



4. Juli 2018

Impressum

Herausgeber

ZENTRUM

Zentralschweizer Umweltfachstellen

Projektleitung

Bernhard Brunner, Amt für Umweltschutz, Kanton Zug

Projektteam

Robert Schnyder, Andy Lancini, Umwelt und Energie, Kanton Luzern

Sebastian Kaufmann, Amt für Umwelt, Kanton Nidwalden

Marcel Imfeld, Amt für Landwirtschaft und Umwelt, Kanton Obwalden

Stefan Rüegg, Amt für Umweltschutz, Kanton Schwyz

Nicole Berlinger, Harry Ilg, Amt für Umweltschutz, Kanton Uri

Auftragsbearbeitung

Claudia Bonetti, Philip Küttel

Luzern, 04.07.2018

KAZe Modul 5 Asphaltentsorgung def.docx

HOLINGER AG

Alpenquai 12

6004 Luzern

Tel. 041 368 99 20

luzern@holinger.com www.holinger.com

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	GRUNDLAGEN UND ZIELE	1
2.1	Gesetzliche Grundlagen	1
2.2	Zielsetzungen	2
3	ANGABEN ZU AUSBAUASPHALT	3
3.1	Anlagen für die Behandlung von PAK-haltigem Ausbauasphalt	3
3.2	Mengenangaben und Prognosen für die Schweiz	3
3.3	Recyclinganteil im Heissmischgut	4
4	MENGENENTWICKLUNG UND PROGNOSE	5
4.1	Unbelasteter Ausbauasphalt	5
4.2	Belasteter Ausbauasphalt	5
5	VERWERTUNGS- UND ENTSORGUNGSWEGE	6
5.1	Unbelasteter Ausbauasphalt (PAK-Gehalt < 250 mg/kg)	6
5.2	Ausbauasphalt mit 250 - 1'000 mg PAK/kg	6
5.3	Ausbauasphalt mit mehr als 1'000 mg PAK/kg	7
6	HANDLUNGSBEDARF UND MASSNAHMEN	8
6.1	Grundsätzliche Einflussmöglichkeiten der Kantone	8
6.2	Unbelasteter Ausbauasphalt (PAK-Gehalt < 250 mg/kg)	8
6.3	Belasteter Ausbauasphalt (PAK-Gehalt > 250 mg/kg)	9
	VERWENDETE DOKUMENTE	10

ABBILDUNGEN UND TABELLEN

Abbildung 1: Anfall Ausbauasphalt >1'000 mg PAK / kg 2012-2016 pro Kanton	5
Tabelle 1: Mengenangaben zu belastetem Ausbauasphalt	5
Tabelle 2: Belagswerke mit Einsatz von Asphaltgranulat	6

1 EINLEITUNG

Die Zentralschweizer Kantone Luzern, Schwyz, Uri, Obwalden, Nidwalden und Zug haben beschlossen, einige Themenbereiche der kantonalen Abfall- und Deponieplanung gemeinsam resp. koordiniert zu aktualisieren. Dabei werden pro Thema eigenständige Abfallplanungs-Module erstellt, die ergänzend oder integriert in die kantonalen Abfallplanungen eingesetzt werden können.

Die Arbeiten wurden von einem Projektteam geleitet und begleitet, das je aus einem Mitarbeitenden der Abfallfachstellen der Zentralschweizer Kantone besteht. Die Projektbearbeitung erfolgte durch HOLINGER AG.

Im Rahmen des vorliegenden Projekts werden folgende Themenbereiche kantonsübergreifend bearbeitet:

Modul 1	Deponien Typ B - E
Modul 2	Brennbare Siedlungsabfälle und KVA
Modul 3	Strassensammlerschlämme / Strassenwischgut
Modul 4	Klärschlamm Entsorgung und Phosphorrecycling
Modul 5	Asphaltentsorgung, insbesondere PAK-haltiger Asphalt

Das vorliegende Dokument enthält das Modul 5 der koordinierten Abfallplanung der Zentralschweizer Kantone und behandelt die Entsorgung und Verwertung von Ausbauasphalt, mit Fokus auf den PAK-haltigen Ausbauasphalt.

2 GRUNDLAGEN UND ZIELE

2.1 Gesetzliche Grundlagen

Die Kantone erstellen gemäss Umweltschutzgesetz (USG) Art. 31 und Abfallverordnung (VVEA) Art. 4 ihre Abfallplanungen und arbeiten bei kantonsübergreifenden Themen zusammen.

Ab dem 1. Januar 2026 darf gemäss VVEA Art. 52 Ausbauasphalt mit einem Gehalt von mehr als 250 mg PAK pro kg nicht mehr verwertet, und auch nicht mehr auf Deponien abgelagert werden. Dieses Material muss somit künftig behandelt werden.

Die Entsorgung bzw. Verwertung von Ausbauasphalt ist gemäss VVEA wie folgt geregelt:

Ausbauasphalt	Verwertung/Entsorgung	
	bis Ende 2025	ab 2026
< 250 mg PAK/kg (< 5'000 mg/kg im Bindemittel*)	- Als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen (VVEA Art. 20 Abs. 1) - Ablagerung auf Deponie Typ B**	
250 - 1'000 mg PAK/kg (5'000 – 20'000 mg/kg im Bindemittel*)	Gemäss VVEA Art. 52: - Wiederverwendung als Baumaterial, wenn durch Mischen Konz. < 250 mg/kg, oder wenn von kant. Behörden bewilligt - Ablagerung auf Deponie Typ E**	Thermische Behandlung
mit > 1'000 mg PAK/kg (> 20'000 mg/kg im Bindemittel*)	Verwertung nicht zugelassen (VVEA Art. 20 Abs. 1)	
	- Thermische Behandlung - Ablagerung auf Deponie Typ E**	Thermische Behandlung

* ehemalige Bezeichnungen

** Gemäss allgemeiner Verwertungspflicht nach dem Stand der Technik (VVEA Art. 12) ist die Ablagerung auf Deponien möglichst zu vermeiden.

2.2 Zielsetzungen

Für das vorliegende Thema werden folgende Zielsetzungen festgelegt:

- Die Behandlung von Ausbauasphalt mit einem Gehalt von mehr als 250 mg/kg muss ab 1. Januar 2026 sichergestellt sein.
- Unbelasteter Ausbauasphalt soll möglichst verwertet werden.

3 ANGABEN ZU AUSBAUASPHALT

3.1 Anlagen für die Behandlung von PAK-haltigem Ausbauasphalt

Technologie	Stand der Technik für die Behandlung von PAK-haltigem Ausbauasphalt ist die thermische Desorption. Das Material wird in einem Drehrohrofen auf 850 bis 1'000 Grad erhitzt, so dass die organische Substanz und damit auch die PAK vollständig verbrennen. Für die Rauchgase ist eine umfassende Behandlung notwendig. Das Verfahren ist energieintensiv. Ein Teil der eingesetzten Energie wird mit Dampferzeugung und Verstromung zurückgewonnen. Die mineralischen Rohstoffe können aus Qualitätsgründen (Härtegrad, Sprödeheit, Sinterung) nicht mehr als Zuschlagsstoff für die normkonforme Asphaltherstellung verwendet werden. Sie werden für Schüttungen oder zur Herstellung von anderen Baustoffen eingesetzt.
aktuelle Anlagen	In der Schweiz ist keine Anlage für die thermische Behandlung von PAK-belastetem Ausbauasphalt vorhanden. In Europa werden aktuell vier derartige Anlagen betrieben. Der grösste Anbieter ist die Firma RECCO in Rotterdam, mit einer Behandlungskapazität von jährlich 0.75 Millionen Tonnen. Bereits heute wird PAK-belasteter Ausbauasphalt aus der Schweiz via Rhein nach Holland zur thermischen Behandlung verschifft.

3.2 Mengenangaben und Prognosen für die Schweiz

Anfall CH	In der Schweiz fallen jährlich rund 2.5 Millionen Tonnen Ausbauasphalt an [1]. Gemäss Angaben des BAFU weisen davon rund 280'000 Tonnen (11%) einen PAK-Gehalt von mehr als 250 mg/kg auf, und 50'000 Tonnen (2%) mit mehr als 1'000 mg PAK/kg [2].
Wiederverwendung in der Produktion	In der Schweiz wird bei der Herstellung von Mischgut in Belagswerken jährlich rund eine Million Tonnen Asphaltgranulat eingesetzt, was etwa 20% der gesamten Produktionsmenge entspricht [3].
anderweitige Verwertung	Es verbleibt rund 1.5 Millionen Tonnen Ausbauasphalt, das anderweitig verwertet oder entsorgt werden muss. Ungebundenes RC-Asphaltgranulatgemisch wird auch direkt als Baustoff im Kaltrecycling (vermischen mit Bindemittel, ohne Wärmezufuhr) oder in Foundationsschichten eingesetzt. Mit dem Inkrafttreten der VVEA ergeben sich Änderungen bei den zulässigen Einsatzmöglichkeiten, die in der kommenden Vollzugshilfe des BAFU geregelt werden.
PAK-haltiger Ausbauasphalt	PAK-haltiger Ausbauasphalt bis 1'000 mg PAK/kg wird aktuell in der Schweiz mehrheitlich wiederverwendet, wie dies bis Ende 2025 zulässig ist. Ein eher geringer Teil wird zur thermischen Behandlung nach Holland exportiert. PAK-haltiger Ausbauasphalt mit mehr als 1'000 mg PAK/kg wird auf Deponien Typ E abgelagert oder nach Holland zur thermischen Behandlung (vgl. Kapitel 3.1) verbracht.

Überschüsse Gemäss einer Studie aus der Ostschweiz [4] werden in den kommenden Jahren und Jahrzehnten grosse Überschüsse an unbelastetem Ausbauasphalt anfallen, für die aus heutiger Sicht keine Verwertung möglich ist. Es gilt, Überschüsse vermehrt zu verwerten, um ein nachhaltiges Baustoffmanagement bei der Bewirtschaftung der Strassen zu erreichen.

Es werden auch erhebliche Mengen an Ausbauasphalt mit mehr als 250 mg PAK/kg anfallen, die zu behandeln sind. Längerfristig ist hier durch die kontinuierliche Erneuerung der Strassenbeläge mit einer Abnahme zu rechnen.

3.3 Recyclinganteil im Heissmischgut

SN-Norm	Die Zugabe von Asphaltgranulat zum Mischgut wird durch Vorgaben in den produktebezogenen Normen eingeschränkt. Die maximalen Anteile an Recyclingmaterial sind in der Norm SN 640 431-1b-NA [8] pro Produkt festgelegt. So sind je nach Typ bei Deckschichten zwischen 0% und 30% zulässig, bei Binder- und Tragschichten zwischen 15% und 60% und bei Fundamentalschichten zwischen 30% und 70%. Höhere Anteile sind jedoch möglich wenn dies zwischen Unternehmer und Bauherr explizit so abgemacht wird.
ASTRA	In den Technischen Merkblättern des Bundesamts für Strassen ASTRA [7] sind teilweise abweichende Angaben zum Recyclinganteil verzeichnet. Bei Fundamentalschichten sind beispielsweise bis zu 90% Recyclinganteil zugelassen. Analog zur SN-Norm sind höhere RC-Anteile möglich, wenn eine Vereinbarung zwischen Unternehmer und Bauherr vorliegt.
technisch möglicher Anteil	Es ist nachgewiesen, dass bei entsprechender Anlagen- und Verfahrenstechnik auch mit wesentlich höheren Anteilen von Recyclingmaterial ein Mischgut produziert werden kann, das die technischen Anforderungen erfüllt. Dem stehen die heutigen Normen entgegen, in denen tiefere Anteile festgelegt sind.

4 MENGENENTWICKLUNG UND PROGNOSE

4.1 Unbelasteter Ausbauasphalt

aktuelle Mengen Für den in der Zentralschweiz anfallenden Ausbauasphalt mit weniger als 250 mg PAK/kg liegen keine gesicherten Mengenangaben vor. Auf der Basis der nach Bevölkerungszahl umgerechneten Angaben für die Schweiz (vgl. Kapitel 3.2) ergibt sich für die Zentralschweiz ein Anfall von rund 220'000 t pro Jahr.

Mengenprognose Die jährlich anfallende Menge an Ausbauasphalt ist abhängig von Bauprojekten und daher Schwankungen unterworfen. Gemäss den verfügbaren Prognosen [4] werden die Mengen künftig zunehmen.

4.2 Belasteter Ausbauasphalt

In den Zentralschweizer Kantonen sind in den vergangenen Jahren im Schnitt folgende Mengen an belastetem Ausbauasphalt angefallen:

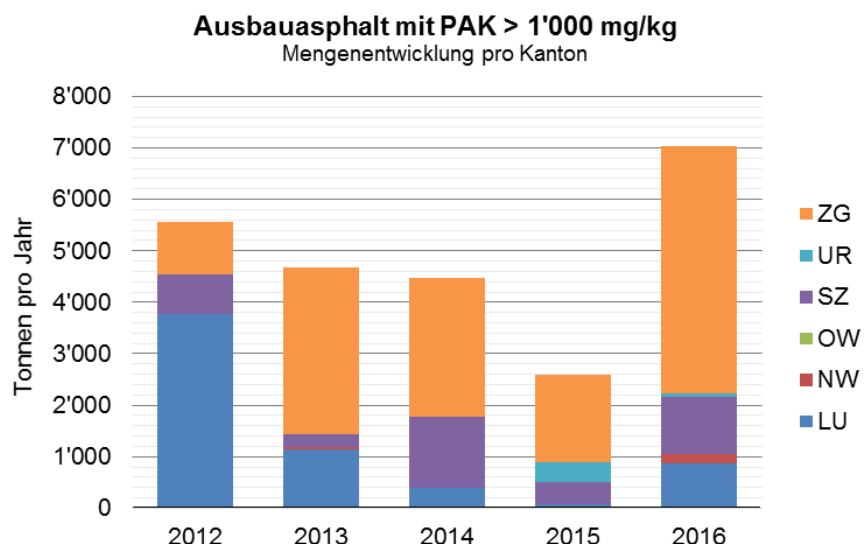
Tabelle 1:
Mengenangaben zu
belastetem
Ausbauasphalt

Ausbauasphalt mit...	Tonnen pro Jahr	Datenquelle
250 - 1'000 mg PAK / kg	6'700	Erhebung bei den Belagswerken in der Zentralschweiz
> 1'000 mg PAK / kg	4'870	Angaben aus VeVA Online

Die Mengenentwicklung des anfallenden Ausbauasphalts mit mehr als 1'000 mg PAK pro kg liegt pro Kanton vor, wie folgt:

Abbildung 1:
Anfall Ausbauasphalt
>1'000 mg PAK / kg
2012-2016 pro Kanton

kantonale Zuordnung
gemäss Sitz des
Entsorgungsbetriebs



Es zeigen sich grosse Unterschiede zwischen den Kantonen, was wahrscheinlich auf den unterschiedlichen Anteil an verbautem PAK-belastetem Asphaltbelag zurückzuführen ist. Eine Prognose der künftig anfallenden Mengen pro Jahr ist nicht möglich. Es steht aber fest, dass die anfallenden Mengen längerfristig abnehmen werden.

5 VERWERTUNGS- UND ENTSORGUNGSWEGE

5.1 Unbelasteter Ausbauasphalt (PAK-Gehalt < 250 mg/kg)

Verwertung in
Belagswerken

Asphaltgranulat mit einem PAK-Gehalt von weniger als 250 mg/kg wird in folgenden Belagswerken der Zentralschweiz verwertet, indem es dem Mischgut zugegeben wird:

Tabelle 2: Belagswerke mit Einsatz von Asphaltgranulat

Betrieb	Verarbeitete Menge Asphaltgranulat	Anteil an Gesamtproduktion
BBR Belag und Beton AG, Rothenburg	43'000 t/a	33%
Urner Belagszentrum (UBZ), Flüelen	3'730 t/a	16%
BAZ Belag AG Zentralschweiz, Cham	38'000 t/a	32%
Baustoff und Belag AG BBS, Seewen	3'800 t/a	18 %

Angaben inklusive Einsatz vom Material mit einem Gehalt von 250 - 1'000 mg PAK pro kg.

Ein durchschnittlicher Anteil von rund 30% Asphaltgranulat in der Produktion von Heissmischgut gilt als branchenweit guter Wert. Höhere Anteile sind technisch aber möglich (vgl. Kapitel 3.3).

weitere
Verwertungswege

Die Mengenangaben zu den weiteren Verwertungswegen (vgl. Kapitel 3.2) wurden vorliegend nicht erhoben.

Überschuss an Material

In einigen Kantonen der Zentralschweiz ist bereits heute ein Überschuss an Ausbauasphalt vorhanden, was zu vollen Zwischenlagern und Ablagerung auf Deponien führt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Anteil, der in den Belagswerken beigemischt werden kann, durch die vorhandene Anlagentechnik, Normen sowie Kundenwünschen beschränkt ist. Die weiteren Verwertungswege vermögen nicht die gesamte restliche Menge aufzunehmen.

Es ist davon auszugehen, dass auch in Zukunft ein Überschuss an unbelastetem Ausbauasphalt vorhanden sein wird, der nicht verwertet werden kann. Die Ablagerung auf Deponien Typ B ist auch nach dem 1. Januar 2026 zulässig. Ob solches Material künftig behandelt und wiederverwertet wird, hängt von den Markt- und Preisverhältnissen ab, die aktuell nicht prognostiziert werden können.

5.2 Ausbauasphalt mit 250 - 1'000 mg PAK/kg

aktuell

PAK-haltiger Ausbauasphalt bis einem Gehalt von 250 - 1'000 mg PAK/kg wird aktuell zum Teil gemäss den geltenden Richtlinien in geeigneten Anlagen verwertet, so dass das Endprodukt höchstens 250 mg PAK/kg enthält. Dieses Material darf nur noch bis 31. Dezember 2025 auf Deponien Typ E abgelagert werden.

- ab 2026 Ab dem 1. Januar 2026 ist für dieses Material die Verwertung nicht mehr zulässig, entsprechend muss es behandelt werden (vgl. nachfolgendes Kapitel).

5.3 Ausbauasphalt mit mehr als 1'000 mg PAK/kg

- aktuell Aus der Zentralschweiz wird stark belasteter Ausbauasphalt auf Deponien des Typs E abgelagert oder ins Ausland zur thermischen Behandlung verbracht. Es wurden diesbezüglich keine Mengenangaben erhoben.
- ab 2026 Ab dem 1. Januar 2026 ist Ausbauasphalt mit mehr als 250 mg PAK/kg thermisch zu behandeln. Die Behandlung kann in den bereits vorhandenen Anlagen im Ausland (vorab Holland) geschehen, oder in einer zu erstellenden Anlage in der Schweiz. Aktuell ist nicht prognostizierbar, ob in der Schweiz eine solche Anlage erstellt werden wird. Grundsätzlich gilt das Gebot, Abfälle im Inland zu entsorgen (USG Art. 30).

6 HANDLUNGSBEDARF UND MASSNAHMEN

6.1 Grundsätzliche Einflussmöglichkeiten der Kantone

Ausbauasphalt wird in der Zentralschweiz, wie allgemein die Bauabfälle in der Schweiz, von privatwirtschaftlichen Unternehmen bewirtschaftet. Es ist unbestritten, dass dies auch in Zukunft so gehandhabt wird. Die Rolle der Kantone beschränkt sich somit auf die Aufsicht, unterstützende Massnahmen zur Förderung der generellen Zielsetzungen der schweizerischen Abfallwirtschaft sowie ein allfälliges Eingreifen, wenn die gesetzeskonforme Verwendung und Verwertung nicht sichergestellt ist.

6.2 Unbelasteter Ausbauasphalt (PAK-Gehalt < 250 mg/kg)

Überschuss an
Ausbauasphalt

Es besteht aktuell und auch längerfristig ein Überschuss an unbelastetem Ausbauasphalt. Die Markt- und Produktionsverhältnisse sind dabei derart, dass sich das Problem nicht auf privatwirtschaftlicher Ebene von selber löst. Es besteht somit Handlungsbedarf, um zu bewirken, dass unbelasteter Ausbauasphalt im Sinne der Vorgaben der VVEA möglichst verwertet wird. Dies soll durch den Einsatz von Produkten im Strassenbau mit einem möglichst hohen Anteil an RC-Material erreicht werden. Grundsätzlich mögliche Massnahmen sind dabei:

- Anpassung der Normen für Mischgut, so dass höhere Anteile an Recyclingmaterial zulässig sind. Hier besteht keine direkte Einflussmöglichkeit der Kantone. Entsprechende Bestrebungen zur Anpassung der Normen sind aber bereits in Gang.
- Unterbinden von Anwendungen, die nicht konform zu den aktuellen Bestimmungen sind. Dadurch werden konforme Anwendungen indirekt gefördert. Instrumente der Kantone dazu sind verstärkte Information und Aufsicht.
- Bei Bauvorhaben der öffentlichen Hand mit direkter Einflussmöglichkeiten der Kantone: die Verwendung von Mischgut mit einem maximal möglichen Recyclinganteil fördern oder vorschreiben.
- Vermehrte Information von Bauherren über den Einsatz von Produkten mit hohem RC-Anteil.

Im Rahmen der vorliegenden Koordination der Abfallplanung können keine konkreten gemeinsamen Massnahmen getroffen werden, da hierzu Beschlüsse und Regelungen auf kantonaler Ebene notwendig sind. Es wird deshalb folgende allgemein formulierte Massnahme festgelegt:

Die kantonalen Fachstellen setzen sich dafür ein, dass Ausbauasphalt vermehrt und umweltverträglich verwertet wird.

6.3 Belasteter Ausbauasphalt (PAK-Gehalt > 250 mg/kg)

Ab 2026 muss aus der Zentralschweiz pro Jahr eine Menge an belastetem Ausbauasphalt mit einem PAK-Gehalt von mehr als 250 mg/kg in der Grössenordnung von 12'000 t einer Behandlungsanlage zugeführt werden.

Behandlungsanlagen	Für die Behandlung von PAK-haltigem Ausbauasphalt stehen bereits jetzt Anlagen im Ausland (Holland) zur Verfügung, mit wahrscheinlich ausreichender Kapazität für die Mengen, die in der Schweiz aktuell und künftig anfallen. Je nach Markt- und Preisentwicklung wird möglicherweise auch in der Schweiz eine Behandlungsanlage auf privater Initiative erstellt werden.
Handlungsbedarf	Verfahren für die Behandlung von PAK-haltigem Ausbauasphalt sind vorhanden und werden in Europa bereits betrieben. Die Technik steht somit zur Verfügung, es besteht diesbezüglich kein Handlungsbedarf.

Die Entwicklungen in diesem Bereich und die Situation in der Schweiz sollen trotzdem mitverfolgt und periodisch unter den Fachstellen der Kantone thematisiert werden. Der Zeithorizont bis zum Stichdatum 1. Januar 2026 ist aber noch relativ lang, so dass aktuell kein Handlungsbedarf besteht.

Im Rahmen der vorliegenden Abfallplanung ist es nicht notwendig, zum Thema "Entsorgung von belastetem Ausbauasphalt" Massnahmen festzulegen.
--

Verwendete Dokumente

- [1] Energie- und Ressourcen-Management GmbH: Bauabfälle in der Schweiz – Tiefbau. Aktualisierung 2015. Im Auftrag des BAFU, Mai 2016
- [2] Stellungnahme des Bundesrats vom 3. September 2014 zur Interpellation 14.3640 «Recycling von Ausbauasphalt»
- [3] Zeitschrift Schweizer Bauwirtschaft: Online-Artikel «Schwarz gehört zu schwarz» vom 2. Juli 2014
- [4] Energie- und Ressourcen-Management GmbH: Dynamische Modellierung der Asphalt- sowie PAK-Lager und Flüsse in den Strassen der Region St. Gallen, Thurgau, Zürich und Fürstentum Lichtenstein, Juni 2013
- [5] Basler & Hofmann Innerschweiz AG: Förderung von Asphaltrecycling. Studie im Auftrag des Kantons Luzern, Umwelt und Energie (uwe). 26. April 2017
- [6] Richtlinie "Verwertung von mineralischen Bauabfällen" (BAFU 2006)
- [7] Bundesamt für Strassen ASTRA: Fachhandbuch T/U. Technisches Merkblatt Bauteile. Oberbau – Typischer Schichtaufbau, V4.03 vom 1.1.2018
- [8] VSS Schweiz. Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute: SN 640431-1-NA. Asphaltmischgut - Mischgutanforderungen - Teil 1: Asphaltbeton