



C H E C K L I S T E N

Baustellen- leitfaden

7 Checklisten

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

Maßnahmen zur Verringerung
der Staubemissionen
auf Baustellen

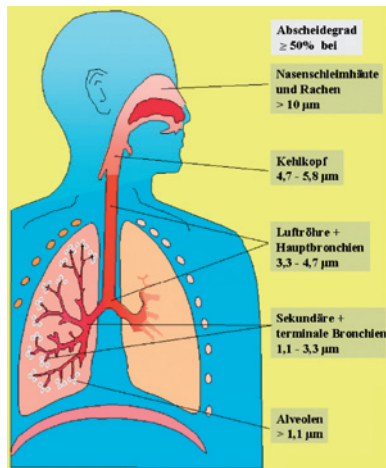
Umwelt
Land Salzburg

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:

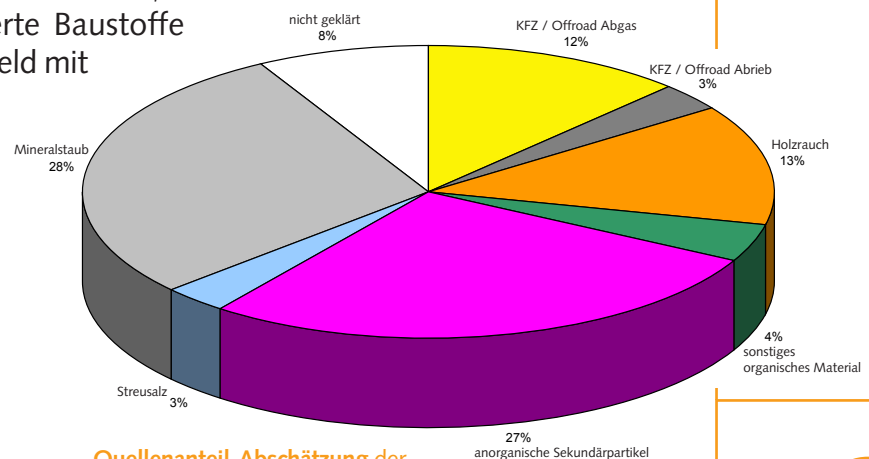
Aerosole sind flüssige oder feste Teilchen, die aufgrund ihrer Größe über eine mehr oder weniger lange Verweilzeit in der Luft verfügen. Zu diesen zählen Stäube unterschiedlicher Größe. Haben Staubpartikel einen Teilchendurchmesser $< 30 \mu\text{m}$, spricht man von Schwebstaub (TSP), ab einer Größe 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 Im Baubereich fallen besonders hohe Konzentrationen an: her Dieselmotoranteil, viel LKW-Verkehr pulverisierte Baustoffe und generell Arbeitsumfeld mit hoher Staubbelastung.

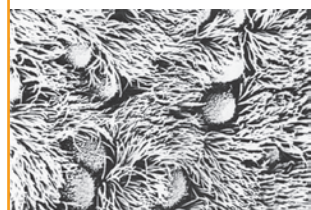


Quellenanteilsabschätzung der Verursacheranteile an Tagen mit Grenzwertüberschreitungen an der Station Salzburg-Rudolfplatz

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)



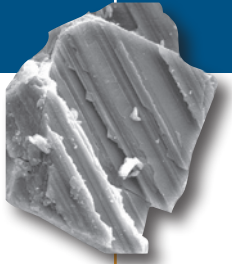
Selbst die mikroskopisch kleinen Flimmerhärchen des Bronchialepithels können Feinstäube nicht mehr aus der Lunge entfernen.



Nur einige der zahlreichen Verursacher von Feinstaub

2. Problemstellung und Zielsetzung

Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen



Calcitkristall im Rasterelektronenmikroskop. 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.

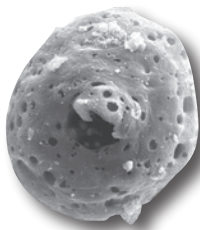


Glimmerblättchen aus zerkleinertem Gesteinsmaterial

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


Dieser Baustellenleitfaden ist auf alle Bauarbeiten mit folgenden Ausnahmen anwendbar:

-  1. Transporte auf Straßen mit öffentlichem Verkehr
-  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 | |



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 | |
| | 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  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 | ✗ | | ✗ | |
| | Abkippen optimieren (Rutschen, Planen) | alle | ✗ | | ✗ | |
| | Werkseitig befeuchtetes Material verwenden | alle | ✗ | | ✗ | |
| | Geschwindigkeiten von Förderbändern anpassen | alle | ✗ | | ✗ | |
| Optimierung Materialmanagement | Geschlossene Förderanlagen verwenden | groß | ✗ | | ✗ | |
| | Geschlossene Auffangbehälter einrichten | alle | ✗ | | ✗ | |
| | Windschutz vorsehen (Meteorologie beachten) | alle | ✗ | | ✗ | |
| Lage zu Nachbarn | Direkte Container- oder BigBag-Verladung einrichten | alle | ✗ | | ✗ | |
| | Abstand halten, Mindestabstand beachten, z.B. 150 Meter für mobile Bauschutttaufbereitungsanlagen | groß | ✗ | | ✗ | |

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.

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 | alle | X | | X | |
| | | Automatische Berieselung vorsehen | alle | 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 Bau-schutthalden sind der Winderosion voll ausgesetzt.



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

4. Maßnahmenkatalog

4.2 Materiallagerung

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 | | | ✗ |
| | Schleusen vorsehen | groß | | | ✗ |
| Abluft von Silos entstauben | Entstaubungsanlagen oder Aufsatzfilter installieren | alle | | | ✗ |

KURZINFO

Gesunde Mitarbeiter
Vermeidung von Staubemissionen ist auch Selbstschutz am Arbeitsplatz.



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

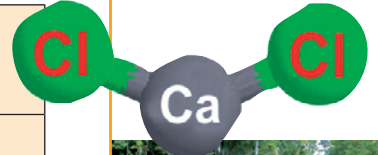


Zementsilo im Baustellen-Einsatz



Checkliste 3: Verkehrsflächen auf Bauarealen (Fortsetzung umseitig)

| Maßnahme | Art der Umsetzung | BT | A | ✓ | P | ✓ |
|---|---|-------|---|---|---|---|
| Emissionen durch Fahrbewegungen vermeiden | Manuelle Wasserberieselung vorsehen (bei innerbetrieblichem Verkehr und bei Reifenwaschanlagen) | groß | X | | X | |
| | Automatische Wasserberieselung 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 | |
| | Reifenreinigungrost 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 Auf-trocknen 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.

4. Maßnahmenkatalog

4.3 Verkehrsflächen auf Bauarealen

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 | ✗ | | ✗ | |
| Kontrolle des Fahrzeuggewichtes | Gewicht des Fahrzeugs kontrollieren | groß | ✗ | | ✗ | |
| Kontrolle des Zustandes der Fahrbahndecken | Betriebsanweisung | groß | ✗ | | ✗ | |
| | Betriebstagebuch | groß | ✗ | | ✗ | |

KURZINFO

Zu schnell

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



Verkehrsregelungen auf Bauarealen tragen ebenso zur Feinstaubreduktion bei.



4. Maßnahmenkatalog

4.4 Arbeitsprozesse

Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen

Checkliste 4: Arbeitsprozesse

| Maßnahme | Art der Umsetzung | BT | A | | ✓ | P | ✓ |
|--|--|------|---|--|---|---|---|
| Thermische und chemische Arbeitsprozesse | Verminderung und Vermeidung gasförmiger Emissionen | groß | ✗ | | | ✗ | |
| | Verminderung von Emissionen bei Schweißarbeiten | groß | ✗ | | | ✗ | |
| Mechanische Arbeitsprozesse | Verminderung und Vermeidung von Emissionen | groß | | | | ✗ | |

KURZINFO

3000 Tonnen
Diese Menge an Feinstaub verursachen laut Umweltbundesamt die österreichischen Baustellen in einem Jahr.



Schweißrauchabsaugungen sind auch im Sinne des Arbeitnehmerschutzes vorzusehen.

4. Maßnahmenkatalog

4.5 Geräte und Maschinen

Maßnahmen zur Verringerung der Staubemissionen auf Baustellen

Checkliste 5: Geräte und Maschinen

| Maßnahme | Art der Umsetzung | BT | A | ✓ | P | ✓ |
|--|---|------|---|---|---|---|
| Verminderung von gasförmigen und Partikelemmissionen | Emissionsarme Arbeitsmotoren (z.B. Elektromotoren) einsetzen | alle | ✗ | | ✗ | |
| | Nachrüsten/Ausrüsten mit Abgasreinigungssystemen (nach VERT-Filterliste) | alle | ✗ | | ✗ | |
| | 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 | ✗ | | ✗ | |
| Einhalten von Schutzabständen | Einschränken des Einsatzes von mobilen Maschinen und Geräten unter Berücksichtigung der MOT-V | alle | ✗ | | ✗ | |
| | Jährliche Wartung nachweisen | alle | ✗ | | ✗ | |
| | Arbeitsgeräte mit 2-Takt Benzinmotoren und solche mit 4-Takt Benzinmotoren ohne Katalysator mit Gerätebenzin SN 181 163 betreiben | alle | ✗ | | ✗ | |
| | Für mobile Behandlungsanlagen Mindestabstand von 150 Metern zu bewohnten Objekten einhalten | alle | ✗ | | ✗ | |

KURZINFO

VERT-Filterliste

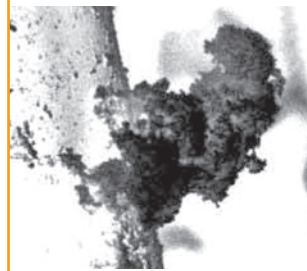
Beinhaltet geprüfte und erprobte Partikelfiltersysteme für die Nachrüstung von Dieselmotoren.

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



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

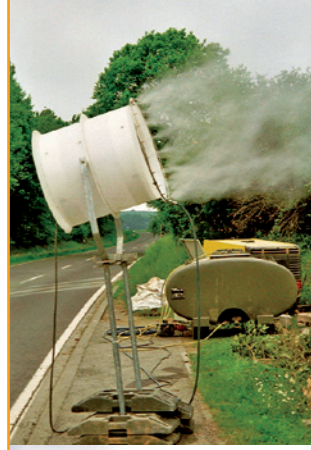
4. Maßnahmenkatalog

4.6 Fassaden- und Gebäudeabbruch

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 | ✗ | | ✗ | |
| | Fassadenfolien benutzen | alle | ✗ | | ✗ | |
| | Fassadennetze benutzen | alle | ✗ | | ✗ | |
| | Putzfräse benutzen | alle | ✗ | | ✗ | |
| | Vernebelung (z.B. mit Schneekanone) vornehmen | groß | ✗ | | ✗ | |
| | Befeuchtung vornehmen*) | alle | ✗ | | ✗ | |
| | *) 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.

Checkliste 7:  Sonstiges

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



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



Baustellenabfälle werden oft unkontrolliert verbrannt.

Links und Kontaktstellen für Ihre Anfragen:

Weitere Informationen und Downloads finden Sie im Internet unter:

www.salzburg.gv.at/umwelt.htm



Impressum

Verleger: Land Salzburg vertreten durch die Abteilung 16 Umweltschutz

Herausgeber: Dr. Othmar Glaeser

Redaktion: Dr. Robert Gross

Layoutanpassung: Grafik, Land Salzburg

Hersteller: Land Salzburg, Hausdruckerei

Adresse alle: Postfach 527, A-5010 Salzburg

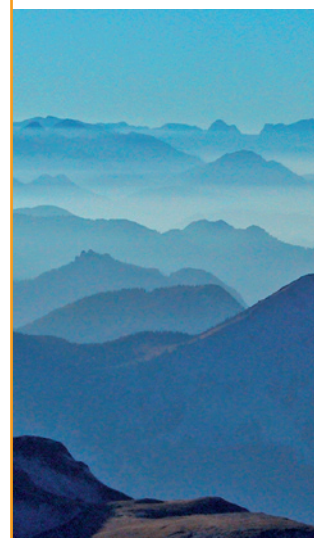
E-Mail: umweltschutz@salzburg.gv.at

Online: <http://www.salzburg.gv.at/umwelt.htm>

© Graphik und Layout: UBZ Steiermark, Graz 2006



*Für weitere Informationen
stehen Ihnen unsere Ex-
perten telefonisch gerne
zur Verfügung ...*



*... um unsere salzburger
Luft staubfrei zu halten.*



Umwelt
Land Salzburg