8,2 t / Tag) und auf dem Werksgelände zwischengelagert. Die Lagerung erfolgt im Freien. Die Anlieferung erfolgt mittels Lkw, der Umschlag durch Abkippen auf Haufwerken, teils in der Sägerestholzhalle und teils südlich und nördlich davon. Das Material kann aus unterschiedlichen Fraktionen bestehen, aus Sä-

gespänen gleichermaßen wie aus Schnitzeln oder stückigem Holz. Im Weiteren wird davon ausgegangen, dass das Material hinsichtlich seiner Staubneigung im Durchschnitt wie Hackschnitzel zu behandeln ist. Das Material wird mittels Radlader verladen und abgefahren.

9.6 Lagerung im Freien / Diffusquellen / Sicherheitszuschlag

Partiell werden Materialien auf Haufwerken im Freien gelagert. Im Allgemeinen erzeugt Holz im Freien, solange es nicht manipuliert wird kaum Staub, zumal es gelegentlich auch Regen ausgesetzt ist und die feinen oberflächlichen Anteile dann zum Verklumpen neigen. Für den Fall, dass längere Trockenheit herrscht und sich erkennbar sichtbarer Staub entwickelt sind ohnehin Vorkehrungen zur Staubminderung zu ergreifen, wie Planenabdeckung und / oder Benetzung mittels Sprühvorrichtungen. Derartige Ereignisse sind durch den Zuschlag von 5 % der Jahresgesamtschlagmenge als diffuse Quellen mitberücksichtigt. Mit diffusen Quellen ist hierbei nicht die Unterscheidung zwischen geführten und nicht geführten Materialströmen gemeint, sondern der Umstand, dass sich manche Quellen lokal verorten lassen und andere an beliebigen Orten auf dem Gelände (z. B. auch Aufwirbelung durch Fahrverkehr) temporär auftreten können.

9.7 Langfristige Planungssicherheit

Anhand der bisherigen Entwicklung des Standorts ist eine absehbar mögliche Entwicklung dahingehend gegeben, dass sich die Verarbeitungsmenge auf 340.000 t / Jahr erhöht. Das betrifft in erster Näherung alle Quellen. Auf alle berechneten Emissionsquellen wird daher ein Zuschlag von 15 % auf die emittierte Staubmenge vergeben.

10. Emissionsparameter

Die Emissionsberechnung erfolgt für die einzelnen Quellen nach VDI 3790-3. Geometrische Randbedingungen sind den Rechenprotokollen in den Anlagen zu entnehmen.

Die Emissionen gliedern sich im Wesentlichen in Aufnahme- und Abgabevorgänge mittels Radlader, in Haldenabwehungen und in diffuse nicht näher örtlich bestimmte Emissionen aus dem Werk allgemein. Die Diffusquellen sind in vier Einzelquellen verteilt auf die Freiflächen des Werks mit je 2,5 % der bekannten Emissionen als Zuschlag eingestellt.

Tab. 10-1 Parametrisierung der Quellen

Quelle-Nr.	Bezeichnung	Art der Manipulation	t/Tag	Zuschlag	t gesamt	Dichte in kg/m³	k _U (Umfeldfaktor)	k _(Gerät)	H _{Frei} in m
1	Diffus (1)	diskontinuierlich (disk.)	7,47	15%	8,59	500	0,9	1,5	2
2	Diffus (2)	disk.	7,47	15%	8,59	500	0,9	1,5	2
3	Diffus (3)	disk.	7,47	15%	8,59	500	0,9	1,5	2
4	Diffus (4)	disk.	7,47	15%	8,59	500	0,9	1,5	2
5	Späne Restholzlager auf/ab	disk.	25,57	15%	29,41	500	0,9	1,5	2
6	Späne Freilager auf/ab	disk.	51,14	15%	58,81	500	0,9	1,5	2
7	Schnitzel Restholzlager auf/ab	disk.	25,34	15%	29,14	500	0,9	1,5	2
8	Schnitzel Freilager auf/ab	disk.	76,03	15%	87,43	500	0,9	1,5	2
9	Frässpäne Restholzlager auf/ab	disk.	16,44	15%	18,91	500	0,9	1,5	2
10	Rinde Sortieranlage auf/ab	disk.	9,59	15%	11,03	500	0,9	1,5	2
11	Mulch Restholzlager auf/ab	disk.	9,59	15%	11,03	500	0,9	1,5	2
12	Fremd Hackschnitzel auf/ab	disk.	4,11	15%	4,73	500	0,9	1,5	2
13	Fremd Späne auf/ab	disk.	4,11	15%	4,73	500	0,9	1,5	2
Quelle-Nr.	Bezeichnung	Art der Manipulation	t/Tag	Zuschlag	t gesamt	Dichte in kg/m³	Windgeschwindigkeit v in m/s	Fläche in m²	Dauer / Tag in s
14	Förderband	kontinuierlich	76,71	15%	88,22	500	3,0	43	1800

Hierbei sind:

Tab. 10-2 Randbedingungen zur Bestimmung der Art der Materialmanipulation

Art der Manipulation	mittels Radlader durch einzelne Hube oder per Konstantfördereinrichtung
k_U	Faktor Art der Manipulation, hier Aufhaldung, Abkippen von Lkw oder Verladung auf Lkw
$k_{(\text{Gerät})}$	Umschlagmethode, hier Radlader auf Lkw oder Halde
H_{Frei}	Abwurfhöhe

Der Anstellwinkel auf dem Förderband ist mit 30° berücksichtigt. Die Materialfeuchte beträgt mehr als 3 % der Faktor $k_F = 3$, die mittlere Korngröße d_{50} 0,2 mm. Die Förderbandgeschwindigkeit wird mit 1 m / s berücksichtigt. Die angesetzte Geschwindigkeit ist in erster Näherung ergebnisneutral. Wäre die Verweildauer des Materials auf dem Transportweg des Förderbands länger würde weniger Material transportiert, entsprechend reduziert sich der Abtrag pro Zeiteinheit und umgekehrt.

Aus den obigen Randbedingungen errechnen sich die nachstehenden Emissionsfaktoren:

Tab. 10-3 Emissionsfaktoren

Quelle Nr.	Bezeichnung	Emissionen in g/s		
		Pm gesamt	Pm ₁₀	Pm _{2,5}
1	Diffus (1)	0,00823	0,00082	0,00058
2	Diffus (2)	0,00823	0,00082	0,00058
3	Diffus (3)	0,00823	0,00082	0,00058
4	Diffus (4)	0,00823	0,00082	0,00058
5	Späne Restholzlager auf/ab	0,11384	0,01138	0,00797
6	Späne Freilager auf/ab	0,22769	0,02277	0,01594
7	Schnitzel Restholzlager auf/ab	0,05856	0,00586	0,00410
8	Schnitzel Freilager auf/ab	0,17568	0,01757	0,01230
9	Frässpäne Restholzlager auf/ab	0,03798	0,00380	0,00266
10	Rinde Sortieranlage auf/ab	0,00858	0,00086	0,00060
11	Mulch Restholzlager auf/ab	0,00858	0,00086	0,00060
12	Fremd Hackschnitzel auf/ab	0,00950	0,00095	0,00066
13	Fremd Späne auf/ab	0,00950	0,00095	0,00066
14	Förderband	0,00871	0,00087	0,00061

11. Quellenplan

In der nachstehenden Übersicht sind die zur Berechnung herangezogenen Quellen dargestellt:

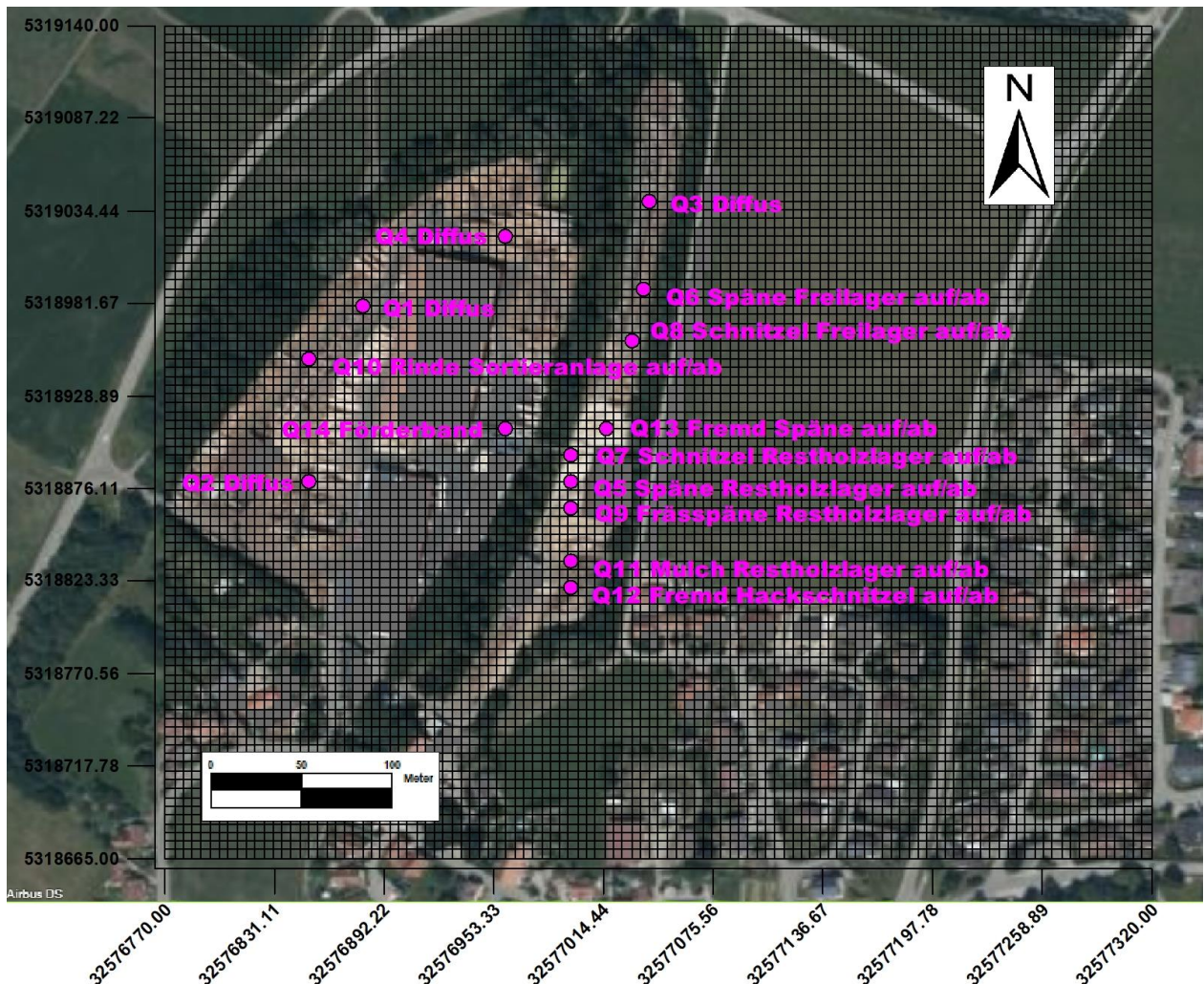


Abbildung 5: Quellenplan

Die Quellen sind als Punktquellen modelliert. Dies ist insbesondere für die Ersatzquellen dadurch bedingt, dass programmtechnisch bedingt komplexe Flächengeometrien nicht modelliert werden können und das Werksgelände über relativ unregelmäßige Freiflächen verfügt (vgl. hierzu vorstehende Ausführungen). Für das Ergebnis ist dies ohne Belang, da sich die Emission in vergleichsweise geringem Abstand zur Ersatzquelle in der Fläche harmonisiert.

12. Depositions- und Konzentrationswerte

Die Rechenergebnisse für alle betrachteten Szenarien sind den Anlagen 1 bis 3 zu entnehmen. Zahlenwerte sind mathematisch auf Ganzzahlwerte gerundet.

12.1 Staubdeposition

In der nachstehenden Übersichtskarte sind die Depositionswerte an Staub allgemein dargestellt.



Abbildung 6: Depositionsraster Staub allgemein

Demnach ergeben sich über den Mittelungszeitraum von einem Jahr an den Monitorpunkten für nicht gefährdenden Staub folgende Depositionswerte:

Tab. 12-1 Staubdeposition und Immissionswert

Monitorpunkt	Immissionswert nach TA Luft	Deposition Prognose	Differenz zum Immissionswert
	g/m²*d		
M 1	0,35	0,28	-0,07
M 2	0,35	0,11	-0,24
M 3	0,35	0,03	-0,32

Aus der Abbildung 6 ist zu entnehmen, dass die Anforderungen der TA Luft mit einem zulässigen Depositionswert von $0,35 \text{ g/m}^2\cdot\text{d}$ hinsichtlich der Zusatzbelastung eingehalten sind. Geht man davon aus, dass die Vorbelastungswerte für ländliche Regionen nach den Erhebungen des LUBW mit $0,04 \text{ g/m}^2\cdot\text{d}$ zutreffend sind ergibt sich eine Gesamtbelastung von maximal $0,32 \text{ g/m}^2\cdot\text{d}$ womit die Anforderungen insgesamt eingehalten sind.

12.2 Feinstaub PM_{10}

Aus der nachstehenden Karte ergeben sich die Konzentrationswerte für PM_{10} .

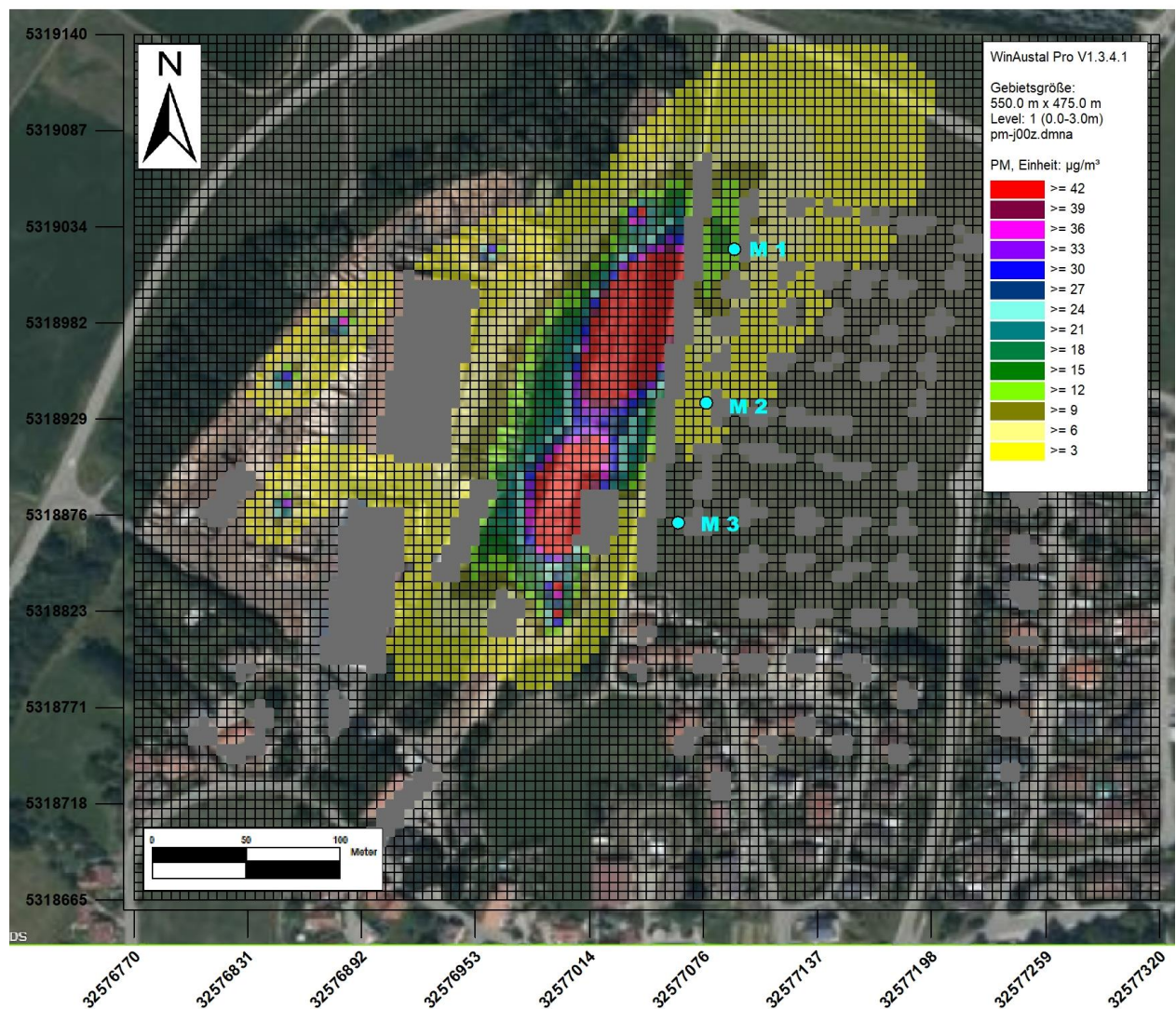


Abbildung 7: Konzentrationen an PM_{10} , Zusatzbelastung

Mithin ergeben sich über den Mittelungszeitraum von einem Jahr an den berechneten Aufpunkten für Feinstaub PM_{10} folgende Konzentrationen:

Tab. 12-2 Feinstaub PM₁₀ und Grenzwert

Monitorpunkt	Immissionswert nach TA Luft	Konzentrationswert Prognose	Differenz zum Immissionswert
	PM ₁₀ in µg/m³		
M 1	40	13	-27
M 2	40	4	-36
M 3	40	2	-38

Es wird der Grenzwert gesichert im gesamten Planungsgebiet eingehalten.

Die Vorbelastung im ländlichen Raum beträgt nach LUBW 12 µg/m³. Es ist mithin mit maximalen Werten von 25 µg/m³ zu rechnen. Der Immissionswert ist damit eingehalten, es besteht kein absehbares Risiko, dass der 24h-Immissionswert von 50 µg/m³ öfter als 35 Mal im Jahr überschritten sein könnte.

12.3 Feinstaub PM_{2,5}

Nachstehend sind die Konzentrationswerte der Zusatzbelastung für PM_{2,5} abgebildet.

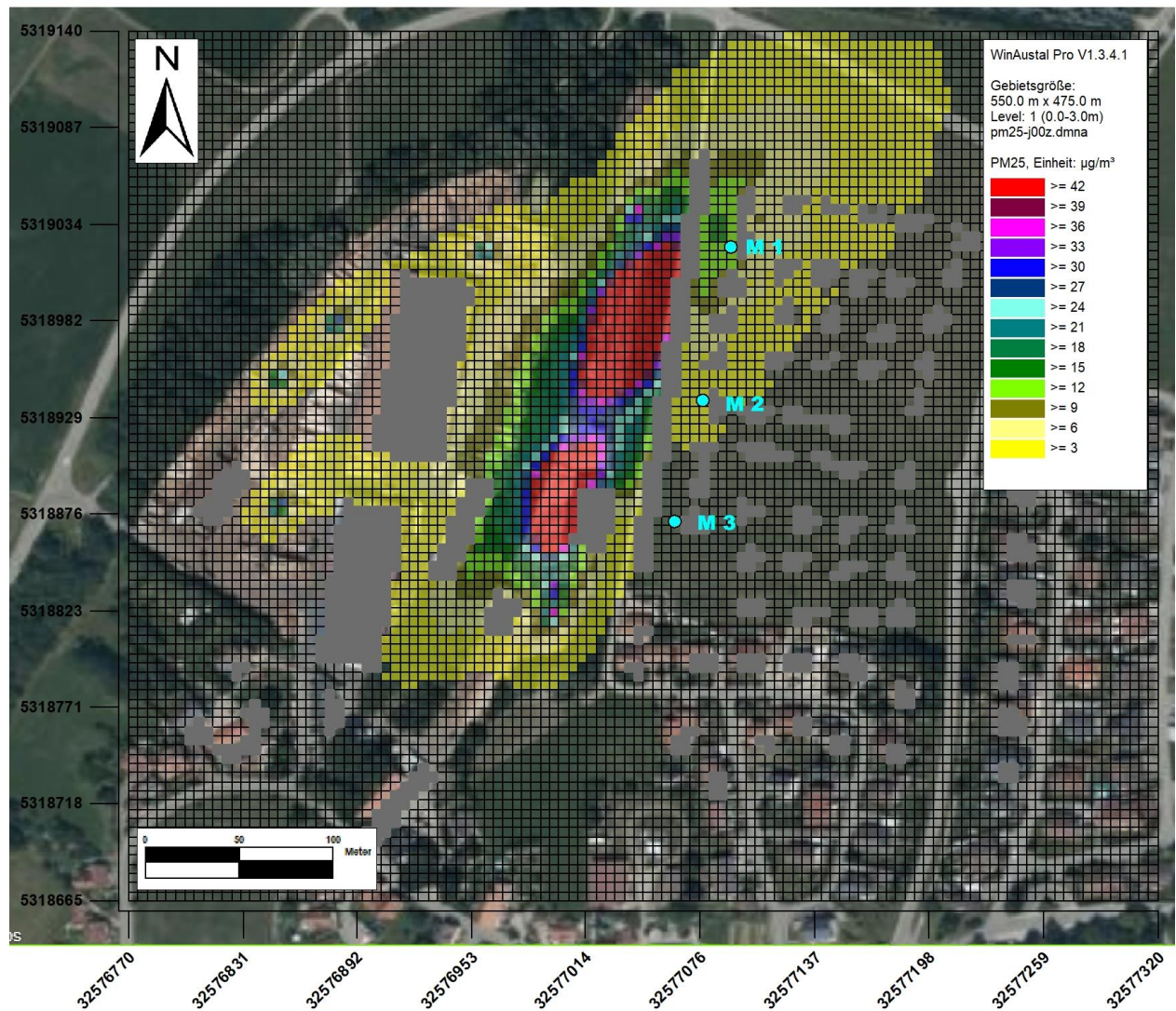


Abbildung 8: Konzentrationen an PM_{2,5}, Zusatzbelastung

Es ergeben sich über den Mittelungszeitraum von einem Jahr für Feinstaub PM_{2,5} an den Monitorpunkten folgende Konzentrationen:

Tab. 12-3 Feinstaub PM_{2,5} und Grenzwert

Monitorpunkt	Immissionswert nach TA Luft	Konzentrationswert Prognose	Differenz zum Immissionswert
	PM _{2,5} in µg/m³		
M 1	25	13	-12
M 2	25	4	-21
M 3	25	2	-23

Unter Berücksichtigung der typischer Weise gegebenen Vorbelastung von 9 µg/m³ ist der Immissionswert eingehalten. Absehbar werden keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

13. Zusammenfassung

Die Gemeinde Rot an der Rot plant die Aufstellung des Bebauungsplans „Mönchsrot“. Vorgesehen sind Wohnbauflächen für Einfamilienhäuser. Das Plangebiet liegt im Einwirkungsbereich des Holzwerks „Fa. Schilling“.

Das Holzwerk ist dem Grunde nach eine Quelle für Staubimmissionen, welche in dem Bebauungsplangebiet auftreten können. Die Untersuchung hatte zum Ziel, die absehbaren Emissionen und Immissionen anhand der einschlägigen Regelwerke zu ermitteln und zu bewerten.

Als Beurteilungsgrößen wurden die Feinstaubimmissionen der Fraktionen $PM_{2,5}$ und PM_{10} sowie die Deposition an Staub insgesamt nach TA Luft herangezogen. Als Bewertungsmaßstäbe dienen die Immissionswerte der TA Luft in der Fassung 2021.

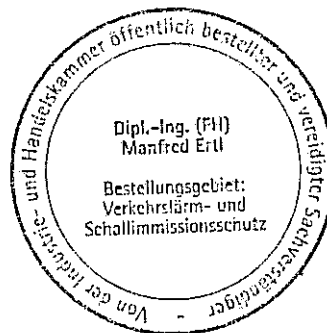
Die Untersuchung kommt ausweislich Punkt 12 der Ausführungen zu dem Ergebnis, dass die Anforderungen der TA Luft absehbar bezüglich aller untersuchten Aspekte eingehalten sind. Voraussetzung hierfür ist, dass bei der bestehenden Werksanlage und den dort zu verortenden Abläufen die Lärmschutzanlage an der Westgrenze des Planungsgebiets wie der Planzeichnung zu entnehmen, errichtet wird und die Jahreskapazität des Holzwerks Schilling den perspektivischen Wert von 340.000 t / Jahr Holzverarbeitung nicht überschreitet.

Dieses Ergebnis ist dem Grunde nach auch ohne Einsatz zusätzlicher staubmindernder Maßnahmen zu erwarten. Die Prognose unterstellt die Einhaltung der Standards der Staubminderung nach dem Stand der Technik im Holzwerk der Fa. Schilling.

Augsburg, 28.08.2022

Dipl.-Ing. (FH) M. Ertl

M. Ull



A) Tabellen

Tab. 4-1 TA Luft, Punkt 4.2.1, Tabelle 1	8
Tab. 5-1 Vorbelastungswerte Baden-Württemberg, ländlicher Raum	9
Tab. 10-1 Parametrisierung der Quellen.....	18
Tab. 10-2 Randbedingungen zur Bestimmung der Art der Materialmanipulation	19
Tab. 10-3 Emissionsfaktoren	19
Tab. 12-1 Staubdeposition und Immissionswert	21
Tab. 12-2 Feinstaub PM ₁₀ und Grenzwert	23
Tab. 12-3 Feinstaub PM _{2,5} und Grenzwert.....	24

B) Grundlagenverzeichnis

- (1) Bay. Vermessungsverwaltung, Kartenauszüge im ALKIS-Format des Untersuchungsraums, Stand 2021, georeferenziert
- (2) Luftbildauszug, Quelle Google Earth, Internetauftritt 2021
- (3) Lohmeyer GmbH, Ausbreitungsmodell WinAUSTAL Pro, Version 1.3.4.1
- (4) Holzwerk Schilling GmbH & Co. KG, Lufthygienische Untersuchung / Bebauungsplan „Mönchsroth“ in der Gemeinde Rot an der Rot, Schreiben vom 06.08.2021 zur jährlichen Holzverarbeitung.
- (5) metSoft GbR, synthetische Ausbreitungsklassenstatistik für einen Standort bei Rot an der Rot, 11.05.2021
- (6) Lars Consult, Bebauungsplan mit Grünordnung „Mönchsroth“, Stand 01.2022
- (7) LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Internetauftritt, Jahreswerte Staubbiederschlag 2021
- (8) LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Internetauftritt, Ergebnisse für Stickstoffdioxid, Ozon und die gravimetrischen Feinstaub PM₁₀/PM_{2,5}-Auswertungen, Jahresmittelwerte 2021

C) Regelwerke

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Bundes-Immissionsschutzgesetz, in der aktuellen Fassung
- [2] Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft, vom 18. August 2021
- [3] VDI 3790, Blatt 3, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Lagerung Umschlag und Transport von Schüttgütern, Januar 2010

D) Häufig verwendete Abkürzungen / Begriffe

A	emittierende Fläche
AK Term	Meteorologische Zeitreihe für einen Standort
AKS	Meteorologische Ausbreitungsklassenstatistik für einen Standort
Austal	Lagranges Ausbreitungsmodell nach den Vorgaben der TA Luft
C	Abtragungskennzahl
c	Konzentration
d	Korndurchmesser oder Tag
d ₅₀	mittlere Korngröße
F	Kraft
g	Erdbeschleunigung
H	Fallhöhe
h _w	Windrichtungshäufigkeit in ‰
k _U	Faktor Art der Manipulation, hier Aufhaldung, Abkippen von Lkw oder Verladung auf Lkw
k _(Gerät)	Umschlagmethode, hier Radlader auf Lkw oder Halde
L	Länge
M	Abwurfmasse
P	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 0,3 mm Niederschlag
Q	Stoffmasse
q	Emissionsfaktor / spezifische Quellstärke
S	Feinkornanteil
t/a	Tonnen / Jahr
V	Volumenstrom
v	Geschwindigkeit

W	Fahrzeugmasse
z_0	Rauhigkeitslänge
α	Böschungswinkel einer Schüttung
β	Anstellwinkel eines Schüttrohrs
μ	Reibungsbeiwert
ρ	Dichte

E) Anlagen

Anlage Nr.	Art	Inhalt
1	Liste	Rechenprotokoll Depositionsberechnung Staub allgemein
2	Liste	Rechenprotokoll Konzentrationen PM_{10}
3	Liste	Rechenprotokoll Konzentrationen $PM_{2,5}$