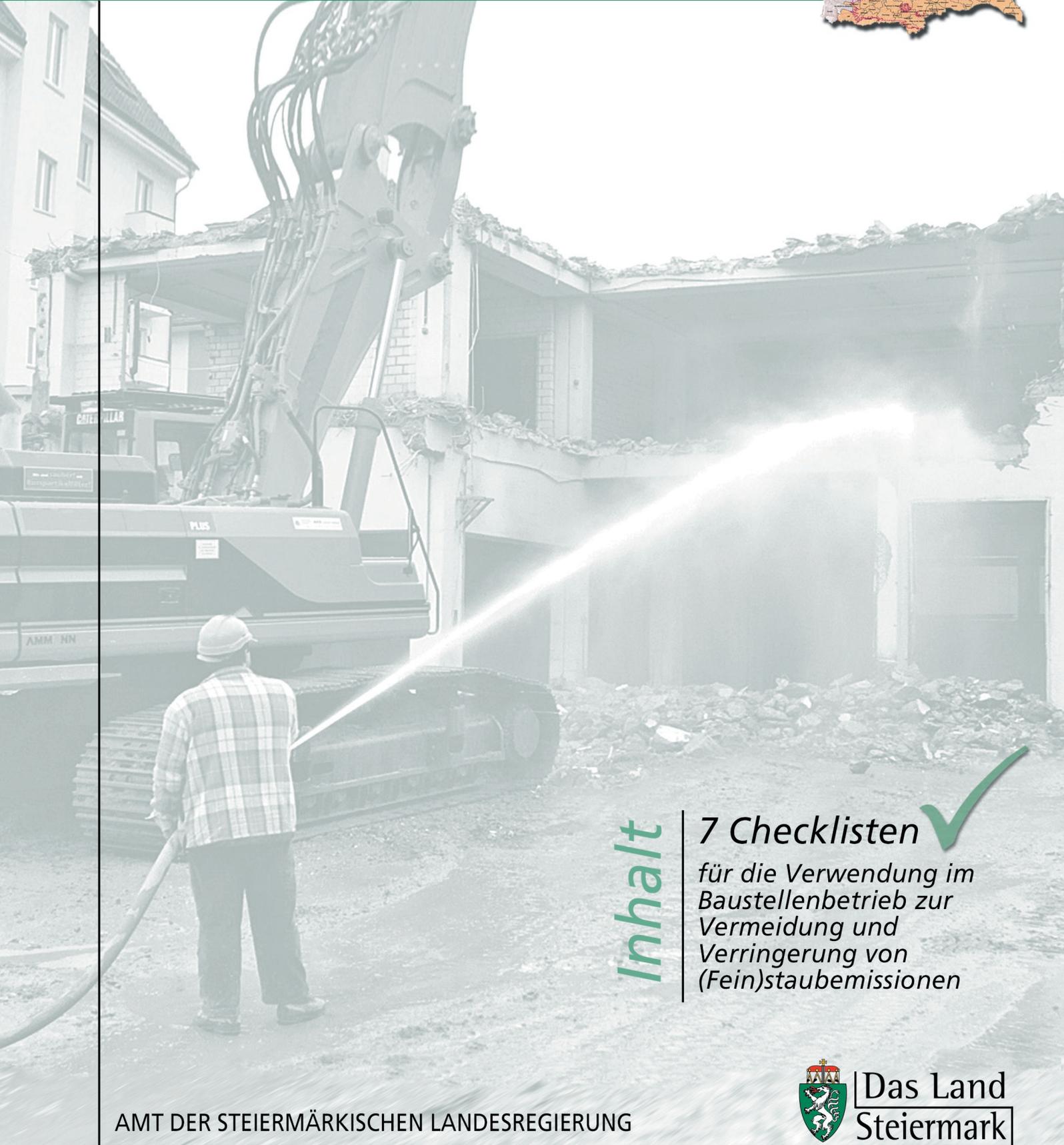
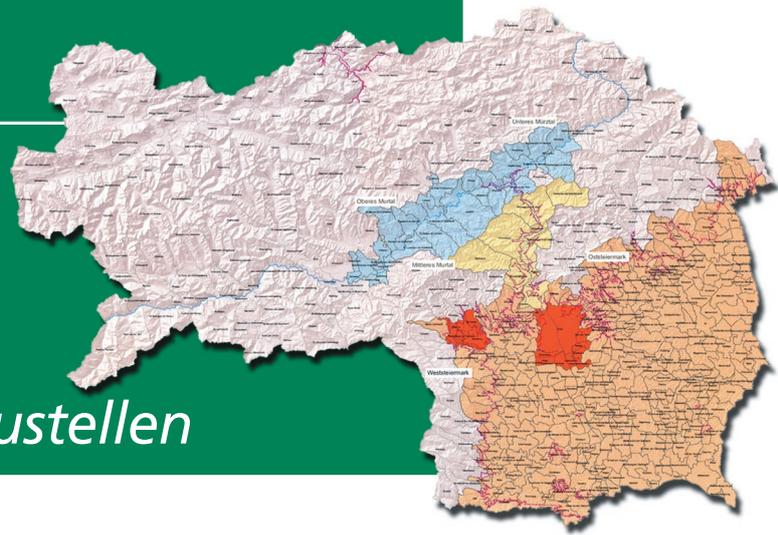


Baustellenleitfaden

Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen



Inhalt

7 Checklisten ✓

für die Verwendung im Baustellenbetrieb zur Vermeidung und Verringerung von (Fein)staubemissionen

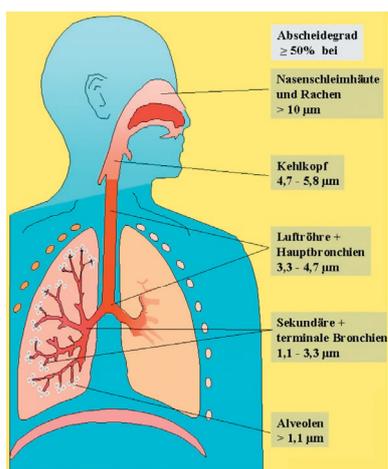
1. Einführung und Begriffserklärung



Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen

Aerosole, Schwebstaub, Feinstaub - drei Begriffe, auf die man bei einer Betrachtung der Staubproblematik immer wieder trifft. Eine kurze Erklärung:

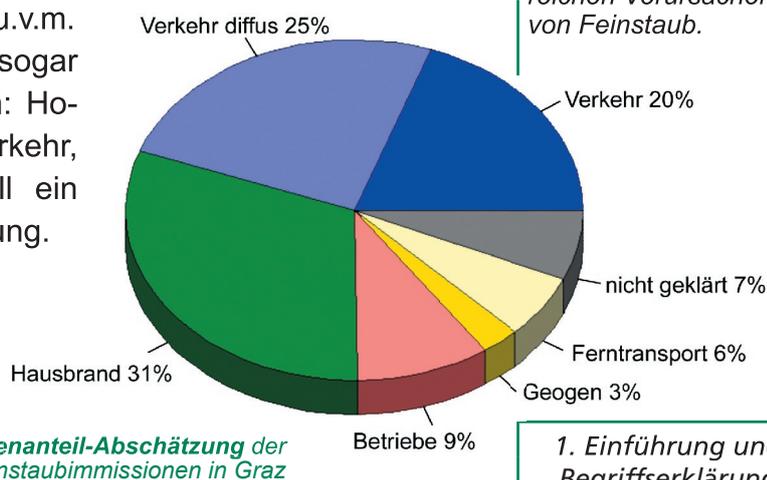
Aerosole sind flüssige oder feste Teilchen, die aufgrund ihrer Größe über eine mehr oder weniger lange Verweilzeit in der Luft verbleiben. Zu diesen zählen Stäube unterschiedlicher Größe. Haben Staubpartikel einen Teilchendurchmesser $< 30 \mu\text{m}$, spricht man von **Schwebstaub** (TSP), ab einer Größe von $10 \mu\text{m}$ handelt es sich um **Feinstaub** (PM₁₀). Von **Ultrafeinstaub** spricht man bei Teilchen mit einem Durchmesser ab $1,0 \mu\text{m}$ (PM_{1,0}).



Die gesundheitliche Problematik dieser Feinstäube liegt eben in dieser geringen Größe, denn je kleiner ein Teilchen, desto tiefer kann es in die Atemwege eindringen (Lungengängigkeit). Ultrafeinstäube gelangen so bis in die Alveolen - die feinsten Verästelungen der Lunge - und die Blutbahn, da der Körper für Partikel dieser Größe keine Abwehrmechanismen mehr besitzt.

Lungengängigkeit unterschiedlicher Partikelgrößen.

Neben einer natürlichen Grundbelastung entstammen diese Teilchen unterschiedlichsten Quellen wie Verkehr, Hausbrand, Industrie, Landwirtschaft, Schottergewinnung und Steinbrüchen und eben auch Bautätigkeiten: Feinstaub entsteht hier bei Verbrennungsprozessen, bei Abrieb, Schneiden, Bohren, Zerkleinern, Materialmanipulation, Abmischen von Baustoffen (Zement), u.v.m. Im Baubereich fallen kleinräumig sogar besonders hohe Konzentrationen an: Hoher Dieselmotoranteil, viel LKW-Verkehr, pulverisierte Baustoffe und generell ein Arbeitsumfeld mit hoher Staubbelastung.

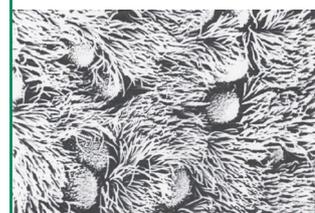


Quellenanteil-Abschätzung der gesamten Feinstaubimmissionen in Graz

KURZINFO

Was ist Feinstaub?

Dabei handelt es sich um Partikel mit einem Teilchendurchmesser $\leq 10 \mu\text{m}$, das ist $1/100 \text{ mm}$. Die Abkürzung lautet „PM₁₀“, (particulate matter)



Selbst die mikroskopisch kleinen Flimmerhärchen des Bronchialepithels können Feinstäube nicht mehr aus der Lunge entfernen.



Nur einige der zahlreichen Verursacher von Feinstaub.

2. Problemstellung und Zielsetzung



Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen



Calcitkristall im Raster-elektronen-mikroskop. Nur ein Beispiel für Feinstaub.

Staubemissionen aus diffusen Quellen tragen zumindest lokal wesentlich zur Gesamtbelastung durch Feinstaub bei. Darunter sind jene aus Bautätigkeiten ein wesentlicher Faktor.

Die Abgas- und die diffusen Emissionen im Zusammenhang mit Bautätigkeiten betragen in Summe etwa 8% der gesamten PM10-Emissionen in Österreich (UMWELTBUNDESAMT, 2005). Allerdings sind insbesondere die Abschätzungen der diffusen Emissionen mit erheblichen Unsicherheiten behaftet.



Glimmerblättchen aus zerkleinertem Gesteinsmaterial

Nach dem Vorbild bereits bestehender Vorschläge (Schweiz, Wien) befasste sich eine Gruppe von Fachleuten der österreichischen Bundesländer und des Umweltbundesamtes mit dieser Thematik eingehender - mit dem Ziel, mögliche Emissionsquellen aufzuzeigen und Minderungsmaßnahmen vorzuschlagen.

Diese können einerseits als Projektsgegenstand, andererseits als Auflage (siehe Checklisten) in Genehmigungsverfahren gesehen werden. Die Maßnahmen werden soweit möglich konkretisiert.

Durch die Umsetzung der Maßnahmen sollen Nachbarn vor den Auswirkungen einer Baustelle besser geschützt werden. Ebenso kann die Reduktion der Belastung in Gebieten mit Überschreitungen der PM10-Grenzwerte des Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) vor allem in Sanierungsgebieten und belasteten Gebieten gemäß dem Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz erreicht werden.



Russpartikel aus Verbrennungsprozessen in Motoren

Ziel des Baustellenleitfadens ist es daher, Baubehörden bzw. ihren Sachverständigen ein Instrumentarium möglicher Maßnahmen zur Verfügung zu stellen.

Diese Maßnahmen dienen nicht nur der allgemeinen Luftgüte und den Anrainern, sondern haben auch nachhaltige positive Auswirkungen für Baustellenbetreiber: Gesunde Mitarbeiter, weniger Krankenstände, effizientere Leistungserbringung und Maschineneinsatz, geringere Treibstoffkosten oder kontinuierlichere Projektabwicklung durch weniger Grenzwertüberschreitungen und damit Beschränkungen sind nur einige Beispiele.



Baustellen tragen laut Umweltbundesamt österreichweit rund 8% zu den gesamten PM10-Emissionen bei.



KURZINFO

Feinstaubquellen

Feinstaub entsteht auf Baustellen bei Verbrennungsvorgängen, Materialaufbereitung und -manipulation, Materiallagerung und -transport, Abbrucharbeiten, Fahrbewegungen und anderen Arbeitsprozessen.



Baustellen sind meist staubige Arbeitsplätze.

3. Baustellendefinition und Abgrenzung



Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen

Dieser Baustellenleitfaden ist auf **alle** Bauarbeiten mit folgenden Ausnahmen anwendbar:

- X** 1. Transporte auf Straßen mit öffentlichem Verkehr
- X** 2. Arbeiten im Falle von Katastrofenereignissen

Abgeleitet vom Schweizer Vorbild gelten folgende Grenzwerte als Definition von „großen“ Bautätigkeiten. Unter diesen Zahlen liegende Aktivitäten werden als „kleine“ Bautätigkeiten eingestuft:

| Bautätigkeit groß | | Art und Größe der Baustelle | |
|--------------------|---|-----------------------------|-------------------------|
| | | emittierende Fläche | Kubaturen*) |
| Lage der Baustelle | ländlich | > 10.000 m ² | > 20.000 m ³ |
| | Ballungsräume/ Innerstädtisch, Sanierungsgebiete nach IG-L | > 4.000 m ² | > 10.000 m ³ |

*) Diese Zahlen verstehen sich als Material- und Bauvolumina und stellen Richtwerte dar. Für große Hallen etwa kann für die Kubatur das bewegte Volumen und nicht der umbaute Raum herangezogen werden.

Die Maßnahmen sind unterschieden nach folgenden Prozessen bzw. Emittenten auf Baustellen und werden im Maßnahmenkatalog auf den folgenden Seiten in Form von **7 Checklisten**  detailliert angesprochen:

| 4. Maßnahmenkatalog | Seite |
|---|-------|
| 4.1. Materialaufbereitung und -manipulation | 5 |
| 4.2. Materiallagerung | 7 |
| 4.3. Verkehrsflächen auf Bauarealen | 9 |
| 4.4. Arbeitsprozesse (Thermische und chemische bzw. mechanische) | 11 |
| 4.5. Geräte und Maschinen | 12 |
| 4.6. Fassaden- und Gebäudeabbruch | 13 |
| 4.7. Sonstiges | 14 |



Bearbeitung und Zerlegung von Bauschutt erzeugt Feinstaub bzw. wirbelt diesen durch mechanische Vorgänge auf.

KURZINFO

Nur 1 Gramm?

Bereits 1 Gramm Feinstaub gleichmäßig verteilt verschmutzt 20.000 m³ Luft über den Grenzwert von 50 µg/m³.

4. Maßnahmenkatalog

4.1. Materialaufbereitung und -manipulation



Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen

Checkliste 1: ✓ **Materialaufbereitung und -manipulation** (Fortsetzung umseitig, Erklärung in Kurzinfo)

| Maßnahme | Art der Umsetzung | BT | A | P |
|---|---|------|---|---|
| Befeuchtung und Feuchthalten des Materials | Wasserbedüsung vorsehen*) | alle | X | X |
| | Manuelle Wasserberieselung vorsehen*) | alle | X | X |
| | Automatische Wasserberieselung vorsehen*) | alle | X | X |
| *) Anmerkung: Erforderliche Maßnahmen sind abhängig von Art und Größe des Materials und der Witterung | | | | |
| Optimierung des Zerkleinerungsvorganges | Einsatz von Zerkleinerungsmaschinen, die möglichst wenig Materialabrieb erzeugen / emittieren | groß | | X |
| Entstaubung von Maschinen | Ausrüstung mit Entstaubungsanlagen*) | groß | | X |
| *) Anmerkung: Inklusive geschlossener Förderanlagen und Übergabestellen, abhängig von Art und Größe des Materials | | | | |

KURZINFO

Zu den Checklisten
BT steht für die Größe der Bautätigkeit. Diesbezügliche Definitionen finden sich im Kapitel 3.

Die grau hinterlegten rechten Spalten zeigen bei Markierung durch ein grünes X Kreuz stets an, ob die Maßnahmen als Projektgegenstand (P) und/oder als Auflage (A) in Genehmigungsverfahren gesehen werden. Weiters bieten die Spalten Platz zum Abhaken bereits erledigter Maßnahmen.



Zerkleinerungsmaschinen sollten möglichst wenig Materialabrieb erzeugen.



Wo gebaut wird, entsteht (Fein)staub.

4. Maßnahmenkatalog

4.1. Materialaufbereitung und -manipulation



Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen

Checkliste 1: Materialaufbereitung und -manipulation (Fortsetzung von Vorseite)

| Maßnahme | Art der Umsetzung | BT | A | P |
|------------------------------------|---|------|---|---|
| Optimierung des Materialumschlages | Abwurfhöhen verringern | alle | X | X |
| | Abkippen optimieren (Rutschen, Planen) | alle | X | X |
| | Werkseitig befeuchtetes Material verwenden | alle | X | X |
| | Geschwindigkeiten von Förderbändern anpassen | alle | X | X |
| | Geschlossene Förderanlagen verwenden | groß | X | X |
| Optimierung Materialmanagement | Geschlossene Auffangbehälter einrichten | alle | X | X |
| | Windschutz vorsehen (Meteorologie beachten) | alle | X | X |
| Lage zu Nachbarn | Direkte Container- oder BigBag-Verladung einrichten | alle | X | X |
| | Abstand halten, Mindestabstand beachten, z.B. 150 Meter für mobile Bauschutttaufbereitungsanlagen | groß | X | X |

KURZINFO

Tempo

Hohe Geschwindigkeiten bewirken bei jedem mechanischen Arbeitsprozess auch stets stärkere Aufwirbelung von Stäuben.

Materialtransport bewirkt Feinstaubaufwirbelung:



Bei Abkip- und Abwurfvorgängen ebenso...



...wie bei Verfrachtung über Förderbänder.



Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen

Checkliste 2: ✓ Materiallagerung (Fortsetzung umseitig)

| Maßnahme | Art der Umsetzung | BT | A | P | |
|------------------------------------|-------------------------|--|-------|---|---|
| Lagerung vor Wind-erosion schützen | Haldenoberfläche | Bedüsung vorsehen | X | X | |
| | | Manuelle Berieselung vorsehen | X | X | |
| | | Automatische Berieselung vorsehen | X | X | |
| | Bautechnische Maßnahmen | Abdeckungen (Planen, Folien, Netze) vorsehen | klein | X | X |
| | | Hallen geschlossen halten (bei Anlagen) | alle | X | X |
| | | Schüttboxen errichten (bei Anlagen) | alle | X | X |
| | | Schutzwände (fix, mobil) errichten | alle | X | X |
| | Lageoptimierung | Schutzwälle aufschütten | groß | X | X |
| | | Ausrichtung der Längsachsen in Hauptwindrichtung | alle | X | X |

! KURZINFO

Lokalklima
Je nach Relief und Geländeoberfläche können an Standorten von Halden ein spezielles Kleinklima und Lokalwindsystem herrschen.



Nicht abgedeckte Bauschutthalden sind der Winderosion voll ausgesetzt.



Bei der Lageoptimierung von Materiallagerstätten gilt es zuerst die Hauptwindrichtung zu bestimmen.



Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen

Checkliste 2: Materiallagerung (Fortsetzung von Vorseite)

| Maßnahme | Art der Umsetzung | BT | A | P |  |
|---|---|------|---|---|---|
| Materialsilos und -hallen für staubhaltige oder feinkörnige Güter kapseln | Kapselung vorsehen | groß | | X | |
| | Schleusen vorsehen | groß | | X | |
| Abluft von Silos entstauben | Entstaubungsanlagen oder Aufsatzfilter installieren | alle | | X | |

KURZINFO

Gesunde Mitarbeiter
Vermeidung von Staubemissionen ist auch Selbstschutz am Arbeitsplatz.



Auch Schüttboxen (bei Nichtverwendung abgedeckt) schützen vor Abtrag durch Wind



Zementsilo im Baustellen-Einsatz



4. Maßnahmenkatalog

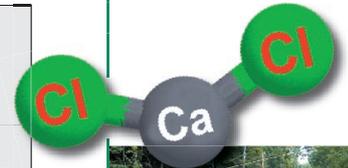
4.3. Verkehrsflächen auf Bauarealen



Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen

Checkliste 3: Verkehrsflächen auf Bauarealen (Fortsetzung umseitig)

| Maßnahme | Art der Umsetzung | BT | A | P |
|---|---|-------|---|---|
| Emissionen durch Fahrbewegungen vermeiden | Manuelle Wasserbeseelung vorsehen (bei innerbetrieblichem Verkehr und bei Reifenwaschanlagen) | groß | X | X |
| | Automatische Wasserbeseelung vorsehen (bei innerbetrieblichem Verkehr und bei Reifenwaschanlagen) | groß | X | X |
| | Chemische Stabilisatoren einsetzen (z.B. CaCl ₂) | groß | X | X |
| | Abrollstrecken vorsehen | groß | X | X |
| | Reifenreinigungsrost vorsehen | groß | X | X |
| | Händische Reifenwäsche durchführen | klein | X | X |
| | Reifenwaschanlagen mit genügender Abrollstrecke vorsehen | groß | X | X |
| | Fixe Fahrwege staubfrei befestigen | groß | X | X |
| | Kehrmaschinen auf befestigten Verkehrsflächen einsetzen | groß | X | X |



Calciumchlorid (CaCl₂) auf unbefestigte Straßen aufgebracht verhindert das vollständige Auftrocknen der behandelten Oberfläche und vermindert so die Aufwirbelung von Staub.



Um zu verhindern, dass Reifenschmutz in die Umgebung vertragen wird...



...sind Reifenwaschanlagen oder händische Reifenwäsche vorzusehen.



Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen

Checkliste 3: Verkehrsflächen auf Bauarealen (Fortsetzung von Vorseite)

| Maßnahme | Art der Umsetzung | BT | A | P |
|--|--|------|---|---|
| Geschwindigkeit reduzieren | Geschwindigkeitsbegrenzungen vorsehen und überwachen | groß | X | X |
| Kontrolle des Fahrzeuggewichtes | Gewicht des Fahrzeugs kontrollieren | groß | X | X |
| Kontrolle des Zustandes der Fahrbahndecken | Betriebsanweisung | groß | X | X |
| | Betriebstagebuch | groß | X | X |

KURZINFO

Zu schnell
Geschwindigkeitsbegrenzungen müssen auch Baustellen betreffen, um die Staubaufwirbelung zu verringern.



Verkehrsregelungen auf Bauarealen tragen ebenso zur Feinstaubreduktion bei.





Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen

Checkliste 4: Arbeitsprozesse

| Maßnahme | Art der Umsetzung | BT | A | P |
|--|---|------|---|---|
| Thermische und chemische Arbeitsprozesse | <p>Im Anlassfall direkte Klärung mit Ausnahmern</p> | groß | X | X |
| | <p>Verminderung und Vermeidung gasförmiger Emissionen</p> | | | |
| | <p>Verminderung von Emissionen bei Schweißarbeiten</p> | groß | X | X |
| Mechanische Arbeitsprozesse | <p>Einhausen der Sanierungs- und Einbaubereiche bei Stahlkonstruktionen, Erfassen, Absaugen und Abscheiden der Aerosole</p> | groß | | X |
| | <p>Verminderung und Vermeidung von Emissionen</p> | | | |

KURZINFO

3000 Tonnen

Diese Menge an Feinstaub verursachen laut Umweltbundesamt die österreichischen Baustellen in einem Jahr.



Schweißrauchabsaugungen sind auch im Sinne des Arbeitnehmerschutzes vorzusehen.



Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen

Checkliste 5: Geräte und Maschinen

| Maßnahme | Art der Umsetzung | BT | A | P |
|---|---|------|---|---|
| Verminderung von gasförmigen und Partikelemissionen | Emissionsarme Arbeitsmotoren (z.B. Elektromotoren) einsetzen | alle | X | X |
| | Nachrüsten/Ausrüsten mit Abgasreinigungssystemen (nach VERT-Filterliste) | alle | X | X |
| | Abgase von mobilen Maschinen und Geräten über nach oben gerichtete Auspuffrohre ableiten | | | |
| | Einschränkungen von LKWs und Sattelfahrzeugen, die vor dem 1.1.1992 erstmals zugelassen worden sind | alle | X | X |
| | Einschränken des Einsatzes von mobilen Maschinen und Geräten unter Berücksichtigung der MOT-V | alle | X | X |
| | Jährliche Wartung nachweisen | alle | X | X |
| | Arbeitsgeräte mit 2-Takt Benzinmotoren und solche mit 4-Takt Benzinmotoren ohne Katalysator mit Gerätebenzin SN 181 163 betreiben | alle | X | X |
| | Für mobile Behandlungsanlagen Mindestabstand von 150 Metern zu bewohnten Objekten einhalten | alle | X | X |
| Einhalten von Schutzabständen | | | | |

KURZINFO

VERT-Filterliste

Beinhaltet geprüfte und erprobte Partikelfilter-Systeme für die Nachrüstung von Dieselmotoren.
Erhältlich als Download im Internet unter:
www.feinstaub.steiermark.at



MOT-V

Verordnung über Maßnahmen zur Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren für mobile Maschinen und Geräte
Erhältlich als Download im Internet unter:
www.feinstaub.steiermark.at



Dieseleruss, abgeschieden als Feinstpartikel und Agglomerate auf einer Keramikfaser (10 µm Durchmesser) eines Partikelfilters.



Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen

Checkliste 6: Fassaden- und Gebäudeabbruch

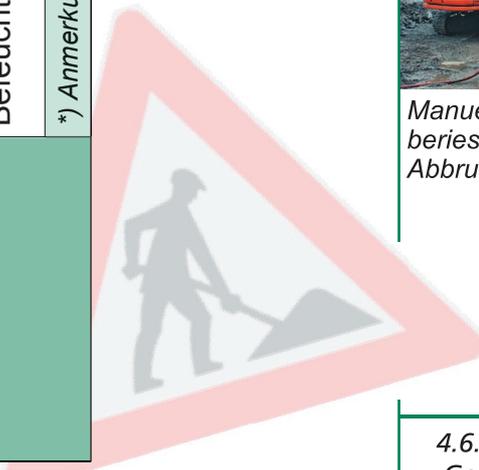
| Maßnahme | Art der Umsetzung | BT | A | P |
|-------------------------------------|--|------|---|---|
| Verminderung von Partikelemissionen | Trennkonzent (u.a. Problem Asbest) fordern | alle | X | X |
| | Fassadenfolien benutzen | alle | X | X |
| | Fassadennetze benutzen | alle | X | X |
| | Putzfräse benutzen | alle | X | X |
| | Vernebelung (z.B. mit Schneekanone) vornehmen | groß | X | X |
| | Befeuchtung vornehmen*) | alle | X | X |
| | *) Anmerkung: Gebäudehöhe stellt oft ein Problem dar | | | |



Staubbindung durch ein Hochdruck-Nebel-System, welches Wasser in so feine Partikel zerstäubt, dass diese über große Flächen freischwebend verteilt werden und eine höchstmögliche Staubbindung ermöglichen.



Manuelle Wasserberieselung bei Abbrucharbeiten.





Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen

Checkliste 7: Sonstiges

| Maßnahme | Art der Umsetzung | BT | A | P |
|------------------------|---|--------------------------------------|---|---|
| Baustellenkoordination | Bestellen und Schulen von Personal | groß | | X |
| | Beschwerdestelle einrichten | groß | | X |
| Regelmäßige Kontrollen | Betriebstagebuch führen | groß | | X |
| | Betriebsanweisungen erarbeiten | groß | | X |
| | Verbot der Verbrennung von Baustellenabfällen kontrollieren (Behörde) | | | |
| Vergabewesen | Baugruben umschließen (Folien, Zäune) | alle | X | X |
| | Vergabe im öffentlichen Sektor an die Ausstattung der Baumaschinen mit Partikelfilter knüpfen | groß bzw. alle in Sanierungsgebieten | X | X |



Eine Schulung der Mitarbeiter soll das Thema Feinstaub und Vermeidungsstrategien bewusst machen.



Baustellenabfälle werden oft unkontrolliert verbrannt.



Maßnahmen zur
Verringerung der
Staubemissionen
auf Baustellen

Links und Kontaktstellen für Ihre Anfragen:

Weitere Informationen und Downloads finden Sie im Internet unter:

www.feinstaub.steiermark.at



Fachabteilung 13B

Bau- und Raumordnung, Energieberatung

Stempfergasse 7, 8010 Graz

 Tel.: (0316) 877-3344 oder 2536

 Fax: (0316) 877-2673

 Mail: fa13b@stmk.gv.at

Fachabteilung 13A

Umwelt- und Anlagenrecht

Landhausgasse 7/V/521, 8010 Graz

 Tel.: (0316) 877-2482

 Fax: (0316) 877-3490

 Mail: fa13a@stmk.gv.at

Fachabteilung 17C

Technische Umweltkontrolle und Sicherheitswesen

Landhausgasse 7, 8010 Graz

 Tel.: (0316) 877-4414

 Fax: (0316) 877-4569

 Mail: fa17c@stmk.gv.at

Weitere Links:

Landes-Umwelt-Informations-System (LUIS) mit aktuellen
Umweltdaten der Steiermark von A-Z:

<http://www.umwelt.steiermark.at>

Umweltamt der Stadt Graz, FEIN! Staub frei.

<http://www.feinstaubfrei.at>



Für weitere Informa-
tionen stehen Ihnen
unsere Experten
telefonisch gerne zur
Verfügung...



...um unsere
steirische Luft
staubfrei zu halten.

Baustellenleitfaden

Herausgeber:

Amt der Steiermärkischen Landesregierung

Fachabteilung 13A (Umwelt- und Anlagenrecht), Landhausg. 7, 8010 Graz

Fachabteilung 13B (Bau- und Raumordnung, Energieberatung), Stempferg. 7, 8010 Graz

Fachabteilung 17C (Technische Umweltkontrolle und Sicherheitswesen), Landhausg. 7, 8010 Graz

www.feinstaub.steiermark.at

www.umwelt.steiermark.at

© Graz, 2006

Graphik und Layout: UBZ Steiermark