Hinweis zu Merkblatt Nr. 3.4/1

Stand: Juli 2013
alte Nummer:
Ansprechpartner: Referate 68, 76 und 35

Wasserwirtschaftliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch)

Die Ausführungen zur Lagerung von gering verunreinigtem Ausbauasphalt auf S. 11 des Merkblattes (sowie im Ablaufschema in Anhang 2) haben zu Rückfragen ans LfU geführt. Sie stehen scheinbar im Widerspruch zu den Anforderungen der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Anlagenverordnung - VAwS).

Im ersten Absatz auf Seite 9 des Merkblattes ist lediglich von pechhaltigem Straßenaufbruch die Rede, der beim Umgang in Anlagen der VAwS unterliegt. Gemäß der bei der Entstehung des Merkblatts bis heute geltenden Rechtslage ist aber davon auszugehen, dass es sich auch bei gering verunreinigtem Ausbauasphalt im Sinne von Anhang 1 des Merkblatts um einen wassergefährdenden Stoff handelt. Die VAwS (bzw. die Technische Regel wassergefährdender Stoffe - TRwS - 779) verlangt für Anlagen zum Umgang mit diesen Stoffen stoffundurchlässige Flächen. Die im Merkblatt auf S. 10/11 (und im Anhang 2) genannten Befestigungen für gering verunreinigten Ausbauasphalt widersprechen somit den Regelanforderungen der VAwS. Ein Verzicht auf stoffundurchlässige Flächen bedarf daher einer Ausnahme nach § 7 Abs. 2 VAwS.

Die mittlerweile vorliegenden Erkenntnisse aus Grundwasseruntersuchungen an Standorten zur Lagerung und Aufbereitung von gering verunreinigtem Ausbauasphalt deuten darauf hin, dass die PAK in der Asphaltmatrix offensichtlich so fest gebunden sind, dass sie nicht relevant eluierbar sind. Aus fachlicher Sicht bestehen daher keine Bedenken, die Ausnahme nach § 7 Abs. 2 VAwS von der Forderung einer stoffundurchlässigen Fläche bei Anlagen zum Lagern und Behandeln von gering verunreinigtem Ausbauasphalt zu befürworten. Damit können die Flächen in diesen Anlagen gemäß Nr. 4.2.3.2 Buchstabe a) als befestigte Fläche im Sinne von Nr. 4.2.3 Abs. 2 des Merkblattes ausgeführt werden. Die übrigen Anforderungen des Merkblattes sind zu beachten.

Zur Identifizierung von pechhaltigem Straßenaufbruch bzw. zum Nachweis von nur gering verunreinigtem Ausbauasphalt hat sich unter den in Nr. 3.1.2 genannten qualitativen Schnelltests das „Lackansprühverfahren mit anschließender Fluoreszenz unter UV-Licht“ als praktikabel und geeignet erwiesen. Eine quantitative Analytik im Labor ist dazu routinemäßig nicht erforderlich. Ein Schnelltest kann entfallen, wenn der Ausbauasphalt vom Abfallerzeuger ordnungsgemäß deklariert wurde. Dies enthebt den Betreiber von Asphaltmischanlagen nicht von seiner Pflicht, regelmäßige organoleptische Eingangskontrollen jeder Anlieferung vorzunehmen, die auch sicherstellen müssen, dass keine anderen Fremdstoffe wie z.B. Holzteile, Kiesreste, Folien, Metalldeckel o.ä. in schädlichen Mengen enthalten sind. Darüber hinaus sind stichprobenartige qualitative Analysen am angelieferten Ausbauasphalt durch den Betreiber ausreichend.

Dieser Hinweis ersetzt den Hinweis vom Februar 2012. Eine generelle Überarbeitung und Neufassung des Merkblattes ist nach Inkrafttreten der „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“ des Bundes geplant. Diese wird die VAwS und die Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (VwVwS) ablösen.

Impressum:

Herausgeber:
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0
Telefax: 0821 9071-5556
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: http://www.lfu.bayern.de

Postanschrift:
Bayerisches Landesamt für Umwelt
86177 Augsburg

Bearbeitung:
Ref. 68 / Thomas Wagner
Ref. 76 / Dr. Rudolf Stockerl
Ref. 35 / Franz Emmerig

Bildnachweis:
LfU

Stand:
Juli 2013

BAYERN I DIREKT
Tel. 089 12 22 20

Bayerisches Landesamt
für Wasserwirtschaft

Merkblatt Nr. 3.4/1

Stand: 20.03.2001

alte Nummer: -

Ansprechpartner: Referate 66 und 26

Hausanschrift: Lazarettstraße 67
80636 München

Telefon: (089) 92 14-01
Telefax: (089) 92 14-14 35
Internet: http://www.bayern.de/lfw
E-Mail: poststelle@lfw.bayern.de

Wasserwirtschaftliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch)

1	Einleitung	3
1.1	Situation	3
1.2	Begriffsbestimmungen	4
2	Wassergefährdungspotential von pechhaltigem Straßenaufbruch	4
3	Charakterisierung von bituminösem Straßenaufbruch	5
3.1	Pechnachweis	5
3.1.1	Aussehen und Geruch	5
3.1.2	Qualitative Schnelltests	5
3.1.3	Halbquantitative Analytik	6
3.1.4	Quantitative Analytik	7
3.2	Einteilung von bituminösem Straßenaufbruch nach dem PAK- bzw. Pechgehalt	7
3.3	Vermischungsverbot	7
4	Aufbereitungsanlagen für bituminösen Straßenaufbruch	8
4.1	Rechtliche Grundlagen	8
4.1.1	Abfallrecht	8
4.1.2	Immissionsschutzrecht	8
4.1.3	Wasserrecht	8
4.1.4	Zuständigkeiten	9
4.2	Wasserwirtschaftliche Anforderungen an Aufbereitungsanlagen für bituminösen Straßenaufbruch	10
4.2.1	Allgemeine Anforderungen	10
4.2.2	Anforderungen an den Standort	10
4.2.3	Anforderungen an die Lagerflächen	10
4.2.3.1	Lagerung von pechhaltigem Straßenaufbruch	11

4.2.3.2 Lagerung von Ausbauasphalt 11
4.2.4 Anforderungen an die Aufstellung der Brecheranlage 11
4.2.5 Temporäre Aufbereitungsanlagen 11
4.2.6 Entsorgung von verunreinigtem Niederschlagswasser 12
4.2.6.1 Sammeln und Ableiten von verunreinigtem Niederschlagswasser bei pechhaltigem Straßenaufbruch 12
4.2.6.2 Verwertung von verunreinigtem Niederschlagswasser 12
4.2.7 Betrieb, Überwachung und Kontrolle 13
4.2.7.1 Allgemeine Anforderungen 13
4.2.7.2 Spezielle Anforderungen 13

5 Anfallstelle und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch 14
5.1 Ausbauasphalt 14
5.2 Pechhaltiger Straßenaufbruch 14
5.2.1 Anfallstelle 14
5.2.2 Eingeschränkte Verwertung 14
5.2.2.1 Zulässige Einbauweisen 14
5.2.2.2 Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Ausschlusskriterien 15
5.2.3 Dokumentation 16

6 Zusammenfassende Übersicht 16

7 Literatur 16

Anhänge:

Anhang 1 18

Anhang 2 19

1 Einleitung

1.1 Situation

Im Straßenbau kommt der Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch zunehmend Bedeutung zu. Dabei sind auch wasserwirtschaftliche Gesichtspunkte zu beachten. Das Hauptaugenmerk ist wegen des höheren Wassergefährdungspotentials auf den pech-(teer-)haltigen[1] Straßenaufbruch zu legen, der bei der Erneuerung oder Beseitigung von alten Straßen neben Ausbauasphalt regelmäßig anfallen kann. Noch bis vor ca. 30 Jahren wurden knapp zwei Drittel des gesamten Steinkohlenteerpechaufkommens in der Bundesrepublik Deutschland als Bindemittel im Straßenbau eingesetzt. Bis zum endgültigen Verzicht auf Straßenpech Anfang der 80er Jahre wurden häufig auch unterschiedliche Gemische von Pech mit Bitumen als Bindemittel im Straßenbau verwendet. Dies erschwert heute häufig eine eindeutige Identifizierung von pechhaltigem Straßenaufbruch.

Pechhaltiger Straßenaufbruch erfüllt weitgehend alle technischen Anforderungen für eine Verwertung im Straßenbau. Unter bestimmten, zu definierenden Auflagen ist er auch aus wasserwirtschaftlicher Sicht prinzipiell umweltverträglich verwertbar. Gewässergefährdungen sind nicht durch vorschriftsmäßig eingebaute Straßenbeläge zu befürchten, sondern können vielmehr bei der Lagerung und Aufbereitung von pechhaltigem Straßenaufbruch auftreten.

Zur Vereinheitlichung der umwelttechnischen Anforderungen an die stoffliche Verwertung wurden von der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) die „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln" herausgegeben (Straßenaufbruch im Abschnitt II- 1.3 und III-4.2.2) [1] (zur Einführung in Bayern siehe StMLU-Schreiben vom 09.03.98, Az. 8/43-8754.2-1997/1). Auf der Grundlage und in Ergänzung zu den Technischen Regeln der LAGA, die im wesentlichen nur zur Identifizierung von pechhaltigem Straßenaufbruch und zu den Schadlosigkeitsanforderungen (§ 5 Abs. 3 KrW-/AbfG) Stellung beziehen, hat das LfW die folgenden umfassenden Hinweise zum rechtlichen Hintergrund und zu den wasserwirtschaftlichen Anforderungen an die technische Ausführung und den Betrieb von Aufbereitungsanlagen sowie an die Lagerung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch zusammengestellt.

Die bisherigen „Hinweise für die Wiederverwendung von teer- bzw. pechhaltigem Straßenaufbruch" unter Abschn. 9 in den „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Wiederverwendung von Ausbauasphalt im Straßenbau" (Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayer. Staatsministerium des Innern vom 26. Juli 1990, AllMBl S. 635) sind mit der neuen ZTV Asphalt-StB 94/98 [2] aufgehoben worden.

---

[1] Im Folgenden wird zur Vereinfachung statt der genormten Bezeichnung "pech-(teer-)haltiger Straßenaufbruch" der im Bereich des Straßenbaus gebräuchliche Begriff "pechhaltiger Straßenaufbruch" verwendet.

1.2 Begriffsbestimmungen

- **Straßenaufbruch** sind mineralische Stoffe, die mit Bindemitteln gebunden oder auch ungebunden im Straßenbau verwendet wurden. Als Bindemittel kommen hydraulische Bindemittel, Bitumen und/oder Teerpech in Frage.
- **Bituminöser Straßenaufbruch** sind mineralische Stoffe, die mit bitumenhaltigen Bindemitteln oder früher noch mit Teer/Pech gebunden wurden.
- **Pechhaltiger Straßenaufbruch** ist das durch lagenweises Fräsen oder durch Aufbrechen einer Schicht oder eines Schichtpaketes in Schollen gewonnene Material, das im Bindemittel Pech oder kohlestämmige Öle enthält.
- **Asphalt** ist ein Gemisch aus Mineralstoffen und dem Bindemittel Bitumen
- **Ausbauasphalt** ist der durch lagenweises Fräsen kleinstückig (Fräsasphalt) oder durch Aufbrechen eines Schichtenpaketes in Schollen gewonnene Asphalt.
- **Asphaltgranulat** ist der ausgebaute Asphalt, der durch Fräsen oder durch Aufbrechen in Stücken mit anschließender Zerkleinerung gewonnen wurde.
- **Aufbereitungsanlage** ist die Summe der Einrichtungen, die für die Aufbereitung und Lagerung von Straßenaufbruch notwendig sind, insbesondere Läger für Straßenaufbruch sowie Brecher- und Siebanlagen.
- **Temporäre Aufbereitungsanlagen** sind ortsfeste Einrichtungen, die nur gelegentlich oder in regelmäßigen Zeitabständen mit mobilen Brecher- und Siebanlagen betrieben werden.

2 Wassergefährdungspotential von pechhaltigem Straßenaufbruch

Als Pyrolyseprodukt von Steinkohle enthalten Teerpeche erhebliche Anteile polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK), von denen zumindest einige Verbindungen, wie z.B. das 1,2-Benzpyren (Benzo[a]pyren), als krebserzeugend gelten. Steinkohlenteerpech wurde deshalb in der MAK- und BAT-Werte-Liste [3] als krebserzeugender Stoff (Kategorie 1 in Abschnitt III) eingestuft. Als weitere problematische Stoffe enthalten Teerpeche phenolische Substanzen, die wegen ihrer relativ guten Wasserlöslichkeit durch Niederschlagswasser leicht eluiert werden können.

Nach Literaturangaben [4,5] und vorliegenden Analysenergebnissen [6] kann der PAK-Gehalt (nach EPA[2]) von Straßenpechen in einem relativ weiten Bereich von ca. 5 - 25 Gew.-% bzw. 50 bis 250 g/kg schwanken. Auch der relative Anteil der Einzelsubstanzen kann von Probe zu Probe erheblich variieren. Geht man von einem Bindemittelgehalt von ca. 5 % in einer Mischung aus, so resultiert für pechhaltigen Straßenaufbruch im Mittel ein PAK-Gehalt von ca. 7,5 g/kg. Der hohe PAK-Gehalt geht einher mit einer erheblichen Auslaugtendenz, die mit der Größe der Materialoberfläche noch zunimmt, also bei Granulat bzw. bei Fräsgut größer ist als bei Schollen. Typi-

[2] Environmental Protection Agency (U.S. Umweltbehörde)

sche PAK-Konzentrationen liegen im DEV S4-Eluat bei etwa 0,15 mg/l; es wurden aber auch schon Konzentrationen von bis zu 18 mg/l festgestellt [6]. Aufgrund dieses hohen Wassergefährdungspotentials wurde Steinkohlenteerpech, wie es auch in pechhaltigem Straßenaufbruch anfällt, in die Wassergefährdungsklasse 3 (stark wassergefährdend) eingestuft.

Von Bitumen geht dagegen praktisch keine nennenswerte Wassergefährdung aus (nicht wassergefährdend, wenn Verunreinigungen mit Teerpech ausgeschlossen werden können). Im Gegensatz zu Teerpech enthalten Erdöldestillationsrückstände wie Bitumen PAK in viel geringeren Konzentrationen. Als Faustregel kann man festhalten, dass Bitumen um 3 bis 4 Zehnerpotenzen weniger PAK enthält als Teerpech. Bei reinem Asphalt ist also i.d.R. mit 3 bis 5 mg/kg PAK zu rechnen. Ausbauasphalt kann allerdings durch sekundäre Verunreinigungen (z.B. Autoverkehr, Pechspuren) etwas höhere Belastungen bis ca. 20 mg/kg aufweisen.

3 Charakterisierung von bituminösem Straßenaufbruch

Die wasserwirtschaftlichen Anforderungen bei der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch richten sich nach dem Pechgehalt. Es ist daher anzustreben - v.a. auch im Interesse des Betreibers einer Aufbereitungsanlage - dass pechhaltige Straßenschichten bereits an der Baustelle erkannt und von Ausbauasphalt getrennt werden. Sofern über den Einbau von pechhaltigen Straßenbelägen keine Informationen in Bauunterlagen vorliegen, kann die Gewinnung von Bohrkernen vor der Aufbruchmaßnahme wichtige Aufschlüsse liefern.

Einzelheiten zur Probenahme enthalten die Technischen Regeln der LAGA, Teil III [1]. Insbesondere ist darauf zu achten, dass das zu beurteilende Material möglichst repräsentativ erfasst wird.

3.1 Pechnachweis

3.1.1 Aussehen und Geruch

Frische Bruchflächen von pechhaltigem Straßenaufbruch sind von tiefschwarzer Färbung und glänzend, während Ausbauasphalt ”stumpf” erscheint. Auch der Geruch kann als Unterscheidungsmerkmal dienen. Während Bitumen nur einen geringen, ziemlich indifferenten Eigengeruch besitzt, riecht Teerpech aufgrund seines Gehaltes an unterschiedlichsten Heteroaromaten, v.a. Phenolen, sehr charakteristisch.

Die Prüfung auf Aussehen und Geruch ermöglicht zwar prinzipiell eine Identifizierung von deutlich pechhaltigem Straßenaufbruch, ist aber nicht geeignet, pechhaltige Bindemittelbestandteile in relevanten Mengen auszuschließen.

3.1.2 Qualitative Schnelltests

In den letzten Jahren wurden einige Schnelltests zur Erkennung von Teerpech vorgeschlagen, die zum einen prinzipiell direkt vor Ort durchgeführt werden können, zum anderen aber auch nur einen rein qualitativen Nachweis ermöglichen.

Ein älteres Verfahren ist die sog. **Teerschnellerkennungspistole**, auch kurz als TSE-Gerät bezeichnet. Nach Aussage der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) sollte dieses Verfahren aber nicht mehr angewendet werden, da es keine ausreichende Aussagesicherheit aufweist, wie umfangreiche Vergleichsuntersuchungen gezeigt haben.

Bei dem sog. **Lackansprühverfahren** [7,8] wird eine an der Oberfläche lufttrockene Bruchfläche (Bohrkern, Aufbruchkante, Granulat) dünn mit einem weißen, lösemittelhaltigen Farbpigment (erhältlich in jedem Baumarkt, z.B. Dupli Colour RAL 9010 reinweiß glänzend) angesprüht. Bei pechhaltigen Massen tritt unmittelbar nach dem Aufsprühen (ca. 30 Sek.) je nach Pechgehalt eine deutlich gelbbräunliche Färbung der aufgesprühten Lackschicht infolge von Diffusion der PAK aus der Bindemittelmatrix in die Lackschicht auf. Das aufgesprühte Pigment verändert sich allerdings auch bei Asphalt etwas, anfangs nur sehr gering (leichte gelbe Färbung), jedoch zunehmend nach einigen Tagen.

Ein weiterer Test auf Teerpech steht mit der sog. **Teerschnellerkennungslampe** zur Verfügung. Hier wird die Probe (Ausbaubruchstück max. faustgroß) mit UV-Licht bestrahlt; eine auftretende grünlich bis gelbliche Fluoreszenz zeigt PAK-Bestandteile an. Bitumen zeigt dagegen keine Fluoreszenz.

Die Aussagekraft der Bestrahlung mit UV-Licht kann noch erhöht werden, wenn vorher mit einem geeigneten farblosen(!) Lack angesprüht wird. Nach den Empfehlungen der FGSV ist das Ansprühverfahren deshalb mit einem farblosen Lack durchzuführen und generell unter UV-Licht auszuwerten (**Lackansprühverfahren mit anschließender Fluoreszenz unter UV-Licht**) [8]. Dieses Verfahren ist den Verfahren, die nur mit Lack bzw. UV-Licht arbeiten, vorzuziehen. Die Nachweisgrenze soll bei ca. 1000 mg/kg PAK im Bindemittel und damit allerdings mit ca. 50 mg/kg im Ausbaustoff etwa um den Faktor 5 über dem Richtwert der LAGA für nicht verunreinigten Asphalt von 10 mg/kg PAK liegen (s.u. Nr. 3.2) [8].

Relativ neu und deshalb noch wenig erprobt ist ein **Sublimierverfahren**, bei dem eine bindemittelhaltige Probe in einem Kolben erhitzt und der frei werdende Dampf auf einen kleinen, wassergekühlten inneren Kolben niedergeschlagen wird. PAK scheiden sich als Gemisch weißer bzw. gelblicher Kristalle ab [8,9]. Vorteil dieses Verfahrens soll eine deutlich niedrigere Nachweisgrenze im Bereich von 20 mg/kg PAK im Ausbaustoff sein. An Nachteilen sind aber auch ein etwas größerer Geräteaufbau und ferner nicht unerhebliche Gefahren aus der Sicht des Arbeitsschutzes durch den Umgang mit reinen PAK zu erwähnen.

3.1.3 Halbquantitative Analytik

Für eine halbquantitative Bestimmung von Pechbestandteilen in Straßenaufbruch eignet sich das Verfahren der Dünnschichtchromatographie (DC) mit Fluoreszenzdetektion der PAK. Der Pechgehalt im Bindemittel wird durch Vergleich mit dem Chromatogramm von Bindemitteln mit bekanntem Pechgehalt ermittelt. Für die Angabe des Pechgehaltes im gesamten Aufbruchmaterial ist schließlich die Bestimmung des Bindemittelgehaltes nach DIN 1996 erforderlich. Eine quantitative PAK-Bestimmung ist aufgrund der stark heterogenen Beschaffenheit verwendeter Straßenpeche bezüglich der PAK-Zusammensetzung nicht möglich.

Das DC-Verfahren ist vergleichsweise wenig aufwendig, in vielen chemischen Labors durchführbar und führt zu schnellen Ergebnissen. Die Empfehlungen der FGSV zur DC [8] berücksichtigen die Ergebnisse eines Forschungsberichts [10]. Danach liegt die Nachweisgrenze bei einem Verfahren mit zweimaliger Entwicklung des Chromatogramms je nach PAK-Gehalt des Teerpechs bei ca. 0,2 % Pech im Bindemittel, entsprechend ca. 25 mg/kg PAK im Ausbaumaterial.

3.1.4 Quantitative Analytik

Für einen quantitativen PAK-Nachweis in Straßenaufbruch stehen Verfahren der Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie (HPLC), u.U. auch der Gaschromatographie (GC) zur Verfügung. Dabei ist in jedem Fall sicherzustellen und nötigenfalls durch Wiederfindungsraten entsprechend zu belegen, dass keine nennenswerten Verluste leichter flüchtiger PAK (Naphthalin, Anthracen etc.), v.a. beim Eindampfen von Extrakten, auftreten können.

3.2 Einteilung von bituminösem Straßenaufbruch nach dem PAK- bzw. Pechgehalt

Unter Beachtung der Technischen Regeln der LAGA (Abschn. II 1.3) und unter Berücksichtigung der Anforderungen des Arbeitsschutzes wird bituminöser Straßenaufbruch bezüglich des PAK- bzw. Pechgehaltes in drei Kategorien eingeteilt (s. Tabelle in Anhang 1).

Von Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen darf nur ausgegangen werden, wenn mit einem quantitativen Untersuchungsverfahren ein PAK-Gehalt von maximal 10 mg/kg nachgewiesen ist.

Für den Ausschluss von pechhaltigem Straßenaufbruch dagegen, z.B. an reinen Asphaltmischanlagen, die für eine Aufbereitung von pechhaltigem Straßenaufbruch nicht eingerichtet sind und häufig Ausbauasphalt in Kleinchargen (z.B. LKW-Ladung) ohne vorherigen quantitativen Nachweis des Bindemittels annehmen müssen, werden neben aussagekräftigen Bauunterlagen auch die DC und als Schnellverfahren das von der FGSV empfohlene Lackansprühverfahren mit anschließender Fluoreszenz unter UV-Licht oder wahlweise das Sublimierverfahren (s.o. Nr. 3.1.2) zugelassen. Andere Schnellverfahren können nach derzeitigem Kenntnisstand als Nachweis nicht anerkannt werden.

3.3 Vermischungsverbot

Die für die schadlose Verwertung maßgeblichen Konzentrationen an Schadstoffen (z.B. Pech) dürfen weder durch Zugabe von geringer belastetem Material gleicher Herkunft noch durch Vermischung mit anderen unbelasteten Materialien eingestellt werden (Verdünnungsverbot).

Beim Kaltmischverfahren kann zur Verbesserung der bautechnischen Eigenschaften die Zugabe von Mineralstoffen erforderlich sein. Diese ist jedoch so gering wie möglich zu halten, um das Volumen der pechhaltigen Schicht nicht unnötig zu vergrößern. Die Vermischung von pechhaltigem Straßenaufbruch mit Ausbauasphalt dagegen ist unzulässig.

4 Aufbereitungsanlagen für bituminösen Straßenaufbruch

4.1 Rechtliche Grundlagen

4.1.1 Abfallrecht

Straßenaufbruch stellt Abfall i.S.d. Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) dar. In der Regel handelt es sich dabei um Abfall zur Verwertung. Die Verwertung besitzt grundsätzlich Vorrang vor einer Beseitigung. Nach § 5 Abs. 3 KrW-/AbfG hat die Verwertung von Abfällen ordnungsgemäß und schadlos zu erfolgen. Anlagen zur Lagerung und Behandlung von Abfällen sind in der Regel nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz zu genehmigen, eine abfallrechtliche Zulassung gibt es für diese Anlagen nicht.

Ausbauasphalt ist dem Abfallschlüssel 170302 (Asphalt, teerfrei) im Europäischen Abfallkatalog (EAK) zuzuordnen. Im Falle der Verwertung ist er nicht überwachungsbedürftig (vgl. Bestimmungsverordnung überwachungsbedürftiger Abfälle zur Verwertung).

Pechhaltiger Straßenaufbruch ist dem Abfallschlüssel 17 03 01 (Asphalt, teerhaltig) im EAK zuzuordnen und ist damit auch im Fall der Verwertung überwachungsbedürftig (vgl. Bestimmungsverordnung überwachungsbedürftiger Abfälle zur Verwertung). Für überwachungsbedürftige Abfälle ist ab bestimmten Mengenschwellen ein vereinfachter Nachweis zu führen und der Verbleib mittels Übernahmescheinen zu dokumentieren (vgl. § 25 Nachweisverordnung [11]).

4.1.2 Immissionsschutzrecht

Für Anlagen zur Aufbereitung von bituminösem Straßenaufbruch kommen unterschiedliche immissionsschutzrechtliche Genehmigungen in Betracht, falls sie länger als 12 Monate nach Inbetriebnahme an demselben Ort betrieben werden (vgl. § 1, 4.BImSchV). Welche Genehmigung für eine konkrete Anlage erforderlich ist, ist mit der zuständigen Kreisverwaltungsbehörde (KVB) abzuklären. Die immissionsschutzfachlichen Anforderungen werden im Genehmigungsverfahren festgelegt. (Hinweis: Gering verunreinigter Ausbauasphalt darf im Heißmischverfahren i.d.R. nur bis zu maximal 20 % Mischgutanteil verarbeitet werden. Für pechhaltigen Straßenaufbruch ist eine Aufbereitung nur im Kaltmischverfahren zulässig; s. dazu auch Anhang 1)

4.1.3 Wasserrecht

Wird bituminöser Straßenaufbruch in ortsfesten oder ortsfest benutzten Anlagen aufbereitet, finden neben den Bestimmungen des Abfall- und Immissionsschutzrechts die Vorschriften der §§ 19 g ff. Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VAwS) [12] Anwendung.

Bei den Anlagen handelt es sich dabei sowohl um Anlagen zum Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe (z.B. Brecheranlage) als auch um Anlagen zum Lagern wassergefährdender Stoffe (z.B. Flächen, auf denen pechhaltiger Straßenaufbruch für die Aufbereitung vorgehalten wird). Sofern diese Anlagen nicht bereits nach anderen Vorschriften einer Anzeige, Genehmigung oder Zulassung bedürfen, sind sie gemäß Art. 37 BayWG bei der örtlich zuständigen KVB anzuzeigen.

Aus § 14 VAwS ergeben sich die Anforderungen an Anlagen einfacher oder herkömmlicher Art zum Lagern von festen wassergefährdenden Stoffen. Danach benötigen Anlagen zum Lagern von pechhaltigem Straßenaufbruch eine beständige und undurchlässige Bodenfläche sowie ausreichenden Schutz vor äußeren Witterungseinflüssen, d.h. vor allem vor hinzutretendem Niederschlagswasser. Sofern nachfolgend unter Nr. 4.2 geringere Anforderungen für ausreichend erachtet werden, bedarf es einer Ausnahme nach § 7 Abs. 2 VAwS. Eine Eignungsfeststellung gemäß § 19h WHG durch die KVB kommt dann in Betracht, wenn einzelne Anforderungen gleichwertig durch andere (z.B. verstärkte Überwachung) ersetzt werden.

Die jeweiligen Anlagen zum Behandeln des Straßenaufbruchs und zum Verwenden von wassergefährdenden Stoffen (z. B. Hydrauliköl) müssen gemäß § 19 g Abs. 3 WHG den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

Für temporäre Aufbereitungsanlagen mit regelmäßigem Einsatz mobiler Brecher- bzw. Siebanlagen gelten die Anforderungen entsprechend, müssen aber der jeweiligen örtlichen Situation angepasst werden. Als Anspruchsgrundlage dienen die §§ 1a, 26 und 34 WHG. Von einer mobilen Brecher- bzw. Siebanlage ist grundsätzlich dann auszugehen, wenn die Anlage nicht ortsfest benutzt wird, also nur kurzfristig oder an ständig wechselnden Orten eingesetzt wird. Dieser Zeitraum ist zunächst unbestimmt, aber deutlich unter den 12 Monaten Betriebszeit anzusetzen, die als Voraussetzung für das Eintreten der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungspflicht genannt werden. Die Anforderungen an mobile Anlagen stützen sich an Stelle des § 19 g WHG auf den Besorgnisgrundsatz in § 34 WHG bzw. bei Behandlungs- und Verwendungsanlagen auf die allgemeine Sorgfaltspflicht in § 1 a WHG. Eine mobile Anlage liegt allerdings dann nicht vor, wenn z.B. pechhaltiger Straßenaufbruch oder Brecheranlage wiederholt auch kurzfristig auf denselben Plätzen gelagert bzw. aufgestellt werden (vgl. § 2 Abs. 1 Nr. 22 VAwS) Diese Plätze sind als Flächen für Lager- und Behandlungs- bzw. Verwendungsanlagen gemäß den Vorgaben der VAwS zu gestalten (vgl. Nrn. 4.2.3 und 4.2.4).

4.1.4 Zuständigkeiten

Zuständig für die immissionsschutzrechtliche Genehmigung ist nach Art. 1 Abs. 1c BayImSchG die KVB.

Zuständig für die Überwachung von Aufbereitungsanlagen für Straßenaufbruch ist in immissionsschutzrechtlicher, baurechtlicher und abfallrechtlicher Hinsicht ebenfalls die KVB.

Nach Nr. 77.2.1.6 Verwaltungsvorschrift zum BayWG (VwVBayWG) wird die Aufbereitungsanlage hinsichtlich des Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen von der fachkundigen Stelle der jeweiligen KVB, hinsichtlich der übrigen wasserwirtschaftlichen Belange vom Wasserwirtschaftsamt (WWA) beurteilt.

4.2 Wasserwirtschaftliche Anforderungen an Aufbereitungsanlagen für bituminösen Straßenaufbruch

4.2.1 Allgemeine Anforderungen

Die Weiterverarbeitung von bituminösem Straßenaufbruch in der Aufbereitungsanlage ist so zu koordinieren, dass eine möglichst kurze Lagerzeit und ein kleines Lagervolumen entstehen.

Sämtliche Teile von Aufbereitungsanlagen (z.B. Anlieferbereich, Brecheranlage, Granulatlager, Einrichtungen zur Sammlung von Niederschlagswasser) sind so auszuführen, dass sie den auftretenden mechanischen Belastungen und den folgenden Anforderungen hinsichtlich des Gewässerschutzes genügen.

4.2.2 Anforderungen an den Standort

Ungeeignet sind Standorte in folgenden Bereichen:

a) innerhalb von festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebieten sowie Wasservorranggebieten, die in Regionalplänen ausgewiesen sind;

b) innerhalb eines festgesetzten oder fachbehördlich festgestellten und planlich dargestellten Überschwemmungsgebietes.

Geeignet sind Standorte, wenn sie unter Berücksichtigung hydrogeologischer Gesichtspunkte, insbesondere

- Grundwasserfließrichtung und Vorflutverhältnisse,
- Untergrundbeschaffenheit (Durchlässigkeit, Klüftigkeit),
- Grundwasserflurabstand (Abstand zwischen Planum und höchstem zu erwartenden Grundwasserstand sollte mindestens 1 m betragen),

sowie durch die nachfolgend genannten Anforderungen (Nr. 4.2.3 bis Nr. 4.2.7) oder ggf. strengere technische bzw. betriebliche Anforderungen (kontrollierbare Flächen, Grundwasserüberwachung, u.ä.), so gesichert werden können, dass eine Gefährdung oder eine Beeinträchtigung von Grundwasser nicht zu besorgen ist.

4.2.3 Anforderungen an die Lagerflächen

Lagerflächen für gering verunreinigten Ausbauasphalt und pechhaltigen Straßenaufbruch im Sinne von Nr. 3.2 sind Anlagen zum Lagern von wassergefährdenden festen Stoffen. Die zu stellenden Anforderungen ergeben sich aus nachfolgenden Festlegungen.

Unter befestigten Flächen sind dabei Flächen zu verstehen, an die keine speziellen Anforderungen an die Befestigung und Abdichtung über die betrieblichen Anforderungen hinaus gestellt werden

Stoffundurchlässige Flächen sind so auszuführen, dass sie unter allen Betriebs- und Witterungsbedingungen beständig und undurchlässig sind. Als stoffundurchlässig gelten z.B. Flächen, die in Beton (wasserundurchlässiger Beton nach DIN 1045) oder in Asphaltbeton (ZTV Asphalt-StB

[2]) ausgeführt sind. Fugen sind dicht und beständig gegen anfallendes Niederschlagswasser auszuführen.

Die Lagerung sollte vor Staubverwehungen/Windverfrachtungen geschützt sein.

4.2.3.1 Lagerung von pechhaltigem Straßenaufbruch

Um eine Auslaugung durch Niederschlagswasser zu verhindern, ist pechhaltiger Straßenaufbruch (Schollen, Fräsgut und Granulat) unter Dach auf einer stoffundurchlässigen Fläche zu lagern (entspricht § 14 VAwS). Ist eine Lagerung unter Dach aus besonderen Gründen (Begründung durch den Betreiber der Anlage) nicht möglich, darf pechhaltiger Straßenaufbruch in Ausnahmefällen auch im Freien gelagert werden. Das anfallende Niederschlagswasser ist nach Nr. 4.2.6 ordnungsgemäß zu entsorgen.

4.2.3.2 Lagerung von Ausbauasphalt

a) Gering verunreinigter Ausbauasphalt

Gering verunreinigter Ausbauasphalt muss i.d.R. auf befestigten Flächen gelagert werden.

Soweit bei der Lagerung Niederschlagswasser anfällt, kann dieses breitflächig in das Gelände entwässert werden.

b) Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen

Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen kann im Freien ohne besondere Untergrundbefestigung und ohne Abdeckung gelagert werden.

4.2.4 Anforderungen an die Aufstellung der Brecheranlage

Die Brecheranlage zur Aufbereitung von pechhaltigem Straßenaufbruch ist auf einer stoffundurchlässigen Fläche aufzustellen.

Die zum Betrieb der Brecheranlage notwendigen Hydraulikaggregate sind Anlagen zum Verwenden wassergefährdender flüssiger Stoffe; insbesondere hinsichtlich des erforderlichen Rückhaltevolumens ist Tabelle 2.5 in Anhang 2 VAwS zu beachten.

4.2.5 Temporäre Aufbereitungsanlagen

Bituminöser Straßenaufbruch in temporären Aufbereitungsanlagen ist gemäß Nr. 4.2.3 zu lagern; Nr. 4.2.6 gilt entsprechend. Mobile Brecher- und Siebanlagen sind so aufzustellen, dass Undichtheiten (z.B. der Hydraulik) erkannt und ausgetretene Stoffe zurückgehalten werden (z.B. durch saugfähiges Material oder befestigte Flächen).

4.2.6 Entsorgung von verunreinigtem Niederschlagswasser

4.2.6.1 Sammeln und Ableiten von verunreinigtem Niederschlagswasser bei pechhaltigem Straßenaufbruch

Stoffundurchlässige, nicht überdachte oder abgedeckte Flächen, auf denen pechhaltiger Straßenaufbruch gelagert wird, sind hinsichtlich ihres Gefälles so auszuführen, dass verunreinigtes Niederschlagswasser von diesen Flächen einem Sammelbehälter bzw. -becken zugeführt werden kann.

Überläufe, auch Notüberläufe an den Sammelbehältern in die Kanalisation oder in ein Gewässer sind nicht zulässig. Um zusätzliches Speichervolumen zu erhalten, sind die Flächen so zu gestalten, dass bei Überlaufen des Sammelbehälters ein Rückstau in die stoffundurchlässigen Flächen möglich ist.

Eine Einleitung in den Untergrund (Versickerung) ist nicht zulässig.

Das erforderliche Rückhaltevolumen für verunreinigtes Niederschlagswasser errechnet sich unter der Annahme, dass die Anlage an einem verlängerten Wochenende nicht besetzt ist, aus dem fünfjährlichen 72-stündigen Niederschlagsereignis [13].

Sammelbehälter sind nachweislich dicht und beständig auszuführen. Um den Behälter von innen kontrollieren zu können, sind zwei Kammern vorteilhaft, von denen jeweils eine zur Kontrolle entleert und gereinigt werden kann.

Offene Gerinne (Sammelrinnen) und Rohrleitungen und deren Verbindungen sind dicht und beständig auszuführen (vgl. Nr. 4.2.7).

Für die ordnungsgemäße Entsorgung von verunreinigtem Niederschlagswasser durch Direkt- oder Indirekteinleitung sind die Einleitungsmenge und die Menge der abfiltrierbaren Stoffe festzulegen und folgende Anforderungen in der homogenisierten Probe einzuhalten:

- PAK: 10 µg/l
- BTX: 100 µg/l (davon Benzol max. 10 µg/l)
- Phenolindex: 150 µg/l

Bei empfindlichen Vorflutverhältnissen können im Einzelfall auch höhere Anforderungen gestellt werden. Können die festgelegten Einleitwerte nicht eingehalten werden, so ist das Niederschlagswasser vor der Einleitung zu behandeln (z.B. Feststoffabscheidung und Filtration über Aktivkohle).

Bei Einleitung in eine öffentliche Kanalisation oder in eine Kläranlage ist die Zustimmung des Betreibers der Abwasseranlage erforderlich.

4.2.6.2 Verwertung von verunreinigtem Niederschlagswasser

Als Alternative zu einer eventuell aufwändigen Beseitigung kann das mit pechhaltigem Straßenaufbruch in Kontakt gekommene Niederschlagswasser von der Aufbereitungsfläche auch als Zu-

gabewasser zur Bitumenemulsion („Reaktionswasser“) bei der Kaltaufbereitung von pechhaltigem Straßenaufbruch (s.u. Nr. 5.3.1.1) verwendet werden.

Verunreinigtes Niederschlagswasser von Lagerflächen dagegen ist nach Nr. 4.2.6.1 zu entsorgen.

4.2.7 Betrieb, Überwachung und Kontrolle

4.2.7.1 Allgemeine Anforderungen

Zu den Aufgaben und Pflichten des Betreibers gehört es,

- einen für den ordnungsgemäßen Betrieb Verantwortlichen zu benennen und der zuständigen Überwachungsbehörde bekannt zu geben,
- verbindliche Betriebsanweisungen zu erstellen, die den ordnungsgemäßen Betrieb sowie Maßnahmen bei Betriebsstörungen in der Anlage beschreiben,
- ein Betriebstagebuch zu führen, in dem die Aufbereitung von Straßenaufbruch genau zu dokumentieren und zu bilanzieren ist (siehe Nachweisverordnung, z.B. angelieferte, aufbereitete und abgegebene Mengen; Abnehmer; Prüf- und Untersuchungsergebnisse) und alle besonderen Vorkommnisse und betrieblichen Maßnahmen (z.B. Reparaturen, Kontrollen) zu vermerken sind,
- die Fläche, auf der der Brecher aufgestellt ist, regelmäßig zu säubern,
- im Laufe eines Jahres die stoffundurchlässigen Betriebsflächen einmal auf Beschädigungen und den Zustand der Fugen zu kontrollieren,
- Sammelbehälter für Niederschlagswasser jährlich durch Sichtprüfung zu kontrollieren,
- erkannte Schäden an Betriebsflächen, Fugen und Sammelbehältern unverzüglich auszubessern,
- die in den Sammelbehältern anfallenden Schlämme ordnungsgemäß zu entsorgen.

4.2.7.2 Spezielle Anforderungen

Bei Aufbereitungsanlagen für pechhaltigen Straßenaufbruch sind Sammelbehälter, Sammelrinnen und Rohrleitungen für belastetes Niederschlagswasser vom Betreiber auf ihre Dichtigkeit zu prüfen.

Vor Inbetriebnahme ist die Dichtigkeit der Behälter durch eine mindestens 50 cm hohe Füllung mit Wasser an freistehenden bzw. nicht hinterfüllten Behältern nachzuweisen. Dabei dürfen über einen Beobachtungszeitraum von mindestens 48 Stunden kein sichtbarer Wasseraustritt, keine bleibenden Durchfeuchtungen und kein messbares Absinken des Wasserspiegels auftreten. Der Zeitpunkt der Dichtigkeitsüberprüfung (bei Tiefbehältern bei noch offener Baugrube) soll den Kreisverwaltungsbehörden rechtzeitig, d.h. mindestens 8 Tage vorher, angezeigt werden.

Ergeben sich aufgrund der jährlichen Sichtprüfung Zweifel an der Dichtigkeit des Behälters, so ist eine Wasserstandsprüfung durchzuführen.

Zur Kontrolle der Dichtigkeit unterirdischer Rohrleitungen ist vom Betreiber vor Inbetriebnahme und wiederkehrend alle 5 Jahre eine Prüfung auf Wasserdichtigkeit durchzuführen [14,15].

Offene Kanäle und Gerinne sind durch Sichtprüfung zu kontrollieren. Die Dichtigkeit ist ggf. durch Wasserstandsprüfung nachzuweisen.

Anlagen zum Lagern von pechhaltigem Straßenaufbruch können aufgrund der Zuordnung zur WGK 3 und der großen vorhandenen Mengen in die Gefährdungsstufen C oder D nach § 6 VAwS fallen. Somit sind sie nach § 23 VAwS durch Sachverständige erstmalig und wiederkehrend zu prüfen. Es bestehen keine Bedenken, von der Regelung in § 23 Abs. 2 Satz 2 VAwS Gebrauch zu machen und die Anlagen im Einzelfall von der Prüfpflicht zu befreien, wenn eine sachkundige Eigenüberwachung gewährleistet ist. Einrichtungen zur Entwässerung der Aufbereitungsanlage sind nicht Teil der 19 g-Anlage.

5 Anfallstelle und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch

5.1 Ausbauasphalt

Die Verwertung von Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen im Sinne der Nr. 3.2 unterliegt i.d.R. keinen wasserwirtschaftlich begründbaren Einschränkungen und Auflagen.

Gering verunreinigter Ausbauasphalt im Sinne der Nr. 3.2 darf ungebunden nur unter dichter Deckschicht verwertet werden. Die erneute Herstellung von Asphalt kann im Heißmischverfahren erfolgen. Das Heißmischgut kann aus der Sicht des Gewässerschutzes ohne Abdeckung eingebaut werden.

5.2 Pechhaltiger Straßenaufbruch

5.2.1 Anfallstelle

Pechhaltiger Straßenaufbruch soll möglichst ohne Zwischenlagerung zur Aufbereitungsanlage transportiert werden. Kann eine Zwischenlagerung aus betrieblichen Gründen nicht vermieden werden, soll pechhaltiger Straßenaufbruch außerhalb von Gebieten gemäß Nr. 5.2.2.2, möglichst nahe der Anfallstelle auf gewachsenem Boden und in ausreichendem Abstand zu oberirdischen Gewässern gelagert werden. Dabei ist er vor dem Zutritt von Niederschlagswasser und weitmöglich vor Staubverwehung/Windverfrachtung zu schützen (z.B. mit einer Plane).

5.2.2 Eingeschränkte Verwertung

5.2.2.1 Zulässige Einbauweisen

Pechhaltiger Straßenaufbruch darf nur gebunden in Bauweisen mit hydraulischen und/oder bitumenhaltigen Bindemitteln im Kaltmischverfahren verwertet werden. (Ausnahme: Pechhaltiger Straßenaufbruch mit einem PAK-Gehalt bis 100 mg/kg kann nach der LAGA-Regel Teil II-1.3.3 bis auf weiteres auch ungebunden verwertet werden, wenn ein Einsatz auf Großbaumaßnahmen beschränkt und das eingebaute Material vollflächig mit einer wasserundurchlässigen Schicht überbaut wird). Eine Aufbereitung im Heißmischverfahren mit Bitumen ist aus Arbeits- und Im-

missionsschutzgründen nicht zulässig. Das Mischgut soll ausschließlich im Straßen- und Wegebau, bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten (z.B. Parkplätze) sowie bei sonstigen Verkehrsflächen (z.B.Flugplätze, Hafenbereiche, Güterverkehrszentren) als

- Tragschicht unter wasserundurchlässiger Schicht oberhalb der Frostschutzschicht und
- Teilersatz der oberen Frostschutzschicht unter wasserundurchlässiger Schicht

verwendet werden.

Als wasserundurchlässige Schichten gelten

- Asphaltdeckschichten - ausgenommen offenporige Asphaltdeckschichten (Drainasphalt),
- dichte Asphaltbinder- oder Asphalttragschichten,
- Betondecken sowie
- Pflaster und Platten mit abgedichteten Fugen.

Die Seitenflächen oder seitlichen Abböschungen der pechhaltigen Schicht sind mit Bitumenemulsion zu versiegeln.

5.2.2.2 Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Ausschlusskriterien

Eine Verwertung von pechhaltigem Straßenaufbruch ist nicht zulässig (siehe auch die LAGA-Regel Teil II-1.3.3)

- in festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebieten, soweit sie bereits wasserwirtschaftlich positiv beurteilt sind (Verwertung in der weiteren Schutzzone III B bzw. IV nur, wenn dies die gültige örtliche Schutzgebietsverordnung ausdrücklich zulassen sollte),
- in Wasservorranggebieten, die im Interesse der Sicherung der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen sind,
- in ausgewiesenen Überschwemmungsgebieten und Gebieten, bei denen die Gefahr besteht, dass sie bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen werden,
- in Karstgebieten ohne ausreichende Deckschichten und Randgebieten, die im Karst entwässern, oder Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund,
- bei einem Abstand zwischen höchstem zu erwartenden Grundwasserstand und der Unterkante der pechhaltigen Einbauschicht von weniger als 1 m.

Ausnahmen von den vorgenannten Ausschlusskriterien sind möglich, wenn eine Verwertung am Ort des Ausbaus erfolgt. Sie sind im Einzelfall zu prüfen. Kriterien, die für die Entscheidung eine Rolle spielen können, sind Menge und Schadstoffgehalt des pechhaltigen Aufbruchmaterials, die hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Gesamtsituation am Ort des geplanten Wiedereinbaus sowie die Wirksamkeit der vorgesehenen Sicherungsmaßnahmen. Letztere ist i.d.R. mittels eines Trogauslaugversuchs an einem im Labor hergestellten gebundenen Probekörper nachzuweisen (zum Trogverfahren s. [16], zur Bewertung des Verfahrens s. [17]).

5.2.3 Dokumentation

Für später eventuell erneut erforderliche Aus- oder Umbaumaßnahmen soll der Einbau von pechhaltigem Straßenaufbruch vom Träger einer Baumaßnahme (Straßenbauamt, Kommune) dokumentiert werden. Dabei sind vor allem der Ort des Einbaus (Bezeichnung und Abschnitt der Straße), vorhandene Untersuchungsergebnisse, die eingebaute Menge, die Einbauweise und die hydrogeologischen Standortverhältnisse festzuhalten. Im übrigen wird auf die entsprechenden Empfehlungen im StMLU-Schreiben vom 09.03.98, Az. 8/43-8754.2-1997/7 hingewiesen.

6 Zusammenfassende Übersicht

In Anhang 2 sind die Hinweise zur wasserwirtschaftlichen Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch (Pechnachweis, Richtwerte, Lageranforderungen, Verwertungsauflagen) in einem Ablaufschema zusammengefasst.

7 Literatur

[1] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Mitteilung 20 - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Technische Regeln (Stand: 06.11.1997)

[2] Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayer. Staatsministerium des Innern vom 24. Februar 1999: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Fahrbahndecken aus Asphalt (ZTV-Asphalt-StB 94/98) (AllMBl S.142)

[3] Deutsche Forschungsgemeinschaft "MAK- und BAT-Werte-Liste 2000"; VCH Verlagsgesellschaft mbH Weinheim (1999)

[4] Rahimian, J.: Zum Nachweis von Teeranteilen in Bindemitteln und Ausbaustoffen des Straßenbaus; Die Asphaltstraße 2/90, 24ff.

[5] Schellenberg, K.: Asphalt und Umwelt - ein Widerspruch?; Bitumen 3/92, 104ff.

[6] Institut für Materialprüfung, Dr. Schellenberg Ing. GmbH, Leipheim

[7] Witting, B.: Qualitativer Nachweis carbostämmiger Bindemittel in Baustoffen; Bitumen 2/95, 81ff.

[8] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Prüfung von Straßenbaumaterial auf carbostämmige Bindemittel – Schnellverfahren (Arbeitspapier Nr. 27/2, Entwurf 1999)

[9] Glet, W.: Nachweis von PAK in Straßenbaumaterial mit dem Sublimierverfahren; Bitumen 1/98, 18ff.

[10] Institut für Materialprüfung Dr. Schellenberg: Nachweis der Eignung der Dünnschichtchromatographie (DC) für die halbquantitative Bestimmung einer bestimmten Konzentration polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) in Straßenaufbruchmaterialien; Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 763, 1998

(Hrsg. Bundesministerium für Verkehr)

[11] Verordnung über Verwertungs- und Beseitigungsnachweise (Nachweisverordnung - NachwV) vom 10.09.1996 (Bundes-Gesetzblatt Teil I S. 1382, ber. BGBl. 1997 Teil I S. 2860)

[12] Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Anlagenverordnung - VAwS) vom 3. August 1996 (Bayer. Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 17/1996, S. 348ff)

[13] ”Starkniederschlagshöhen für die Bundesrepublik Deutschland”, Deutscher Wetterdienst, Offenbach a. Main.

[14] LfW-Merkblatt 4.3-8 vom 11.11.1992 ”Prüfung alter und neuer Abwasserkanäle”

[15] LfW-Schreiben 3.2-10/4.3-10 vom 15.03.1994

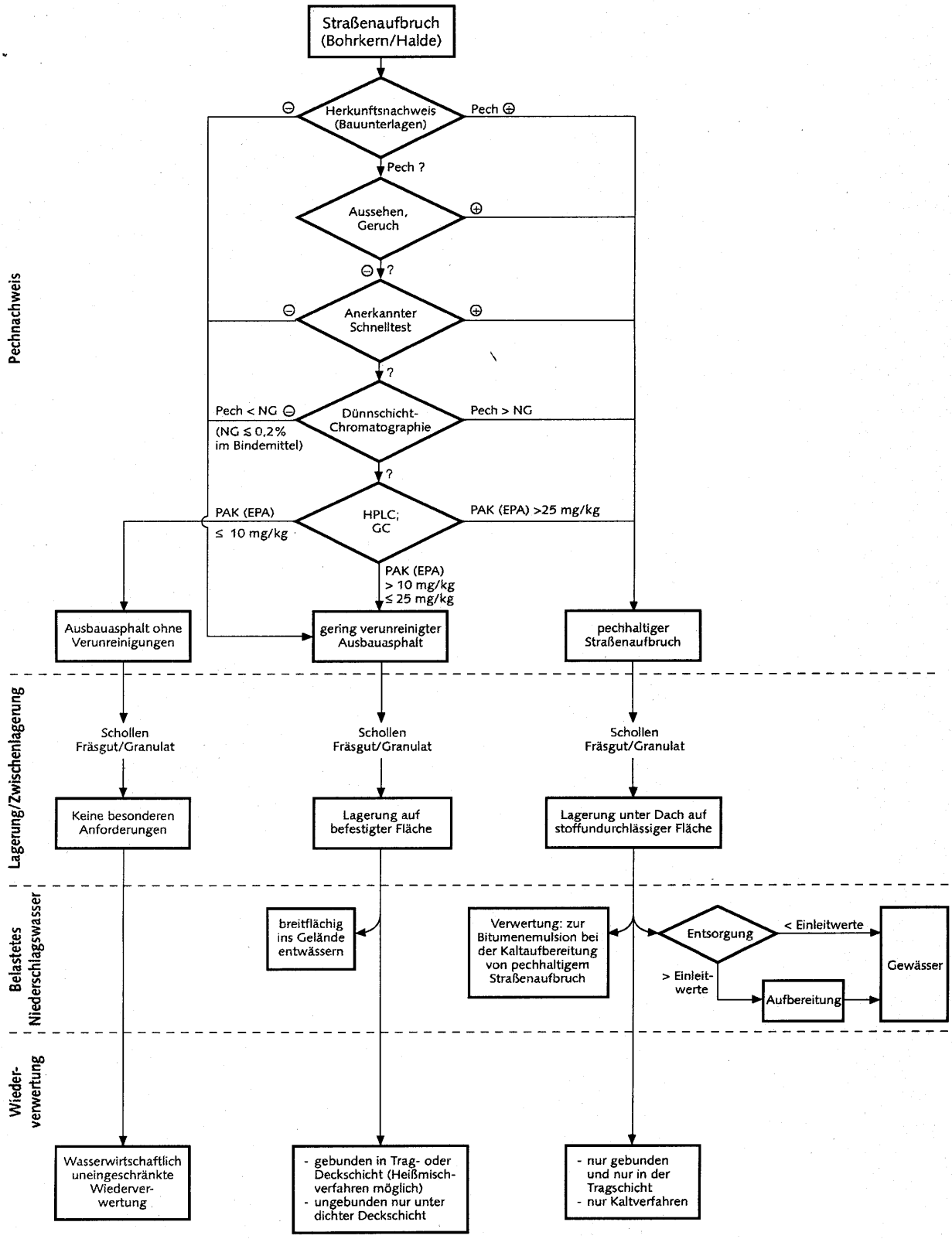
[16] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Technische Prüfvorschriften für Mineralstoffe im Straßenbau – TP Min-StB

[17] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen und für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA – StB 99), Entwurf 15.06.1999

Anhang 1

	EAK-Nummer*)	Analytik			Aufbereitung mit Bindemittel (s.u. Nr. 5)	Verwertung (s.u. Nr. 5)	
		HPLC/GC (mg/kg PAK)	DC (Gew-% Pech i. Bindemittel)	Schnelltest (pechhaltig ja/nein)		Ungebunden	gebunden
Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen	17 03 02	≤ 10	nicht zulässig	nicht zulässig	Heissmischverfahren möglich	keine Auflagen	keine Auflagen
gering verunreinigter Ausbauasphalt	17 03 02	> 10 bis ≤ 25	< NG bzw. ≤ 0,2	Pech nein	Heissmischverfahren möglich	nur unter dichter Deckschicht	keine Auflagen
Pechhaltiger Straßenaufbruch	17 03 01	> 25 bis ≤ 100	-	-	nur Kaltmischverfahren	nur unter dichter Deckschicht	nur unter dichter Deckschicht
		> 100	> NG bzw. > 0,2	Pech ja	nur Kaltmischverfahren	nicht zulässig	nur unter dichter Deckschicht

Einteilung von bituminösem Straßenaufbruch nach dem PAK- bzw. Pechgehalt

Anhang 2

Wiederverwertung von bituminösem Straßenaufbruch aus wasserwirtschaftlicher Sicht (Übersicht)