

- GESTRATA Bauseminar 2019
- Verwertung von Ausbauasphalt
- Spurwege im ländlichen Straßen- und Güterwegenetz
- Bitumen - Sicherer Umgang, Gefahren und Risiken!

GESTRATA 

JOURNAL

Das Asphalt-Magazin

März 2019, Folge 154

Asphalt verbindet Menschen und Welten



GESTRATA Bauseminar 2019	04 – 06
Verwertung von Ausbauasphalt	08 – 12
Spurwege im ländlichen Straßen- und Güterwegenetz	14 – 23
Bitumen - Sicherer Umgang, Gefahren und Risiken!	24 – 25
Veranstaltungen der GESTRATA	26

INHALT





Straßenbau-Großprojekt: Der aktuelle Stand im Ausbau der A7-Vöestbrücke Linz wurde im Rahmen des Gestrata Bauseminars detailliert vorgestellt.

Beschichtung von Asphaltflächen: Im Rahmen der fachspezifischen Vorträge wurde auch über die maschinelle Applikation der Beschichtung (EP-Grip Belag) informiert.

45. GESTRATA BAUSEMINAR

Asphalteinbau: Neues aus Theorie und Praxis

EIN HOCHKARÄTIGER THEMEN-MIX RUND UM DIE SCHWERPUNKTE RESSOURCENSCHONUNG, BESTBIETERPRINZIP UND DIGITALISIERUNG PRÄGTE DAS 45. GESTRATA BAUSEMINAR. IM MITTELPUNKT STANDEN WIE GEWOHNT DIE NEUESTEN ERKENNTNISSE ZUM KERNTHEMA HOCHQUALITATIVER ASPHALTEINBAU.

Als Start in ein erfolgreiches Asphalt-Einbaujahr zählt das traditionsreiche Gestrata Bauseminar für viele Straßenbau-Profis zu den Pflichtterminen. Neben den fachlich kompetenten Vorträgen, die durch ein anspruchsvolles mehrstufiges Selektionsverfahren ermittelt werden, sorgt auch der einzigartige Netzwerkcharakter der Veranstaltung seit Jahren für konstant hohe Besucherzahlen. Auf seiner Reise quer durch alle neun Bundesländer machte das Bauseminar am 25. Jänner auch in St. Pölten Station. Bmst. Ing. Wolfgang Makovec, Mitglied des Gestrata Vorstandes, ließ in seiner Begrüßungsrede die für den Straßenbau wichtigen Entwicklungen der letzten Monate Revue passieren. Er würdigte nicht nur den Einsatz der Vortragenden, die sich ehrenamtlich für die zweiwöchige Reise durch Österreich zur



Von rechts: Bmst. Ing. Wolfgang Makovec (Mitglied des Gestrata Vorstandes) freute sich, dass NÖ Straßenbaudirektor DI Josef Decker auch in diesem Jahr im Rahmen des Bauseminars über die aktuellen Straßenbauprojekte informierte.

Verfügung stellen, sondern auch die professionelle Organisation durch Gestrata Geschäftsführer Ing. Maximilian Weixlbaum und Office-Leiterin Ingrid Maria Siebenhütter. Moderiert wurde die Veranstaltung durch DI Günter Piringner, der als ersten Redner Niederösterreichs Straßenbaudirektor DI Josef Decker auf die Bühne bat. Dieser bedankte sich zunächst bei allen Baufirmen, Planern, Prüflabors und Behörden für die hohe Qualität der umgesetzten Bauprojekte. Im Rahmen eines detaillierten Rück- und Ausblicks der aktuellen Straßenbautätigkeit in Niederösterreich informierte DI Decker über die 2019 geplanten Investitionen. So sind 190 Mio. durch die Asfinag, 113 Mio. Euro durch den NÖ Straßendienst und 20 Mio. Euro durch Interessensgemeinschaften im Bereich der Güterwege

vorgesehen. Es folgte ein Überblick über die zahlreichen anstehenden Straßenbauprojekte mit kurzen Angaben zum jeweiligen Projektstatus. Das größte Projekt in NÖ betrifft den S3 Abschnitt Hollabrunn-Guntersdorf inklusive B30 Spange Guntersdorf, wo die Bauarbeiten auf vollen Touren laufen. Andererseits sind für 2019 auch rund 650 Kleinbaumaßnahmen angesetzt (Straßen-, Brücken- und Hochbau). Im Rahmen der aktuellen Digitalisierungsprojekte verwies DI Decker neben der Umrüstung des Fuhrparks auf E-Antrieb, dem Einsatz von Drohnen und dem Bereich BIM vor allem auf die steigende Bedeutung der digitalen Rechnung. Den Reigen der Fachvorträge eröffnete Ing. Christoph Kranz (Strabag) zum Thema „Verwertung von Asphalt“ mit einem informativen Einblick in das aktuelle Regelwerk. Vor dem Hintergrund, dass Ausbauphosphat als wertvoller Rohstoff zu 100% wiederverwertbar ist, verwies er auf das Einsparungspotenzial in der Mischguterzeugung von rund 20 bis 40 Mio. Euro im Jahr. Dass es auch bei der Errichtung von Spurwegen im ländlichen Straßen- und Güterwegenetz viele Faktoren zu berücksichtigen gilt, zeigte im Anschluss DI Dr. Wolfgang Haslehner. Er beleuchtete das Thema unter den Aspekten Umwelt, Technik sowie Wirtschaftlichkeit und stellte die Richtlinie Spurwege vor, in der erstmalig in Österreich alle Bautypen behandelt werden.

Im Anschluss informierte Christian Albrecht (Asfinag) über die Entwicklung des Bestbieterprinzips bzw. dessen Umsetzung durch die Asfinag. Eingeführt im September 2015, stehen seit dem 1. Jänner 2018 29 Hauptkriterien und 27 Subkriterien zur Verfügung. Eines der Kriterien, das im Zuge des Bauseminars ausführlicher behandelt wurde, war die „Erhöhung der Asphalteinbauqualität“. Abschließend betonten die Vortragenden, dass die Beschaffung im öffentlichen Bereich unter Berücksichtigung der Faktoren Umweltgerechtigkeit, sozialpolitische Überlegungen und Förderung von Innovationen zu erfolgen hat. Im Sinne der Schaffung eines fairen Wettbewerbs wurde die Bewertung der Qualität anhand transparenter Zuschlagskriterien gefordert, der laufenden Evaluierung und Weiterentwicklung der Kriterien kommt eine zentrale Rolle zu. Es folgte ein Block aus drei Vorträgen, die sich vor allem fachspezifischen Herausforderungen widmeten: „Beschichtung von Asphaltflächen“ (Bmstr. DI Wolfgang Kurzmann, Firma Possehl Spezialbau), „Anti-Aging für den Asphalt“ (Stefan Neumann, Firma Baumit) sowie „Innovative Temperaturabsenkung von Gussasphalt“ (Dr. Bernhard Hofko, TU Wien) lieferten gewohnt kompetente Fachinformation. Spannende Einblicke in die Realisierung eines Großprojekts vermittelte der Vortrag über den „Ausbau der A7-Vöestbrücke Linz“ von Ing. Armin Becirovic (Projektleiter-Stellvertreter Bypass, Asfinag). Er infor-

Fotos: Toni Rappersberger; Baublatt.Österreich; A.Riell; Gestrata

Die Schüler der HTL Krems, Abteilung Tiefbau, besuchten gemeinsam mit ihren Professoren das Bauseminar.



mierte detailliert über die Rahmenbedingungen und Fakten des Projekts sowie über den aktuellen Stand der Bauarbeiten.
 Den Schlusspunkt setzte Bmst. Ing. Christian Glatzl (Firma Porr), mit dem Vortrag „Asphalteinbau und Digitalisierung – innovative Logistik in der Praxis erprobt“. Er zeigte auf Basis der Erfahrungen von Pilotprojekten unter anderem die Vorteile des digitalisierten Prozessablaufes auf: die Planungsphase ist digital im Tool integriert, der Bauleiter kann die Einbaudaten live mitverfolgen und nicht zuletzt sind die Projektdaten nach dem Einbau abrufbar.



Kaum noch ein freier Platz im Vortragssaal.

Gestrata Geschäftsführer Ing. Maximilian Weixlbaum im Rückblick: „Das seit Jahrzehnten bewährte Format des Gestrata Bauseminars hat auch 2019 eine äußerst positive Fortsetzung gefunden. Wie in den Jahren zuvor, konnten sich die Kenner der Bauszene aus der breiten Palette an Informationen rund um den Asphalt auf aktuellen Stand bringen. Erfreulich ist der ungebrochen hohe Publikumszustrom zum Bauseminar in allen Bundesländern. Vor allem die rege Teilnahme in allen Veranstaltungsorten von Schülerinnen und Schülern der örtlichen Höheren Technischen Bundeslehranstalten sowie Fachhochschulen sehen wir als Auftrag, die kommende Generation an Bauingenieuren zu fördern. Auch das 45. Gestrata Bauseminar wurde mit einer ausgewogenen Themenvielfalt und hochkarätigen Referenten dem qualitativen Anspruch unserer Besucher gerecht.“



Auch der einzigartige Netzwerkcharakter des Gestrata Bauseminars sorgt seit Jahren für konstant hohe Besucherzahlen.



Im Bild von links die Vortragenden Bmst. Ing. Christian Glatzl (Firma Porr), Ing. Christoph Kranz (Strabag) und DI Dr. Wolfgang Haslehner.

Von links: Ing. Armin Becirovic (Asfinag), Bmstr. DI Wolfgang Kurzmann (Firma Possehl Spezialbau), Bmst. Ing. Wolfgang Makovec (Mitglied des Gestrata Vorstandes) und Moderator DI Günter Piringer.



Verwertung von Ausbausphal

Vom Asphalt zum Ausbausphal

Verkehrsflächen benötigen taugliche Befestigungen, die den jeweiligen Anforderungen gerecht werden. Asphalt ist dazu aufgrund seiner Vielseitigkeit DER universelle Baustoff im Straßen- und Verkehrswegebau und daher von besonderer Bedeutung. Durch die stetige Zunahme der Erhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen von bestehenden Verkehrsflächen und dem damit verbundenen kontinuierlichen Anstieg an mineralischen Baurestmassen gewinnt diese Gruppe von Abfällen dabei zunehmend an Bedeutung. Mineralische Baurestmassen stellen einen wertvollen Rohstoff zur Herstellung von Sekundärbaustoffen dar. Insbesondere ist die Verwertung von Ausbausphal in den letzten Jahren zunehmend in den Focus gerückt: Ausbausphal stellt hinsichtlich seiner Hauptbestandteile, Gestein und Bitumen, gleich aus zweierlei Sicht einen wertvollen Rohstoff dar.

Mengenaufkommen Altasphalt

Grundsätzlich ist das jährliche Abfallaufkommen konjunkturbedingten Schwankungen unterworfen und daher nicht exakt prognostizierbar. Laut Österreichischen Statusbericht der Abfallwirtschaft 2018, erstellt und herausgegeben vom Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus BMNT, betrug das gesamte jährliche Abfallaufkommen in Österreich im Jahr 2016 rund 62 Mio. Tonnen. Der Anteil der Abfälle aus dem Bauwesen (Hoch-, Tief- und Straßenbau) betrug dabei insgesamt über 44 Mio. Tonnen. Darin enthalten sind auch die angefallenen Mengen an Ausbausphal mit rund 2,0 Mio. Tonnen sowie Straßenaufbruch mit rund 0,75 Mio. Tonnen. In gegenständlichen Bericht werden rund 1,93 Mio. Tonnen des angefallenen Ausbausphals und rund 0,71 Mio. Tonnen des Straßenaufbruchs als „verwertet“ ausgewiesen. Es ist anzumerken, dass bei diesen Angaben nicht in gebundene bzw. ungebundene Verwertung unterschieden wird.

Hinsichtlich der Verwertung von Ausbausphal sind die Vorgaben der Recycling-Baustoffverordnung von Bedeutung:

Zur Verwertung zulässig (Recycling-Baustoffverordnung Anh.1, Tab.1):

Abfallschlüsselnr.	Sp.	Gefährlichkeit	Abfallart, Bezeichnung	Spezifikation
54912			Bitumen, Asphalt	
31498	10		schlackenhaltiger Ausbausphal	

Verwertung von Ausbausphal

Hinsichtlich Verwertung sind hierbei zahlreiche Regelwerke zu beachten. Ausbausphal unterliegt dem Abfallbegriff im Sinne des Abfallwirtschaftsgesetzes. Demnach sind für die Verwertung folglich abfallrechtliche Regelwerke zu beachten. Grundsätzlich ist hierbei nach den Begriffen der „Verwertung“, „Recycling“ und „Wiederverwendung“ zu unterscheiden, die bestmögliche Verwertung ist nach den Zielen und Grundsätzen anzustreben. Im Fall von Ausbausphal bzw. Asphaltgranulat stellt

die „Wiederverwendung“ d.h. die Mischgutherstellung für bituminös gebundene Trag- und Deckschichten die höchstwertigste Form der Verwertung dar. Die Verwendung in ungebundenen Schichten ist lediglich als „Verwertung“ zu sehen bei welcher Rohstoffe (Gesteine) substituiert werden. Als bautechnische Regelwerke sind beispielsweise ÖN EN 13108-x, ÖN B 358x, ÖN B 3130, ÖN B 3132, ÖN B 3140 bzw. RVS 08.15.01 und 08.15.02 sowie 08.03.01 zu nennen. Für Mischgüter mit Asphaltgranulat nach ÖN B 3580-1 sind keine Höchstgrenzen für Zugabe von Asphaltgranulat vorgesehen.



Grafik: „Mengenaufkommen Ausbausphal“

Ausbauasphalt ist nicht gleich Ausbausphal

Umgangssprachlich werden oft unterschiedliche Begriffe verwendet: Altasphalt, Ausbausphal, Asphaltbruch, Fräsasphalt, etc.. In den bautechnischen Regelwerken findet sich der Begriff „Asphaltgranulat“, im Abfallverzeichnis „Bitumen, Asphalt“ sowie

in der Recycling-Baustoffverordnung der Begriff „Ausbauasphalt“. Zusätzlich wird im Abfallverzeichnis der österreichischen Abfallverzeichnisverordnung nach den Inhaltstoffen unterschieden und eine Zuordnung zu den sogenannten „Schlüsselnummern“ getroffen:

Zuordnungsregel lt. Abfallverzeichnis gem. Österreichischer Abfallverzeichnisverordnung:

Abfallschlüsselnr.	Sp.	Gefährlichkeit	Abfallart, Bezeichnung	Spezifikation
54912			Bitumen, Asphalt	
54912	77	g	Bitumen, Asphalt	gefährlich kontaminiert
54913		g	Teerrückstände	gefährlich kontaminiert
31498	10		schlackenhaltiger Ausbausphal	

Norm	Asphaltmischgut	Verwendung von Ausbausphal
ÖN B 3580-1	AC D deck AS D binder AC D trag	A1, A5, A6, A7 H1, H2 T1, T2, T3
ÖN B 3581	BBTM	nicht zugelassen
ÖN B 3584-1	SMA	nicht zugelassen
ÖN B 3585	MA	nicht zugelassen
ÖN B 3586-1	PA	nicht zugelassen

Übersichtstabelle: Bautechnischer Anforderungen

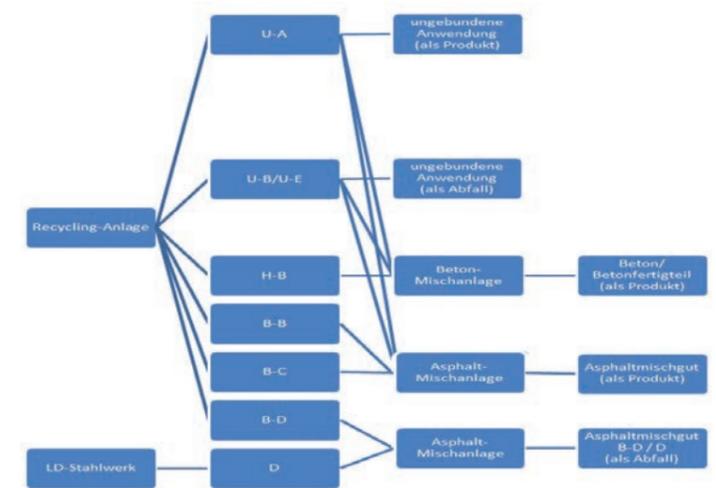
Recycling-Baustoffverordnung

Die Recycling-Baustoffverordnung ist mit 01.01.2016 in Kraft getreten und enthält Vorgaben für Bau- und Abbruchtätigkeiten, für die dabei anfallenden Abfälle, für die Herstellung und Einsatz von Recycling-Baustoffen sowie Bestimmungen für das (vorzeitige) Abfallende von Recycling-Baustoffen.

Ausbauasphalt welcher lediglich hinsichtlich seiner „umweltrelevanten Parameter“ (z.B. Vorerkundung mittels Bohrkern) untersucht wurde, stellt noch keinen Recycling-Baustoff iS der Recycling-Baustoffverordnung dar und unterliegt daher nach wie vor dem Abfallbegriff.

Um Ausbausphal verwerten zu können, muss dieser erst zu einem Recycling-Baustoff aufbereitet werden. Die Recycling-Baustoffverordnung definiert einen Recycling-Baustoff im Sinne der EU-Bau-Produkteverordnung, die jeweiligen „umweltrelevanten“ sowie „bautechnischen“ Anforderungen sind vom Hersteller mit der Leistungserklärung zu deklarieren. Nach Maßgabe der jeweils resultierenden Qualitäts-

klasse des fertigen Recycling-Baustoffes ist eine Verwertung im Wege der Mischgutherstellung bzw. der Einsatz der daraus hergestellten Mischgüter möglich.



Grafik: Verwertungswege nach Recycling-Baustoffverordnung, BMFLUW 2016

Asphaltmischgut, Abfallende

Die Einhaltung der Vorgaben der Recycling-Baustoffverordnung sowie der EU-Bau-Produkteverordnung sind maßgeblich für das Erlangen des Abfallendes. Ein vorzeitiges Abfallende ist ausschließlich für die Recycling-Baustoffe der Qualitätsklasse U-A bei Übergabe an Dritte vorgesehen. Als Anforderung für Recycling-Baustoffe zum Einsatz in der Asphaltmischanlage bzw. zur Mischgutherstellung sind zumindest die Qualitätsklassen B-B, B-C bzw. B-D einzuhalten. Bei Recycling-Baustoffen der Qualitätsklassen B-B

und B-C tritt das Abfallende mit dem Einbringen in die Asphaltmischanlage ein, das hergestellte Asphaltmischgut gilt als Produkt. Asphaltmischgut aus Recycling-Baustoffen der Qualitätsklasse B-D gilt weiterhin als Abfall im Sinne des Abfallwirtschaftsgesetzes. Das Abfallende tritt erst bei zulässigem Einsatz ein.

Anzumerken ist, dass „Fräsasphalt“ der Qualitätsklasse U-A welcher nicht gem. Recycling-Baustoffverordnung zu einem Recycling-Baustoff aufbereitet wurde, kein vorzeitiges Abfallende bzw. keine Abfallende im Wege der Mischgutherstellung erlangen kann.

Qualitätsklasse	Art der Anwendung	Abfallende	Gering durchlässige Deckschicht notwendig?
U-A	Ungebunden	Übergabe an Dritte	Nein
U-B	Ungebunden	Zulässiger Einsatz	Ja
U-E	Ungebunden	Zulässiger Einsatz im Trapez des Gleiskörpers oder in Verkehrsflächen	Bei Einsatz in Verkehrsflächen: Ja
U-B, U-E, H-B	Hydraulisch gebunden	Nach Substitution von Primärrohstoffen in der Betonmischanlage	Nein
U-B, U-E, B-B, B-C	Bituminös gebunden	Nach Substitution von Primärrohstoffen in der Asphaltmischanlage	Nein
B-B, B-D	Ungebunden	Zulässiger Einsatz gem. § 13 Z 9	Ja
B-D, D	Bituminös gebunden	Zulässige Verwendung des Asphaltmischgutes B.D bzw. D gem. § 17	Nein

Tabelle: Verwertungswege und Abfallende nach Recycling-Baustoffverordnung

Altlastensanierungsgesetz, AISAG

Grundsätzlich sind die Beitragspflichten nach dem Altlastensanierungsgesetz (AISAG) an die Abfalleigenschaft und an eine beitragspflichtige Tätigkeit geknüpft. Wer eine Ausnahme von der Beitragspflicht in Anspruch nimmt, den trifft die Nachweispflicht (Beweislastumkehr).

Kann eine der Rechtsordnung entsprechende Verwertung nicht ausreichend begründet werden, wird dies dem AISAG-Tatbestand des Ablagerns zugeordnet. Daraus resultiert eine Beitragspflicht nach AISAG idH von € 9,20/to (zuzüglich 2 % Säumniszuschlag je geschuldetem Quartal). Weitere Verwaltungsstrafen (z.B. nach Abfallwirtschaftsgesetz) sind ebenfalls möglich.

Mit dem zulässigen Einsatz von Recycling-Baustoffen der Qualitätsklassen B-B und B-C tritt das Abfallende unmittelbar beim Einbringen in Mischanlage ein. Daraus hergestellte Asphaltmischgüter haben Produktstatus und unterliegen keinen abfallrechtlichen Einsatzbeschränkungen. Durch das zulässige Abfallende im Wege der Mischgutherstellung können in Folge keine Beitragstatbe-

stände nach dem Altlastensanierungsgesetz (AISAG) begründet werden.

Die Verwertung von Recycling-Baustoffen B-B und B-C aus Ausbauasphalt im Wege der Herstellung von Asphaltmischgut B-B stellt eine rechtssichere Vorgehensweise dar, welche zum einem Abfallende führt.

Qualitätsverbessernde Maßnahmen:

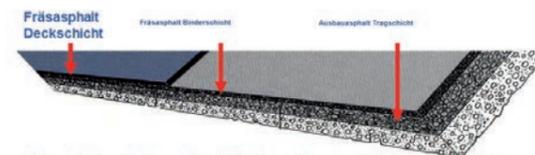
Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die Qualität des Ausbauasphaltes abhängig von damals eingebauten Mischgutsorten, deren Bestandteilen, Alter und Nutzung der Schichten, Witterungseinflüssen sowie von der Art der Gewinnung ist.

Mit der Zielsetzung einer größtmöglichen Wiederverwendungsrate von Bitumen und Gesteinskörnungen sowie zur Steigerung der Verwertungsquote für Zugabe ins Heißmischgut haben sich in der Baupraxis nachfolgende qualitätsverbessernde Maßnahmen bewährt:

- > Vorerkundung
- > Fräs-Management
- > Selektiver Rückbau („Schichtenfräsen“)

Vorerkundungen durch repräsentative Bohrkernentnahmen mit analytischer Untersuchung der unterschiedlichen Schichten liefern wertvolle Informationen über die Qualitäten des Ausbauasphaltes. Werden dabei die Vorgaben der Recycling-Baustoffverordnung eingehalten, können die Ergebnisse der Vorerkundung als Teil der Qualitätssicherung (sog. Umweltverträglichkeit) gem. Recycling-Baustoffverordnung übernommen werden.

Das Fräs-Management ist wesentlicher Bestandteil des verwertungsorientierten Rück- bzw. Ausbaues. Das schichtenweise Fräsen bestehender Asphaltkonstruktionen ist die selektivste Abbruchmethode von Asphaltmischgut. Entsprechend der zu erwartenden Materialqualitäten sowie der angestrebten Verwertung wird der Rückbau festgelegt. Ausbauasphalt aus dem gemeinsamen Ausbau von Deck- und Tragschichten kann nur als Zugabe in Heißmischgut für Tragschichten verwendet werden. Um Ausbauasphalt aus Deckschichten in Heißmischgut für Deckschichten wiederverwenden zu können, ist daher ein selektiver Ausbau der Deck- und Tragschichten zielführend. Der selektive Rückbau von Deck- und Tragschichten („Schichtenfräsen“) sowie die Ausschleusung von Schad- und Störstoffen sollte bereits im Zuge der Erstellung der Ausschreibung berücksichtigt werden.



Grafik: „Selektiver Rückbau“

Wirtschaftliche Betrachtung Mischguterzeugung:

Die Verwertung bzw. Wiederverwendung bringt durch die damit einher gehende Rohstoffsubstitution bei Bitumen und Gestein auch wirtschaftliche Benefits. Vor dem Hintergrund der jährlichen Menge an Ausbauasphalt sowie der jährlich produzierten Mengen an Mischgut zeigt nachfolgende Bewertung die Größenordnung des wirtschaftlichen Benefits.

Ausgehend von den, zum Zeitpunkt der Texterstellung vorliegenden Angaben (Datenstand BMNT, Statusbericht 2017), einer jährlichen Mischgutproduktion von rund 8.000.000 to und der Annahme einer gemittelten Bitumeneinsparung von 3,5% sowie einer durchschnittlichen Zugabemenge von Asphaltgranulat von 10% der jährlichen Mischgutmenge, ergibt sich insgesamt ein Einsparungspotential wie folgt:

Aufkommen Ausbauasphalt:	1.860.000 to
Verwertung Ausbauasphalt:	1.656.000 to
Produktion Mischgut:	rd. 8.000.000 to p.a.
Bitumeneinsparung ca. 3,5 %, (bez. anfallende Menge, Straßenbaubitumen ca. 450 €/to)	rd. 29,0 Mio. €
Gesteineinsparung ca. 10,0 %, (bez. Jahresproduktion Mischgut, Gestein ca.12 €/to)	rd. 9,6 Mio. €
Einsparungspotential Mischguterzeugung:	rd. 40,0 Mio. € p.a.

Die zum Zeitpunkt der Texterstellung vorliegenden Angaben zur Verwertung von Ausbauasphalt weisen zwar eine jährliche Gesamtmenge aus, unterscheiden jedoch weiter nicht in gebundene und ungebundene Anwendung. Um diesen Umstand Rechnung zu tragen wurden im Kalkulationsbeispiel als Zugabemenge von Asphaltgranulat ins Mischgut lediglich 10% der jährlichen Mischgutmenge (d.h. ca. 800.000 to) angenommen, dies entspricht annähernd der gemittelten österreichweiten Zugabemenge von Asphaltgranulat im Wege der Mischguterzeugung bzw. rund 50% der im Statusbericht 2017 als Verwertung von Ausbauasphalt angegebenen Menge.

Anlagentechnik

Mit der Zielsetzung einer größtmöglichen Wiederverwendungsrate von Bitumen und Gesteinskörnungen sowie zur Steigerung der Verwertungsquote für Zugabe ins Heißmischgut ergibt sich aus Sicht der Anlagentechnik, aus dem Vergleich der unterschiedlichen Zugabesysteme, die Notwendigkeit einer Paralleltrommel. Neben der Möglichkeit von Zugaberaten von Asphaltgranulat von bis zu 100% ergeben sich bei Einsatz von Paralleltrommel weitere Vorteile:

- Asphaltgranulat wird im Gegenstromverfahren separat schonend getrocknet und erhitzt,
- Direktzugabe des getrockneten und erwärmten Asphaltgranulats in den Mischer möglich,
- dadurch resultieren im Vergleich zu einer Kaltzugabe kürzere Mischzeiten,
- keine Wasserdampfbildung im Mischer.

Das Paralleltrommel-Verfahren ist die bewährte Lösung im Bereich der Heißzugabesysteme für Asphaltgranulat.

Zusammenfassung:

Ausbauasphalt ist ein wertvoller Rohstoff welcher aufwendig hergestellte Bestandteile enthält und zu 100% wiederverwertbar ist. Seine Hauptbestandteile, Gestein und Bitumen, stellen damit aus zweierlei Sicht einen wertvollen Rohstoff dar, welcher auch in den kommenden Jahren durch die Zunahme der Erhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen vermehrt anfallen wird.

Die Wiederverwendung von Asphaltgranulat im Asphaltmischgut und damit die Rohstoffsubstitution bei Bitumen und Gestein bringt zahlreiche Vorteile:

- Substitution von Primärressourcen,
- mindert der Abhängigkeit von Primärressourcen
- wirtschaftlicher Benefit bei Mischguterzeugung und damit
- Wettbewerbsvorteil der an den Auftraggeber weitergegeben werden kann.

Aus (volks-)wirtschaftlichen aber auch ökologischen Gesichtspunkten ist daher eine Verwertung bzw. Wiederverwendung geboten und mit Blick auf die wirtschaftlichen Benefits auch zielführend. Letztendlich sehen wir auch den Gesetzgeber gefordert, der durch entsprechende Maßnahmen wie bspw. verpflichtende Verwertungsquoten und Öffentlichkeitsarbeit positiv zur Bewusstseinsbildung und damit auch zur Steigerung der Zugabemenge von Ausbauasphalt im Wege der Mischgutproduktion beiträgt.



Grafik: AMA Hausleiten (STRABAG, 2018), Paralleltrommel mit Rekuperator

Ing. Christoph Kranz

STRABAG AG, Bereich IQM, Abfallmanagement Österreich
A-2521 Trumau, Bahnstraße 1a
Tel.: +43 2253 60 888 - 611
Mobil: +43 664 18 59 033
E-mail: christoph.kranz@strabag.com
www.strabag.com



Spurwege im ländlichen Straßen- und Güterwegenetz

Zusammenfassung

Die Feinerschließung des ländlichen Raumes in Österreich wird durch das weit verzweigte ländliche Straßen- und Wegenetz sichergestellt, das den Bereich von den Gemeindestraßen bis hin zu den Forstwegen abdeckt. Die Gesamtlänge des ländlichen Straßen- und Wegenetzes in Österreich beträgt rd. 155.000 km und stellt damit einen Anteil von ca. 70 % am Gesamtstraßennetz dar. Die Verantwortung und Zuständigkeit für den Bau und die Erhaltung dieser Infrastrukturanlagen tragen private Interessentengruppen und die jeweiligen Gemeinden. In diesem Spannungsfeld wurde 2017 unter Berücksichtigung der speziellen Gegebenheiten eine neue technische Richtlinie für Spurwege erarbeitet, wobei auch die entsprechenden Regelwerke der benachbarten Länder berücksichtigt wurden. Der vorliegende Beitrag stellt schwerpunktmäßig diese neue Richtlinie vor und zeigt einen neuen und innovativen Zugang zur Lösung von Aufgabenstellungen im Rahmen des Neubaus und der Erhaltung von ländlichen Straßen und Wegen auf.

1 Einleitung

Im vorliegenden Beitrag wird die neue österreichische Richtlinie RVS 03.03.82 für die Planung und Ausführung von Spurwegen im ländlichen Straßen- und Güterwegenetz vorgestellt. Die Erarbeitung der Richtlinie erfolgte im Arbeitsausschuss Ländliche Straßen und Wege, der Teil der Arbeitsgruppe Planung und Verkehrssicherheit in der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr ist. Die RVS 03.03.82 basiert auf der im Jahr 2011 von der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr veröffentlichten Richtlinie RVS 03.03.81 für Ländliche Straßen und Güterwege (Haslehner 2012, 2018).

Das engmaschige ländliche Straßen- und Güterwegenetz bildet mit einer Länge von rd. 155.000 km in Österreich auf einer Fläche von 83.879 km² die mit Abstand umfangreichste Verkehrsinfrastruktur. Ländliche Straßen und Güterwege umfassen ein funktional breites Spektrum der Verkehrsinfrastruktur: Einerseits sind Straßen angesprochen, die Ortschaften und Siedlungsgebiete mit dem übergeordneten Straßennetz bzw. übergeordnete Straßen untereinander verbinden. Andererseits geht es um Güter- und Wirtschaftswege zur Erschließung von Weilern und Einzelhöfen sowie von land- und forstwirtschaftlichen Flächen. Insgesamt werden in Österreich unter dem Begriff »Ländliche Straßen und Güterwege« jene Verkehrsflächen zusammengefasst, die der Feinerschließung des ländlichen Raumes dienen. Gerade in herausfordernden Zeiten gewinnt ein wirtschaftliches, nachhaltiges Bauen und Erhalten auf der Grundlage aktueller Forschungserkenntnisse (Koller 2014) und praxisbezogener Richtlinienwerke immer weiter an Bedeutung.

Spurwege im Sinne der vorgestellten Richtlinie RVS 03.03.82 werden in einer kombinierten technischen Bauweise hergestellt. Die Fahrspuren werden gebun-

den befestigt ausgeführt, wobei als Baustoffe für die Deckschichten Asphalt, Beton, Oberflächenbehandlungen (OB) oder Pflastersteine in Frage kommen. Die Bankette und der Mittelstreifen werden ungebunden befestigt und anschließend begrünt. Die im Zuge der veröffentlichten Richtlinie behandelten Spurwege verfügen grundsätzlich über zwei Fahrspuren, die auf einer ungebundenen Tragschicht über die gesamte Kronenbreite angeordnet werden.



Abb. 1: Typischer Spurweg in Österreich

Spurwege sind typischerweise Verkehrsflächen zur Feinerschließung des ländlichen Raumes. Ihr Einsatzgebiet liegt im Bereich von ländlichen Straßen und Wegen mit geringerer Verkehrsbedeutung gemäß RVS 03.03.81, also z. B. der Erschließung von land- und forstwirtschaftlichen Flächen und Einzelgebäuden sowie Hofzufahrten. Spurwege sind grundsätzlich für alle Fälle von ländlichen Straßen und Wegen von geringerer Verkehrsbedeutung geeignet. Sie finden häufig auch Anwendung im Bereich der ländlichen Neuordnung (Grundzusammenlegung) sowie als Begleitwege zu höherrangigen Straßen oder zu Eisenbahntrassen, für die Erschließung von kommunalen Infrastruktureinrichtungen oder im Natur- und Landschaftsschutz. Die Abb. 1 und 2 zeigen als Spurwege ausgebaute typische ländliche Straßen und Güterwege in Österreich.



Abb. 2: Verschiedene Spurwegbautypen

2 Planungsgrundsätze und Entscheidungsablauf

Die vorliegende RVS 03.03.82 beinhaltet die Besonderheiten bei der Planung und Errichtung von Spurwegen als ländliche Straßen und Wege, wobei für die Planung und Bauausführung die Grundsätze der RVS 03.03.81 Ländliche Straßen und Güterwege sinngemäß gelten. Bei der Planung eines Spurweges sind die Rahmenbedingungen und der Beurteilungshintergrund gemäß Abb. 3 sowie die Entscheidungsparameter aus den Tab. 2 bis 5 zu berücksichtigen. In Abb. 3 wird der dreistufige Entscheidungsablauf im Rahmen der Realisierung einer ländlichen Straße unter spezieller Berücksichtigung von Spurwegen dargestellt. Im ersten Schritt ist der grundsätzliche

Bedarf an einer technischen Wegebauweise (Neubau oder Umbau) zu prüfen. Diese Prüfung hat neben technischen Aspekten auch weitergehende Überlegungen unter anderem hinsichtlich der Netzgestaltung zu berücksichtigen und wird im Rahmen der vorliegenden Richtlinie nicht behandelt. Des Weiteren ist unter Beachtung der jeweiligen örtlichen Rahmenbedingungen die Bauweise festzulegen. Dabei ist die Entscheidung zu treffen, ob ein vollflächig gebunden oder vollflächig ungebunden befestigter Weg oder ein Spurweg errichtet wird. Sofern die Entscheidung auf die Bauweise Spurweg fällt (s. Kap. 2.1), ist in einem dritten Schritt für den jeweiligen Einzelfall entsprechend dem Beurteilungshintergrund die Bautypenentscheidung zu treffen (s. Kap. 2.2).

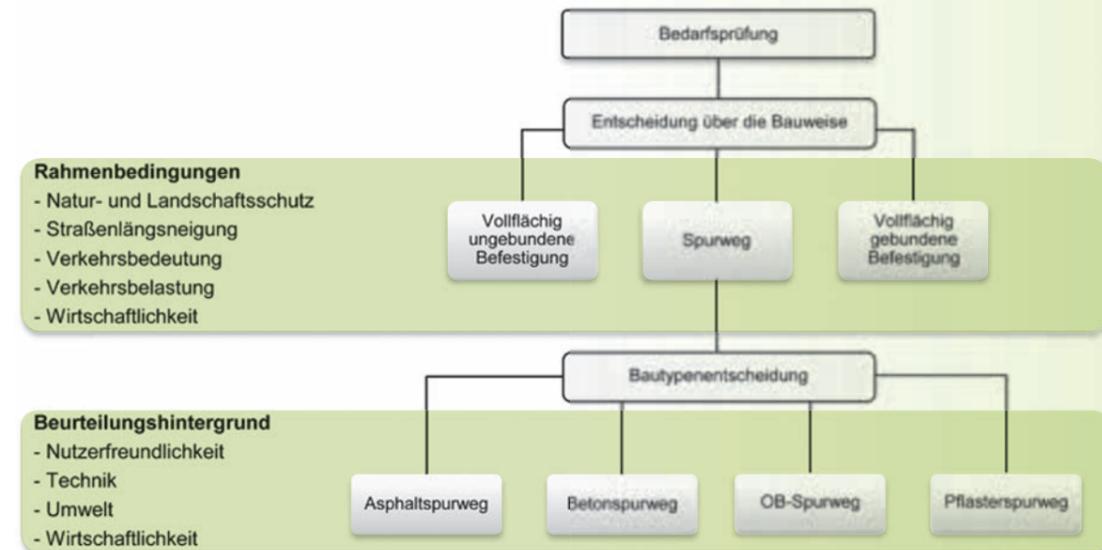


Abb. 3: Entscheidungsablauf zur Festlegung der Bauweise und des Bautyps

2.1 Bauweisen

Im Rahmen der Entscheidung über die Bauweise ist insbesondere unter Berücksichtigung der Aspekte Natur- und Landschaftsschutz, Straßenlängsneigung, Verkehrsbedeutung, Verkehrsbelastung und Wirtschaftlichkeit festzulegen, ob die Bauweise Spurweg realisiert wird. Folgende Punkte sind im Besonderen zu beachten, wobei Spurwege für alle ländlichen

Straßen und Wegen mit geringerer Verkehrsbedeutung in Betracht kommen:

- Zusammensetzung, Stärke und zeitlicher Verlauf des maßgebenden Verkehrs sowie Art und Anzahl der zu erwartenden Begegnungen. Eine besonders eingehende Prüfung hinsichtlich der fahr- und sicherheitstechnischen Voraussetzungen wird bei starkem Fahrradverkehr, höherer Verkehrsbelastung und starkem Begegnungsverkehr empfohlen.

- Spurwege sind auch im Winter benutzbar. Bei erforderlichem Winterdienst wie beispielsweise im Fall von landwirtschaftlichen Hofzufahrten ist jedoch besonderes Augenmerk auf die Bautypenentscheidung zu legen.
- Spurwege bilden hinsichtlich des Natur- und Landschaftsschutzes sowie in Bezug auf tierökologische Aspekte eine Alternative zu den vollflächigen Bauweisen, da die ökologische Trennwirkung, der Ressourcenverbrauch und die Versiegelung der Landschaft reduziert werden. Im Bereich von Begleitpflanzungen ist besonders darauf zu achten, dass das Lichtprofil (insbesondere die Lichttraumbreite) unter Berücksichtigung des maßgebenden Fahrzeuges freigehalten wird, um ein seitliches Ausweichen und das dadurch bedingte, auf Dauer schädigende Überfahren der befestigten Fahrspurränder zu vermeiden.
- Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit liegen über die gesamte Lebensdauer betrachtet unter Berücksichtigung der Bau- und Erhaltungskosten sowie von technischen, wirtschaftlichen, ökologischen, ressourcenschonenden und benutzerbezogenen Aspekten positive Erfahrungen für Spurwege vor.

2.2 Bautypen

Nach Festlegung auf die Spurwegbauweise ist im nächsten Schritt auf der Grundlage der Entscheidungsparameter der Tab. 2 bis 5 die Befestigungsart (Asphalt, Beton, Oberflächenbehandlung, Pflaster) zu bestimmen. Die einzelnen Entscheidungsparameter können abhängig von der in der Region vorherrschenden maßgeblichen Nutzung und Bewirtschaftungsform (Hofzufahrt, Landwirtschaft, Ackerbau, Weinbau, Grünlandwirtschaft, Tourismus u.dgl.) bei der Planung von Spurwegen herangezogen werden. In den Tabellen wird der Einfluss der detaillierten Entscheidungsparameter für die verschiedenen Bautypen gemäß Abb. 3 zusammenfassend tendenziell bewertet. Dabei sind als Beurteilungsreferenzen für die einzelnen Spurwegtypen immer ein vollflächig gebunden (Asphaltweg) sowie ein vollflächig ungebunden befestigter Weg (Schotterweg) heranzuziehen. Das zugrundeliegende Beurteilungsschema ist dabei gemäß Tab. 1 in vier Stufen gegliedert.

Tab. 1: Beurteilungsschema

++	Besonders geeignet	-	Weniger geeignet
+	Geeignet	--	Unzweckmäßig

Der jeweilige Beurteilungshintergrund (Nutzerfreundlichkeit, Technik, Umwelt, Wirtschaftlichkeit) und die dazugehörigen Entscheidungsparameter können erforderlichenfalls vom Anwender je nach örtlicher Lage und lokalen Anforderungen im konkreten Anwendungsfall speziell gewichtet, präzisiert, gekürzt oder auch ergänzt werden.

2.2.1 Nutzerfreundlichkeit

In Tab. 2 sind Entscheidungsparameter für die Nutzerfreundlichkeit aufgelistet. Die Nutzung von ländlichen Straßen und Güterwegen erfolgt in erster Linie durch landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen, PKW, LKW sowie Radfahrer und Fußgänger im Alltags- sowie im Freizeit- und Tourismusbereich. Je nach Anwendungsfall kann der Möglichkeit des Winterdienstes und somit der ganzjährigen Nutzbarkeit ein besonderes Gewicht zukommen.

Tab. 2: Beurteilungshintergrund Nutzerfreundlichkeit

Nutzerfreundlichkeit	Entscheidungsparameter	Bautypen				Beurteilungsreferenz	
		Asphaltspurweg	Betonspurweg	OB-Spurweg	Pflasterspurweg	Vollflächig gebundene Befestigung	Vollflächig ungebundene Befestigung
Fußgänger		++	++	++	++	+	+
Landmaschinen, PKW, LKW		+	+	+	--	++	-
Radfahrer		--	--	--	--	++	+
Winterdienst		+	+	--	-	++	--

2.2.2 Technik

In Tab. 3 ist eine Auswahl an technischen Entscheidungsparametern (Einbau, Entwässerung, mechanische Beanspruchbarkeit) zusammengefasst, die im Wesentlichen den bautechnischen Herstellungsaufwand und die strukturelle Beanspruchbarkeit betreffen.

Tab. 3: Beurteilungshintergrund Technik

Technik	Entscheidungsparameter	Bautypen				Beurteilungsreferenz	
		Asphaltspurweg	Betonspurweg	OB-Spurweg	Pflasterspurweg	Vollflächig gebundene Befestigung	Vollflächig ungebundene Befestigung
Einbau – Herstellung		+	+	+	-	+	++
Entwässerung – Herstellung		--	-	-	-	+	+
Mechanische Beanspruchbarkeit		+	++	-	+	+	--

2.2.3 Umwelt

In Tab. 4 sind die durch ländliche Straßen und Wege beeinflussbaren Umweltfaktoren beispielhaft aufgelistet.

Tab. 4: Beurteilungshintergrund Umwelt

Umwelt	Entscheidungsparameter	Bautypen				Beurteilungsreferenz	
		Asphaltspurweg	Betonspurweg	OB-Spurweg	Pflasterspurweg	Vollflächig gebundene Befestigung	Vollflächig ungebundene Befestigung
Eingliederung in die Landschaft		+	+	+	+	-	-
Entschleunigung des Verkehrs		+	+	+	+	--	-
Mikroklima		-	++	+	++	-	+
Trennwirkung		+	+	+	+	+	+

2.2.4 Wirtschaftlichkeit

In Tab. 5 sind Entscheidungsparameter hinsichtlich Wirtschaftlichkeit aufgelistet. Die Tabelle kann im Anwendungsfall unter Zuhilfenahme des Oberbaustandards (s. Tab. 9) sowie einer regionalen Preisniveautabelle ergänzt werden.

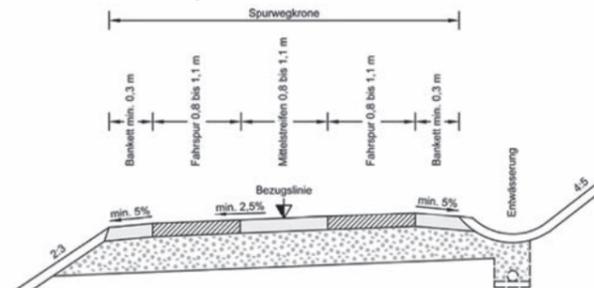
Tab. 5: Beurteilungshintergrund Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlichkeit	Entscheidungsparameter	Bautypen				Beurteilungsreferenz	
		Asphaltspurweg	Betonspurweg	OB-Spurweg	Pflasterspurweg	Vollflächig gebundene Befestigung	Vollflächig ungebundene Befestigung
Baukosten		+	-	++	-	+	++
Erhaltungsaufwand		+	++	+	-	+	--
Nutzungsdauer		+	++	-	+	+	--

3 Querschnittsgestaltung

Die einzelnen Querschnittselemente eines Spurweges sind gemäß Abb. 4 innerhalb der angegebenen Bandbreite des angeführten Regelquerschnitts einzelfallbezogen festzulegen.

Abb. 4: Schematischer Regelquerschnitt für Spurwege



3.1 Regelquerschnitt

In Abb. 4 ist der Regelquerschnitt für Spurwege im Bereich von ländlichen Straßen und Güterwegen schematisch dargestellt. Darin ist auch die Bandbreite für die Bemessung der einzelnen Querschnittselemente festgelegt. Die Breitenfestlegung der Fahrspuren und des Mittelstreifens hat den tatsächlichen, maßgebenden Anforderungen im jeweiligen Anwendungsfall (Hofzufahrt, Landwirtschaft, Ackerbau, Weinbau, Grünlandwirtschaft, Tourismus u. dgl.) zu entsprechen. Die Breiten der gebunden befestigten Fahrspuren und des Mittelstreifens liegen jeweils im Bereich von 0,80 m bis 1,10 m und sind in Abhängigkeit vom maßgebenden Fahrzeug festzulegen. Eine Bankettbreite von 0,30 m darf nicht unterschritten werden. Das Bankett hat eine Mindestquerneigung zur Kronenaußenseite von 5 % aufzuweisen. Aus entwässerungstechnischen Gründen ist eine Mindestquerneigung der Fahrspuren und des Mittelstreifens von 2,5 % auszuführen. Hinsichtlich des Straßenauf-

baus von Spurwegen wird auf Abb. 6 verwiesen.

3.2 Entwässerung

Die geordnete Ableitung des Oberflächenwassers von der Fahrbahn und die Längsentwässerung in Einschnittsbereichen ist durch Mulden, Spitzgräben u. dgl. sicherzustellen, um Beschädigungen hintanzuhalten und eine entsprechende Lebensdauer zu ermöglichen.

3.2.1 Querentwässerung

Bei größerem Längsgefälle und gleichzeitig stärkeren Niederschlagsereignissen besteht die Gefahr des Auswaschens des Mittelstreifens. Aus diesem Grund sind Querentwässerungsrinnen (Wasserabkehren bzw. Entwässerungsrinnen aus Ort beton, Betonfertigteilen, Stahlprofilen, Holz u. dgl.) herzustellen. Um eine optimale Entwässerung der Oberfläche durch Querentwässerungsrinnen zu gewährleisten, sind der Abstand und der Querschnitt in Abhängigkeit von der Straßenlängsneigung bedarfsgerecht festzulegen (VSS 2006). Querentwässerungsrinnen sind über die gesamte Kronenbreite auszuführen und regelmäßig zu kontrollieren und zu warten.

3.2.2 Längsentwässerung

Im Einschnitt oder in Hanglage ist zum Schutz vor schädigendem Wassereinfluss bergseitig ein Entwässerungsgraben sowie erforderlichenfalls eine Drainage anzuordnen (s. Abb. 4).

3.3 Mittelstreifen und Bankette

Nachdem die Fahrspuren hergestellt und entsprechend belastbar sind (z. B. Betonaushärtung), werden Mittelstreifen und Bankette mit geeignetem Verfüllmaterial befestigt, eingesät und verdichtet. Für einen dauerhaften Erosionsschutz sind eine entsprechende Materialzusammensetzung sowie eine rasche und effektive Begrünung des Mittelstreifens und der Bankette Voraussetzung.

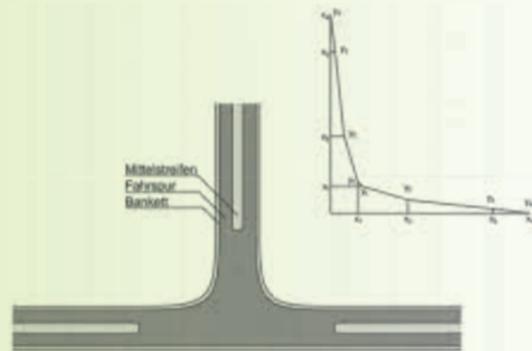
3.4 Spezielle Querschnittsausbildungen

Bei Kreuzungen, Einmündungen, Kehren, Ausweichen und Umkehrplätzen ist aufgrund der sonst vermehrten Randüberfahrten die Fahrbahn vollflächig befestigt auszuführen (ausgenommen untergeordnete Anschlüsse). Die geometrische Ausbildung ist in der RVS 03.03.81 grundsätzlich geregelt und richtet sich nach dem jeweils maßgebenden Fahrzeug (charakterisiert durch die reduzierte Deichsellänge D) sowie nach dem vorhandenen Richtungsänderungswinkel. Entsprechende Absteckwerte sind der RVS 03.03.81 zu entnehmen.

Die gebundene Befestigung des Querschnittes im Kreuzungsbereich auf die volle Breite (s. Abb. 5) beginnt mit der Verziehung der Fahrbahnränder zur Verbreiterung gemäß RVS 03.03.81. Dadurch werden Randüberfahrten und daraus resultierende Schäden

infolge randnaher Belastungen vermieden. Für die Befestigung des Mittelstreifens in diesen Bereichen kommen sämtliche gebundene Befestigungsmaterialien einschließlich Rasengittersteine in Betracht.

Abb. 5: Einmündungsbereich und geometrische Randausbildung



4 Standardisierte Oberbauausführungen

Die Dimensionierung des Oberbaus erfolgt bei Spurwegen für die einzelnen Bautypen grundsätzlich standardisiert gemäß Tab. 9 in Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung und der Tragfähigkeit der Unterlage.

4.1 Verkehrsbelastung – Lastklassen

Die Einteilung der Verkehrsbelastung für Spurwege erfolgt in Lastklassen (LK-L, s. Tab. 6) analog zur RVS 03.03.81. Die Verkehrsbelastung, ausgedrückt durch die äquivalente Anzahl von Übergängen der Normachslast (NLW) von 100 KN, ist maßgebend für die Einordnung in eine bestimmte Lastklasse. Den Werten in Tab. 6 liegt eine Bemessungsperiode von 30 Jahren zu Grunde. Die Ermittlung der für den jeweiligen Anwendungsfall maßgebenden Lastklasse erfolgt für den Regelfall im Spurwegebau näherungsweise durch die Zuordnung über die Frequenz der Schwerfahrzeuge gemäß Tab. 6.

Tab. 6: Lastklassen für Spurwege gemäß Verkehrsbelastung

Lastklasse	Bemessungsnormlastwechsel (BNLW)	Frequenz Schwerfahrzeuge (Näherung)
LK-L I	≤ 50.000 NLW	≤ 10 LKW/Tag
LK-L II	≤ 10.000 NLW	≤ 2 LKW/Tag
LK-L III	≤ 2.000 NLW	≤ 2 LKW/Woche

4.2 Tragfähigkeitsklassen

Die Zuordnung zu einer der drei Tragfähigkeitsklassen (s. Tab. 7) ermöglicht eine einfache und den tatsächlichen Belastungssituationen von Spurwegen Rechnung tragende wirtschaftliche Dimensionierung mit Hilfe der Tab. 9. Die Ermittlung des Verformungsmoduls auf dem Unterbauplanum (im Neubaufall, $E_{V1,UP}$) oder auf dem Bestandsplanum (im Fall der Nutzung von bestehenden Straßen und Wegen, $E_{V1,BP}$) erfolgt durch den statischen Lastplattenversuch, mittels Benkelmanbalken oder durch gleichwertige Methoden. Für Verkehrsbelastungen und Tragfähigkeitswerte außerhalb des angeführten Rahmens sind gesonderte analytische Dimensionierungen durchzuführen.

Tab. 7: Tragfähigkeitsklassen für Spurwege

$E_{V1,UP} \geq 25 \text{ MN/m}^2$	Ausnahmefall (eventuell Verbesserung des Unterbaus bzw. des Untergrunds)
$E_{V1,UP} \geq 35 \text{ MN/m}^2$	Regelfall – Oberbaustandard für Spurwege
$E_{V1,BP} \geq 60 \text{ MN/m}^2$	Kein Neubaufall – für bestehende Straßen und Wege, die bereits längere Zeit unter Verkehr stehen und bei welchen der nachträgliche Einbau der gebundenen Fahrspuren erfolgt

$E_{V1,UP}$ Verformungsmodul auf dem Unterbauplanum
 $E_{V1,BP}$ Verformungsmodul auf dem Bestandsplanum

4.3 Oberbaustandard

Die nachstehenden Bestimmungen sind für den Regelfall der Bemessung des Oberbaus von Spurwegen anzuwenden. In Tab. 9 sind äquivalente Spurwege-Oberbauten bei Ausführung unterschiedlicher Bautypen (s. Tab. 8) für die jeweilige Lastklasse und das vorhandene Tragfähigkeitsniveau bzw. Tragfähigkeitsklasse der Unterlage dargestellt. Die Anwendung des Spurwege-Oberbaustandards setzt eine gleichmäßige Verteilung der Verkehrsbelastung in der Bemessungsperiode voraus. Auf die Einhaltung der Material-, Qualitäts- und Verdichtungsanforderungen ist zu achten.

Im Vergleich zum Oberbaustandard der RVS 03.03.81 wird bei Bautype S2 aufgrund von häufigeren Randüberfahrten jedenfalls die Variante mit den dickeren Asphaltsschichten empfohlen, um eine frühzeitige Beschädigung infolge randnaher Belastungen zu vermeiden. Da die Breite der Betonspuren aufgrund der Plattenwirkung einen wesentlichen Einfluss auf die erforderliche Dicke der Betonschicht hat, werden im Oberbaustandard gemäß Tab. 9 für die Bautype S4 drei Breitenklassen der Fahrspuren berücksichtigt. Bei der Errichtung eines Spurweges auf Bestand ($E_{V1,BP} \geq 60 \text{ MN/m}^2$) ist erforderlichenfalls die Frostschuttschicht auf ihre Eignung zu untersuchen.

Tab. 8: Bautypen für Spurwege

Bautype	Beschreibung
S1	OB-Spurweg Fahrspuren mit bituminöser Oberflächenbehandlung auf ungebundener Tragschicht
S2	Asphaltspurweg: Bituminöse Fahrspuren auf ungebundener Tragschicht
S3	Pflasterspurweg: Pflasterspuren im Splittbett auf ungebundener Tragschicht
S4	Betonspurweg: Betonspuren auf ungebundener Tragschicht bzw. auf Sauberkeitsschicht

Um unwirtschaftliche Bauausführungen zu vermeiden, werden für Fälle mit geringen Tragfähigkeiten und höheren Verkehrsbelastungen keine Dickenangaben im Spurwege-Oberbaustandard (s. Tab. 9) gemacht. In diesen Anwendungsfällen wird eine Verbesserung der Tragfähigkeit der Unterlage empfohlen. Bei ausreichender Tragfähigkeit (Richtwert $E_{V1} \geq 60 \text{ MN/m}^2$) auf dem Planum kann bei den Bau-

typen S3 und S4 auf die Anordnung einer ungebundenen Tragschicht verzichtet werden, die Ausführung einer Sauberkeitsschicht ist aber jedenfalls erforderlich.

Tab. 9: Oberbaustandard für Spurwege

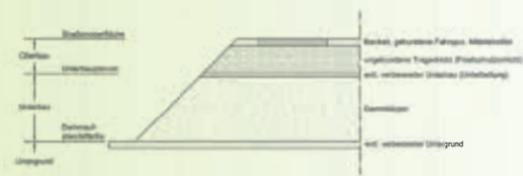
LASTKLASSE	LK-L I			LK-L II			LK-L III		
	≤ 5,0 · 10 ⁴			≤ 1,0 · 10 ⁴			≤ 0,2 · 10 ⁴		
BNLW									
$E_{V1,UP}$ [MN/m ²]	≥ 25	≥ 35	-	≥ 25	≥ 35	-	≥ 25	≥ 35	-
$E_{V1,BP}$ [MN/m ²]	-	-	≥ 60	-	-	≥ 60	-	-	≥ 60
Bautype S1	Oberflächenbehandlung Ungebundene Tragschicht (0,8m ≤ B ≤ 1,1m)			Ungebundene Tragschicht (0,8m ≤ B ≤ 1,1m)			Ungebundene Tragschicht (0,8m ≤ B ≤ 1,1m)		
Bautype S2	Bituminöse Schicht Ungebundene Tragschicht (0,8m ≤ B ≤ 1,1m)			Bituminöse Schicht Ungebundene Tragschicht (0,8m ≤ B ≤ 1,1m)			Bituminöse Schicht Ungebundene Tragschicht (0,8m ≤ B ≤ 1,1m)		
Bautype S3	Pflasterdecke Splittbett Ungebundene Tragschicht (0,8m ≤ B ≤ 1,1m)			Pflasterdecke Splittbett Ungebundene Tragschicht (0,8m ≤ B ≤ 1,1m)			Pflasterdecke Splittbett Ungebundene Tragschicht (0,8m ≤ B ≤ 1,1m)		
Bautype S4	Betondecke Ungebundene Tragschicht (0,8m ≤ B < 0,9m)			Betondecke Ungebundene Tragschicht (0,8m ≤ B < 0,9m)			Betondecke Ungebundene Tragschicht (0,8m ≤ B < 0,9m)		
	Betondecke Ungebundene Tragschicht (0,9m ≤ B < 1,0m)			Betondecke Ungebundene Tragschicht (0,9m ≤ B < 1,0m)			Betondecke Ungebundene Tragschicht (0,9m ≤ B < 1,0m)		
	Betondecke Ungebundene Tragschicht (1,0m ≤ B ≤ 1,1m)			Betondecke Ungebundene Tragschicht (1,0m ≤ B ≤ 1,1m)			Betondecke Ungebundene Tragschicht (1,0m ≤ B ≤ 1,1m)		

19

5 Straßenaufbau

In Abb. 6 wird der Straßenaufbau unter besonderer Berücksichtigung von Spurwegen schematisch dargestellt. Die Anforderungen an Vor-, Abbruch- und Erdarbeiten sind der RVS 08.03.01 zu entnehmen. Betreffend die Oberbaudimensionierung wird auf Kap. 4 verwiesen. Eine ausreichende Verdichtung der ungebundenen Tragschicht sowie die Frostsicherheit sind zu gewährleisten.

Abb. 6: Schematischer Straßenaufbau von Spurwegen



6 Herstellung, Baustoffe und Anforderungen

Im Folgenden werden die Grundsätze und Anforderungen für den Untergrund, den Unterbau und den Oberbau sowie die unterschiedlichen Spurwegetypen zusammengefasst.

6.1 Untergrund und Unterbau

Der Umfang der Arbeiten hängt wesentlich davon ab, ob es sich um einen Neubau oder einen Bau im Bestand auf alter Trasse handelt. Bei Neubauten ist der Untergrund ausreichend zu verdichten, damit die Tragfähigkeitsanforderungen an das Planum und die Tragschicht erreicht werden können.

6.2 Ungebundene Tragschicht

Als Baustoff für ungebundene Tragschichten sind grundsätzlich Korngemische der Gesteinskörnungsklassen U6, U7 und U8 gemäß RVS 08.15.01 heranzuziehen. Bei einer allfälligen Verwendung von rezykliertem, gebrochenem oder gefrästem Asphaltgranulat sind die maßgeblichen, einschlägigen Richtlinien und Vorschriften sinngemäß anzuwenden. Die ungebundene Tragschicht ist über die gesamte Kronenbreite herzustellen und eine ordnungsgemäße Verdichtung zu gewährleisten. Als Richtwert wird ein Verformungsmodul E_{v1} von 60 MN/m^2 (Prüfnorm ÖNORM B 4417) bzw. eine maßgebende Deflektion nach Benkelman von $110 [1/100 \text{ mm}]$ (Prüfnorm RVS 11.06.63) herangezogen.

6.3 Asphalt

Asphaltmischgut wird gemäß RVS 08.97.05 eingeteilt und gekennzeichnet. Bei der Verwendung von Asphaltmischgut als Befestigungsmaterial für die Fahrspuren ist die RVS 08.16.01 heranzuziehen, wobei das zu verwendende Größtkorn von der jeweiligen Schichtdicke abhängig ist. Dabei wird entsprechend

der Asphaltmischgutes die Dicke der Asphaltmischgutes der Einbau einer Tragdeckschicht aus AC 16 bzw. AC 22 gemäß RVS 08.16.01 empfohlen. Die Prüfung der bituminösen Tragdeckschichten der Fahrspuren erfolgt nach den Vorgaben der RVS 11.03.21.

Abb. 7: Asphaltspurweg



Die Unterlage der Asphaltfahrspuren hat ausreichend standfest, tragfähig, frostsicher und profilgerecht zu sein. Es ist darauf zu achten, dass die Oberfläche vor Einbau der Asphaltfahrspuren trocken und sauber ist. Beim Einsatz von Bitumen gemäß ÖNORM B 3610 darf die Oberflächentemperatur der Unterlage der Fahrspuren 5 °C nicht unterschreiten. Beim Einsatz von polymermodifizierten Bitumen gemäß ÖNORM B 3613 oder anderen modifizierten Zusätzen beträgt die Mindesttemperatur der Oberfläche 10 °C . Für den Einbau des Asphaltmischgutes ist ein mit geeigneten Abschotteinrichtungen ausgestatteter Straßenfertiger zu verwenden. Zur Vermeidung von Randabbrüchen wird der Einsatz von Abschrägfornenteilen zur Herstellung der Spurwegränder empfohlen. Auf das Planum der ungebundenen Tragschicht sind die Asphaltfahrspuren in einer Dicke gemäß den Bestimmungen in Punkt 4.3 einzubauen, wobei ein Fertiger mit hoher Verdichtungsleistung empfohlen wird. Die erforderliche Mindesteinbautemperatur ist abhängig von der Art des verwendeten Bindemittels. Die nachfolgende Verdichtung hat mit leichten Walzen zu erfolgen.

6.4 Beton

Bei Verwendung von Beton zur Befestigung der Fahrspuren wird auf das Merkblatt Betonspurwege der Österreichischen Bautechnik Vereinigung (ÖBV 2013) verwiesen, wobei folgende Betonsorten gemäß ÖNORM B 4710-1 empfohlen werden:

- C 25/30/B3 für Betonspurwege ohne Taumittelwirkung und
- C 25/30/B7 für exponierte Lagen im Nahbereich von übergeordneten Straßen mit Taumittelwirkung.

Abb. 8: Betonspurweg



Sind aus statischen Gründen höhere Betonfestigkeiten erforderlich, so ist dies durch die Wahl der Betonsorte zu berücksichtigen.

Die Konsistenz des Betons ist abhängig vom Einbauverfahren sowie den Einbaubedingungen (vgl. RVS 08.17.02). Für den händischen Einbau sind weichere Konsistenzen zweckmäßig (z. B. F 45 bis F 52). Vor Ausführung der Betonarbeiten ist der Untergrund entsprechend vorzubereiten und zu verdichten. Bei ausreichender Tragfähigkeit des Unterbauplanums bzw. Bestandsplanums ist zumindest eine geeignete Sauberkeitsschicht aufzubringen (s. Tab. 9). Das Betonieren der Fahrspuren darf sowohl maschinell mittels Gleitschalungsfertiger als auch händisch erfolgen. Bei händischem Einbau ist zuvor eine Schalung herzustellen. Grundsätzlich werden die Betonspuren in einschichtiger Bauweise unbewehrt sowie unverdünnt ausgeführt. Ist das Planum trocken, ist dieses vor dem Betonieren anzufeuchten, um dem Beton nicht zusätzlich Feuchtigkeit zu entziehen. Zur Vermeidung einer freien und unregelmäßigen Rissbildung in der Betondecke sind im Abstand von maximal 5 m Scheinfugen in den frischen Beton mit einer Tiefe von etwa einem Drittel der Betondecke sowie einer Breite von 2 bis 3 mm zu schneiden. Um ein zu rasches Austrocknen der Betondecke zu verhindern, ist eine entsprechende Nachbehandlung erforderlich. Die gewünschte Oberflächenrauigkeit ist mittels Besenstrich herzustellen. Als Richtwert für die Verkehrsfreigabe kann je nach Witterungsverhältnissen von einem Zeitraum von fünf bis acht Tagen ausgegangen werden.

6.5 Bituminöse Oberflächenbehandlungen

Die Ausführung der Fahrspuren als bituminöse Oberflächenbehandlung (OB) empfiehlt sich vorwiegend in Bereichen mit geringer Schwerverkehrsbelastung und ohne Winterdienst.

Bituminöse Oberflächenbehandlungen (OB) werden auf Spurwegen als oberer Abschluss der Fahrspuren auf die jeweilige Unterlage aufgebracht und gemäß dem Oberbaustandard (s. Tab. 9) auf ungebundene Tragschichten eingebaut. Im Zuge von Erhaltungsmaßnahmen bei Spurwegen können OB auch auf Asphalt- oder Betonspuren aufgebracht werden. Sie haben den Anforderungen gemäß RVS 08.16.04 zu entsprechen. Die bituminösen Oberflächenbehandlungen bestehen aus Bindemittel und Gesteinskörnungen, wobei als Bindemittel Bitumenemulsionen sowie verschnittene oder gefluxte Bitumensorten verwendet werden dürfen.

Abb. 9: Spurweg mit Oberflächenbehandlung



Beim Einsatz dieser Baumethode mit unmittelbarem Einbau auf ungebundenen Tragschichten wird die Ausführung einer doppelten OB gemäß RVS 08.16.04 empfohlen. Bei dieser werden zwei OB mit aufeinander abgestimmter Korngröße und Bindemittelmenge ausgeführt. Die verwendeten Gesteinskörnungen liegen im Bereich von $2/4 \text{ mm}$, $4/8 \text{ mm}$ bis zu $8/11 \text{ mm}$. Bei OB mit doppelter Splittabstreuung kommen auch Gesteinskörnungen von $11/16 \text{ mm}$ zum Einsatz. Vor Einbau der OB ist eine ausreichende Verdichtung der ungebundenen Tragschichten sicherzustellen. Wird die OB im Rahmen einer Instandsetzung auf gebundenen Schichten aufgebracht, sind vorher Risse mit geeigneten Mitteln zu verschließen, um das eventuelle Durchschwitzen der Vergussmasse zu verhindern. Sämtliche Unebenheiten sind vor Einbau zu beseitigen und alle Verunreinigungen vorher gründlich zu entfernen.

Bei der Befestigung mittels OB ist das Bindemittel gleichmäßig in dem Bereich der Fahrspuren auf die zu behandelnde Unterlage aufzubringen. Direkt nach dem Aufbringen des Bindemittels werden mit entsprechendem Gerät die Gesteinskörnungen in erforderlicher Menge aufgebracht und eingedrückt. Nach einer Einfahrzeit ist der überschüssige Splitt abzukehren.

6.6 Pflaster

Für die Herstellung von Pflasterspurwegen dürfen Naturwerksteine, Betonwerksteine einschließlich Rasengittersteine, Kombiplatten oder Klinker verwendet werden (s. RVS 08.18.01). Die geometrische Form der Pflastersteine hat einen bedeutenden Einfluss auf die Steifigkeit der Pflasterdecke (Litzka/Haslehner 1995). Unterschieden werden beispielsweise Rechteckpflastersteine, Quadratpflastersteine, Sechseckpflastersteine oder Verbundpflastersteine. Verbundpflastersteine finden vermehrte Anwendung, um höhere horizontale Kräfte durch Beschleunigungs- oder Bremsvorgänge aufzunehmen. Bei den Bettungsmaterialien wird differenziert in ungebundene (gebrochene Gesteinskörnungen der Korngruppen $2/4 \text{ mm}$, $4/8 \text{ mm}$ oder $8/11 \text{ mm}$) oder gebundene Materialien (bauseitig gemischte Bettungsmörtel, Bettungswerksmörtel, Drainbeton). Für die Verfüllung der Fugen darf sowohl ungebundenes (Korngemische $0/2 \text{ mm}$, $0/4 \text{ mm}$ oder $0/8 \text{ mm}$, mit einem Größtkorn von höchstens 50 % der maximal zulässigen Fugenbreite) als auch gebundenes Fugenmaterial (Zement, Bitumen, Kunststoff) verwendet werden. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen stellt die ungebundene Bauweise, bei der die Pflastersteine in ungebundenes Bettungsmaterial verlegt und die Fugen ungebunden verfüllt werden, die Regelbauweise dar (s. RVS 03.08.63).

Vor Herstellung des Pflasterbettes ist eine tragfähige Unterlage herzustellen. Die Unterlage hat die gleiche Querneigung aufzuweisen wie die fertige Pflasterdecke. Neben der Auswahl des Bettungsmaterials ist die richtige Einbaudicke besonders zu beachten. Der Einbau des Bettungsmaterials darf händisch oder mittels Fertiger erfolgen.

Die Verlegung erfolgt im entsprechenden Verband auf das vorbereitete Pflasterbett. Für Spurwege können beispielsweise rechtwinkelige Reihenverbände sowie Ellbogenverbände oder Fischgrätverbände angeordnet werden. Die Verlegung erfolgt entweder per Hand oder mit speziellen Verlegemaschinen. Besonders zu beachten ist, dass je nach Erfordernis Pflasterdecken mit einer entsprechenden Randeinfassung eingespannt werden. Dabei hat die Unterkante der Randeinfassung tiefer zu liegen als die Unterkante der angrenzenden Pflastersteine. Die Fugen sind immer auf volle Höhe zu verfüllen, wobei nach Absinken des Fugenmaterials eventuell ein Nachfüllen notwendig wird. Während des Füllens ist darauf zu achten, dass keine Verschiebungen der Pflastersteine auftreten. Bei Anwendung einer ungebundenen Fugenfüllung ist vor dem Rüttelvorgang der Fugensand einzukehren und die Oberfläche zu säubern. Bei gebundener Fugenfüllung sind die Pflastersteine entsprechend vorzunässen

Abb.10: Pflasterspurweg



7 Fazit und Ausblick

Spurwege sind eine Bauweise, die unter genau definierten Randbedingungen mit großem Erfolg angewendet werden kann und in weiterer Folge viele positive ökologische Eigenschaften aufweist hinsichtlich Versiegelung, Flächenverbrauch, Oberflächentemperatur, landschaftsökologisch und tierökologischer Verträglichkeit sowie in Bezug auf die Trennwirkung. Spurwege stellen somit in technischer Hinsicht sowie vor dem Hintergrund der Anforderungen aus Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes eine landschafts- und tierökologisch besonders wertvolle Bauweise dar, die in Bezug auf Technik, Ökonomie, Ressourcenverbrauch und Ökologie eine überaus positive Bilanz vorweisen kann.

Literatur

Haslehner, W. (2012): Feinerschließung des ländlichen Raumes in Österreich auch im Vergleich zu Deutschland und der Schweiz. In: zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement, Heft 6/2012, 137 Jg., S. 350–356.

Haslehner, W. (2018): RVS 03.03.82 Spurwege auf ländlichen Straßen und Güterwegen. Straße und Autobahn – Zeitschrift für Straßen- und Brückenbau, Straßenerhaltung, Straßenplanung und Straßenbetrieb, Heft 4/2018, 69. Jg.

Koller, K. (2014): Spurwege auf ländlichen Straßen und Güterwegen – Vorarbeiten für eine Richtlinie. Masterarbeit für das Fachgebiet Verkehrswesen, Institut für Verkehrswesen, Universität für Bodenkultur, Wien.

Litzka, J., Haslehner, W. (1995): Befestigung von Verkehrsflächen mit Betonsteinpflaster. Vortragsveranstaltung »Aktuelles aus dem Verkehrswesen« anlässlich der Emeritierung von o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Erich Marx, Mitteilungen des Institutes für Verkehrswesen, Heft 28, Universität für Bodenkultur, Wien, S 33–52.

ÖBV – Österreichische Bautechnik Vereinigung (2013): Merkblatt Betonspurwege. Eigenverlag, Wien.

VSS – Schweizer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (2006): Verkehrsflächen mit ungebundenem Oberbau. Regelwerk Nr. SN 640742, Zürich.

Normen und Richtlinien

ÖNORM B 3610 Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Anforderungen an Straßenbaubitumen. Ausgabe: 15.03.2014.

ÖNORM B 3613 Polymermodifizierte Bitumen für den Straßenbau – Anforderungen. Ausgabe: 15.02.2018.

ÖNORM B 4417 Erd- und Grundbau; Untersuchung von Böden; Lastplattenversuch. Ausgabe: 01.12.1979.

ÖNORM B 4710-1 Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung, Verwendung und Konformität – Teil 1. Ausgabe: 01.01.2018.

RVS – Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau, Österreichische Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr, Wien:

RVS 03.03.81 Ländliche Straßen und Güterwege, April 2011.

RVS 03.03.82 Spurwege, Juli 2017.

RVS 03.08.63 Oberbaubemessung, Juni 2016.

RVS 08.03.01 Erdarbeiten, Oktober 2016.

RVS 08.15.01 Ungebundene Tragschichten, Juli 2010.

RVS 08.16.01 Anforderungen an Asphalttschichten, Februar 2010.

RVS 08.16.04 Oberflächenbehandlungen, Februar 2012.

RVS 08.17.02 Deckenherstellung, April 2011.

RVS 08.18.01 Pflasterstein- und Pflasterplattendecken, Randeinfassungen, Mai 2009.

RVS 08.97.05 Anforderungen an Asphaltmischgut, Februar 2010.

RVS 11.03.21 Asphalt und Asphalttschichten, Prüfung und Abrechnung, Abrechnungsbeispiele, Februar 2010.

RVS 11.06.63 Deflektionsmessungen, November 1995.

Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Haslehner
Hauptstraße 46a
7451 Oberloisdorf, Österreich
Tel.: +43 664 6124601
E-Mail: wolfgang.haslehner@bnet.at



Bitumen – Sicherer Umgang, Gefahren und Risiken!

Bitumen ist ein gefahrloser Stoff, im heißen Zustand jedoch ein Gefahrgut, das bei unsachgemäßem Verhalten schwere Verletzungen verursachen kann. Die OMV, als Experte für Bitumen, legt größten Wert auf höchste Sicherheits- und Schutzmaßnahmen und informiert über Gefahren und Risiken im Umgang mit Bitumen, um Unfälle zu vermeiden. Sollten dennoch Verbrennungen durch Bitumen entstehen, ist die richtige und sofortige Erste Hilfe entscheidend.

Straßenbaubitumen einschließlich polymermodifizierter Bitumen werden mit Temperaturen bis zu 200°C geliefert und gelagert, Industriebitumen sogar mit Temperaturen bis zu 230°C verarbeitet. Aus diesem Grund bestehen jederzeit Gefahrenpotenziale und Risiken bei der Handhabung, beim Verladen und beim Transport. Durch den richtigen Umgang können die Gefahren auf ein Minimum reduziert oder zur Gänze vermieden werden.

Die Hauptgefahren und Risiken

Zu den Hauptgefahren und Risiken im Umgang mit heißem Bitumen zählen schwere Verbrennungen bis 3. Grades, Feuer und Explosionen durch überhitztes Bitumen sowie Übersäumen der Lagertanks durch eindringendes Wasser. Zudem können sich in Bitumentanks pyrophore Ablagerungen bilden und entzünden. Daher ist es von größter Bedeutung, die allgemeinen Sicherheitshinweise zu kennen und einzuhalten.

Vorladematrix: So verhindern Sie Unfälle und Verbrennungen

Sogar der Kontakt geringster Mengen von Wasser mit einströmendem heißem Bitumen führt zu gefährlichen Reaktionen. Denn Wasser verdampft schlagartig und das Volumen vergrößert sich dabei um das bis zu 1700-fache! Das heiße Bitumen dringt dann eruptionsartig und unkontrollierbar mit sehr hoher Geschwindigkeit über die Beladevorrichtung nach außen. Deshalb ist es von größter Bedeutung, die Vorladematrix (siehe Abbildung 1) genauestens zu beachten. Diese zeigt auf, welche vorangegangene Ladung („Vorladung“) unbedenklich oder aus Sicherheits- und Qualitätsgründen unzulässig ist.

Diese Vorladematrix ist von besonderer Bedeutung für das Transportunternehmen und im speziellen für den Fahrer, der das heiße Bitumen be- und entladet.

Erste Hilfe im Falle von Verbrennungen durch Bitumen

Bei Verbrennungen mit heißem Bitumen müssen die verbrannten Stellen der betroffenen Person mindestens 15 Minuten unter fließendes, kaltes Wasser gehalten werden. Verbrennungen an den Augen müssen mindestens 5 Minuten lang ins Wasser gehalten werden. Versuchen Sie am Unfallort auf keinen Fall, das an der Haut klebende Bitumen zu entfernen.

VORLADEMATRIX BITUMEN FÜR STRASSEN-, SCHIENEN- UND SCHIFFSTRANSPORT; UN 3257 (KLASSE 9, III)									
DER TANKRAUM MUSS VOR DER BELADUNG MIT HEISSEM BITUMEN FREI SEIN VON WASSER!									
Vorladung	Straßenbaubitumen								
	10/20	50/70 bis 140/220	Heiße bitumenmodifizierte Bitumen (HMB)	Polymermodifizierte Bitumen (PM)	Gummimodifizierte Bitumen (GM)	Straßenbaubitumen für besondere Anwendungen (SBA)	Oxidationsbitumen	Harde Industriebitumen	Andere Produkte (A)
30/30	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
50/70 bis 140/220	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Wasser (mit, Hersteller (H) & Wasserstoff (W) (HMB))	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Polymermodifizierte Bitumen (P)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Gummimodifizierte Bitumen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Straßenbaubitumen für besondere Anwendungen (S)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Oxidationsbitumen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Harde Industriebitumen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Andere Produkte (A)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗

Abbildung 1: Vorladematrix Bitumen für Straßen-, Schienen- und Schiffstransport; UN 3257 (KLASSE 9, III) [Eurobitume]

Geben Sie dem Verunglückten unbedingt das Erste Hilfe Dokument (siehe Abbildung 2) beim Transport zum Arzt oder ins Krankenhaus mit.

VERBENNUNGEN DURCH BITUMEN

LEITFADEN FÜR DIE ERSTE HILFE UND MEDIZINISCHE BEHANDLUNG

Alle Personen, die Umgang mit heißem Bitumen haben, sollten mit diesen Empfehlungen vertraut sein, damit Verunfalltote die richtige Erste Hilfe erhalten. Dieses Dokument sollte dem Verunglückten mitgegeben und vor seinem Transport zum Arzt oder ins Krankenhaus gut sichtbar angebracht werden.

ERSTE HILFE
Bei Verbrennungen mit Bitumen müssen die verbrannten Stellen mindestens 15 Minuten unter fließendes Wasser gehalten und gekühlt werden. Zur Schmerzlinderung beginnt man mit kaltem Wasser. Ist die Verbrennung größer als die Fläche einer Hand, sollte anschließend lauwarmes Wasser benutzt werden, um Unterkühlungen zu vermeiden. Verbrennungen an den Augen müssen mindestens 5 Minuten lang in Wasser gehalten werden.

AM UNFALLORT DARF AUF KEINEN FALL VERSUCHT WERDEN, AN DER HAUT KLEBENDES BITUMEN ZU ENTFERNEN.

MEDIZINISCHE BEHANDLUNG
(Im Zweifelsfall immer ein Brandverletztencentrum kontaktieren)
Die Maßnahmen zur Entlastung des an der Haut klebenden Bitumens sollen so schnell wie möglich beim Arzt oder im Krankenhaus getroffen werden. Dabei sollte mit Vorsicht vorgegangen werden, da die Haut bei einer unvorsichtigen Entfernung des Bitumens von der Wunde weiter verletzt werden kann, was zu Infektionen und möglichen Komplikationen führen kann.
Zu Beginn der Maßnahmen ist es nicht wichtig zu wissen, ob es sich um eine oberflächliche oder eine tiefe Verbrennung handelt. Vorrang hat die Entfernung des Bitumens ohne Verursachung zusätzlicher Verletzungen.

VERBENNUNGEN DURCH BITUMEN

ENTFERNUNG DES AN DEN VERBRANNTEN STELLEN KLEBENDEN BITUMENS

Verschiedene Vorgehensweisen sind zu empfehlen:

- Man belässt das Bitumen, wo es ist und verbindet es mit dickem Mull, der mit Paraffin oder einer paraffinhaltigen Salbe (z. B. Flammarine (Silberfischöl)), getränkt wurde. Dadurch wird das Bitumen aufgeweicht und kann so nach einigen Tagen sanft entfernt werden.
- Alternativ kann Olivenöl (neue Flasche) aufgetragen werden, das man einige Stunden in die betroffenen Stellen eindringen lässt. Anschließend kann das Bitumen mit einer Mullauflage sanft abgerieben werden. Verbleibendes Bitumen kann entfernt werden, indem die betroffene Stelle mit in Olivenöl getränkten Mullauflagen verbunden wird. Der Verband sollte alle vier Stunden gewechselt werden. Nach 24 Stunden kann das verbleibende Bitumen entfernt und die Verbrennungstelle desinfiziert und auf herkömmliche Weise behandelt werden.

GLIEDERUNGSCHLIESSENDE VERBENNUNGEN MIT ABSCHNÜRENDE WIRKUNG
Wenn das heiße Bitumen eine Gliedmaße oder einen anderen Teil des Körpers vollständig umschließt, kann das erkalte und erstarre Bitumen abschneidend wirken und die Durchblutung behindern (Schwellung, Ödem). In diesem Fall muss das Bitumen unterwiegend aufgeweicht und/oder gelöst werden, um eine Einschränkung der Durchblutung zu vermeiden.

HEISSES BITUMEN IN DEN AUGEN
Nur qualifizierte Personen dürfen versuchen, das Bitumen zu entfernen. Der Verunglückte muss so schnell wie möglich zu einem Augenarzt oder in ein Krankenhaus mit augenärztlicher Notaufnahme gebracht werden, damit eine Diagnose gestellt und die geeignete Behandlung eingeleitet werden kann.
Lautlose bei erheblichen Beschwerden abwarten, bis die Her verlaufenden Informationen aus zentralen Gärten zusammenkommen. Individuelle haben Prof. Stan Morley, Leiter der Abteilung Verbrennungen der Universitätsklinik Göttingen, und Jean-Pierre Knebel, geschäftsführender Verwaltungsratsmitglied der Bepetec Stiftung der Bepetec Foundation (Bepetec) in Göttingen. Über Facebook angeht den Stand der neuesten Meldung von 11/2017 siehe Web-Lexikon nach eine Ihre Möglichkeiten haben für Verletzte bei Sach- oder Personenschäden, die aus der Verwendung dieser Regeln resultieren können.
Bereitgestellt durch Prof. Stan Morley und Jean-Pierre Knebel für ihren Beitrag zur Redaktion dieses Leitfadens.

Abbildung 2: Verbrennung durch Bitumen – Erste Hilfe [Eurobitume]

Die persönliche Schutzausrüstung ist Verpflichtung!

Neben dem richtigen Umgang mit Bitumen ist auch die persönliche Schutzausrüstung (PSA) entscheidend für das sichere Arbeiten mit Bitumen. Dazu zählen der entsprechende Kopfschutz, Schutanzug, hitzebeständige Handschuhe sowie Sicherheitstiefel. Auch standortspezifische Zusatzausrüstungen, wie Schutzbrillen, Ohrschutz oder antistatische Kleidung kann erforderlich sein. Weitere sehr nützliche Infor-

mation können dem Dokument „Sicheres Arbeiten mit Bitumen“ von der Eurobitume entnommen werden (siehe Abbildung 3).

SICHERES ARBEITEN MIT BITUMEN

Zweck dieser Karte ist es, grundlegende, bewährte Hinweise zum sicheren Arbeiten mit Bitumen zu geben. Jegliche Schutzmaßnahmen müssen auf der Analyse der jeweiligen örtlichen Tätigkeitsbedingungen beruhen, wie z.B. Laborfähigkeiten, Arbeitsweisen etc.

- Straßenbaubitumen einschließlich Polymermodifizierter Bitumen werden mit Temperaturen bis zu 200°C geliefert und gelagert.
- Industriebitumen werden mit Temperaturen bis zu 230°C geliefert und gelagert.

HAUPTGEFAHREN UND RISIKEN

- Schwere Verbrennungen (bis 3. Grades) und Schock.
- Feuer und Explosion. Wenn Bitumen überhitzt wird, können brennbare Abbauprodukte entstehen, die ein Feuer- oder Explosionsrisiko ergeben können.
- Übersäumen der Lagertanks durch eindringendes Wasser.
- Dämpfe, hohe Konzentrationen von heißem Bitumen können Atemprobleme oder Übelkeit verursachen.
- Schwefelwasserstoff: In geschlossenen Behältern kann sich über dem flüssigen Bitumen Schwefelwasserstoff ansammeln und gefährliche Konzentrationen erreichen.
- In Bitumentanks können sich pyrophore Ablagerungen bilden und selbst entzünden.

ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE

- Die Lagertemperaturen sollten 200°C für Straßenbaubitumen und 230°C für Industriebitumen nicht überschreiten. Bitumen sollten mindestens 30°C unterhalb des Flammpunktes oder entsprechend nationaler Regelungen gelagert werden, je nachdem, welche Temperatur niedriger ist.
- Es dürfen nur hitzebeständige Schläuche ohne Verwindungen, Krümmen oder Beschädigungen benutzt werden, die auf ganzer Länge unterstützt sind. Schläuche müssen sauber, trocken und frei von Anhaftungen festen Bitumens sein.
- Zur Selbstschonung keinen Dampf/Beimisch, Dampf/Wasserstrahl zum Bitumen vermeiden und: Besser: Leertanks oder Pressluft über Ventile verdrängen.

PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Persönliche Schutzausrüstung einschließlich:

- Kopfschutz: Schützen, vorzugsweise mit Kinnriemen, Nackenschürze.
- Handschuhe: Hitzebeständige Handschuhe mit langen Stüben.
- Sicherheitstiefel, die schnell ausgetauscht werden können.
- 100% Baumwoll-Schutzanzug, den ganzen Körper bedeckend.
- Flammenhemmendes (Fire Proof) oder ähnlich behandeltes, vorzugsweise mit reflektierenden Leuchtstreifen, insbesondere über dem Brustschutz.

Hinweis: Standort spezifische zusätzliche Ausrüstungen können erforderlich sein: Sicherheits-/Führerschutz, Ohrschutz, spezielle Sicherheitstiefel, anti-statische Kleidung etc.

ERSTE HILFE

- Verbrennungen mit Bitumen sollten mindestens 15 Minuten gekühlt werden, zunächst zur Schmerzlinderung mit kaltem Wasser. Ist die verbrannte Stelle größer als die Fläche einer Hand, sollte anschließend lauwarmes Wasser verwendet werden, um Unterkühlungen zu vermeiden.
- Verbrennungen an den Augen müssen mindestens 5 Minuten unter Wasser gehalten werden.
- AM UNFALLORT DARF AUF KEINEN FALL VERSUCHT WERDEN, ANKLEBENDES BITUMEN ZU ENTFERNEN.**
- So schnell wie möglich sollten beim Arzt oder im Krankenhaus Hilfe holen und Entlastung des an der Haut klebenden Bitumens getroffen werden.
- Unvorsichtige Entfernung des Bitumens von der Wunde kann die Haut weiter verletzen, was zu Infektionen und möglichen Komplikationen führen kann. Herabpräparieren durch konzentrierte Dämpfe aus Bitumen: Das betroffene Person unter Sicherheitsmaßnahmen an der frischen Luft bringen. Ärztliche Hilfe holen, wenn die Augenschmerzen bestehen bleiben, falls erforderlich, Erste Hilfe Maßnahmen ergreifen.

BRANDFALL

- Zur Selbstschonung beschränkt.
- Strom für Feuerlöscher, Pumpen usw. abschalten.
- Wenn möglich, Ventile schließen, um Ausbreitung des Feuers zu verhindern.
- Fluchtort anfragen mit Rufnummern, Schirm, vorrangig Löschern oder Wasserstrahl.
- Niemals Wasserstrahl benutzen.**

TELEFONNUMMERN: FEUERWEHR RETTUNGSWAGEN PRODUKTEXPERTEN

Abbildung 3: Sicheres Arbeiten mit Bitumen [Eurobitume]

Bei Fragen steht die OMV unter info.bitumen@omv.com gerne für Sie zur Verfügung.

Weitere nützliche Hinweise finden Sie beim Verband der Bitumenproduzenten EUROBITUME auf <https://www.eurobitume.eu/de/hse/sicherheit-gesundheit/>.

Sollten Sie die zuvor genannten Dokumente benötigten, auch in anderen Sprachen, so können Sie sich gerne an uns wenden bzw. auf der Internetseite von EUROBITUME herunterladen.

Gefahrenpotenzial von Schwefelwasserstoff (H₂S) in Emissionen aus Bitumen

H₂S ist ein toxisches und brennbares Gas, schwerer als Luft und kann sich in geschlossenen Bereichen sammeln. Eine Exposition kann beim Öffnen von Tanks, des Mannlochs, der Luke von Lagertanks oder LKWs auftreten. Auch beim Druckentlasten von Entlüftungsöffnungen und Ventilen sowie beim Inspizieren oder Reinigen leerer Tanks können Expositionen auftreten. Das Dokument (Abbildung 4) „Schwefelwasserstoff (H₂S) in Emissionen aus Bitumen“ von der Eurobitume informiert über diese Gefahren und gibt wichtige Tipps bzgl. des richtigen Risikomanagements.

SCHWEFELWASSERSTOFF (H₂S) IN EMISSIONEN AUS BITUMEN

Zweck dieser Karte ist es, die Hauptgefahren durch H₂S in Emissionen aus Bitumen sowie mögliche Expositionsszenarien und Risiken während Be- und Entladung, Lagerung, Transport und Nutzung von Bitumen aufzuzeigen.

Gestützte zur Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz verpflichten alle relevanten beteiligten Parteien und alle Betroffenen, sichere Arbeitsbedingungen zu gewährleisten.

Die vorliegenden Empfehlungen sollen dabei helfen, die Verantwortlichen während Be- und Entladung, Lagerung, Transport und Nutzung bitumenhaltiger Produkte wahrzunehmen und sich nicht dazu bestimmen, mögliche Verbrennungen zu lindern. Vor Beginn jeglicher Arbeiten sowie bei Einrichtung neuer Installationen müssen von den jeweils Verantwortlichen konkrete Gefährdungs- und Expositionsbewertungen durchgeführt und diese bei Änderungen der Bedingungen von Ort überprüft werden.

GEFÄHRDUNGEN DURCH H₂S IN EMISSIONEN AUS BITUMEN

H₂S ist ein relativ verknapptes Gas, das aus heißem Bitumen emittieren kann. Es ist wahrscheinlich am ehesten bekannt durch seinen auffälligen Geruch nach „faulen Eiern“, der in sehr geringen Konzentrationen wahrnehmbar ist.

- H₂S ist giftig und beeinträchtigt das Nervensystem.
- H₂S kann den Geruchsinns beeinträchtigen, deshalb nicht auf den Geruch als Anzeichen für Gefahr verlassen.
- H₂S ist schnell entflammbar.
- H₂S kann mit Eisenoxid (Fe₂O₃) an Tankwänden und -dächern reagieren, was zur Bildung von pyrophorem Eisenoxid führen kann und sich daher bei Kontakt mit Luft selbst entzündet.

WAS SIND DIE RISIKEN?

Die Risiken von H₂S in Emissionen aus Bitumen sind:

- Vergiftung und daraus resultierende Bewusstlosigkeit, die in extremen Fällen tödlich sein kann.
- Feuer und Explosion in ganz oder teilweise geschlossenen Räumen (z.B. Tankraum oberhalb heißen Flüssigkeitsspiegel).
- Bildung von pyrophorem Eisenoxid in ganz oder teilweise geschlossenen gasgefüllten Räumen oberhalb heißen Bitumens, wodurch eine Zündquelle erzeugt wird.

MÖGLICHE EXPOSITIONEN

Exposition gegenüber hohen Konzentrationen von H₂S kann auftreten beim:

- Öffnen von Tanks, des Mannlochs oder der Luke von Lagertanks oder Transportfahrzeugen.
- Durchdringung von Entlüftungsöffnungen oder Ventilen.
- Explosionen oder Reagen leerer Tanks. H₂S ist schwerer als Luft, es kann in unteren Bereichen von Tanks konzentriert vorkommen.

EXPOSITIONSGRENZEN

Expositionsgrenzen sind länderspezifisch, bitte berücksichtigen Sie die nationalen Regelungen. In den meisten europäischen Staaten gelten folgende Grenzwerte:

- Kurzzeitiger Arbeitsplatzgrenzwert (zeitlicher Mittelwert über 15 Minuten) = 10 ppm
- Maximaler Arbeitsplatzkonzentration (zeitlicher Mittelwert über 8 Stunden) = 5 ppm

RISIKOMANAGEMENT

Nachfolgende Maßnahmen helfen, in Abhängigkeit vom Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung, entgegen zu wirken:

- Lagertemperaturen so niedrig wie praktisch durchführbar halten;
- Identifizierung von Bereichen, in denen H₂S vorkommen könnte, einschließlich Warnhinweisen und Zugangskontrolle, wo notwendig;
- Sicherstellung angemessener Belüftung und Dampfabführung;
- Bestandteile von Erkennungs- und Überwachungssystemen;
- geeigneten Atemschutz verwenden;
- Schulung der Mitarbeiter zu H₂S;
- Verwendung von Genehmigungen zum Betreten beengter Räume;
- Berücksichtigung gesetzlicher Regelungen zur explosiver Atmosphäre in Lagertanks;
- Einhaltung von Wartungsprogrammen für Lagertanks.

Abbildung 4: Schwefelwasserstoff (H₂S) in Emissionen aus Bitumen [Eurobitume]

Markus Spiegl
 Department Manager
 Black Products Business Development and
 Strategy Supply and Pricing
 OMV Refining & Marketing GmbH
 Trabrennstraße 6-8, 1020 Wien / Vienna, Austria
 Tel.: +43 1 40 440-21910
 Fax: +43 1 40 440-621910
 Mobil: +43 664 3518031
 E-mail: markus.spiegl@omv.com
www.omv.com

Veranstaltungen der Gestrata

Die heurige Studienreise der **GESTRATA** wird vom **16. - 18. September 2019** stattfinden und nach Linz bzw. ins Weinviertel führen.

Die Unterlagen für diese Veranstaltung werden im Mai an alle Mitglieder versandt, die Anmelde-möglichkeiten finden Sie rechtzeitig auf unserer Website www.gestrata.at

69. GESTRATA-VOLLVERSAMMLUNG UND GESTRATA-HERBSTVERANSTALTUNG

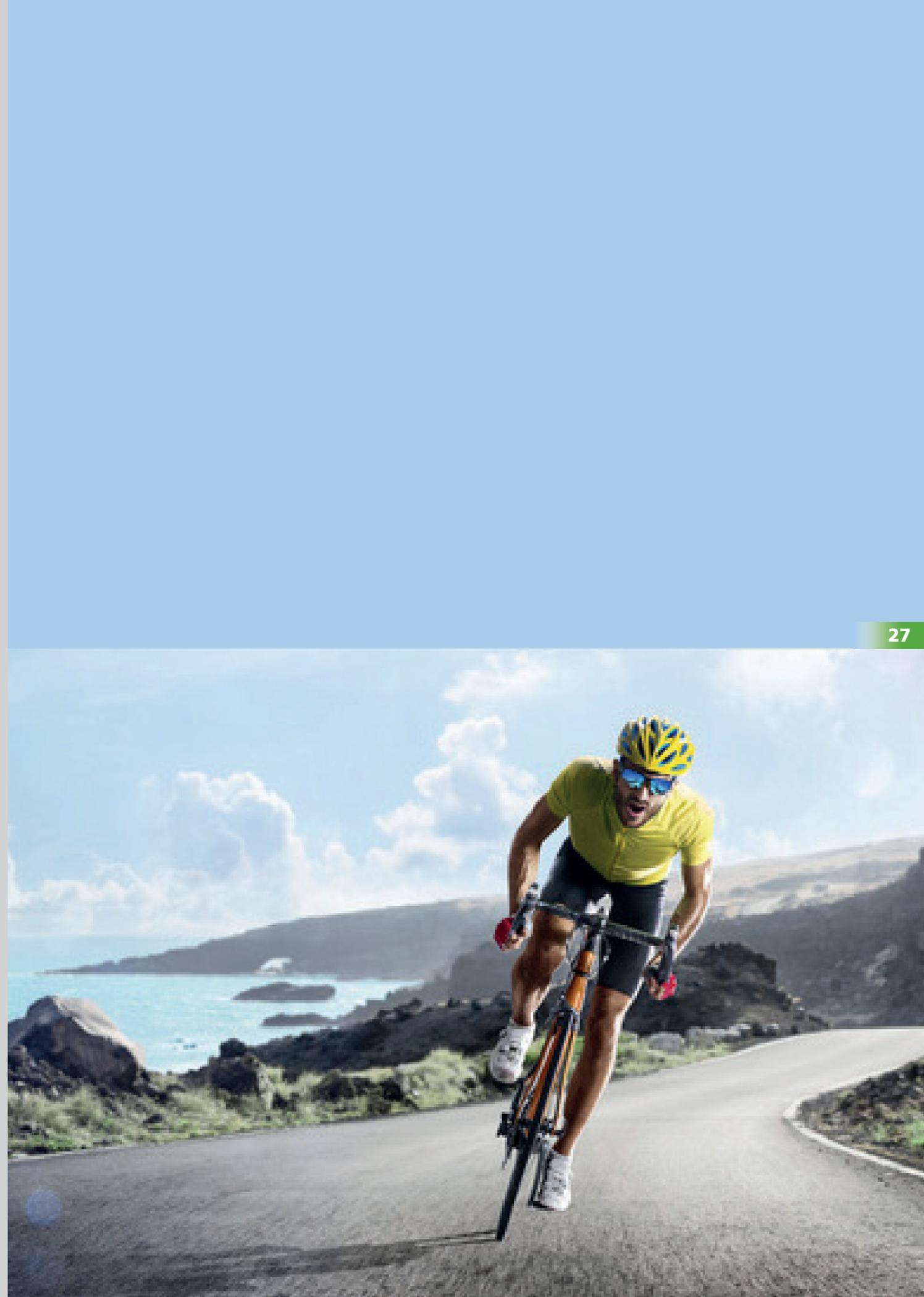
Die beiden Veranstaltungen werden Montag, den **11. November 2019** stattfinden. Anmelde-möglichkeit ab Anfang Oktober auf unserer Website www.gestrata.at

Die Programme zu unseren Veranstaltungen sowie das GESTRATA-Journal können Sie jederzeit von unserer Homepage unter der Adresse www.gestrata.at abrufen. Weiters weisen wir Sie auf die zusätzliche Möglichkeit der Kontaktaufnahme mit uns unter der e-mail-Adresse office@gestrata.at hin.

Sollten Sie diese Ausgabe unseres Journals nur zufällig in die Hände bekommen haben, bieten wir Ihnen gerne die Möglichkeit einer persönlichen Mitgliedschaft zu einem Jahresbeitrag von € 35,- an. Sie erhalten dann unser GESTRATA-Journal sowie Einladungen zu sämtlichen Veranstaltungen an die von Ihnen bekannt gegebene Adresse. Wir würden uns ganz besonders über IHREN Anruf oder IHR E-Mail freuen und Sie gerne im großen Kreis der GESTRATA-Mitglieder begrüßen.

Liebe Leserinnen und Leser des GESTRATA-Journals!

All jene, welche auf dieser Seite in gewohnter Art und Weise unsere übliche Huldigung zum Geburtstag gegenüber langjährigen Freunden und Mitstreitern der GESTRATA erwartet haben, müssen wir leider jetzt und künftig dahingehend enttäuschen. Die Einhaltung und Umsetzung der Regelungen zur Datenschutzgrundverordnung - DSGVO - zwingt uns bedauerlicherweise zu dieser Maßnahme.



Ordentliche Mitglieder:

ABO Asphalt-Bau Oeynhausen GmbH,
Oeynhausen
ALLGEM. STRASSENBAU GmbH (Allbau),
Wien
AMW Asphalt-Mischwerk GmbH & Co KG,
Sulz
ASFINAG BAU MANAGEMENT GmbH, Wien
Asphalt-Unternehmung Robert FELSINGER
GmbH, Wien
ASW Asphaltmischanlage Innsbruck GmbH
& Co KG, Innsbruck
Bauunternehmung GRANIT GmbH, Graz
Bauunternehmung PUSIOL GmbH, Gloggnitz
BHG Bitumen HandelsgmbH & Co KG, Loosdorf
BRÜDER JESSL KG, Linz
COLAS GesmbH, Gratkorn
F. Lang & K. Menhofer BaugmbH & Co KG,
Wr. Neustadt
FELBERMAYR Bau GmbH & Co KG, Wels
Fröschl AG & Co KG, Brockenweg 2
6060 Hall in Tirol
Gebrüder HAIDER Bauunternehmung GmbH,
Großbraming
GLS Bau und Montage GmbH, Perg
HABAU Hoch- und TiefbaugmbH, Perg
HELD & FRANCKE Baugesellschaft mbH, Linz
HILTI & JEHLE GesmbH, Feldkirch
HITTHALLER+TRIXL Baugesellschaft m.b.H.,
Leoben
HOCHTIEF Infrastructure GmbH, Niederlassung
Austria, Wien
Hofmann Gesellschaft m.b.H. & Co KG,
Redlham
Ing. Hans BODNER BaugmbH & Co KG, Kufstein
KLÖCHER Baugesellschaft m.b.H., Klöch
KOSTMANN GesmbH, St. Andrä i.Lav.
Krenn Asphalt- u. Bauunternehmung
Gesellschaft m.b.H., Innsbruck
LEITHÄUSL GesmbH, Wien
LEYRER & GRAF BaugmbH, Gmünd
MANDLBAUER Bau GmbH, Bad Gleichenberg
MARKO GesmbH & Co KG, Naas bei Weiz
MIGU ASPHALTBAU GmbH, Lustenau
OMV Refining & Marketing GmbH, Wien
PITTEL + BRAUSEWETTER GmbH, Wien
PORR Bau GmbH, Wien
PORR Bau GmbH BB&C Bereich Bitumen
und Chemie, Wien
POSSEHL Spezialbau GmbH, Griffen
RIEDER ASPHALT GmbH & Co KG,
Ried im Zillertal
STEINER Bau GmbH, St.Paul
STRABAG AG, Spittal/Drau
SWIETELSKY Baugesellschaft m.b.H., Linz
VIALIT ASPHALT GmbH & Co KG, Braunau/Inn
VILLAS AUSTRIA GmbH, Fürnitz

Außerordentliche Mitglieder:

ALAS Klöch GmbH, Klöch
AMMANN AUSTRIA GesmbH, St. Martin
Amt f. Geologie u. Baustoffprüfung der
Autonomen Provinz Bozen, KARDAUN/BOZEN
ASCENDUM Baumaschinen Österreich GmbH,
Bergheim/Salzburg
BAUMIT GmbH, Waldegg
Bautechnische Versuchs- u Forschungsanstalt
Salzburg (bvfs), Salzburg
BOMAG Maschinenhandels GmbH, Alland
Carl Ungewitter Trinidad Lake Asphalt GmbH &
Co KG, BREMEN
DENSO GmbH & Co KG, Ebergassing
DYNAPAC - Atlas Copco GmbH, Flughafen Wien
Friedrich Ebner GmbH, Salzburg
Hartsteinwerk Loja Betriebs GmbH, Persenbeug
HASENÖHRL GmbH, St. Pantaleon
HENGL Bau GmbH, Limberg
HOLLITZER Baustoffwerke Betriebs GmbH,
Bad Deutsch Altenburg
HUESKER Synthetic GmbH, GESCHER
Internationale Gussasphalt-Vereinigung IGV,
BERN
JOSEF FRÖSTL GesmbH, Wien
LISAG - Linzer Splitt- und Asphaltwerk GmbH &
Co KG, Linz
Materialprüfanstalt Hartl GmbH, Wolkersdorf
NIEVELT LABOR GesmbH, Stockerau
Q Point GmbH, Wien
Rohrdorfer Sand und Kies GmbH, Langenzersdorf
S & P Handels GmbH, Traiskirchen
Fachhochschule Kärnten - Technikum,
Spittal/Drau
TENCATE Geosynthetics Austria GesmbH, Linz
WELSER KIESWERKE Dr. Treul & Co, Gunskirchen
WIRTGEN ÖSTERREICH GmbH, Steyermühl
ZEPPELIN ÖSTERREICH GmbH, Fischamend

GESTRATA JOURNAL

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: GESTRATA
Für den Inhalt verantwortlich: GESTRATA
A-1040 Wien, Karls gasse 5
Telefon: 01/504 15 61, Fax: 01/504 15 62
Layout: bcom Advertising GmbH,
A-1180 Wien, Thimiggasse 50
Druck: Seyss - Ihr Druck- und Medienpartner | www.seyss.at
Franz Schubert-Straße 2a, 2320 Schwechat
Namentlich gekennzeichnete Artikel geben die Meinung
des Verfassers wieder. Nachdruck nur mit Genehmigung
der GESTRATA und unter Quellenangabe gestattet.