

RICHTLINIE

Luftreinhaltung auf Baustellen

Baurichtlinie Luft



RICHTLINIE

**Luftreinhaltung
auf Baustellen**

Baurichtlinie Luft

Inkraftsetzung: 1. September 2002

**Herausgegeben vom Bundesamt
für Umwelt, Wald und Landschaft
BUWAL
Bern, 2002**

Rechtlicher Stellenwert dieser Publikation

Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BUWAL als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und soll eine einheitliche Vollzugspraxis ermöglichen. Das BUWAL veröffentlicht solche Vollzugshilfen (oft auch als Richtlinien, Wegleitungen, Empfehlungen, Handbücher, Praxishilfen u.ä. bezeichnet) in seiner Reihe «*Vollzug Umwelt*». Die Vollzugshilfen gewährleisten einerseits ein grosses Mass an Rechtsgleichheit und Rechtssicherheit; andererseits ermöglichen sie im Einzelfall flexible und angepasste Lösungen. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfen, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen. Andere Lösungen sind nicht ausgeschlossen; gemäss Gerichtspraxis muss jedoch nachgewiesen werden, dass sie rechtskonform sind.

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
BUWAL

Autoren

Dr. A. Stäubli, Electrowatt Infra (andreas.staubli@ewi.ch)
R. Kropf, Electrowatt Infra (remo.kropf@ewi.ch)

Begleitung

Dr. A. Stettler, BUWAL (anton.stettler@buwal.admin.ch)
M. Wyser, BUWAL (max.wyser@buwal.admin.ch)
Dr. F. Akermann, AfU Uri (franz.akermann@ur.ch)
H. Bösch, TBA St. Gallen (hanspeter.boesch@bd-tba.sg.ch)
Th. Brunner, AfU St. Gallen (thomas.brunner@bd-afu.sg.ch)
R. Debrunner, SBV (rdebrunner@baumeister.ch)
B. Gloor, AWEL Zürich (beat.gloor@bd.zh.ch)
S. Helfer, LHA BL/BS (stephan.helfer@bud.bl.ch)
F. Infanger, Zschokke-Locher (fritz.infanger@zlo.zschokke.ch)
A. Mayer, TTM (ttm.a.mayer@bluewin.ch)
Dr. R. Mona, LHA BL/BS (roberto.mona@bud.bl.ch)
Frau D. Ochsner, AWEL ZH (doris.ochsner@bd.zh.ch)
A. Bickel, AWEL Zürich (†)

Zitiervorschlag

STÄUBLI, A.; KROPF, R. 2002: Luftreinhaltung auf Baustellen – Baurichtlinie Luft. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern. 24 S.

Gestaltung

Ursula Nöthiger-Koch, 4813 Uerkheim

Titelbild

Dr. A. Stäubli, Electrowatt Infra

Bezug

BUWAL
Dokumentation
CH-3003 Bern
Fax + 41 (0) 31 324 02 16
E-Mail: docu@buwal.admin.ch
Internet: www.buwalshop.ch
Diese Publikation ist auch in französischer
und italienischer Sprache erhältlich.

Bestellnummer

VU-5024-D

Preis

gratis

© BUWAL 2002

Inhaltsverzeichnis

1 Zweck	5
2 Geltungsbereich	5
3 Anforderungen der Luftreinhalte-Verordnung	6
3.1 Anlagebegriff	6
3.2 Vorsorgliche Emissionsbegrenzung	6
3.3 Emissionserklärung	7
3.4 Verschärfte Emissionsbegrenzungen	7
3.5 Vereinbarkeit der Massnahme G8 mit dem Bundesgesetz über die technischen Handelshemmnisse vom 6. Oktober 1995	7
4 Beurteilung der Luftschadstoffemissionen auf Baustellen	8
4.1 Definition der Massnahmenstufen	8
4.2 Zuordnung der Massnahmenstufen für Bauvorhaben	8
5 Massnahmen zur Reduktion von Emissionen auf Baustellen	9
5.1 Vorbereitung und Kontrolle	9
5.2 Mechanische Arbeitsprozesse	9
5.3 Thermische und chemische Arbeitsprozesse	11
5.4 Anforderungen an Maschinen und Geräte	12
5.5 Ausschreibungen	13
5.6 Bauausführung	13
Anhang	14
1 Beurteilungshilfe für «Bauarbeiten mit Emissionen»	14
2 Emissionskontrollen von Verbrennungsmotoren auf Baustellen	15
3 Liste der auf der Baustelle eingesetzten Maschinen und Geräte (Beispiel)	17
4 Glossar	18
5 Literatur	21
6 Basismassnahmen zur Luftreinhaltung auf Baustellen in Stufe «A»	23

1 Zweck

Die Richtlinie zur Luftreinhaltung auf Baustellen (Baurichtlinie Luft) soll zu einem einheitlichen Vollzug der vorsorglichen Vorschriften zur Luftreinhaltung auf Baustellen beitragen. Sie konkretisiert die allgemein gehaltene Vorschrift in Ziffer 88 Anhang 2 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) und zeigt den am Bau Beteiligten auf, wie im Rahmen der Bewilligungsverfahren die wichtigsten Kategorien von Baustellen aufgrund der vorgesehenen Bauarbeiten mit Emissionen zu beurteilen und welche vorsorglichen Massnahmen anzuordnen sind.

2 Geltungsbereich

Die Baurichtlinie Luft ist auf alle Baustellen anwendbar.

Sie ist nicht anwendbar für:

- Transporte auf dem öffentlichen Strassennetz, die im Zusammenhang mit Baustellen stehen, und die durch die Strassenverkehrsgesetzgebung erfasst werden¹;
- Materialentnahmestellen wie Kieswerke, Steinbrüche sowie Anlagen zur Baumaterialaufbereitung², soweit diese nicht auf einer Baustelle betrieben werden;
- Korrosionsschutzarbeiten³;
- Baustellen, die sich aufgrund dringender Arbeiten zur Wiederherstellung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung ergeben (z.B. bei Katastrophen).

¹ Bei solchen Transporten ist auch die BUWAL-Schrift «Luftreinhaltung bei Bautransporten» Vollzug Umwelt, 2001 zu beachten.

² Für solche Anlagen sind insbesondere die Anforderungen von Anhang 1 LRV zu beachten.

³ Für solche Arbeiten sind insbesondere zu beachten:

- die Cercl’Air-Empfehlung Nr. 14 «Oberflächenschutz an Objekten im Freien», 1996,
- die BUWAL-Schrift «Mitteilung zur LRV Nr. 12, Korrosionsschutz im Freien, Konzept» Vollzug Umwelt, 2002, sowie
- die BUWAL-Schrift «Umweltschutz bei Korrosionsschutzarbeiten - Planungsgrundlagen» Vollzug Umwelt, 2002.

3 Anforderungen der Luftreinhalte-Verordnung (LRV)

3.1 Anlagebegriff

Nach Artikel 7 Absatz 7 des Umweltschutzgesetzes (USG) gelten Bauten, Verkehrswege und andere ortsfeste Einrichtungen sowie Terrainveränderungen als Anlagen. Den Anlagen gleichgestellt sind Geräte, Maschinen, Fahrzeuge, Schiffe und Luftfahrzeuge.

In Artikel 2 der LRV wird der Anlagebegriff konkretisiert und gleichzeitig zwischen drei Arten von Anlagen unterschieden: stationäre Anlagen (Art. 2 Abs. 1), Fahrzeuge (Art. 2 Abs. 2) und Verkehrsanlagen (Art. 2 Abs. 3). Nach Artikel 2 Absatz 1 gelten als stationäre Anlagen:

- a. Bauten und andere ortsfeste Einrichtungen;
- b. Terrainveränderungen;
- c. Geräte und Maschinen;
- d. Lüftungsanlagen, welche die Abgase von Fahrzeugen sammeln und als Abluft an die Umwelt abgeben.

Sowohl Baustellen als Ganzes (Buchstabe b.) wie auch darin enthaltene Bauten und ortsfeste Einrichtungen wie Transportbänder oder Brechanlagen (Buchstabe a.) sowie die eingesetzten Geräte und Maschinen (Buchstabe c.) gelten daher als stationäre Anlagen.

3.2 Vorsorgliche Emissionsbegrenzung

Stationäre Anlagen müssen die allgemeinen, stoffbezogenen Emissionsbegrenzungen nach Anhang 1 (geltend für alle Anlagen, die Stoffe nach Anhang 1 emittieren) und allfällige ergänzende oder abweichende, anlagebezogene Anforderungen nach den Anhängen 2 bis 4 (geltend für die in den Anhängen 2 bis 4 explizit aufgeführten, besonderen Anlagen) der LRV einhalten.

Neben den allgemeinen Anforderungen in Anhang 1 weist die am 15. Dezember 1997 geänderte LRV (Inkrafttreten per 1. März 1998) in Anhang 2 (Ergänzende und abweichende Emissionsbestimmungen für besondere Anlagen) neue vorsorgliche Bestimmungen für Baustellen (Ziffer 88) auf:

¹ Die Emissionen von Baustellen sind insbesondere durch Emissionsbegrenzungen bei den eingesetzten Maschinen und Geräten sowie durch geeignete Betriebsabläufe so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Dabei müssen Art, Grösse und Lage der Baustelle sowie die Dauer der Bauarbeiten berücksichtigt werden. Das Bundesamt erlässt Richtlinien.

² Die Emissionsgrenzwerte nach Anhang 1 LRV gelten nicht für Baumaschinen und Baustellen.

Absatz 2 legt ausdrücklich fest, dass *die Emissionsgrenzwerte nach Anhang 1 LRV nicht gelten*. Die übrigen Anforderungen dagegen – wie z.B. die Massnahmen bei Aufbereitungs-, Lagerungs-, Umschlags- und Transportvorgängen (Anhang 1 Ziffer

43) oder das Minimierungsgebot für die Emissionen krebserzeugender Stoffe, wie Dieseleruss (Anhang 1 Ziffer 82 Absatz 1) – sind anwendbar.

3.3 Emissionserklärung

Für Baustellen als Anlagen im Sinne der LRV gilt auch Artikel 12 LRV. Bei UVP-pflichtigen Vorhaben sind die zur lufthygienischen Beurteilung der Baustellenemissionen notwendigen Informationen im Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) ohnehin eingeschlossen. Bei den anderen Baustellen kann die Behörde eine Emissionserklärung einholen.

3.4 Verschärfte Emissionsbegrenzungen

Mit den Immissionsgrenzwerten (z.B. denjenigen für Feinstaub PM10; vgl. Anh. 7 LRV) enthält die LRV zusätzlich wirkungsorientierte Grenzwerte zum Schutz der Menschen vor Atemwegserkrankungen und weiteren negativen gesundheitlichen Auswirkungen und Beeinträchtigungen des Wohlbefindens. Werden diese Immissionsgrenzwerte – insbesondere bei grossen, länger dauernden Baustellen und Baustellen in verkehrsreichen Gebieten und Innenstädten – überschritten, so müssen verschärfte Massnahmen getroffen werden, um die Belastung zu reduzieren (vgl. Art. 5 LRV).

Auf solche Massnahmen kann in der Richtlinie nicht eingegangen werden. Sie sind Gegenstand spezifischer, auf den Einzelfall abgestimmter Zusatzvorschriften, wie sie die Vollzugsbehörden abzuklären und festzulegen haben.

3.5 Vereinbarkeit der Massnahme G8 mit dem Bundesgesetz über die technischen Handelshemmnisse vom 6. Oktober 1995⁴ (THG)

Die Bestimmung, dass bei Baustellen der Massnahmestufe B nach abgestuften Übergangsfristen nur Maschinen und Geräte mit Dieselmotoren mit Partikelfiltersystemen (PFS) eingesetzt werden, stellt eine technische Vorschrift im Sinne des THG dar (Art. 3 Bst. b THG). Das THG lässt die Möglichkeit zu, dass Massnahmen zu technischen Handelshemmnissen führen können, wenn ein überwiegendes öffentliches Interesse dies erfordert und sie weder ein Mittel zur willkürlichen Diskriminierung noch eine verschleierte Beschränkung des Handels darstellen. Der Bundesrat erachtet den Einsatz von mit PFS ausgerüsteten Maschinen und Geräten zum Schutz des Lebens und der Gesundheit von Menschen sowie der natürlichen Umwelt für erforderlich und als mit dem THG vereinbar (vgl. Beantwortung Nationalrat 01.3585, Interpellation Estermann).

⁴ SR 946.51

4 Beurteilung der Luftschadstoffemissionen auf Baustellen

4.1 Definition der Massnahmenstufen

Der Handlungsbedarf zur vorsorglichen Reduktion der Luftschadstoffbelastung durch Baustellen wird durch die beiden Massnahmenstufen A und B festgelegt. Die Stufe A umfasst die Basisanforderungen und entspricht der «guten Baustellenpraxis». In der Stufe B sind zusätzlich zu den Basisanforderungen weitere spezifische Vorsorgemassnahmen zu berücksichtigen.

Auf beiden Massnahmenstufen sind generell *emissionsarme Bauweisen* und *Bauverfahren* vorzusehen.

Tab. 4.1: Massnahmenstufen und dazugehörige generelle Anforderungen

Stufe	Maschinen, Geräte und Arbeitsprozesse entsprechen:	Massnahmen
A	mindestens der Normalausrüstung und üblichen Prozessanwendung	«gute Baustellenpraxis» (Basismassnahmen)
B	dem Stand der Technik gemäss Art. 4 LRV	Basismassnahmen und spezifische Massnahmen

4.2 Zuordnung der Massnahmenstufen für Bauvorhaben

Ein *Bauvorhaben* wird basierend auf den spezifischen Emissionen sowie dem Baustellenumfeld in eine der beiden Massnahmenstufen eingeteilt. Die dazu benötigten objektspezifischen Parameter (**Dauer, Art und Grösse der Baustelle**) sind normalerweise aus dem Baugesuch ableitbar; die **Lage der Baustelle** stützt sich auf die örtliche Bebauungs- und Bevölkerungsdichte ab. Die Baustelle wird in Massnahmenstufe «B» (Basismassnahmen und spezifische Massnahmen) eingestuft, sofern **eines** der Kriterien (Dauer, Fläche, Kubatur) in der zutreffenden Lageklasse erfüllt ist (vgl. Tab. 4.2). Andernfalls wird die Baustelle in Stufe «A» (Basismassnahmen) eingestuft.

Tab. 4.2: Kriterien zur Einstufung von Baustellen in die Massnahmenstufe B

	Dauer* der Baustelle	Art und Grösse der Baustelle		
		Fläche*	Kubaturen*	
Lage* der Baustelle:	Ländlich	>1,5 Jahre	>10'000 m ²	>20'000 m ³
	Agglomeration / Innenstädtisch	>1 Jahr	>4'000 m ²	>10'000 m ³

Bei speziellen Baustellen entscheidet die Behörde im Einzelfall (z.B. kurze Dauer mit sehr hohen Emissionen, besonders hohe Belastung von Anwohnern).

* Alle verwendeten Begriffe werden in Anhang 4 definiert

5 Massnahmen zur Reduktion von Emissionen auf Baustellen

Der folgende Massnahmenkatalog soll die Vollzugsbehörden wie auch die Bauherren, Planer und Ausführende bei der praktischen Umsetzung der LRV auf Baustellen unterstützen. In Form einer Checkliste werden allgemeine und bauverfahrensspezifische Massnahmen zur Reduktion von Luftschadstoffemissionen auf Baustellen von der Planung/Projektierung bis zur Ausführung vorgegeben. Andere Massnahmen und Lösungen sind nicht ausgeschlossen, falls nachgewiesen wird, dass sie mindestens zu einer gleichwertigen Emissionsreduktion führen.

Die Basismassnahmen «A» stehen für die «gute Baustellenpraxis». Sie sind auf jeder Baustelle umzusetzen (vgl. Zusammenzug in Anhang 6). Für Baustellen in Stufe «B» sind zusätzlich zur guten Baustellenpraxis die im Folgenden unter «B» aufgeführten, spezifischen Massnahmen zu realisieren.

5.1 Vorbereitung und Kontrolle

V1	Feststellen der Art, Anzahl und Dauer von Bauarbeiten mit Emissionen im Rahmen eines Bauvorhabens.	A	B
V2	Kontakt mit der zuständigen Lufthygiene-Fachstelle zur Abklärung objekt-spezifischer Fragen und zur Interpretation der Baurichtlinie Luft.		B
V3	Umfassende Abklärungen bzgl. Einsatz geeigneter Maschinen und Geräte sowie der Planung entsprechender Bauweisen und –verfahren.		B
V4	Massnahmen und Auflagen in objektbezogenen Besonderen Bestimmungen für die Ausschreibungen konkret ausformulieren. Dadurch können praxisgerechte Unternehmerlösungen unter Konkurrenzverhältnissen erwirkt werden.		B
V5	Kriterien zur Überwachung und zu Korrekturen festlegen.		B
V6	Massnahmenkonzept für unvorhergesehene, störende Ereignisse (wie z.B. Ausfälle von Entstaubungsgeräten, Brandfälle) erarbeiten.		B

5.2 Mechanische Arbeitsprozesse

Stäube und Aerosole auf Baustellen bedingt durch Punktquellen oder diffuse Quellen (Einsatz von Maschinen und Geräten, Transporte auf Baupisten, Erdarbeiten, Materialgewinnung, -aufbereitung, -umschlag, Windverwehungen, usw.) sind durch adäquate Massnahmen an der Quelle zu reduzieren. Insbesondere bei staubenden Tätigkeiten, wie Schleifen – Fräsen – Bohren – Strahlen – Behauen – Spitzen, Abbauen – Brechen – Mahlen – Schütten – Abwerfen – Trennen – Sieben – Be-/Entladen – Greifen – Wischen – Transportieren, sind folgende Massnahmen zu treffen:

Materialaufbereitung und Umschlag

M1	Staubbindung durch Feuchthalten des Materials z.B. mittels gesteuerter Wasserbedüsung.	A	B
M2	Einsatz von Zerkleinerungsmaschinen, welche möglichst wenig Materialabrieb erzeugen, und welche das Aufgabegut durch Druck statt durch Aufprall zerkleinern.		B
M3	Feinzerkleinerungsanlagen mit Entstaubungsanlagen bestücken: Bei Produkten >5mm eine Abscheidung und Entstaubung der Austrittsluft. Bei Produkten <5mm eine Kapselung der Anlagen, Stauberfassung und Staubabscheidung. Wenn Materialart, Korngrösse oder vorgesehene weitere Verarbeitung eine Befeuchtung der Materialien nicht zulassen oder die Emissionsminderung ungenügend ist, anderweitige Massnahmen treffen, welche eine gleichwertige Emissionsminderung zulassen.		B
M4	Umschlagverfahren mit geringen Abwurfhöhen, kleinen Austrittsgeschwindigkeiten und geschlossenen Auffangbehältern verwenden.	A	B
M5	Zur Staubminderung sind Förderbänder im Freien auf dem Streckenbereich abzudecken. Alle Übergabestellen sind zu kapseln.		B
M6	Zutrimmarbeiten, d.h. das Zusammenschieben von Schüttgütern auf Umschlagplätzen, minimal halten, resp. Zutrimmplätze vor Wind schützen.		B
M7	Spritzbetonanwendung sind in der Regel im Nassspritzverfahren mit alkalfreien Zusatzmitteln auszuführen. Ausnahmen sind mit der Vollzugsbehörde abzusprechen.		B

Materiallager

M8	Die Füll- und Abzugsaggregate von Silos für staubhaltige oder feinkörnige Güter geeignet abkapseln und allfällige Verdrängungsluft entstauben.		B
M9	Lagerstätten mit Schüttgütern, wie Strassenaufbruch, Betonabbruch und Recyclingkiessande mit häufigem Materialumsatz, vor Windexponierung geeignet schützen. Z.B. durch ausreichende Befeuchtung, Schutzwände/wälle oder Arbeitseinstellung bei ungünstigen Wetterlage.		B
M10	Lagerstätten für Schüttgüter mit seltenem Umsatz vor Windexponierung geeignet schützen mit Massnahmen, wie Abdecken mit Matten oder Tüchern, Begrünen.		B

Verkehrsflächen auf Bauarealen

M11	Auf unbefestigten Pisten Stäube z.B. mit Druckfass oder Wasserberiesungsanlage geeignet binden.	A	B
M12	Beschränken der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf Baupisten auf beispielsweise 30 km/h.	A	B
M13	Transportpisten mit intensiver Nutzung mit einer geeigneten Befestigung, wie Belag oder Begrünung, versehen. Die Pisten regelmässig reinigen und Stäube binden, um Ablagerungen von Schüttmaterial auf der Piste zu vermeiden.		B
M14	Die Ausfahrten aus dem Baustellenbereich ins öffentliche Strassennetz mit wirkungsvollen Schmutzschleusen, wie Radwaschanlagen, versehen.		B

Abbruch und Rückbau

M15	Abbruch-/Rückbauobjekte möglichst grossstückig mit geeigneter Staubbindung (z.B. Benetzung) zerlegen.	A	B
M16	Bei grossflächigen Rückbauarbeiten, Abbrüchen und Sprengungen von Grossobjekten, welche eine Abkapselung nicht ermöglichen, ist eine geeignete alternative Staubbindung, wie intensive Benetzung oder Wasservorhang, vorzusehen.		B

5.3 Thermische und chemische Arbeitsprozesse

Bei thermischen Arbeitsprozessen auf Baustellen (Aufheizen (Belagsbau) – Schneiden – heiss Beschichten – Schweißen, Sprengen) werden Gase und Rauche freigesetzt. Im Vordergrund stehen Massnahmen bei der (heissen) Verarbeitung von Bitumen (Strassenbeläge, Abdichtungen, Heissverkleben) sowie bei Schweißarbeiten. Bei der Verarbeitung von lösemittelhaltigen Produkten oder bei chemischen (Abbinde)-Prozessen auf Baustellen werden u.a. Lösemittel freigesetzt (Tätigkeiten: Beschichten – Kleben – Ablaugen – Schäumen – Malen – Spritzen).

Belags- und Dichtungsarbeiten Verarbeitung von Strassenbelagsmaterialien	T1	Keine thermische Aufarbeitung (z.B. hot-remix) von teerhaltigen Belägen/Materialien auf Baustellen.	A	B
	T2	Verwendung von Bitumen mit geringer Luftschadstoff-Emissionsrate (Rauchungsneigung).	A	B
	T3	Verwendung von Bitumenemulsionen statt Bitumenlösungen (Strassenbelagsarbeiten). Ausnahmen sind vorgängig mit der Vollzugsbehörde abzusprechen.	A	B
	T4	Reduktion der Verarbeitungstemperatur durch geeignete Bindemittelwahl.	A	B
Gussasphalt, Heissvergussmassen, Heissbitumen (mobile Kocher)	T5	Verwenden von Gussasphalten und Heissbitumen mit geringer Rauchungsneigung. Die Verarbeitungstemperaturen dürfen folgende Werte nicht überschreiten: <ul style="list-style-type: none"> • Gussasphalt maschineller Einbau: 220 °C • Gussasphalt Handeinbau: 240 °C • Heissbitumen: 190 °C 	A	B
	T6	Einsatz von geschlossenen Heizkesseln mit Temperaturreglern.	A	B
	T7	Einhausen der Sanierungs- und Einbaubereiche auf Brücken. Erfassen, Absaugen und Abscheiden der Aerosole nach dem Stand der Technik.		B
Abdichtungsarbeiten	T8	Verwenden von Bitumenbahnen mit geringer Rauchungsneigung.	A	B
	T9	Schweißverfahren: Überhitzung der Bitumenbahnen vermeiden.	A	B
	T10	Beim Verkleben der Dichtungsbahnen mit Heissbitumen gelten Massnahmen T5–T7.	A	B
Schweißen (Lichtbogen- und Gasschweißen) von Metallen	T11	Schweißarbeitsplätze sind so einzurichten, dass der Schweißrauch erfasst, abgesaugt und abgeschieden werden kann (z.B. mit Punktabsaugung).		B
Chemische Arbeitsprozesse	T12	Umweltverträgliche Produkte für die Oberflächenbehandlung (Grundierungen, Voranstriche, Isolieranstriche, Ausgleichspachtel, Farbanstriche, Verputze, Haftbrücken, Primer usw.) sowie Klebstoffe und Fugendichtungen verwenden.	A	B
Sprengen	T13	Emissionsarme Sprengstoffe wie z.B. Emulsions-, Slurry- oder Wassergelsprengstoffe verwenden.	A	B

5.4 Anforderungen an Maschinen und Geräte

G1	Emissionsarme Arbeitsgeräte, wie solche mit Elektromotoren, einsetzen.	A	B
G2	Ausrüstung und regelmässige Wartung von Geräten und Maschinen mit Verbrennungsmotoren nach Herstellerangaben.	A	B
G3	Für Maschinen und Geräte mit Verbrennungsmotoren <18 kW muss die regelmässige Wartung z.B. durch einen Wartungskleber dokumentiert werden.	A	B
G4	Alle Maschinen und Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren ≥ 18 kW müssen <ul style="list-style-type: none"> • identifizierbar sein, • gemäss Anhang 2 periodisch kontrolliert werden und über ein entsprechendes Abgaswartungsdokument verfügen und • eine geeignete Abgasmarke tragen. 	A	B
G5	Neue Maschinen haben ab dem jeweiligen Datum der Inbetriebsetzung den Richtlinien 97/68 EG bzw. dem ECE-Reglement Nr. 96 zu genügen. Vorbehalten bleiben bei Maschinen mit Kontrollschildern die Bestimmungen des Strassenverkehrsrechtes.	A	B
G6	Arbeitsgeräte mit 2-Takt-Benzinmotoren und solche mit 4-Takt-Benzinmotoren ohne Katalysator sind mit Gerätebenzin nach SN 181 163 zu betreiben (vgl. Lieferantenliste; Bezug bei EMPA Dübendorf, Abt. 133 (www.empa.ch)).	A	B
G7	Für Maschinen und Geräte mit Dieselmotoren sind schwefelarme Treibstoffe (Schwefelgehalt <50ppm) zu verwenden.	A	B
G8	Auf Baustellen der Massnahmenstufe B sind Maschinen und Geräte mit Dieselmotoren abgestuft nach ihrer Leistung mit Partikelfilter-Systemen (PFS) gemäss den Empfehlungen der Filterliste (BUWAL, Suva ⁵) oder bezüglich Emissionen gleichwertigen Filtern einzusetzen. Übergangsfristen: Dies gilt für Maschinen und Geräte mit einer Leistung >37 kW ein Jahr und für Maschinen und Geräte mit einer Leistung 18–37 kW drei Jahre nach Inkraftsetzung dieser Richtlinie. Für kurze Einsatzzeiten bis maximal ein Arbeitstag pro Baustelle und Jahr können in Ausnahmefällen Maschinen und Geräte ohne PFS eingesetzt werden. Ausgenommen sind Maschinen und Geräte mit Verbrennungsmotoren im Untertagebau ⁶ .		B
G9	Bei staubintensiven Arbeiten mit Maschinen und Geräten zur mechanischen Bearbeitung von Baustoffen (wie z.B. Trennscheiben, Schleifmaschinen), sind staubmindernde Massnahmen (wie z.B. Benetzen; Erfassen, Absaugen, Staubabscheiden ⁷) zu treffen. Für Baustellen in Stufe A gilt dies nach 5 Jahren ab dem Zeitpunkt der Inkraftsetzung der Baurichtlinie Luft.	A	B

⁵ vgl. Internetseite mit aktueller Filterliste:

www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_luft/vorschriften/industrie_gewerbe/filter/

⁶ Untertag besteht ab 1.1.2002 die Pflicht, alle eingesetzten dieselbetriebenen Fahrzeuge und Geräte mit Partikelfiltersystemen auszurüsten; vgl. Suva Mitteilung AS456 vom 30.4.2001 und die Suva-Internetseite zum Partikelfilterobligatorium:

www.suva.ch/scripts/suva/suvapro/partikelfilterobligatorium_d.asp

⁷ vgl. Internetseite der Suva «Produkte für die Technik»: www.suva.ch/sapro und

vgl. Liste geprüfter Geräte: www.BIA-HANDBUCHdigital.de/fs.html unter der Nummer 510'210

5.5 Ausschreibungen

A1	In den Besonderen Bestimmungen und im Leistungsverzeichnis der Ausschreibung sind die Massnahmen der Baurichtlinie Luft konkret auszuformulieren.	A	B
A2	Unternehmerlösungen für emissionsreduzierende Massnahmen (Geräte, Arbeitsprozesse, Stoffe) verlangen (Ziel: Erhalt von praxisgerechten Massnahmen unter Konkurrenzbedingungen; diesbezüglich sind auch spezifische (gewichtete) Vergabekriterien seitens Bauherr festzulegen).		B

5.6 Bauausführung

Einsatzplanung, Arbeitsvorbereitung und Kontrolle (Umsetzung der emissionsbegrenzenden Massnahmen)

B1	Optimale Ablaufplanung. Rechtzeitige Bereitstellung der für die Arbeiten geeigneten Maschinen und Geräte. Der Unternehmer erstellt vor Baubeginn eine entsprechende Liste, die periodisch aktualisiert wird (vgl. Bsp. Anhang 3).		B
B2	Die Bauherrschaft oder eine von ihr beauftragte geeignete Stelle überwacht die korrekte Umsetzung der im Bewilligungsverfahren, Leistungsverzeichnis und Werksvertrag festgelegten emissionsbegrenzenden Massnahmen.	A	B
B3	Einbezug der emissionsbegrenzenden Massnahmen in ein projektbezogenes Qualitätsmanagementsystem (PQM), z.B. mit Kontrollkonzept / Kontrollplan und in Form von Audits.		B

Instruktion des Baupersonals für umweltgerechtes Verhalten

B4	Schulung des Baupersonals über Entstehung, Ausbreitung, Wirkung und Minderung von Luftschadstoffen auf Baustellen mit dem Ziel, dass alle wissen, was in Ihrem Arbeitsfeld emissionsbegrenzend wirkt und wie sie nach eigenen Möglichkeiten ihren Beitrag zur Emissionsminderung leisten können.	A	B
----	--	---	---

Organisatorische Vorkehrungen, Information von Dritten

B5	Die Bauherrschaft oder eine von ihr beauftragte geeignete Stelle (Bauleitung, Umwelt-Baubegleitung) erstellt gemeinsam mit den Unternehmen ein Konzept für Zuständigkeit und Verantwortlichkeiten beinhaltend: <ul style="list-style-type: none"> • Definition, Art und Häufigkeit der Kontakte mit den Luftreinhaltebehörden: <ol style="list-style-type: none"> a) im Normalbetrieb, b) bei Beschwerden, c) bei ausserordentlichen Fällen mit erhöhter Luftbelastung; • Vorschlag/Entscheid zusätzlicher, ergänzender oder korrigierender Massnahmen; • Zeitbedarf und Fristen bis zum Wirksamwerden der «Korrekturen»; • Informations- und Kontaktstelle zur betroffenen Nachbarschaft: Die Informationsstelle orientiert die von Luftschadstoffemissionen Betroffenen rechtzeitig und umfassend, um Missverständnisse auszuräumen und eine Vertrauensbasis zu schaffen. Die Orientierung umfasst mindestens Angaben über: <ul style="list-style-type: none"> - die totale Bauzeit, - emissionsreiche Bauarbeiten und deren voraussichtliche Dauer, - Vorgesehene Massnahmen zur Emissionsbegrenzung; • Anlaufstellen für Reklamationen (Beschwerdetelefonnummer) und vertiefte Informationen. 		B
----	--	--	---

Anhang

Anhang 1: Beurteilungshilfe für «Bauarbeiten mit Emissionen»

Diese Liste führt Bauaktivitäten aus dem Hoch- und Tiefbau auf (ohne Anspruch auf Vollständigkeit), welche mit hohen spezifischen Emissionen verbunden sein können. Die Gliederung orientiert sich an der Systematik nach NPK resp. BKP. Das Ziel dieser Aufstellung ist die Sensibilisierung des Lesers hinsichtlich der möglichen quantitativen und qualitativen Aspekte von Luftschadstoffemissionen aus Bauaktivitäten. Diese Beurteilungshilfe stützt sich auf Erfahrungen und Einschätzungen der aktuellen Baustellenpraxis (2001) durch die Begleitgruppe zur Richtlinie sowie durch die Berichtverfasser.

Ausmass der zu erwartenden Luftschadstoffemissionen aus Bauaktivitäten:

◆ Gross bis sehr gross ❖ mittel ♦ gering

Bauarbeiten mit Emissionen im Tief- und Hochbau	BKP	NPK	Nicht-motorische Emissionen		Motorische Emissionen
			Stäube	VOC, Gase, (Lösemittel usw.)	NO _x , CO, CO ₂ , Partikel, VOC, HC, usw.
Baustelleneinrichtungen: insbesondere Fahrwege		113	◆	♦	❖
Roden		116	❖	♦	❖
Abbruch, Rückbau und Demontage		117	◆	♦	❖
Bauwerksicherungsarbeiten: insbesondere Bohrarbeiten, Spritzbeton		120	❖	♦	❖
Abdichtungen für Bauwerke unter Terrain und für Brücken		172	❖	◆	♦
Erdarbeiten (inkl. Umgebungs- und Kulturerdearbeiten, Entwässerung)		211	◆	♦	◆
Baugrubenaushub		212	◆	♦	◆
Wasserbau		213	◆	♦	◆
Foundationsschichten und Materialgewinnung		221	◆	♦	◆
Belagsarbeiten		223	❖	◆	◆
Gleisbau		225	❖	♦	◆
Ortsbeton		241	♦	♦	❖
Ausbrucharbeiten unter Tag		260	◆	❖	◆
Ausbauarbeiten für Trassen, insbesondere Markierung Verkehrsflächen		280	♦	◆	♦
Beton- und Stahlbetonarbeiten (vgl. Ortsbeton Tiefbau)	211.5	313	♦	♦	❖
Instandsetzungsarbeiten und Schutz von Betonbauteilen, Kernbohrungen, Fräsearbeiten	211.7 211.7	131 132	◆	♦	♦
Natur- und Kunststeinarbeiten	216	345–46	❖	♦	♦
Bedachungsarbeiten: plastische und elastische Dichtungsbeläge	224	362, 364	♦	◆	♦
Spez. Dichtungen und Dämmungen	225	318	♦	◆	♦
Fassadenputze: Verputzarbeiten, Gipserarbeiten	226.1/272	348	❖	❖	♦
Malarbeiten (äussere und innere)	227.1/ 285.1	672 673–74	❖	◆	♦
Boden-, Wand- und Deckenbeläge aus Holz, Kunststein. Naturstein, Kunststoff, Textilien und Mineralfasern (Fasern gespritzt)	281, 282, 283	603, 661–65, 641/2, 345/6, 651–657	❖	❖	♦
Baureinigung	287	682	❖	❖	♦

Anhang 2:

Emissionskontrollen von Verbrennungsmotoren auf Baustellen

Die Emissionen von Baumaschinen sind periodisch zu kontrollieren (vgl. Kapitel 5 Massnahme G4). Wenn die folgenden Anforderungen erfüllt sind, wird der Eintrag ins Abgaswartungsdokument vorgenommen.

Ausgenommen sind ordentlich immatrikulierte Strassenfahrzeuge.

1 Motoren mit Selbstzündung (Dieselmotoren)

Messung der Rauchemission⁸:

- Die Messung des Rauchs erfolgt als Spitzenwert der Abgastrübung bei der freien Beschleunigung⁹.
- Die Messung ist mit geeichten Trübungsmessgeräten gemäss Verordnung über Abgasmessgeräte für Verbrennungsmotoren (VAMV)¹⁰ durchzuführen.

Das Bundesamt für Metrologie und Akkreditierung (METAS) veröffentlicht die Liste der zur Eichung zugelassenen Messgeräte¹¹.

1.1 Dieselmotoren ohne Partikelfilter-System

Die Anforderungen der Richtlinie gelten als erfüllt, wenn der gemessene Trübungskoeffizient k kleiner ist als $2,5 \text{ m}^{-1}$ für Saugmotoren und kleiner als $3,0 \text{ m}^{-1}$ bei aufgeladenen Motoren^{12,13}.

⁸ Zur Überprüfung der Emissionsstabilität wird zusätzlich die Messung der Abgaszusammensetzung mit einem Messgerät gemäss Richtlinie über Abgasmessgeräte für Baumaschinen vom 17. März 2000 empfohlen.

Messung der Abgaskomponenten Sauerstoff (O_2), Kohlenmonoxid (CO), Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO_2) und Kohlenwasserstoffe (HC) bei unterem Leerlauf, bei oberem Leerlauf und bei Vollast. Die Richtlinie kann bei METAS angefordert oder über Internet bezogen werden.

⁹ Diese Methode ist identisch mit der Prüfmethode anlässlich der periodischen Abgaswartung von Strassenfahrzeugen mit Dieselmotoren nach Art. 59a, Verkehrsregelnverordnung (VRV) vom 13. November 1962, SR 741.11 und der Verordnung über Wartung und Nachkontrolle von Motorwagen betreffend Abgas- und Rauchemissionen vom 22. Dezember 1993, SR 741.437.

¹⁰ Anforderungen an die Messgeräte: Verordnung für Abgasmessgeräte für Verbrennungsmotoren (VAMV) vom 20. Oktober 1993, SR 941.242; Weisungen des METAS vom 27. Oktober 1993. Eichung: Verordnung über die Qualifizierung von Messmitteln (Eichverordnung) vom 17. Dezember 1984, SR 941.210.

¹¹ Veröffentlichung auf der Web-Site des METAS: <http://www.metas.ch/>

¹² Richtlinie 96/96/EG des Rates vom 20. Dezember 1996 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die technische Überwachung der Kraftfahrzeuge und Kraftfahrzeuganhänger

¹³ Bei einem Trübungskoeffizienten k grösser als $1,6 \text{ m}^{-1}$ wird empfohlen, die Motoreinstellung zu überprüfen.

1.2 Dieselmotoren mit Partikelfilter-Systemen

Die Anforderungen der Richtlinie gelten als erfüllt, wenn der gemessene Trübungskoeffizient k kleiner ist als $0,24 \text{ m}^{-1}$.

2 Motoren mit Fremdzündung (z.B. Benzinmotoren)

Folgende Gaskomponenten sind im Leerlauf zu messen:

- Kohlenmonoxid (CO)
- Kohlenwasserstoffe (HC).

Messung der Abgaszusammensetzung:

- Die Messung ist mit geeichten Abgasmessgeräten gemäss Verordnung über Abgasmessgeräte für Verbrennungsmotoren (VAMV) durchzuführen.
- METAS veröffentlicht die Liste der zur Eichung zugelassenen Abgasmessgeräte für Gasgemischanteile¹⁴.

Die Anforderungen der Richtlinie gelten als erfüllt, wenn die Messwerte folgende Grenzwerte nicht überschreiten¹⁵:

- CO: $35'000 \text{ cm}^3/\text{m}^3$
- HC: $500 \text{ cm}^3/\text{m}^3$

3 Kontrolle der Ausrüstung

Bei jeder Emissionsmessung ist eine Kontrolle der emissionsrelevanten Ausrüstung durchzuführen.

Im Abgaswartungsdokument ist zu bestätigen, dass diese Ausrüstung ordnungsgemäss installiert und dicht ist.

4 Kontrollinstanz und Dokumentation

Die Messungen werden durch die LRV-Vollzugsbehörde, durch eine von ihr anerkannte Fachstelle oder nach Zustimmung der LRV-Vollzugsbehörde durch geschultes Personal des Unternehmers durchgeführt.

Die Ergebnisse der Messungen und der Kontrollen der Ausrüstung sind mit Datum und Visum der Messperson im Abgaswartungsdokument gemäss dem offiziellen Ausdruck des Abgasmessgeräts einzutragen.

¹⁴ Veröffentlichung auf der Web-Site des METAS: <http://www.metas.ch/>

¹⁵ Verordnung vom 22. Dezember 1993 über Wartung und Nachkontrolle von Motorwagen betreffend Abgas- und Rauchemissionen, SR 741.437

Anhang 3: Liste der auf der Baustelle eingesetzten Maschinen und Geräte
(Beispiel)

Eine Liste mit etwa untenstehendem Informationsgehalt ist vom Unternehmer unmittelbar vor Baubeginn an die Bauherrschaft (Grossbaustellen, Einstufung «B») abzugeben und periodisch zu aktualisieren.

Besitzer	<i>ARGE</i>		
Nr. nach Bauinventarliste SBV	<i>xx</i>		
Gerät	Beschreibung	<i>LKW mit Kran</i>	
	Typ	<i>Astra Mod. HD7 64.38</i>	
	Herstellungsjahr	<i>2000</i>	
	Gewicht	<i>xx</i>	
	Treibstoffart	<i>Diesel</i>	
	Leistung kW	<i>xx</i>	
	Partikelfilter / Katalisator Typ	<i>CRT System</i>	
	Emissionsdaten - NO_x, CO, HC - Partikel/Rauch	<i>xxx</i>	
	Lärmemissionen	<i>xxx</i>	
	Anzahl Einheiten	<i>2</i>	
Voraussichtliches Eintreffen	<i>15.03.00</i>		
Eintreffen auf der Baustelle	<i>31.03.00</i>		
Inbetriebnahme	<i>10.04.00</i>		
Voraussichtlicher Betriebsstop	<i>01.10.01</i>		
Dauer Monate	<i>17.6</i>		

Anhang 4:

Glossar

Aerodynamischer Durchmesser

beschreibt die Grösse von Partikeln (Aerosole, Stäube), welche schwer definierbare Formen und Dichten aufweisen. Der aerodynamische Durchmesser ist derjenige Durchmesser, den ein kugelförmiges Teilchen mit Dichte 1 g/cm^3 haben müsste, um die gleiche Sinkgeschwindigkeit aufzuweisen, wie das betrachtete Teilchen.

Aerosole

sind dispers verteilte Partikel (Feststoffe oder Flüssigkeitströpfchen) in Luft oder im Abgas.

Arbeitsgeräte mit Verbrennungsmotoren

Kleingeräte mit 2- oder 4-Takt-Verbrennungsmotoren, wie Rüttler, Pumpen, Generatoren, Kompressoren sowie Motorsägen und andere handgeführte Geräte. Abgase handgeführter 2-Takt-Benzinmotorgeräte weisen sehr hohe Konzentrationen an HC und CO auf.

Asphalte

sind natürliche und technisch hergestellte Gemische aus Bitumen oder bitumenhaltigen Bindemitteln und Mineralstoffen sowie weiteren Zuschlägen oder Zusätzen.

Bauarbeiten

Als Bauarbeiten gelten alle Tätigkeiten innerhalb der Baustelle, die zur Errichtung, zur Änderung oder zum Unterhalt eines Bauwerkes durchgeführt werden.

Bauarbeiten mit Emissionen

Zu Bauarbeiten, welche bei der Errichtung, der Änderung oder dem Unterhalt eines Bauwerkes Luftschadstoffe emittieren, zählen insbesondere folgende Arbeitsvorgänge:

- Arbeiten mit Baumaschinen und Geräten mit Verbrennungsmotoren;
- Spreng- und Abbrucharbeiten;
- Brechen, Schütten, Umlagern, Transporte innerhalb des Bauperimeters (v.a. auf unbefestigten Pisten);
- Fräsen, Sägen, Schleifen und Strahlen sowie
- Schneidbrennen, Ablaugen, Beschichten und Kleben.

Baumaschinen

Als Baumaschinen gelten alle stationären und beweglichen Maschinen und Geräte, die mit oder ohne Strassenzulassung auf der Baustelle eingesetzt werden (Inklusive Strassenfahrzeuge mit Aufbauaggregaten, z.B. Betonpumpen, sowie Transportfahrzeuge).

Bauverfahren

Es umschreibt die ausführungstechnische Methode zur Erstellung/Rückbau eines Bauteils oder Hilfskonstruktion und wird üblicherweise durch den Unternehmer festgelegt.

Bauweise

Sie umschreibt das technische Konzept der Strukturen und die konstruktive Bauphase und wird üblicherweise durch den Planer festgelegt.

Bitumen

sind hochmolekulare Kohlenwasserstoffgemische (Basis Erdöl) sowie in Schwefelkohlenstoff lösliche Anteile der natürlichen Asphalte.

Bitumenbahnen

sind Bahnen mit Trägereinlagen (Filz, Vlies, Gewebe) mit Bitumen getränkt oder beidseitig mit Bitumendeckmasse bestrichen und mit mineralischen Stoffen bestreut.

Bitumenemulsionen

sind anionische oder kationische Emulsionen mit geringen Lösemittelgehalten (häufig aliphatische Kohlenwasserstoffe).

Bitumenlösungen

sind Lösungen von Bitumen in >20% Lösemittel (leichtflüchtige Erdöldestillate).

BKP Baukostenplan (vgl. auch NPK, Norm Positionen Katalog)

BKP und NPK sind Systeme, womit Bauabläufe charakterisiert, erfasst, ausgeschrieben, ausgeführt und abgerechnet werden. Sie sind weitgehend (BKP) resp. vollständig (NPK) nach Arbeitsgattungen gegliedert. Der Baukostenplan (Investitionskostenplan) ist v.a. im Hochbau gebräuchlich (kleine bis grosse Objekte).

Dauer

Die Baustellendauer umfasst die geplanten Arbeiten vom ersten Spatenstich bis zur Bauabnahme.

Fläche

Der Parameter «Fläche» zur Beurteilung der Baustelle bezieht sich auf Grössen, wie

- a) Strassenfläche oder
- b) Grabenfläche oder
- c) Fassadenfläche oder
- d) Bauarealfläche.

Gerätebenzin

ist ein Benzol- und aromatenfreies Spezialbenzin für Arbeitsgeräte (nach SN 181 163).

Gussasphalte

sind dichte, im heissen Zustand giess- und streichbare bitumenhaltige Massen aus Splitt, Sand, Filler und hartem Strassenbaubitumen.

Kaltbitumen

sind Bitumenlösungen, bestehend aus hartem Strassenbaubitumen. Die Viskosität wird mit leichtflüchtigen Lösemitteln herabgesetzt.

Kubatur

Der Parameter «Kubaturen» zur Beurteilung der Baustelle entspricht der Summe von

- a) Abbruch- oder Rückbaukubatur plus
- b) Aushubkubatur inkl. Terrainveränderungen plus
- c) der über Terrain erstellten Hochbaukubatur.

Lage

Bezüglich Lage der Baustelle wird grob unterschieden in die zwei Kategorien «Ländlich» und «Agglomeration/Innenstädtisch».

Ländlich: Als «ländlich» werden Gebiete bezeichnet, welche eine geringe Bebauungs- und Bevölkerungsdichte aufweisen.

Agglomeration/Innenstädtisch: Als «Agglomeration/Innenstädtisch» werden Gebiete bezeichnet, welche eine mittlere bis hohe Bebauungs- und Bevölkerungsdichte aufweisen. Dazu gehören auch städtische Aussenquartiere.

Motorische Emissionen

Motorische Emissionen (Partikel, NO_x, HC, CO, CO₂) entstehen durch Verbrennungs- und Abrasionsprozesse in Motoren (Diesel, Benzin, Gas).

Nicht-motorische Emissionen

entstehen auf Baustellen durch mechanische (physikalische) und thermisch/chemische Arbeitsprozesse, welche zur Entwicklung, Freisetzung und/oder (Wieder-)Aufwirbelung von Staub, Feinstaub, Rauch und/oder gasförmigen Stoffen führen.

NPK Norm Positionen Katalog (vgl. BKP)

Er ist vollständig nach Arbeitsgattungen gegliedert; Verwendung v.a. im Tiefbau und bei Hochbau-Grossprojekten.

Partikel

sind Staubteilchen, die aus Emissionsquellen oder durch Aufwirbelung direkt in die Luft gelangen oder die sich indirekt erst in der Atmosphäre aus Vorläufergasen bilden (z.B. Sulfatteilchen aus SO₂).

PM10

sind Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser < 10 µm.

Stand der Technik

Der Stand der Technik zur Emissionsbegrenzung ist gemäss Art. 4 LRV festgelegt: Er ergibt sich aus Geräten, Maschinen, Arbeitstechniken und -methoden sowie Produkten, welche bei vergleichbaren Anlagen im In- und Ausland erfolgreich erprobt sind oder bei Versuchen erfolgreich eingesetzt wurden und nach den Regeln der Technik auf andere Anwendungen übertragen werden können.

Stäube

sind in der Luft dispers verteilte Partikel.

Teer

ist das Produkt aus der trockenen Destillation von Stein-, Braunkohle oder Holz.

VOC

sind flüchtige organische Kohlenwasserstoffe (Volatile organic compounds) und umfassen alle organischen Verbindungen, die bei 20°C einen Dampfdruck ≥0,1mbar aufweisen.

Anhang 5:

Literatur

- ASTRA, BUWAL. Luftschadstoff-Emissionen von Strassenbaustellen, Teil I: PAH und VOC. Umwelt-Materialien Nr. 126, 2001.
- ASTRA, BUWAL. Luftschadstoff-Emissionen von Strassenbaustellen, Teil II: Aerosole und Partikel. Umwelt-Materialien Nr. 127, 2001.
- BIA. Maschinen zur Beseitigung gesundheitsgefährlicher Stäube, Positivliste. 1.1.2000 (resp. Aktuelle Version) Internetseite mit aktueller Positivliste: www.BIA-HANDBUCHdigital.de/fs.html unter Nr. 510'210.
- BUWAL/SUVA. VERT-FILTERLISTE: Geprüfte und erprobte Partikelfilter-Systeme für die Nachrüstung von Dieselmotoren. TTM, A. Mayer, 28.5.2002 (resp. aktuelle Version), Internetseite mit aktueller Filterliste: www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_luft/vorschriften/industrie_gewerbe/filter/
- BUWAL. Massnahmen zur Reduktion von PM10-Emissionen. Umwelt-Materialien Nr. 136, 2001.
- BUWAL. Schadstoffemissionen und Treibstoffverbrauch des Offroad-Sektors. Umwelt-Materialien Nr. 49, 1996.
- BUWAL. Schadstoffemissionen und Treibstoffverbrauch von Baumaschinen. Umwelt-Materialien Nr. 23, 1994.
- BUWAL. Bauprodukte und Zusatzstoffe in der Schweiz. Schriftenreihe Umwelt Nr. 245. Umweltgefährdende Stoffe. 11.1995.
- BUWAL. Mitteilung zur LRV Nr. 12: Korrosionsschutz im Freien, Konzept. Vollzug Umwelt, 2002.
- BUWAL. Umweltschutz bei Korrosionsschutzarbeiten - Planungsgrundlagen. Vollzug Umwelt, 2002.
- BUWAL. Praxishilfe – PCB-Emissionen beim Korrosionsschutz. Vollzug Umwelt Nr. VU-5018-D, 2002.
- Cercl'Air. Empfehlung Nr.14: Oberflächenschutz an Objekten im Freien. 1.3.1996.
- EUROMOT: Industrievorschlag zur Ergänzung der Direktive 97/68/EG bezüglich Abgasemissionen von Offroad-Ottomotoren. 1998.
- KBOB/IPB Empfehlungen der Fachgruppe Nachhaltiges Bauen (früher erfa info), Herausgeber Bundesamt für Bauten und Logistik. Anstrichstoffe 1: Vergleichende ökologische Bewertung (Nr. 95/1). Anstrichstoffe 2: Gruppeneinteilung mit Bewertung (Nr. 97/2) Anstrichstoffe 3: Ausschreibung (Nr. 97/3).
- Richtlinien 97/68/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 16. Dezember 1997 über Massnahmen zur Bekämpfung der Emissionen von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren für mobile Maschinen und Geräte.
- Verein Deutscher Ingenieure, VDI. Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Deponien. Richtlinie VDI 3790 Blatt 2. 1997.
- Verein Deutscher Ingenieure, VDI www.vdi.de Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern. Richtlinie VDI 3790 Blatt 3. 1999.
- Verordnung über die technischen Anforderungen von Transportwagen und deren Anhänger TAFV1 vom 19.6.1995. SR 741.412.
- Verordnung über Wartung und Nachkontrolle von Motorwagen betreffend Abgas und Rauchemissionen vom 22.12.1993. SR 741.437.

Verkehrsregelnverordnung VRV vom 13.11.1962. SR 741.11.
Verordnung über technische Anforderungen an Strassenfahrzeuge VTS vom 19.6.1995.
SR 741.41.
VERT: Verminderung der Emissionen von Real-Dieselmotoren im Tunnelbau. Ein
Verbundprojekt von Suva, AUVA, TBG und BUWAL. Schlussbericht. 2.2000.

Zu generellen Vorsorgemassnahmen bei Bauarbeiten gehören – wenn immer es die
spezifischen Bauwerksanforderungen erlauben – eine Wahl der zu verwendenden
Baustoffe nach ökologischen (langlebig, schadstoffarm/frei, wieder verwendbar,
leicht zu entsorgen, usw.) sowie energetischen (möglichst geringe graue Energie bei
Herstellung, Entsorgung) Gesichtspunkten. Hierzu gibt eine Vielzahl von Publikati-
onen und Fachliteratur, die teilweise bereits nach NPK oder BKP organisiert sind.

Ökologisch Bauen, Merkblätter nach BKP für Ausschreibungen, Kanton Zürich, Baudi-
rektio n Kanton Zürich, Hochbauamt, Oktober 1999.

Ökologische Bau-Kompetenz. Handbuch für die Kostenbewusste Bauherrschaft von A-
Z. CRB, ZW, Werd-Verlag 1999.

Eco-Devis. Ökologische Leistungsbeschreibungen für NPK 117, 141, 241, 313, 348,
361, 362, 363, 364, 671. CRB 1999.

SIA: Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten nach SIA 493, Dokumen-
tation D093, Nov. 1997.

BUWAL. Bauprodukte und Zusatzstoffe in der Schweiz. Schriftenreihe Umwelt
Nr. 245. Umweltgefährdende Stoffe. 11.1995.

Büro für Umweltchemie: «Graue Energie von Baustoffen», 1998.

Anhang 6: Basismassnahmen zur Luftreinhaltung auf Baustellen in Stufe «A»

(Zusammenzug aus Kapitel 5 der Richtlinie)

Vorbereitung und Kontrolle	V1	Feststellen der Art, Anzahl und Dauer von Bauarbeiten mit Emissionen im Rahmen eines Bauvorhabens.	A	B
-----------------------------------	----	--	---	---

Mechanische Arbeitsprozesse

Materialaufbereitung und Umschlag	M1	Staubbindung durch Feuchthalten des Materials z.B. mittels gesteuerter Wasserbedüsung.	A	B
	M4	Umschlagverfahren mit geringen Abwurfhöhen, kleinen Austrittsgeschwindigkeiten und geschlossenen Auffangbehältern verwenden.	A	B

Verkehrsflächen auf Bauarealen	M11	Auf unbefestigten Pisten Stäube z.B. mit Druckfass oder Wasserberiesungsanlage geeignet binden.	A	B
	M12	Beschränken der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf Baupisten auf beispielsweise 30 km/h.	A	B

Abbruch und Rückbau	M15	Abbruch-/Rückbauobjekte möglichst grossstückig mit geeigneter Staubbindung (z.B. Benetzung) zerlegen.	A	B
---------------------	-----	---	---	---

Thermische und chemische Arbeitsprozesse

Belags- und Dichtungsarbeiten Verarbeitung von Strassenbelagsmaterialien	T1	Keine thermische Aufarbeitung (z.B. hot-remix) von teerhaltigen Belägen/Materialien auf Baustellen.	A	B
	T2	Verwendung von Bitumen mit geringer Luftschadstoff-Emissionsrate (Rauchungsneigung).	A	B
	T3	Verwendung von Bitumenemulsionen statt Bitumenlösungen (Strassenbelagsarbeiten). Ausnahmen sind vorgängig mit der Vollzugsbehörde abzusprechen.	A	B
	T4	Reduktion der Verarbeitungstemperatur durch geeignete Bindemittelwahl.	A	B

Gussasphalt, Heissvergussmassen, Heissbitumen (mobile Kocher)	T5	Verwenden von Gussasphalten und Heissbitumen mit geringer Rauchungsneigung. Die Verarbeitungstemperaturen dürfen folgende Werte nicht überschreiten: <ul style="list-style-type: none"> • Gussasphalt maschineller Einbau: 220°C • Gussasphalt Handeinbau: 240°C • Heissbitumen: 190°C 	A	B
	T6	Einsatz von geschlossenen Heizkesseln mit Temperaturreglern.	A	B

Abdichtungsarbeiten	T8	Verwenden von Bitumenbahnen mit geringer Rauchungsneigung.	A	B
	T9	Schweissverfahren: Überhitzung der Bitumenbahnen vermeiden.	A	B
	T10	Beim Verkleben der Dichtungsbahnen mit Heissbitumen gelten die Massnahmen T5 und T6.	A	B

Chemische Arbeitsprozesse	T12	Umweltverträgliche Produkte für die Oberflächenbehandlung (Grundierungen, Voranstriche, Isolieranstriche, Ausgleichspachtel, Farbanstriche, Verputze, Haftbrücken, Primer usw.) sowie Klebstoffe und Fugendichtungen verwenden.	A	B
----------------------------------	-----	---	---	---

Sprengen

T13	Emissionsarme Sprengstoffe wie z.B. Emulsions-, Slurry- oder Wassergel-sprengstoffe verwenden.	A	B
-----	--	---	---

Anforderungen an Maschinen und Geräte

G1	Emissionsarme Arbeitsgeräte, wie solche mit Elektromotoren, einsetzen.	A	B
G2	Ausrüstung und regelmässige Wartung von Geräten und Maschinen mit Verbrennungsmotoren nach Herstellerangaben.	A	B
G3	Für Maschinen und Geräte mit Verbrennungsmotoren <18 kW muss die regelmässige Wartung z.B. durch einen Wartungskleber dokumentiert werden.	A	B
G4	Alle Maschinen und Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren ≥18 kW müssen <ul style="list-style-type: none">• identifizierbar sein,• gemäss Anhang 2 periodisch kontrolliert werden und über ein entsprechendes Abgaswartungsdokument verfügen,• eine geeignete Abgasmarke tragen.	A	B
G5	Neue Maschinen haben ab dem jeweiligen Datum der Inbetriebsetzung den Richtlinien 97/68 EG zu genügen. Vorbehalten bleiben bei Maschinen mit Kontrollschildern die Bestimmungen des Strassenverkehrsrechtes.	A	B
G6	Arbeitsgeräte mit 2-Takt-Benzinmotoren und solche mit 4-Takt-Benzinmotoren ohne Katalysator sind mit Gerätebenzin nach SN 181 163 zu betreiben (vgl. Lieferantenliste; Bezug bei EMPA Dübendorf, Abt. 133 (www.empa.ch)).	A	B
G7	Für Maschinen und Geräte mit Dieselmotoren sind schwefelarme Treibstoffe (Schwefelgehalt <50ppm) zu verwenden.	A	B
G9	Bei staubintensiven Arbeiten mit Maschinen und Geräten zur mechanischen Bearbeitung von Baustoffen (wie z.B. Trennscheiben, Schleifmaschinen), sind staubmindernde Massnahmen (wie z.B. Benetzen; Erfassen, Absaugen, Staubabscheiden ¹⁶) zu treffen. Für Baustellen in Stufe A gilt dies nach 5 Jahren ab dem Zeitpunkt der Inkraftsetzung der Baurichtlinie Luft.	A	B

Ausschreibungen

A1	In den Besonderen Bestimmungen und im Leistungsverzeichnis der Ausschreibung sind die Massnahmen der Baurichtlinie Luft konkret auszuformulieren.	A	B
----	---	---	---

Bauausführung

B2	Die Bauherrschaft oder eine von ihr beauftragte geeignete Stelle überwacht die korrekte Umsetzung der im Bewilligungsverfahren, Leistungsverzeichnis und Werksvertrag festgelegten emissionsbegrenzenden Massnahmen.	A	B
----	--	---	---

Instruktion des Baupersonals für umweltgerechtes Verhalten

B4	Schulung des Baupersonals über Entstehung, Ausbreitung, Wirkung und Minderung von Luftschadstoffen auf Baustellen mit dem Ziel, dass alle wissen, was in Ihrem Arbeitsfeld emissionsbegrenzend wirkt und wie sie nach eigenen Möglichkeiten ihren Beitrag zur Emissionsminderung leisten können.	A	B
----	--	---	---

¹⁶ vgl. Internetseite der Suva «Produkte für die Technik»: www.suva.ch/sapros und vgl. Liste geprüfter Geräte: www.BIA-HANDBUCHdigital.de/fs.html unter der Nummer 510'210