- Straßenbau mit Asphalt
- Reduktion der Kurzzeitalterung durch Asphaltrecycling
- Qualifine - Wasserempfindlichkeit feiner Gesteinskörnungen
- Straßenbau in Georgien - Projekt E60 Samtredia - Grigoleti
- Flughafen Salzburg - Generalsanierung Piste 15/33
- Keller-Frei AG setzt Q Point Site Buddy App ein

GESTRATA

JOURNAL

Das Asphalt-Magazin

März 2020, Folge 157

Asphalt verbindet Menschen und Welten

INHALT

GESTRATA Bauseminar 2020 - Straßenbau mit Asphalt ..... 04 – 06

Reduktion der Kurzzeitalterung durch Asphaltrecycling ..... 08 – 09

GESTRATA Bauseminar 2020 - Qualifine - Beurteilung der Wasserempfindlichkeit feiner Gesteinskörnungen für Asphalt ..... 10 – 14

GESTRATA Bauseminar 2020 - Straßenbau in Georgien - Projekt E60 Samtredia - Grigoleti ..... 16 – 18

GESTRATA Bauseminar 2020 - Flughafen Salzburg - Generalsanierung Piste 15/33 ..... 20 – 22

Keller-Frei AG setzt Q Point Site Buddy App ein ..... 24 – 25

E&E Kongress in Madrid ..... 28 – 29

Innerhalb der fünfwöchigen Totalsperre waren die Bauarbeiten für die Sanierung der Piste 15/33 des Salzburger Flughafens bereits nach vier Wochen abgeschlossen.

Von links: DI Dr. Markus Spiegl (Gestrata Vorstand), DI Christoph Kellner (Strabag), Gestrata Geschäftsführer Ing. Maximilian Weixlbaum, Dr. Hannes Kugler (TPA) und DI Thomas Keller (Leiter der MA 28).

46. GESTRATA BAUSEMINAR

Straßenbau mit Asphalt: Aktuelle Informationen aus Theorie und Praxis

SEIT VIELEN JAHREN STELLT DAS GESTRATA BAUSEMINAR FÜR VIELE BAUPROFIS DEN IDEALEN START IN DIE NEUE BAUSAISON DAR.
AUCH IN IHRER 46. AUFLAGE BOT DIE FACHVERANSTALTUNG EINEN AUSGEWOGENEN MIX AUS FACHTHEORETISCHEN BEITRÄGEN UND ATTRAKTIVEN BAUSTELLEN-REPORTAGEN. AUF BESONDERES INTERESSE STIESS DABEI DIE PISTENSANIERUNG DES FLUGHAFENS SALZBURG.

Neben dem einzigartigen Netzwerkcharakter ist es vor allem die hohe Qualität der Fachvorträge, die das Gestrata Bauseminar regelmäßig für knapp 2.700 Fachbesucher zu einem Fixpunkt im Jänner macht.

Auch in diesem Jahr konnte DI Karl Weidlinger, Vorstandsvorsitzender der Gestrata, an jedem der neun Veranstaltungsorte verschiedene HTL- und Fachhochschul-Klassen begrüßen. Seinen besonderen Dank sprach er nicht nur den Vortragenden aus, die sich ehrenamtlich für die zweiwöchige Reise durch Österreich zur Verfügung stellen, sondern auch der gewohnt professionellen Organisation durch Gestrata Geschäftsführer Ing. Maximilian Weixlbaum und Office-Leiterin Ingrid Maria Siebenhütter.

Freut sich über erhöhte Straßenbaubudgets: DI Karl Weidlinger (Vorstandsvorsitzender der Gestrata).

Im Rahmen des Bauseminars in Wien, das am 27. Jänner in der Nähe des Hauptbahnhofes über die Bühne ging, informierte DI Thomas Keller als Leiter der MA 28 Straßenverwaltung und Straßenbau über die voraussichtlichen Gesamtinvestitionen der Stadt Wien im Jahr 2020, die knapp 160 Mio. Euro betragen werden – ein Plus von über 28 Mio. Euro im Vergleich zum Vorjahr.
Hinzu kommen ca. 14,5 Mio. Euro aus Aufträgen von Dritten sowie Projekte der Wiener Linien und Wiederinstandsetzung von Einbautendienststellen.
Eines der zentralen Themen bildet das Projekt „Coole Straßen“: in Gebieten, die besonders stark von der Hitze betroffen sind, soll eine Beschattung durch Begrünung in Kombination mit Brunnen für Abkühlung sorgen. Im Rahmen der diversen aktuellen Projekte, von denen einige stellvertretend näher vorgestellt wurden, wird sich die durchschnittlich auf ganz Wien bezogene Jahresabrufmenge Asphaltbeton auf ca. 350.000 m² belaufen.
Parallel zu den erhöhten Investitionen in Wien gibt es auch aus anderen Bundeländern erhöhte Straßenbaubudgets zu vermelden: beispielsweise werden in Kärnten heuer 35 Mio. Euro für den Straßenbau des Landes zur Verfügung stehen und in NÖ 325 Mio. Euro ins Straßennetz investiert werden.

Den Reigen der Fachvorträge eröffneten DI Daniel Steiner und DI Markus Hospodka mit dem Thema „Feine Gesteinskörnungen im Asphaltstraßenbau – Zusammenspiel Gestein und Bitumen“.

Im Anschluss informierte Dr. Hannes Kugler über „Qualifine – Wasserempfindlichkeit feiner Gesteinskörnung für Asphalt“. Er beleuchtete unter anderem die Problemstellung in der Methodik, etwa dem Einsatz von Methylenblau, Sand-Äquivalent bzw. Schüttelabrieb, und leitete daraus geeignete Vorschläge für künftige Beurteilung ab.

DI Christoph Kellner widmete sich dem komplexen Bereich „BIM im Verkehrswegebau“.
Er schlug den Bogen von BIM im Kontext des Verkehrswegebaus zur inhaltlichen Abgrenzung gegenüber BIM im Hoch- und Industriebau, beleuchtete innovative Hard- und Software sowie den Einsatz am Praxisbeispiel A5 Drasenhofen und gab zuletzt einen Ausblick auf die weitere Entwicklung.

In die konkrete Anwendungstechnik kehrte Michael Leimer mit dem Vortrag „Gilsonite – modifizierte Asphalte für hochbelastete Straßen im kommunalen Bereich“ zurück. Gilsonite bestehen zu 99,9% aus reinem Kohlenwasserstoffharz und bieten eine effektive Verbesserung der Verformungseigenschaften von Asphaltmischgut. Eine der Stärken ist die wirtschaftliche Alternative zu Betonbauweise oder halbstarren Decken sowie die einfache Handhabung an der Asphaltmischanlage.

Die Herausforderungen rund um den Einbau zukunftsweisender Breitbandtechnologie entlang unserer Straßeninfrastruktur durch Schlitzgräben-Ausbau analysierte Lukas Eberhardsteiner, der auch die Vor- und Nachteile der verschiedenen Techniken aufzeigte – von der Künetten-Bauweise über die Kabelfräse bis hin zum Lay Jet.

Wie problematisch Großprojekte verlaufen können, zeigte Ing. Helmut Nievelt mit seinem Bericht über die Schwierigkeiten in der Realisierung des Projekts E60 Samtredia – Grigoleti in Georgien.
Die Trassenführung der Europastraße durch 30 m tiefes Schwemmland auf Basis wenig ausführlicher geotechnischer Untersuchungen führte zu überdurchschnittlichen Setzungen und machte die Sanierung der neuen Bauwerke notwendig. Dazu kam der mehrfache Wechsel im Bauherrenmanagement und die damit verbundene fehlende Kontinuität.
Ing. Nievelt: „Der Asphaltstraßenbau ist noch das Positivste, was ich von diesem Bauprojekt berichten kann.“

Im Anschluss informierte Siegfried Kammerer über die Erfahrungen mit „10 Jahre Liegedauer Recycling-Asphalt auf der L 384“ – ein Projekt, das bis dato keine Schäden aufweist und es mussten zwischenzeitlich auch keine Erhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Den Schlusspunkt setzte DI Dr. Christoph Winkler mit seinen Ausführungen über die höchst anspruchsvolle Pistensanierung des Flughafens Salzburg im Mai 2019. Sechs Asphaltmischanlagen und rund 400 exakt koordinierte Lkw Fahrten, die eine Einbauleistung von bis zu 10.100 t an einem Tag ermöglichten - dank dieser Höchstleistungen konnte die generalsanierte Piste 15/33 des Salzburger Flughafens nach einer fünfwöchigen Totalsperre am 29. Mai trotzt Schlecht-

Begleitet von DI Manfred Bürgler informierte sich diese Klasse der HTL Mödling-Tiefbau im Rahmen des Bauseminars in Wien.

wetter wieder in Betrieb gehen. Vom Ergebnis zeigt sich nicht nur der Bauherr beeindruckt: die maximalen Abweichungen in der Einbaugenauigkeit von 3-4 mm konnten nur durch die mit einer tachymetrischen 3D-Steuerung ausgerüsteten Fertiger erzielt werden – darunter erstmals auch ein Großfertiger.

Gestrata Geschäftsführer Ing. Maximilian Weixlbaum im Rückblick:
„Das seit Jahrzehnten bewährte Format des Gestrata Bauseminars hat auch 2020 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 46. Gestrata Bauseminar wurde mit einer ausgewogenen Themenvielfalt und hochkarätigen Referenten dem qualitativen Anspruch unserer Besucher gerecht.“

Auch in diesem Jahr wurden die österreichweit neun Veranstaltungen von rund 2.700 Teilnehmern besucht.

Fotos:
Flughafen Salzburg; Strabag SE;
Baublatt.Österreich

Reduktion der Kurzzeitalterung durch Asphaltrecycling

**Auf hohe Investitionskosten verzichten, die Kurzzeitoxidation reduzieren bei weniger als 1% der Investitionskosten eines Asphaltrecycling Paralleltrockners?
Eine erste Recherche zeigt hohes Potential für die Qualitätsverbesserung, Erhöhung der Betriebssicherheit und Einhaltung der Legal Compliance.**

Das Thema des Asphaltrecycling Einsatzes wurde bereits in verschiedenen Beiträgen diskutiert. Unbestritten ist, dass der Einsatz von Asphaltrecycling Trocknern eine immense wirtschaftliche Belastung darstellt, nicht nur durch die relativ hohen Investitionskosten auch die Betriebskosten schlagen massiv zu Buche. Dies stellt besonders kleine Anlagen vor besondere Herausforderungen im wirtschaftlichen Sinn. Auf Asphaltrecycling verzichten ist unmöglich, da gesetzliche Bestimmungen die Menge an Asphaltrecycling vorgeben.
Warum stellt Asphaltrecycling ein Problem bei der Asphaltherstellung, insbesondere in kleinen bis mittleren diskontinuierlich arbeitenden Asphaltmischanlagen dar? In Diskussionen mit einigen Betriebsleitern wurde von Druckschwankungen und Druckstößen während dem Mischvorgang berichtet, wodurch teilweise der Mischprozess unterbrochen werden musste, bis das gesamte witterungsbedingte auf dem Asphaltgranulat anhaftende Wasser in Form von Wasserdampf aus der Anlage entweicht, um darauf folgend die Produktion fortzusetzen.
Doch ist ein Asphaltrecycling Paralleltrommeltrockner das Allheilmittel? Unabhängig der hohen Kosten erfolgt der Trocknungsvorgang bei relativ hohen Temperaturen. Welche Auswirkungen haben diese Temperaturen auf die Alterung der enthaltenen Kohlenwasserstoffe? Kann dem beschleunigten oxidativen Abbau des enthaltenen Bitumens entgegen gewirkt werden?

Bildung einer inhibierenden Atmosphäre durch Wasserdampf in der Herstellung von Asphalt

Im Gestrata Journal 147, Artikel „Asphalt Temperatur im Bauprozeß" wird sehr gut der Zusammenhang zwischen Temperatur und Kurzzeitalterung dargestellt. Etwa 50% der gesamten Alterung erfolgt bereits während dem Asphaltherstellprozess. Sehr treffend wurden die Schlagworte für die Temperatur in der Asphaltherstellung zitiert: „so hoch wie notwendig, abr so gering wie möglich". Mit steigender Temperatur steigt überproportional die Kurzzeitalterung und mindert die Qualität. Eine Mindesttemperatur muss jedoch während dem Einbau des frischen Asphalts eingehalten werden, sodass der Asphalt ausreichend verdichtet und verfestigt werden kann. Wird nun aber feuchtes Asphaltrecycling direkt dem Mischprozess und zwar gleichmäßig über den gesamten Mischprozess zugeführt, verdampft das enthaltenen Wasser kontinuierlich und kühlt einerseits das Mischgut, verdrängt den Luftsauerstoff und bildet im Mischer eine inhibierende Atmosphäre, wodurch Oxidation und Kurzzeitalterung reduziert werden.

In welchem qualitativen Umfang diese Mechanismen zum Tragen kommen, ist durch Versuche noch nachzuweisen.

Das patentierte druckkompensierte Wiegeverfahren -Patent AT 518507- gewährleistet die Einhaltung des Maß- und Eichgesetztes.

Bleibt noch ein wichtiger Punkt zu klären: wie wirken sich Druckschwankungen auf die Anlage und den Betrieb aus? Je nach witterungsbedingtem Wassergehalt und Asphaltrecycling Menge wird der eingebrachte Wasseranteil , aufgrund der im Mischer vorherrschenden Temperaturen, verdampfen und den Druck im Mischer ansteigen lassen.
Die Häufigkeit dieses Phänomens ist stark von der dem Granulat ausgesetzten Witterung abhängig.
Der Druck wirkt gegen die effektive Fläche der Wiegeeinheit und das Messergebnis der Wägezellen wird infolge der resultierende Normalkraft negativ beeinflusst - die Wiegeeinheit zeigt einen falschen Wert.
Je nach Höhe des Druckes werden die erlaubten Toleranzen überschritten und der Wiegevorgang muss bis zur „Druck-Normalisierung" unterbrochen werden. Auch und insbesondere die Wiegung von Kleinst-Zuschlagstoff-Mengen wird nicht korrekt durchgeführt. Abhilfe schafft das druckkompensierte Wiegeverfahren -Patent AT 518507.

In der folgenden Abbildung 1 ist die Auswirkung der nicht korrigierten Messung unter Druck im Mischer exemplarisch dargestellt.

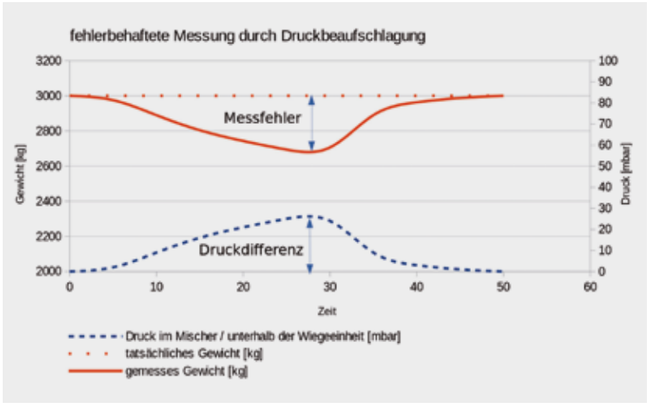


Abbildung 1: Messfehler herkömmlicher Wiegeverfahren - ohne druckkompensiertes Wiegeverfahren (Patent AT 518507)

Bei einer angenommenen konstanten Beladung der Wiegeeinheit von 3000 kg und einer dynamischen Druckbeaufschlagung, insofern Wasser aus dem Asphaltrecycling ausdampft, wird die Messung teilweise bereits bei geringen Druckschwankungen massiv beeinträchtigt. Je nach Geometrie der Anlage liegt der Messfehler bei einem Überdruck von z.B. nur 25 mbar bereits bei über 300 kg! Mittels patentiertem druckkompensierten Wiegeverfahren (Patent AT 518507) wird über den gesamten Zeitraum des Misch-, respektive Wiegevorganges, die Druckdifferenz gemessen, ein geeichter Korrekturwert ermittelt und so der gesamte Wiegeprozess korrigiert. Insbesondere bei geringen Mengen an Zuschlagsstoffen kann nur so eine gleichbleibend gute Qualität gewährleistet werden. Mit dem patentierten druckkompensierten Wiegeverfahren (Patent AT 518507) wird, wie am Beispiel in Abbildung 1 dargestellt, über den gesamten Zeitraum das tatsächliche Gewicht von 3000 kg gemessen.

Eine Recherche und Rücksprache beim Bundesamt für Eichwesen hat ergeben, dass jegliche nachträgliche Beeinflussung von geeichten Messungen, sei es durch manuelle oder prozessbedingte Manipulation, auch wenn diese nur kurz oder selten auftreten, nicht erlaubt und nicht Gesetzes konform sind. Hierzu zählt auch die Beaufschlagung von Druck durch Wasserverdampfung während der Wiegung, insbesondere wenn diese während dem Eichvorgang nicht erfasst wird. Das patentierte druckkompensierte Wiegeverfahren (Patent AT 518507) für Asphaltmischanlagen wurde speziell für diesen Einsatz von feuchtem Asphaltrecycling in kleinen bis mittleren diskontinuierlich arbeitenden Asphaltmischanlagen konzipiert und garantiert die Kompensation - also eine geeichte Korrektur - der Druckschwankungen für die Wiegeeinheit. Des weiteren garantiert dieses patentierte druckkompensierte Wiegeverfahren (Patent AT 518507) einen unterbrechungsfreien Wiege- und Mischprozess, da stets die Abweichungen korrigiert werden.

Ich freue mich stets über Fragen, Anregungen und sachliche Diskussionen. Falls Sie weitere Informationen benötigen oder an einer Zusammenarbeit interessiert sind, kontaktieren Sie mich:

Dipl-Ing. Ronald J. Hoffer
Mobil: +43 664 408 9 406
E-mail: ronald.hoffer@hoffer-zt.at

Vortragende: ***Hannes Kugler (TPA), Christina Begusch (TPA)***

Qualifine – Beurteilung der Wasserempfindlichkeit feiner Gesteinskörnungen für Asphalt

1. PROBLEMSTELLUNG UND ZIELE

In der Vergangenheit wurde der Qualität feiner Gesteinskörnungen (< 2 mm, „fGk“) im Anwendungsbereich Asphalt bei Kontakt mit Wasser nur eine untergeordnete Bedeutung zugewiesen. Dies verwundert angesichts des Umstandes, dass Asphalt zum überwiegenden Teil aus Gestein besteht und fast die gesamte Oberfläche innerhalb der Gesteinskörnung durch die Feinanteile < 0,063 mm repräsentiert wird. Die bis dato geringe Bedeutung der fGk spiegelt sich auch im aktuellen Regelwerk wider. Im Rahmen der Europäischen Produktnorm EN 13043 ist eine Beurteilung der Qualität der Feinanteile in Gesteinskörnungen durch das Methylenblau (MB_F)-Verfahren nach EN 933-9 nur dann gefordert, wenn die Feinanteile einen Gehalt von 3 M.-% überschreiten. EN 13242 lässt bezüglich Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische neben dem MB_F-Verfahren auch das Sandäquivalent (SE (10)) -Verfahren nach EN 933-8 zu. Die Weiterführung der Europäischen Normung wird künftig Kategorien für die beiden Prüfverfahren beinhalten. Somit werden in den nationalen Anwendungsdokumenten Festlegungen zur Qualitätseinstufung dieser Kennwerte bzw. Kategorien zu treffen sein.
Auf Grund dieser Problemstellung wurde im Rahmen des D-A-CH-calls 2017 (abgewickelt durch die FFG) das Projekt „Praxisgerechte Beurteilung der Qualität von feinen Gesteinskörnungen für den Anwendungsbereich Asphalt“ ausgeschrieben. Ein Konsortium aus TPA (Leitung), Centrum Baustoffe und Materialprüfung / TU München, Institut für Angewandte Geologie / Universität für Bodenkultur Wien und PETRO-MIN Experts Sàrl GmbH hat schließlich die Ausschreibung für sich entschieden und das Projekt kurz „Qualifine“ getauft.
Mit dem Forschungsprojekt Qualifine sollten schließlich mit geeigneten Methoden die Aussagekraft von MB_F und SE (10) in Hinblick auf Wasserempfindlichkeit verifiziert werden. Ggf. sollten praxisgerechte Qualitätseinstufungen vorgenommen oder besser geeignete Alternativen vorgeschlagen werden.

2. METHODIK

Die Überprüfung der Aussagekraft von MB_F und SE (10) sowie des Schüttelabriebverfahrens erfolgte an künstlich zusammengesetzten Gemischen mit bautechnisch problematischen Mineralen. Dazu wurden die wesentlichen Schichtsilikate, die in natürlichen Straßenbaumaterialien enthalten sind (Muskowit, Kaolinit, Chlorit und Smektit), als Reinphasen zu Untersuchungen mit definiert abgestuften Gehalten herangezogen (Mischungspartner Kalksteinmehl).
Zur Festlegung und Einstufung von Qualitätskategorien für MB_F und SE (10) (bzw. für alternative Methoden) mussten praxisnahe Bewertungshintergründe aufgebaut werden. Dies erfolgte an Hand von 35 natürlichen, repräsentativen Materialen (feinen Gesteinskörnungen) aus allen drei D-A-CH-Ländern sowie aus Italien, Frankreich und Schweden mit tendenziell bekanntem Praxisverhalten im Asphalt.

Die Untersuchungen an den 35 Materialien beinhalteten neben MB_F nach EN 933-9 und SE (10) nach EN 933-8 auch umfassende mineralogisch-petrographische Charakterisierungen nach dem Stand der Technik (v.a. XRD, XRF und geochemische Verrechnung, STA sowie Petrographie gem. SN 670 115 und SN 670 116).

Als vielversprechendes Alternativverfahren wurde das Schüttelabriebverfahren basierend auf EN 12274-7 angewandt. Dabei werden zylindrische Prüfkörper aus zu prüfender fGk in definierter Sieblinie und standardisiertem Bitumen hergestellt und in wassergefüllten Zylinder eine vorgegebene Zeit über Kopf geschüttelt (Abb. 1). Der aus der mechanischen Beanspruchung und aus der Wasserempfindlichkeit der fGk resultierende Abrieb („Schüttelabrieb“, Abb. 2) wird schließlich gravimetrisch gemessen.
Außerdem wurde geprüft, ob eine vereinfachte mineralogisch-petrographische Analyse eine für den Routine-Laborbetrieb taugliche Methode darstellt, die Qualität feiner Gesteinskörnungen für Asphalt praxisgerecht und zeitnah zu beurteilen.
Eine ausführliche Methodenbeschreibung ist im Ergebnisbericht zum zugrundeliegenden D-A-CH-Forschungsprojekt Qualifine dargelegt (Kugler, Wörner et al. 2019).

Abb. 1: *Über-Kopf-Schütteln von Asphaltmörtel-Prüfkörper in wassergefüllten Stahlzylindern im Rahmen des Schüttelabriebversuches.*

Abb. 2: *Veränderung unterschiedlicher Asphaltmörtel-Prüfkörper nach Schüttelabriebprüfung in Abhängigkeit von der Mineralzusammensetzung der fGk (ganz links: ein Prüfkörper vor der Prüfung).*

3. ERGEBNISSE

3.1. Mineralogie der verwendeten Materialien

In Abb. 3 sind die Gehalte an Schichtsilikaten in den Feinanteilen der 35 natürlichen Sande angeführt. Die Rangreihung erfolgt dabei entsprechend der Summe an Glimmer und Chlorit, weil diese Mineralgruppen bei den meisten Materialien die überwiegenden Schichtsilikate darstellen.
Darüber hinaus weisen 25 Materialien auch quellbare Anteile und 10 Materialien auch Kaolinit auf, allerdings liegen die quellbaren Anteile oder Kaolinit überwiegend (deutlich) unter 5 M.-%.

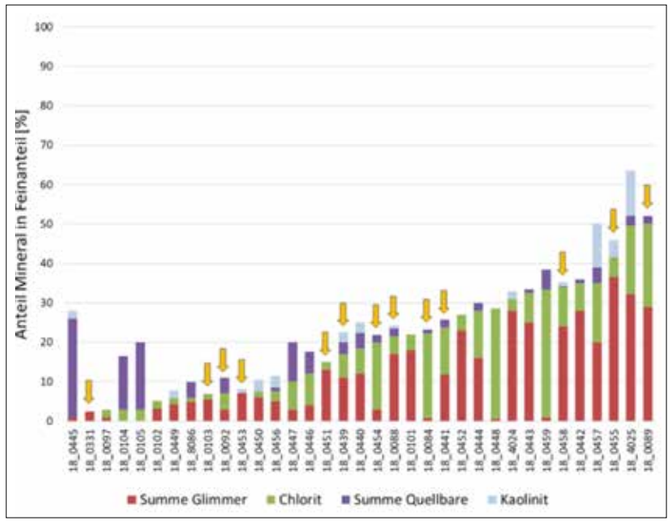
3.2. Bewertungshintergründe und Wertespreizungen

In Abb. 4 sind die Bewertungshintergründe und gleichzeitig die Wertespreizungen der 35 untersuchten natürlichen Materialien bezüglich MB_F, SE (10) und dem Schüttelabrieb an Eigensand (S_E = Serie E mit Eigenfüller) unter Verwendung der gleichen Ordinatenskalierung angeführt (Sequenz der Messwerte in aufsteigender Reihenfolge).
Es ist gut zu erkennen, dass MB_F die geringste Wertespreizung aufweist, wohingegen SE (10) und der Schüttelabrieb deutlich höhere Wertespreizungen zeigen. MB_F ist daher am wenigsten in der Lage, zwischen verschiedenen Materialien klar zu differenzieren, vielmehr weisen sogar 14 von 35 Proben (40 %) denselben Messwert von 3,3 [g/kg] auf, obwohl diese Proben eine sehr unterschiedliche Mineralogie aufweisen (s. gelbe Pfeile in Abb. 3).

3.3. Untersuchungen an den mineralogischen Reinphasen

Die Untersuchungsergebnisse zu den mineralogischen Reinphasen zeigen deutlich, dass das MB_F-Verfahren, das SE (10) -Verfahren und auch das Schüttelabrieb-Verfahren hochsignifikante Korrelationen zu definierten spezifischen Mineralgehalten aufweisen (Diagramme in Abb. 5). Es besteht daher ein kausaler mineralspezifischer Zusammenhang zwischen Gehalt an Schichtsilikaten (besonders quellfähiger Tonminerale) in den Feinanteilen und den jeweiligen Messwerten. Dies ließe alle Verfahren prinzipiell geeignet erscheinen, Feinanteile zu charakterisieren oder zu bewerten.

Abb. 3: *Rangreihung der untersuchten Feinanteile nach der Summe aus Glimmer und Chlorit. (Die gelben Pfeile zeigen, welche Proben den gleichen MBF-Wert von 3,3 [g/kg] aufweisen.)*



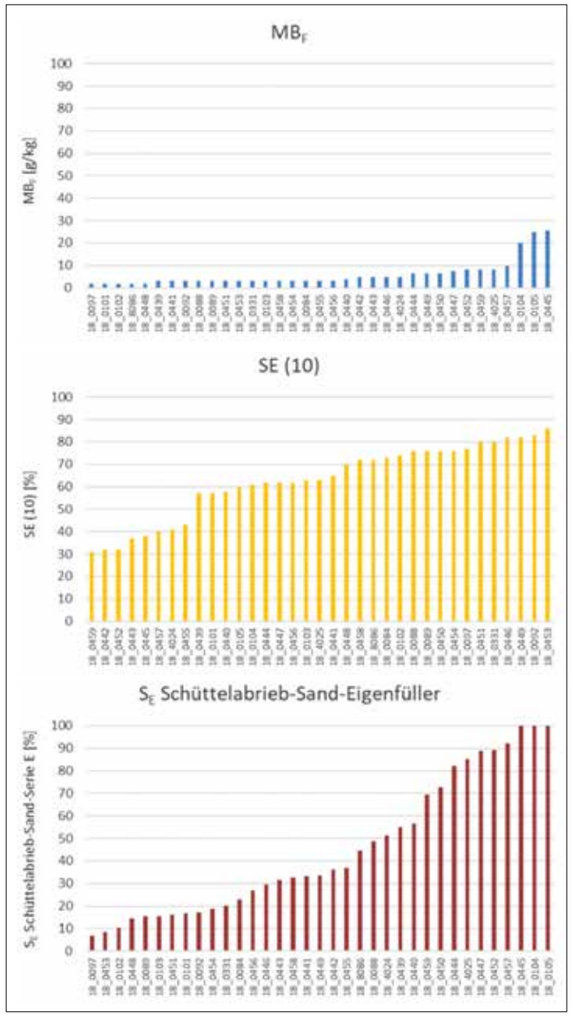


Abb. 4: *Überblick zu den Wertespreizungen der untersuchten Materialien bez. MB_F, SE (10) und den Schüttelabrieben an Sand (mit Eigenfüller) bei gleicher Ordinatenskalierung.*

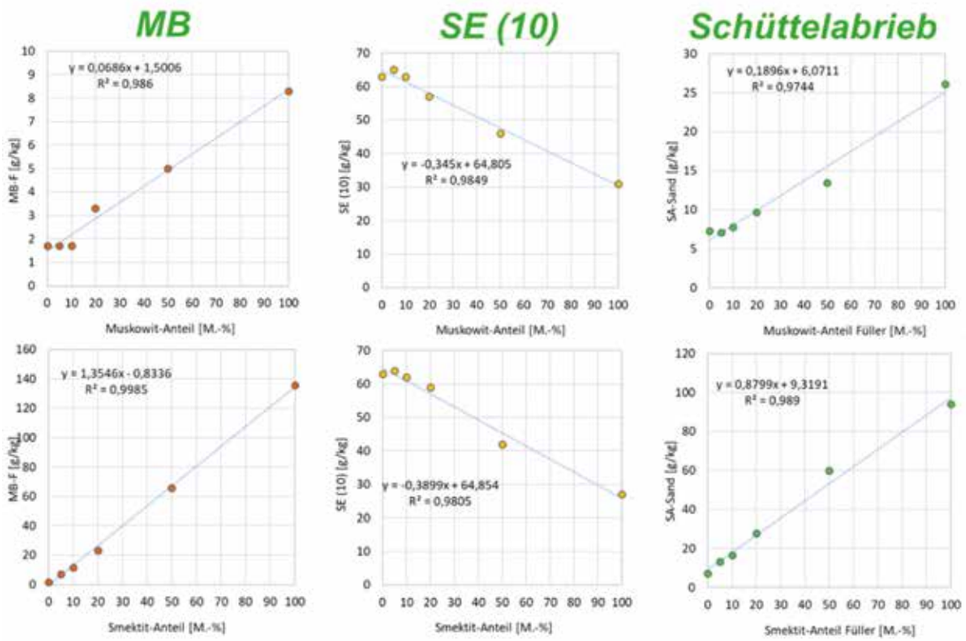


***Abb. 5:** Korrelationen von Messwerten der einzelnen Verfahren mit steigenden Gehalten an Muskowit (oben) und Smektit (unten).*

3.4. Untersuchungen der natürlichen Materialien

Auf Grund der starken mineralspezifischen Abhängigkeiten unter Verwendung von Reinphasen kam einer umfangreichen mineralogisch-petrographischen Untersuchung der 35 natürlichen Materialien (feinen Gesteinskörnungen) zur Verifizierung der Aussagekraft der Verfahren an praxisnahen natürlichen Gemischen große Bedeutung zu. Dabei stellte sich heraus, dass weder MB_F oder SE (10) noch der Schüttelabrieb geeignet sind, die mineralogische Verteilung natürlicher Gemische an Feinanteilen (oder einzelner Mineralgruppen daraus) befriedigend zu charakterisieren (Abb. 6).
Ursache dafür ist die Überlagerung der unterschiedlichen Wirkung der in variierenden Anteilen enthaltenen Schichtsilikate bzw. Tonminerale bzw. deren Verwitterungszustand im Sand. An Hand der Messwerte der drei Verfahren kann also nicht auf die Mineralverteilung geschlossen werden.

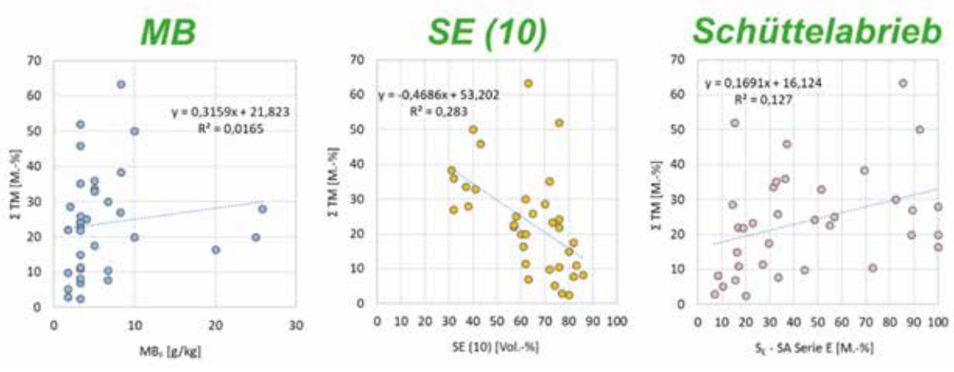


***Abb. 6:** Korrelationen der Summe aller Tonminerale (TM) in den Feinanteilen mit den Messwerten der angewandten Verfahren.*

Ein differenzierteres Bild zeigt sich bei Gegenüberstellung der quellbaren Anteile in den Feinanteilen mit den Messwerten der jeweiligen Verfahren (Abb. 7).

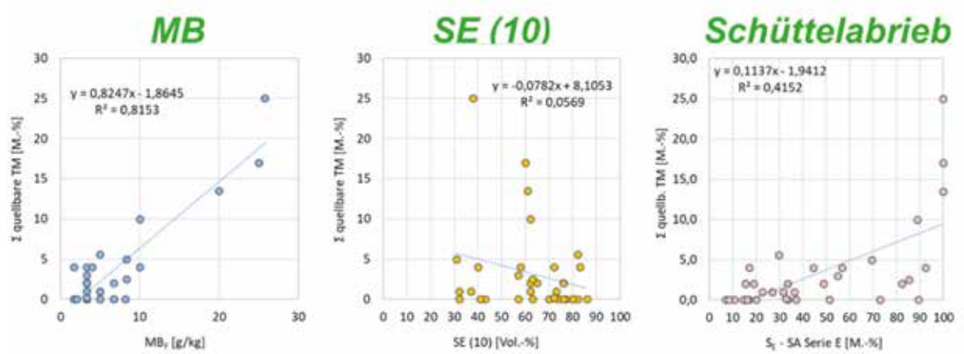


***Abb. 7:** Korrelationen der Summe quellbarer Tonminerale (TM) in den Feinanteilen mit den Messwerten der angewandten Verfahren.*

Die starke Abhängigkeit des MB_F-Wertes von quellfähigen Mineralen lassen den MB_F-Versuch für eine rasche Erstuntersuchung - zur Abklärung von Extremwerten der quellbaren Tonminerale - geeignet erscheinen (Abb. 7, links). Die höchsten MB_F-Werte (> 10 [g/kg]) können zweifelsfrei mit den höchsten Anteilen an quellfähigen Tonmineralen in Verbindung gebracht werden, sodass dadurch eindeutig nicht geeignete Füllergemische rasch identifiziert werden können.

Der SE (10) -Versuch zeigt bei Betrachtung aller Materialien keinen Zusammenhang zu quellfähigen Tonmineralen. Bei Betrachtung der vier Materialien, die den mit Abstand höchsten Anteil an quellfähigen Mineralen aufweisen, muss zudem festgestellt werden, dass sich drei der vier Materialien im unauffälligen Mittelfeld der SE (10)-Werte befinden (Abb. 7, Mitte). Das SE (10)-Verfahren ist demnach nicht geeignet, diese hochreaktiven Materialien zu identifizieren. Daher ist der Versuch, Qualitätskategorien für den ermittelten Bewertungshintergrund zu definieren, nicht weiter zielführend.

Der Schüttelabrieb zeigt ebenfalls keinen oder nur schwache Zusammenhänge zu einzelnen Schichtsilikat- bzw. Tonmineralgruppen. Zumindest jedoch zeigen die Materialien mit den höchsten quellfähigen Anteilen auch die höchsten Schüttelabriebe (Abb. 7, rechts). Der Versuch beweist somit hinsichtlich hoher Gehalte an quellfähigen Tonmineralen Sensibilität, auch wenn große Anteile anderer Tonminerale vorliegen.

Resümierend ist festzuhalten, dass alle Verfahren (MBF, SE (10) und Schüttelabrieb) nur dann sehr gut mit Tonmineralgehalten im Füller korrelieren, wenn ausschließlich eine Tonmineralgruppe geprüft wird. Sobald allerdings natürliche Mischungen aus verschiedenen Tonmineralgruppen untersucht werden, können die angewandten Verfahren keine Aussagen zum Gehalt einzelner Tonmineralgruppen (mit Ausnahme der quellfähigen Tonminerale) treffen, weil diese auf unterschiedlichen Messwerteniveaus liegen und einander überlagern. Dies führt letztlich dazu, dass auch die Summen aller Tonmineralgruppen nicht mehr mit den Verfahrensmesswerten korrelieren.

4. ZUSAMMENFASSUNG UND RESUMEE

Zusammenfassend konnte gezeigt werden, dass mittels der derzeit in der Europäischen Normung verankerten Prüfverfahren – MB_F-Versuch und SE (10) -Verfahren – die Qualität der Feinanteile nicht hinreichend beschrieben werden kann. Auch die mineralogische Zusammensetzung allein kann dies (noch) nicht hinreichend genau bewerkstelligen. Das Schüttelabriebverfahren, welches seit Jahrzehnten erfolgreich mit Anforderungskriterien in Bayern zur Anwendung kommt, stellt hingegen eine vielversprechende Alternative dar, die weitergeführt und normativ auf europäische Ebene gehoben werden sollte.
Basierend auf den gefundenen Resultaten werden in Hinblick auf die Beurteilung der feinen Gesteinskörnungen für den Anwendungsbereich Asphalt folgende Schlussfolgerungen gezogen:

- Das SE (10) -Verfahren ist nicht geeignet und sollte aus der europäischen Normung gestrichen werden.

- Das MB_F-Verfahren kann angesichts der hohen Sensibilität und damit Aussagekraft in Bezug auf die für die Fragestellung sehr wichtigen quellbaren Tonminerale dafür eingesetzt werden, mit Sicherheit geeignete oder mit Sicherheit ungeeignete Materialien rasch und kostengünstig zu identifizieren. Als Kriterium für sicher geeignete Materialien wird ein MB_F-Wert von ≤ 2 [g/kg], für sicher ungeeignete Materialien ein MB_F-Wert von > 10 [g/kg] vorgeschlagen.

- Liegt der MB_F-Wert dazwischen (oder ist diese Prüfung vom Auftraggeber gar nicht gewünscht), sollten Schüttelabriebversuche am Sandasphalt entsprechend den vorliegenden Prüfvorschriften durchgeführt werden. Der Schüttelabrieb zeigt die mit Abstand beste Wertspreizung und reagiert sensibel zumindest gegenüber hohen Anteilen quellbarer Tonminerale. Außerdem können durch vergleichende Untersuchungen die Einflüsse der

fGk und der Füller sowie unterschiedlicher Bitumina getrennt voneinander untersucht werden. Der Schüttelabriebversuch weist darüber hinaus den größten Performance-Charakter bzw. die größte Realitätsnähe auf. Auf Grund der langjährigen Erfahrungen in Deutschland mit dem Schüttelabriebverfahren können die bisherigen bayerischen Grenzwerte (z.B. 45 M.-% Schüttelabrieb am Füller und 25 M.-% am Sand für Asphaltdeckschichten) beibehalten werden.

- Auf Grund der ermittelten Korrelationen mineralogisch-petrographischer Qualitätseinstufungen mit den Schüttelabriebwerten könnten diese zur Absicherung der Ergebnisse des Schüttelabriebs beitragen. Eine weitere Datensammlung zur Verifizierung der Zusammenhänge und gegebenenfalls Adaptierung der Grenzwerte wird empfohlen. Petrographische Untersuchungen nach dem Schweizer Vorbild sollten begleitend zum Schüttelabrieb durchgeführt werden, um die Qualität der Sandfraktionen ergänzend zum Schüttelabrieb zu beurteilen.

Die Petrographie erlaubt Erklärungen schlechter Schüttelabriebe und kann helfen, die Aufbereitung im Steinbruch zu optimieren.

Ein Überblick zum vorgeschlagenen Schema zur eurteilung der Qualität fGk für Asphalt wird in Abb. 8 gegeben.

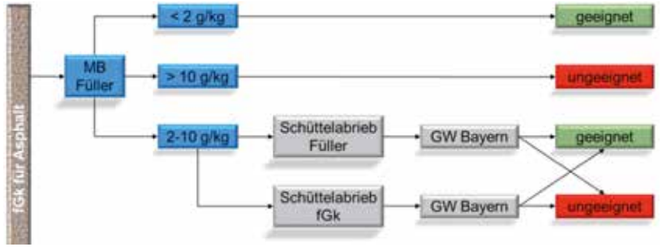


***Abb. 8:** Vorgeschlagenes Schema zur Beurteilung der Qualität fGk für Asphalt.*

Finanzierung

Die Finanzierung des Projekts erfolgte durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Deutschland), das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Österreich) und das Bundesamt für Straßen (Schweiz).

Literaturverzeichnis

EN 13043: Gesteinskörnungen für Asphalt und Oberflächenbehandlungen für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen (deutsche Fassung).

EN 13242: Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für den Ingenieur- und Straßenbau (deutsche Fassung).

EN 933-8 Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Teil 8: Beurteilung von Feinanteilen - Sandäquivalent-Verfahren

EN 933-9 Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Teil 9: Beurteilung von Feinanteilen - Methylenblau-Verfahren.

Graf, K. & Vassiliou, K.: Auswirkungen der Eigenschaften von Sand und Füller auf den Mörtel von Walzasphalt (Splittmastixasphalt / Asphaltbeton). Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft Nr. 964, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn. 2007.

KUGLER, H., WÖRNER, T., WESTINER, E., NEIDINGER, S., RÖTHLISBERGER, F., OTTNER, F. (2019): Ergebnisbericht zum DACH-Forschungsprojekt Praxisgerechte Beurteilung der Qualität von feinen Gesteinskörnungen für den Anwendungsbereich Asphalt (Qualifine): download: https://www2.ffg.at/verkehr/projekte.php?id=1556&lang=de&browse=programm

SN 670 115 (2004): Gesteinskörnungen. Qualitative und quantitative Mineralogie und Petrographie.

SN 670 116 (2012): Füller. Mineralogie, Petrographie und quellfähige Tonmineralien.

Dr.-Ing. Hannes KUGLER (Leitung)
TPA Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovation GmbH
Bahnstr. 1a
2521 Trumau
hannes.kugler@tpaqi.com

Dr.-Ing. Thomas WÖRNER
MPA BAU, Abteilung Baustoffe
Baumbachstraße 7
81245 München
woerner@tum.de

Projekt E60 Samtredia – Grigoleti Straßenbau in Georgien

EINLEITUNG

Die Errichtung des Autobahnabschnittes Samtredia – Grigoleti im Zuge der Europastraße E60 kann als ein Teil des durch europäische Finanzierung initiierten sogenannten Seidenstraßenprojektes bezeichnet werden. Der Straßenabschnitt im Westen Georgiens wird durch die Bank der Europäischen Union, die Europäische Investitionsbank (EIB), finanziert.

Die Lage Georgiens als Transitland im eurasischen Raum, von den Georgiern als „Balkon Europas" bezeichnet, zwischen dem Schwarzen Meer und den um das Kaspische Meer gelegenen Staaten Aserbaidschan, Turkmenistan, Kasachstan und dem Iran, ist als bedeutend anzusehen. Durch das Staatsgebiet Georgiens verlaufen wichtige Erdöl- und Erdgaspipelines, die auch zur Versorgung Europas dienen.

Das Eisenbahnnetz ist ebenfalls von Ost nach West ausgerichtet und dient auf der Strecke von Baku, am Kaspischen Meer gelegen, zu den Häfen am Schwarzen Meer im Wesentlichen ebenfalls dem Transport von Erdölprodukten.

BEDEUTUNG DER EUROPASTRASSE E60

Das, was gemeinhin als „Seidenstraße" bezeichnet wird, stellt Verkehrsverbindungen zwischen Europa und China dar, und die Europastraße E60 mit dem Verlauf vom Atlantik zur chinesischen Grenze ist ein typisches Beispiel eines solchen Handelsweges.
In Georgien verläuft die E60 auf der Länge von ca. 450 km. Davon sind ca. 140 km im Autobahnquerschnitt ausgebaut.

Aktuell sind ca. 110 km der Strecke der E60 in Georgien im Bau. Es handelt sich hierbei um die Streckenlänge von ca. 50 km im Bereich des Rikoti Passes, eines Ausläufers des Großen Kaukasus, sowie um den Abschnitt Samtredia – Grigoleti mit der Länge von ca. 60 km.

PROJEKT SAMTREDIA – GRIGOLETI

Der Auftraggeber der Bauleistung ist das georgische Ministerium für Regionale Entwicklung und Infrastruktur.

Der Abschnitt ist in vier Baulose unterteilt. Die Bauleistungen werden derzeit von zwei chinesischen, einem aserbaidschanischen und einem italienischen Unternehmen erbracht.

Auf einem der Baulose war ursprünglich ein Unternehmen aus der Ukraine tätig. Der Bauvertrag wurde durch den AG gekündigt, da das ukrainische Unternehmen innerhalb von drei Jahren keine effektive Bauleistung erbracht hat, und nach neuerlicher Ausschreibung wurde der Auftrag an das Unternehmen aus Aserbaidschan vergeben.

Der an das italienische Bauunternehmen vergebene Auftrag wurde im Jahre 2019 ebenfalls gekündigt.

Derzeit wird um die Frage gerungen, ob die Kündigung des Bauvertrages rechtmäßig war.

Die beiden chinesischen Bauunternehmen haben zur Durchsetzung der durch den Auftraggeber abgelehnten Forderungen die Streitschlichtungsstelle, das sogenannte Dispute Board, eingeschalten.

In diesem Umfeld „bewegt sich" der FIDIC-Engineer, ein Konsortium der Firmen iC consulenten ZT GmbH / Nievelt Ingenieur GmbH/Spea Ingegneria Europea S.p.A. / Road Rehabilitation and Modernization Supervision Direction Ltd. Der internationale Teil des Konsortiums der Bauaufsicht umfasst 10 Personen, wobei die Fachgebiete wie Straßen- und Brückenbau, Geotechnik, Umweltschutz, Abrechnung der Bauleistungen und Verkehrswesen abgedeckt werden.

TECHNISCHE HERAUSFORDERUNG – DAS PROBLEM SCHLECHTHIN

Die technische Herausforderung und die Ursache aller Rechtsstreitigkeiten bei diesem Projekt ist der Baugrund und die Planungslösungen, die zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Baugrundes die technische Grundlage darstellen.

Der Baugrund setzt sich aus nassen weichen bis breiigen Tonen bzw. Ton-Schluff-Gemischen zusammen, wobei diese Schichten durch Feinsandlinsen durchzogen sind.
Die Mächtigkeit der Böden erreicht bis zu 30 m, wobei diese in Richtung des Schwarzen Meeres ungünstiger werden. Der Grundwasserspiegel liegt im Frühjahr an der Oberfläche des Baugrundes.

Diese Randbedingungen sind bereits schwierig genug, um die Bauwerke zu errichten.
Die Planung sieht die Errichtung von Kiespfählen unterhalb der Dämme und der Durchlässe vor. Eine Konsolidierung der Böden des Untergrundes durch Überlastschüttungen war in der Planung nicht vorgesehen. Die Längen der Kiespfähle waren im Regelfall mit 9 m – 14 m, in seltenen Fällen mit 20 m, vorgesehen. Das bedeutet, dass die Kiespfähle in der weichen Matrix der Böden keine lastverteilende Wirkung entwickeln können.
Abgesehen von der erforderlichen Menge an Kies von ca. 3,5 Mio. m³, die zu prozessieren wäre, war es klar, dass die Kiespfähle auch aufgrund der zu geringen Länge nicht geeignet sind, die Verbesserung der Tragfähigkeit der Böden des Baugrundes zu bewirken.

Diese Randbedingungen haben natürlich Änderungen beim Design notwendig gemacht und die ersten Bauzeitverzögerungen hervorgerufen.

In Folge langwieriger Verhandlungen konnte man sich für drei der vier Bauabschnitte darauf einigen, dass unterhalb der Dämme Vertikaldrains versetzt werden. Die Längen der Vertikaldrains wurde mit

Versetzen der Vertikaldrains

20 m, und der Abstand der Drains im Dreieck wurde mit 1,3 m festgelegt. Zusätzlich wurde die Herstellung einer mind. 2 m starken Überlastungsschüttung auf den Dämmen angeordnet. Dies wurde auch für die Bereiche der Dammschüttungen festgelegt, wo die Kiespfähle in der Zeit bis zur Einigung auf die Vertikaldrains hergestellt wurden.

Für die Errichtung der Durchlässe wurde angeordnet, dass keine vorgängige Konsolidierung der Bodenschichten durch Überlastschüttungen durchgeführt wird. Die Folgen daraus waren natürlich gravierend und werden in Folge beschrieben.

ZU VERBAUENDE MASSEN

Die Massen, die auf einem Projekt von ca. 60 km Streckenlänge bewegt werden, sind selbstverständlich erheblich: allein im Erdbau wurden ca. 11 Mio m³ Böden eingebaut! Aufgrund der ungünstigen Bodenverhältnisse sind bei den Brückenobjekten Fundierungstiefen bis über 50 m erforderlich gewesen.

In Bezug auf den Brückenbau sind derzeit bei der Brücke über den Fluss Rioni die Fundierungsarbeiten im Gange. Die Brückentragwerke werden aus vorgespannten Fertigteilträgern hergestellt. Für die ca. 900 m lange Brücke über den Fluss Rioni sind mehr als 400 Fertigteilträger zu produzieren.

TECHNISCHE PROBLEME

Für die Fundierung der Durchlässe sind gemäß der Planung keine speziellen Maßnahmen, wie z.B. Fundierung auf Pfählen, vorgesehen. Es sind auch keine Maßnahmen zur Konsolidierung der Bodenschichten in der Kombination mit den Kiespfählen mit entsprechend mächtigen Überlastschüttungen geplant worden.

Die Warnungen an den Auftraggeber, dass das Versetzen von Kiespfählen als Tragsystem nicht ausreichend sei, wurden ignoriert, und es wurde angeordnet, dass die Errichtung der Durchlässe gemäß der Planung zu erfolgen hat. Dies hatte zu Folge, dass bei einer großen Anzahl von Durchlässen nach derer Überschüttung und der Verdichtung der Dammkörperschüttungen erhebliche Setzungen aufgetreten sind; bei zwei Durchlässen sind innerhalb eines Monats Setzungen von bis zu 3 m aufgetreten. Die auf den durchnässten Untergrund aufgebrachte Last hat in einem Fall einen klassischen Grundbruch verursacht.

Durchlass nach Setzung

Grundbuch

Geotechnische Erkundungsbohrungen zur Feststellung der Ursache der gravierenden Setzungen haben ergeben, dass im Untergrund einige Meter dicke Schichten von Torf in unterschiedlichen Tiefenlagen vorhanden sind.

Beide betroffene Durchlässe wurden nach vorgängiger geotechnischer Erkundung des Untergrundes an anderer Stelle neu errichtet, aber die Problematik der Setzungen bestimmt nach wie vor den Bauablauf.

Die Berechnungen, die der Planung zugrunde liegen, sagen aus, dass bei den Dämmen, die auf Kiespfählen lagern, maximale Setzungen von 30 cm auftreten sollten, die innerhalb von drei Monaten abgeschlossen wären. Tatsächlich wurden Setzungen von bis zu 2 m innerhalb eines Jahres festgestellt. Für die Bereiche der Dämme, wo der Untergrund mit Vertikaldrains entwässert wird und die Überlastschüttungen zur Beschleunigung der Konsolidierung des Bodens

des Untergrundes aufgebracht worden sind, ergaben die Berechnungen die Abschätzung der zu erwartenden Setzungen mit ca. 1 m über den Zeitraum von einem Jahr.
Diese Annahmen wurden in der Größenordnung bestätigt.

Instandsetzung der Durchlässe

Zur Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit der Durchlässe waren erhebliche Aufwendungen erforderlich. In Abhängigkeit der Bauweise der Durchlässe wurden unterschiedliche Maßnahmen gesetzt.
Im Falle der Ortbetondurchlässe wurde wie folgt vorgegangen:

- Die Stahlbetondecken wurden abgetragen.
- Die Wände der Durchlässe wurden aufbetoniert.
- Die Stahlbetondecken wurden nach der Aufweitung der lichten Höhe neu hergestellt.
- Die Sohle der Durchlässe wurde durch Auffüllung an die neuen Verhältnisse angepasst.

Bei Fertigteildurchlässen wurde wie folgt vorgegangen:

- Die Durchlässe wurden aus der bestehenden Lage gehoben.
- Der Untergrund wurde durch Schüttungen an die Soll-Lage angepasst.
- Die Fertigteilelemente wurden wiederum versetzt.

Anschließend wurden die Dämme wiederhergestellt.

ASPHALTARBEITEN

In einem der drei im Bau befindenden Bauabschnitte, der die Länge von 19 km aufweist, konnte im Sommer 2019 auf jenen Dämmen, wo die Maßnahmen zur Konsolidierung des Untergrundes erforderlich waren, mit den Asphaltarbeiten begonnen werden. Die Setzungen der Dämme waren auf das Maß von < 1 cm pro Monat abgeklungen.

Es wird eine dreischichtige Asphaltkonstruktion hergestellt, wobei die Asphaltdecke auf Basis von polymermodifizierten Bitumen hergestellt wird. Die Dicke der Asphaltkonstruktion auf der Haupttrasse beträgt 24 cm. Der angewandte Bautyp entspricht in etwa dem Bautyp AS1, Lastklasse LK10 gemäß der RVS 03.08.63 – Oberbaubemessung.

Asphaltarbeiten

Das polymermodifizierte Bitumen wird an der Asphaltmischanlage in einer Blending – Anlage hergestellt. Es wird ein lineares Styrene – Butadien - Styrene (kurz als SBS bezeichnet) zur Herstellung des polymermodifizierten Bitumens angewandt. Das Bauunternehmen, an diesem Bauabschnitt stammt aus China; demgemäß wird ein SBS aus chinesischer Produktion eingesetzt.

Die Herstellung der Asphaltschichten erfolgt mit gestaffelt fahrenden Fertigern. Der größere Teil der Asphaltarbeiten wurde im Jahre 2019 abgeschlossen. Ein Abschnitt von ca. 2 km Länge, wo die Setzungen im Untergrund noch nicht auf das Maß von < 1 cm pro Monat reduziert waren, wird im Frühjahr 2020 asphaltiert.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Errichtung eines Infrastrukturprojektes auf einem wenig tragfähigen Untergrund bedarf einer Planung, die eine exakte geotechnische Beurteilung der Böden des Untergrundes beinhaltet.

- Es sind die entsprechenden Maßnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit der Böden und zur Fundierung der Bauwerke zu planen.
- Es sind die begleitenden Maßnahmen, wie der erforderliche Zeitraum zur Konsolidierung der Böden, zu berücksichtigen.

Diese Randbedingungen wurden bei der Planung dieses Projektes außer Sicht gelassen. Die Folgen daraus sind die Bauzeitverzögerungen, die in der Öffentlichkeit diskutiert werden, Mehrkostenforderungen der bauausführenden Unternehmen und Rechtsstreitigkeiten, die mit großer Wahrscheinlichkeit Schiedsgerichte von Tiflis bis Paris über Jahre beschäftigen werden.

Ing. Helmut Nievelt
Nievelt Labor GmbH
Prüf- und Inspektionsstelle für Baustoffe
Betriebsstraße 1
2011 Höbersdorf
Helmut.Nievelt@nievelt.at
www.nievelt.at

Flughafen Salzburg – Generalsanierung Piste 15/33

Die bestehende Piste 15/33 am Flughafen Salzburg mit einer Länge von 2.850 m und einer Breite von 45 m wurde im Jahr 1959 errichtet und 1960 in Betrieb genommen. Aufgrund des Schadensbildes war es erforderlich die Piste einer Generalsanierung zu unterziehen.

Nach einem mehrstufigen Ausschreibungsverfahren erhielt die ARGE STRABAG AG - PORR Bau GmbH im August 2017 den Auftrag zur Generalsanierung der Piste mit einem Generalunternehmerauftragsvolumen von € 23,4 Mio. Die Elektroarbeiten mit einem Anteil von ca. 10% waren in diesem Auftrag mit enthalten. Mit diesen Arbeiten wurde seitens der ARGE das Unternehmen ELIN GmbH & Co KG beauftragt.

Bereits 2018 wurden in zahlreichen Nachtschichten von Mai bis Oktober folgende Leistungen ausgeführt:

- Kampfmittelsondierungen
- Bestandserhebungen der Elektroleitungen und Schächte
- Statische Ertüchtigungen von bestehenden Schächten in den RESA-Flächen
- Herstellung von 2.300 m KSR-Trassen und 110 Kabelzugschächten im Bereich der Pistenschultern bzw. in rollwegnahen Grünflächenbereichen
- Herstellung von Entwässerungsdrainagen
- Kabelzugarbeiten mit einer Länge von ca. 111 km
- Verlegung von 140 km Hochspannungskabeln in den neu errichteten KSR-Trassen sowie Einbindung dieser in die neuen Schächte
- Tausch von 64 Rollwegweisern

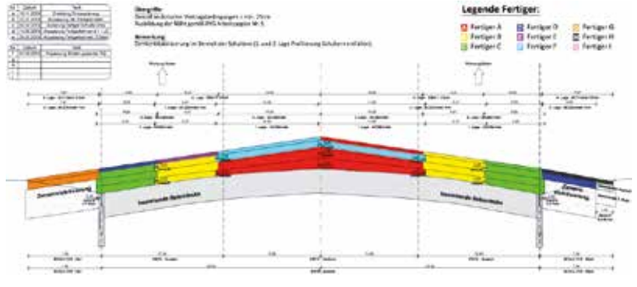
Die Arbeiten für die eigentliche Pistensanierung erfolgten im Rahmen einer insgesamt 5-wöchigen Totalsperre der Piste vom 24.04.2019 bis 28.05.2019, wobei gemäß Bauvertrag die umfangreichen Bauarbeiten am 22.5.2019 abzuschließen waren, die restlichen Tage mussten für Abnahmen, Inbetriebnahmen und das Behördenverfahren zur Verfügung gestellt werden.

Bevor mit der Überbauung, der neu zu errichtenden Piste mit Asphalt auf einer Länge von 2.850 m bzw. einer Breite von 45 m + 2x7,5 m Schultern (gesamt 60 m) sowie sechs Rollwegen, begonnen werden konnte, war es notwendig die bestehende Betondecke abschnittsweise zu schneiden sowie vollflächig zu entspannen und in den Schulterbereichen eine Zementstabilisierung herzustellen. Zwei Rollwege (C, E) wurden dabei komplett erneuert. Die anderen Rollwege (B, D, F, S) wurden abgefräst und höhenmäßig durch Asphalt-Profilierungslagen angepasst. Im Bereich der RESA Flächen war es notwendig umfangreiche Bodenauswechslungen durchzuführen. Zusätzlich wurden 1.100 Befeuerungspunkte erneuert, 185 km Hoch- bzw. Niederspannungskabel verlegt sowie die gesamte Markierung neu hergestellt.

Die größten Anforderungen an die Logistik stellten jedoch die Asphaltierungsarbeiten dar. In 19 Tagen wurden 118.000 t Asphalt mit bis zu 10 Fertigern und 6 Beschicker sowie 30 Walzen in vier Schichten eingebaut. Diese Schichten bestehen aus zwei Profilierungsschichten mit einer variierenden Gesamtstärke von 14-26 cm, einer Binderschicht mit 7 cm sowie einer Deckschicht mit 3,5 cm.
Das notwendige Material wurde von bis zu 6 Mischanlagen mit einer maximalen Transportentfernung von bis zu 80 km produziert und an Spitzentagen von 120 LKWs angeliefert.

Bestehende Betonpiste vor Baustellenstart

Entspannung der Betondecke



Skizze des Schichtaufbaus

Der kühlste und regenreichste Mai seit mehreren Jahrzehnten, stellte eine besondere Herausforderung für das gesamte Baustellenteam dar. Nur durch die flexible und kooperative Bündelung aller Kräfte konnte adäquat auf die Wetterkapriolen reagiert und somit die rekordverdächtige Einbaumenge von 10.000 t am 12. Einbautag überschritten werden. Zudem wurde die Einbaumenge von 9.000 t an drei weiteren Tagen überschritten.

Asphaltierung der Deckschicht mit 6 Fertigern

Gesamtheitlich waren 10 Vorbereitungspartien und 13 Einbaupartien aus vielen österreichischen Bundesländern sowie Deutschland, über 150 Arbeitskräfte von diversen Subunternehmern und mehr als 100 LKW-Fahrer sowie ein 25-köpfiges Führungspersonal mit dem Bau der neuen Piste beschäftigt. Mehr als 1.200 Personen wurden einer Sicherheitsunterweisung für den ein- oder mehrmaligen Einsatz auf der Baustelle unterzogen.

Baustellenteam STRABAG und PORR

Die Themen Baulogistik und Prozessdigitalisierung wurden seitens der ausführenden ARGE großgeschrieben. Ein eigenes Team war für die gesamte Mischgut, Transport und Einbaulogistik zuständig und unterstütze dabei die Führungskräfte sowie das operative Personal.
Neben 3D-Fertigersteuerungen auf den beiden Profilierungslagen und einer digitalen Überfahrtskontrolle auf 20 Walzen auf allen Lagen der Piste, wurde zur Steuerung des Mischguteinbaus auf ein digitales Tool gesetzt. Dieses Tool vernetzt die Mischgutproduktion auf den Mischanlagen, den Mischguttransport und den Mischguteinbau auf der Baustelle in Echtzeit. Somit konnten die Mischgut-Materialflüsse zu jeder Zeit von allen Mitwirkenden mittels APP verfolgt und bei Änderungen unmittelbar steuernd eingegriffen werden sowie die Zuständigen umgehend informiert werden. Aufgrund der digitalen Dokumentation konnte der nachgelagerte manuelle Dokumentationsaufwand auf ein Minimum reduziert werden. Des Weiteren hatten die Führungskräfte Einblick in ein digitales Wettercockpit, wo die „Wetterkapriolen" laufend verfolgt, aber zum Leidwesen aller nicht „digital gesteuert" werden konnten.

Abschließend möchten wir uns beim Bauherren, der ÖBA sowie insbesondere bei allen operativ Beteiligten für die, oft aufopfernde Mitwirkung, im Rahmen der Bauarbeiten aufs herzlichste Bedanken.
Glück Auf!

Luftbild des Einbauzugs

Abschluss der Bauarbeiten und fertige Asphaltpiste

Prok. Bmst. Ing. Helmut Atzlinger
STRABAG AG
Verkehrswegebau - Direktion AG
Zweigniederlassung Salzburg
A-5303 Thalgau / Austria, Breitwies 32
helmut.atzlinger@strabag.com
http://www.strabag.com

BM DI Dr.techn. Christoph Winkler
PORR Bau GmbH
Technologiemanagement und Innovation
Teamleiter Innovationen im Baubetrieb
1100 Wien, Absberggasse 47
christoph.winkler@porr.at
https://porr.at/

Schweiz: Industriegebiet Dietlikon
Keller-Frei AG setzt Q Point Site Buddy App ein

Die Keller-Frei AG mit Sitz in Wallisellen nördlich von Zürich ist ein traditionsreiches und innovatives Bauunternehmen mit 125-jähriger Firmengeschichte. Mit mehr als 140 Mitarbeitern ist Keller-Frei bei zahlreichen wichtigen Infrastruktur- und Straßenbau Projekten in der Region Zürich involviert. So auch beim heutigen Projekt, einer Baustelle im Industriegebiet von Dietlikon, jedoch zum ersten Mal unterstützt durch die Site Buddy App der Firma Q Point.

Baustelle im Industriegebiet von Dietlikon

Best Buddy der Einbaukolonne

Es ist 06:30 und das Wetter ist noch recht frisch. Auf der Baustelle bereitet man sich bereits eifrig für den Einbau vor. Maschinen werden gestartet, Werkzeuge bereitgestellt und die Mitarbeiter adjustieren sich. Die Site Buddy App wird auf dem Tablet gestartet. Nach einer kurzen Einweisung von wenigen Minuten durch den Q Point Bauleiter, kann die Arbeit beginnen und der Polier gibt die Freigabe zur Belieferung der Baustelle. Nach wenigen Minuten ist der erste Lieferschein in der App sichtbar und 20 Tonnen Mischgut befinden sich im Zulauf zur Baustelle.

Im intuitiven Benutzermenü stehen dem Polier die für Ihn wichtigsten Informationen übersichtlich zur Verfügung. Durch die Site Buddy App weiß der Polier ab jetzt genau welcher LKW sich auf dem Weg zur Baustelle befindet, mit welchem Gewicht der LKW beladen ist und wann dieser auf der Baustelle eintreffen wird. Somit kann der Polier die restliche Zeit bis zum Eintreffen des ersten LKW für die letzten Vorbereitungsarbeiten nutzen.

Zeitgerecht signalisiert der Polier dem Einbautrupp, dass in Kürze die erste Lieferung eintrifft. Pünktlich zu der angezeigten Ankunftszeit empfängt der Polier den eintreffenden LKW und vergleicht mit dem Fahrer zusammen den Papierlieferschein mit dem digitalen Lieferschein in der Site Buddy App. Alles bestens, alle Informationen wie Beladezeitpunkt, Fahrzeugkennzeichen und Materialspezifikation stimmen überein. Durch die Bestätigung der Entladung wird die Ankunftszeit automatisch vermerkt und der Status des Lieferscheins auf "EINGEBAUT" gesetzt. Zusätzlich zum Status erfasst der Polier die Asphalttemperatur bei der Entladung und gibt bei Bedarf ein Kommentar, wie zum Beispiel Probeentnahme oder andere wichtige Informationen zum Lieferschein ein. Bei besonderen Vorkommnissen auf der Baustelle erfasst der Polier zusätzlich für Dokumentationszwecke ein Foto. Fertig!

Polier Keller Frei

Mit der Site Buddy App sieht der Polier nun immer welche Mengen geliefert wurden, welche davon noch im Zulauf sind und welche bereits eingebaut wurden. Der Polier zeigt sich sichtlich erfreut, da der sich durch die Site Buddy App nun die manuellen Aufzeichnungen der empfangenen LKW-Ladungen, Umläufe je LKW und eingebauten Mengen erspart. Mit voranschreitender Uhrzeit nimmt der Morgenverkehr auf den Zürcher-Straßen zu und die Anfahrtszeit der LKWs zur Baustelle verlängert sich. Durch die Site Buddy App ist die Einbaukolonne frühzeitig über die geringeren Liefermengen informiert und kann rechtzeitig die Einbauleistung des Fertigers reduzieren. Eine nicht zu unterschätzende Information, wenn es darum geht, dass der Fertiger nicht stillstehen und ein nahtloser Einbau stattfinden soll. Ein Fahrzeug nach dem anderen findet sich auf der Baustelle ein und wird auf einem gesperrten Bereich in die Warte-

zone abgestellt, bis der LKW entladen werden kann. Der Vormittag ist zu Ende und eine stattliche Menge an Asphalt bereits eingebaut. Es wird Zeit für den Polier die Mischanlage darüber zu informieren, ob die bestellte Menge noch passt oder mehr bzw. weniger Material produziert und geliefert werden muss.
Der Polier bestimmt die noch benötigte Menge Asphalt und überprüft die Menge, die in der App im Zulauf angezeigt wird. Er gibt die reduzierte Menge in der App ein und somit ist die Mischanlage informiert, dass abweichend zur Planung weniger Tonnen produziert werden müssen und ein Transport reduziert werden könnte.
Durch den zügigen Arbeitsablauf auf der Baustelle entscheidet sich der Polier dazu, heute zusätzlich eine kleine Fläche einzubauen und bestellt über die Site Buddy App 4 t eines anderen Materials. Der Polier informiert die Einbaukolonne: „Die 4 t machen wir noch! Dann müssen wir das morgen nicht mehr machen. Wir sind sehr gut unterwegs für heute!"

Aufmaßkontrolle

16:30 Uhr und der Einbautag geht zu Ende! Der Polier schaut auf sein Tablet und sieht, dass heute 333 t eingebaut wurden, die 16 Lieferungen wurden zeitgerecht eingebaut und alle Lieferungen sind chronologisch in der App ersichtlich.
Somit sind die Bautagesberichte und Abrechnungen in Zukunft um einiges einfacher bzw. die Abstimmung mit der Mischanlage für die Mischgutbestellung beim Asphaltwerk transparent und schnell erledigt.

Mit zufriedenen Gesichtern geht es nun in den wohlverdienten Feierabend, bevor die Baustelle am nächsten Tag weiter zur Fertigstellung geführt wird!

SiteBuddyApp

Die Site Buddy App ist seit dieser Baustelle im Industriegebiet von Dietlikon bei Projekten regelmäßig im Einsatz. Die App wird sowohl für Mischgutbestellungen bei Asphaltwerken in der Region Zürich als auch zur Dokumentation und Protokollierung der Mischgutlieferungen eingesetzt

Fertigstellung

Q POINT GMBH
Stroheckgasse 11
A-1090 Wien
Phone: +43 1 319 20 90
info@q-point.com

www.q-point.com

7th E&E CONGRESS
EURASPHALT & EUROBITUME

MADRID 12-14 May 2020
Palacio Municipal de Congresos de Madrid

Einladung der Organisatoren des E&E Kongresses 2020

Wir freuen uns, Sie im Namen der European Asphalt Pavement Association (EAPA) und Eurobitumes zur Teilnahme am 7. Eurasphalt & Eurobitume Kongress einzuladen. Der Kongress wird vom 12. bis 14. Mai 2020 in der spanischen Hauptstadt Madrid stattfinden.

Unter dem Titel „Asphalt 4.0 für zukünftige Mobilität" werden im Rahmen des Kongresses folgende strategische Themenfelder behandelt werden:

- Arbeits- und Gesundheitsschutz
- Nachhaltigkeit und Umwelt
- Zukünftige Straßen und Mobilität
- Gebrauchsverhalten und Prüfung von Bindemitteln
- Asphaltmischgüter und -prüfverfahren
- Asphaltherstellung, -einbau und Verdichtungstechniken
- Warmasphalte / Niedrigtemperaturasphalte
- Soziökonomie
- Erhaltung und Instandsetzung Fallstudien und untergeordnete Anwendungen: Erfolge und Rückschläge aus der Praxis
- Bitumenemulsionen

Die Ziele des E&E Kongresses sind:

- unserer Industrie und ihren Partnern eine Plattform zu bieten, um die Innovationen und Entwicklungen der letzten Jahre sowie deren Effekte zu zeigen und von ihnen zu lernen;
- den Partnern eine einmalige Gelegenheit zu bieten, sich einzubringen, Gedanken auszutauschen und Networking zu betreiben, um die Zukunft positiv zu gestalten;
- Diskussionen und Gespräche anzuregen, damit die Beteiligten gemeinsam Wege zur Bestreitung der anstehenden Herausforderungen erkennen;
- basierend auf der Erfahrung und dem Wissen von führenden Experten aus Straßenbau und -erhaltung aus der ganzen Welt die Schlüsseltehmen von „Asphalt 4.0 für zukünftige Mobilität" anzusprechen.

Vorteile der Teilnahme

- Einsichten in die Wichtigkeit von und Neuerungen in den Felder Nachhaltigkeit und Materialien der Zukunft für Bitumenanwendungen und im Asphaltstraßenbau sowie verfügbarerer digitaler Technologien;
- die Gelegenheit, mit anderen Teilnehmern, Kollegen, Anbietern oder Kunden aus der ganzen Welt gute Erfahrungen zu teilen und von einander zu lernen.

www.eecongress2020.org
#eecongress2020

Wir freuen uns, Sie in Madrid begrüßen zu dürfen.

Markus Spiegl
Präsident Eurobitume

François Chaignon
Präsident EAPA

Veranstaltungen der Gestrata

Die heurige Studienreise der GESTRATA wird vom **14. bis 16. September 2020** stattfinden und nach Bad Waltersdorf - in Folge durch die Steiermark führen.
Die Unterlagen für diese Veranstaltung werden im Mai an alle Mitglieder versandt, die Anmeldemöglichkeiten finden Sie rechtzeitig auf unserer Website www.gestrata.at

70. GESTRATA-VOLLVERSAMMLUNG UND GESTRATA-HERBSTVERANSTALTUNG

Die beiden Veranstaltungen werden Montag, den **09. November 2020** stattfinden. Anmeldemöglichkeit ab Anfang Oktober **ausschließlich** 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, Großraming
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 AG, 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
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
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, Steyrermühl
ZEPPELIN ÖSTERREICH GmbH, Fischamend

GESTRATA JOURNAL

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: GESTRATA
Für den Inhalt verantwortlich: GESTRATA
A-1040 Wien, Karlsgasse 5
Telefon: 01/504 15 61, Fax: 01/504 15 62
Layout: bcom Enterprise GmbH,
A-1180 Wien, Thimiggasse 50
Druck: Seyss - Ihr Druck- und Medienpartner I 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.