

Tiefbauamt Graubünden

Das Strassenbaulabor bürgt für Qualität

Jährlich werden mehrere 10'000 Kubikmeter Beton und Kiessand sowie rund 100'000 Tonnen Belag auf den Baustellen des Tiefbauamtes Graubünden eingesetzt. Um die Bauwerke langfristig auf die zunehmend intensivere Nutzung auszurichten, sind hochwertige Baustoffe gefragt. Das Strassenbaulabor des Tiefbauamtes legt gestützt auf die schweizerischen Normen dazu entsprechende Qualitätsstandards von Baustoffen und Systemen fest und überwacht diese laufend. Darüber hinaus unterstützt das Strassenbaulabor die verschiedenen Frontabteilungen des Tiefbauamtes in Materialfragen sowie bei geologischen Problemstellungen.



Untersuchungen an verschiedenen Oberflächenschutzsystemen, aufgebracht an Probewänden, A13 Cassanawald

Schäden an zahlreichen Kunstbauten gegen Ende der 70-er Jahre haben zum heutigen Qualitätsbewusstsein und gezielter Baustoffüberwachung beim Tiefbauamt geführt. Die zunehmende Vielfalt an Bauprodukten und Bausystemen sowie die Übernahme der europäischen Normen stellen auch in Zukunft eine grosse Herausforderung an das Strassenbaulabor dar.

Zur effektiven Bewältigung der umfangreichen Aufgaben gliedert sich das Strassenbaulabor heute in die materialspezifischen Bereiche Beton/Abdichtungen und Belag/Erdbau sowie in den Bereich Geologie. Neben den Massenbaustoffen Beton, Kiessand und Belag wurden aufgrund zahlreicher Brückeninstandsetzungen die Abdichtungssysteme ebenfalls als Schwerpunkt in die

Sie sind nicht nur Voraussetzung für vertrauenswürdige Prüfergebnisse, sondern nehmen die neusten Erkenntnisse sowohl der Wissenschaft als auch ihrer täglichen Arbeit ständig auf und lassen diese in die material-, einbau- und prüftechnischen Vorgaben einfließen. Das Strassenbaulabor beschäftigt insgesamt drei Ingenieure, einen Geologen und drei Laboranten.



Feinarbeit bei der Bestimmung der Nadelpenetration, akkreditierte Laborprüfung des Strassenbaulabors

Qualitätsüberwachung aufgenommen. Die schwierige Geologie des Gebirgskantons Graubünden verlangt zudem bei Projekten von Strassenbauwerken immer die vorgängige Beschaffung der geologischen Grundlagen sowie häufig auch Abklärungen hinsichtlich Naturgefahren.

Engagierte und fachkompetente Mitarbeiter bilden nach wie vor Herz und Kopf des Strassenbaulabors.

Wie die Baumaterialien unterliegen auch die Prüfungen dem Wandel der Zeit. Die Geräte und Einrichtungen sind den neuen Vorgaben der Normen sowie dem Stand der Technik laufend anzupassen. Moderne, ständig gewartete Prüfmittel ermöglichen optimale Abläufe sowie eine weitestgehend automatisierte Datenerfassung und garantieren letztlich zuverlässige Prüfergebnisse. Das fördert Vertrauen und sorgt bei Bauherren und Projektverantwortlichen für Sicherheit und guten Schlaf. Prüf- und Untersuchungsberichte werden zudem systematisch archiviert. Sie stehen bei allfälligen späteren Abklärungen weiterhin zur Verfügung.

Überwachung der Baustoffe als zentrale Aufgabe

Die Überwachung und Prüfung von Baustoffen ist nach wie vor die zentrale Aufgabe des Strassenbaulabors. Als Fundament dazu dienen systematische aber „baustellen-taugliche“ Qualitätssicherungskonzepte, welche vom Strassenbaulabor den Veränderungen laufend angepasst werden. Sie bezwecken Qualität auf Anhieb. Die Anforderungen an die Materialqualität, den Einbau und die Prüfungen werden, basierend auf den gültigen Normen durch das Strassenbaulabor, im Teil 2 der Besonderen Bestimmungen des Tiefbauamtes Graubünden (BB2) festgelegt. Die Qualitätsüberwachung erfolgt an Eigenkontrollen des Unternehmers sowie an Fremdkontrollen des Bauherrn. Letztere werden im Auftrag des Tiefbauamtes bei wesentlichen Materialien durch das Strassenbaulabor selber ausgeführt. Bei Anzeichen ungenügender Qualität werden zusätzlich externe, spezialisierte Labors für weiterführende Prüfungen beauftragt. Die Ergebnisse werden standardmässig durch die Bereichsleiter des Strassenbaulabors beurteilt und jeweils in einem Untersuchungsbericht zusammengefasst.

Akkreditierung

Um bei der Qualitätsüberwachung Vertrauen beim Bauherrn und Auftragnehmer gleichermaßen zu schaffen, hat sich das Strassenbau-

labor bereits im Jahre 2002 akkreditieren lassen. Das heisst, die Schweizerische Akkreditierungsstelle (SAS) anerkennt seither formell die fachliche und organisatorische Kompetenz des Strassenbaulabors, bestimmte Prüfaufgaben mit der geforderten hohen Zuverlässigkeit ausführen zu können. Zu diesen Aufgaben zählen Prüfungen von Frisch- und Festbeton, Gesteinskörnungen (Zuschlagstoffe) und bitumenhaltigen Baustoffen sowie Prüfungen vor Ort. Die Akkreditierung konnte im Jahr 2007 für weitere 5 Jahre erneuert werden. Im Fokus der Bemühungen des Strassenbaulabors stehen die kostenmässig wichtigsten Baustoffe wie Beläge, Beton und Abdichtungen.

Beläge

Das Belagslabor des Strassenbaulabors prüft plangemäss Schichtdicke, Hohlraumgehalt und Schichtenverbund an Bohrkernen aus dem eingebrachten Belag. Zudem führt es stichprobenartig Kontrollen des angelieferten Mischgutes hinsichtlich Zusammensetzung, Eigenschaften und bituminösen Bindemittel durch. Zusammen mit den Ergebnissen der Erstprüfung des Herstellers und den Eigenkontrollen des Unternehmers überwacht das Strassenbaulabor die Belagsqualität. Dank laufender Auswertung lassen sich mögliche Mängel über

mehrere Etappen verhindern. Darüber hinaus dienen Eigenkontrollen des Unternehmers und Fremdkontrollen durch das Strassenbaulabor als Grundlage zur Qualitätsbeurteilung und letztlich zur Abnahme der Belagesarbeiten.

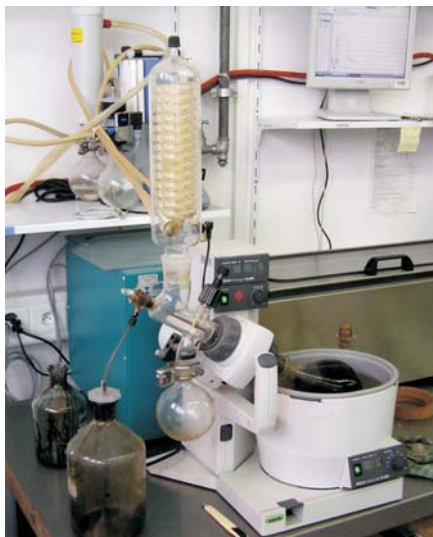
Beton

Frisch- und Festbetonprüfungen sind elementar für die Bestimmung und Beurteilung der Betoneigenschaften. Während die Frischbetonprüfungen als Eigenkontrollen des Unternehmers ausgeführt werden, führt das Strassenbaulabor die Druckfestigkeitsprüfung von Probewürfeln routinemässig als Fremdkontrolle im Auftrag des Bauherrn durch. Zusammen mit den Resultaten der Erstprüfung und der Frischbetonprüfungen erkennen die Spezialisten des Strassenbaulabors Hinweise auf mögliche Schwächen. Im Verdachtsfall ordnen sie zusätzliche Prüfungen bei spezialisierten Labors an, interpretieren und beurteilen die Ergebnisse.

Darüber hinaus beschäftigt sich das Strassenbaulabor heute auch intensiv mit Mörtel, Spritzbeton, Reprofilierungen, Hydrophobierungen, Tunnelanstrichen und Dübelsystemen, wo die Bauindustrie und zunehmend die Bauchemie mit ständig neuen Produkten auf den Markt tritt. Weitere Themen sind brandbeständige Betone und Mörtel oder selbstverdichtende Betone. Das Strassenbaulabor ist gefordert, basierend auf dem unterschiedlichen Grundlagenniveau, sinnvolle Qualitätsanforderungen und Abnahmekriterien zu definieren. Das führt zu fairem Wettbewerb und gibt dem Tiefbauamt ein einheitliches Auftreten gegenüber Lieferanten und Unternehmern. Mangelhafte Produkte werden dadurch frühzeitig ausgeschieden und falsch eingesetzte Produkte weitestgehend vermieden.

Abdichtungen

Ein fachgerechter Einbau und damit eine gute Haftung von Dichtungsbahnen auf der Betonunterlage sind massgebende Faktoren gegen Un-



Akkreditierte Prüfung Bindemittelrückgewinnung im Rotationsverdampfer nach SN EN 12697-3 als Teil der Mischgutuntersuchung.



Akkreditierte Prüfung der Druckfestigkeit, ausgeführt an normierten Betonwürfeln mit Kantenlänge 150 mm.

terlaufen von Wasser und spätere Blasenbildung. Das Strassenbaulabor prüft deshalb seit über 10 Jahren konsequent die Schäl- und Haftzugfestigkeit von eingebauten PVC- und PBD-Abdichtungen. Als Grundlage dazu dienen die SIA Normen, bei welchen das Tiefbauamt in den vergangenen Jahren eine aktive Rolle in der Entwicklung und Gestaltung entsprechender Prüf- und Normgrundlagen übernommen hat.

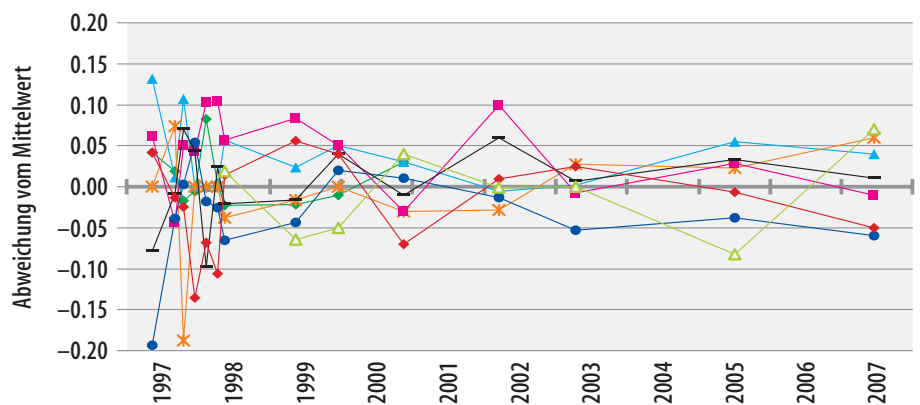
Vergleichsversuche

Seit über 10 Jahren führt das Strassenbaulabor auf der Grundlage der einschlägigen SN- und EN-Normen bei verschiedensten Baustoff- und Einbauprüfungen Vergleichsversuche durch. Ziel dieser Versuche ist es, die Streubreite der Analysedaten zwischen den teilnehmenden Labors verringern zu können. Sofern sämtliche Kriterien erfüllt sind, werden Labors, welche innerhalb der definierten Prüfgenauigkeit arbeiten, durch das Tiefbauamt bei eigenen Baustellen zugelassen.

Entwicklung der Abweichung beim Marshall-Hohlraumgehalt bei Vergleichsversuchen mit verschiedenen Labors



Im Strassenbaulabor entwickeltes Schälzuggerät für Prüfungen an Polymerbitumen-Dichtungsbahnen.



Baugrund, Naturgefahren

Im Gegensatz zu den Baumaterialien lässt sich der Baugrund nur bedingt in ein normatives Korsett zwingen. Wichtig ist dennoch ein einheitlicher Massstab bei der Beurteilung von geo- und hydrogeologischen Verhältnissen. Sämtliche Abklärungen bezüglich Baugrund und Naturgefahren des Tiefbauamtes werden deshalb durch den Geologen des Strassenbaulabors begleitet. Dieser führt die Untersuchungen fallweise auch selber durch, analysiert die geologische und geotechnische Situation und fasst die Ergebnisse in einem Untersuchungsbericht zusammen.

Naturgefahren wie Steinschlag, Felssturz und Rutschungen treten mit zunehmender Häufigkeit und oft ohne Vorankündigung auf. Eine rasche Gefahren- und Risikobeurteilung vor Ort sind Basis zur Festlegung von sichernden Sofortmassnahmen und der Freigabe des Strassenabschnittes für den Verkehr. Der Geologe des Strassenbaulabors verfolgt seit

Jahren die „Brandherde“ entlang des kantonalen Strassennetzes. Wo sich kritische Zustände abzeichnen, baut das SBL mechanische oder elektronische Überwachungs- und Alarmsysteme auf. Diese Daten werden laufend überwacht und analysiert, so dass rechtzeitig geeignete

Massnahmen zum Schutz der Verkehrsteilnehmer oder der Strasseninfrastruktur eingeleitet werden können. Darüber hinaus unterstützt und begleitet das Strassenbaulabor die Projektverantwortlichen des Tiefbauamtes bei deren Massnahmenplanung.



Elektronische Überwachung von Felsbewegungen, A13 Brusei

Zustandserfassungen von Strassenbauten

Keine Projektierung ohne Grundlagen. Nach dieser Regel wird vorgängig einer Instandsetzung von Strassen oder Kunstbauten immer eine Zustandserfassung durchgeführt. Diese erlaubt, zielgerichtete Massnahmen abzuleiten. Das Strassenbaulabor unterstützt die Projektleitung bei der Zustandserfassung von Strassenabschnitten sowie bei Untersuchungen an Betonbauwerken. Bedarfsweise werden aber auch Spezialuntersuchungen und Analysen an Abdichtungen, Natursteinen, Baustählen und Verankerungen durchgeführt und begleitet.

Untersuchungen an gealterten Strassen sollen Informationen bezüglich Zustand von Ober- und Unterbau liefern. Je nach Situation sind dazu die Oberflächenbeschaffenheit, die Tragfähigkeit, die Dauerhaftigkeit oder die Frostempfindlichkeit zu beurteilen. Das Strassenbaulabor leitet im Auftrag der Abteilung Strassenbau des Tiefbauamtes erdbauliche Untersuchungen an Fundationsschicht und Unterbau. Mittels Sondierschlitzen werden Bodenproben entnommen und im Labor geprüft und klassifiziert. Belags-

untersuchungen andererseits werden an Bohrkernen durchgeführt und liefern Informationen zu Schichtaufbau, Verbund, Hohlraumgehalt und Bindemittel. Bei empfindlichem Koffermaterial überprüft das Strassenbaulabor auch das Setzungsverhalten mittels Deflektionsmessungen.

Häufig sind weder Materialzusammensetzung noch Bauteilabmessungen bekannt oder es interessieren Karbonatisierungstiefe und Eisenüberdeckung. Falls zerstörungsfreie Prüfungen wie z. B. die Messung der Bewehrungsüberdeckung nicht ausreichen, werden dem Bauwerk Bohrkern entnommen. Erste Aufschlüsse zum Zustand ergeben sich hier bereits aufgrund einfacher visueller Kontrollen. Bedarfsweise werden darüber hinaus Untersuchungen hinsichtlich Druckfestigkeit, chemischer oder struktureller Veränderungen oder Frostverhalten durchgeführt. Diese werden weitestgehend direkt im Strassenbaulabor selber vorgenommen oder bei spezialisierten Laboratorien in Auftrag gegeben und anschliessend vom Strassenbaulabor ausgewertet.



Entnahme von Bohrkern mit Durchmesser 150 mm aus Strassenbelag zur nachfolgenden Prüfung im Labor

Bauwerksüberwachung

Im Rahmen der Bauwerksüberwachung wird das Strassenbaulabor zu Abklärungen von vernagelten oder rückverankerten Böschungen und Felswänden beigezogen. Solche geotechnische Bauwerke sind gemäss Norm SIA 267 während der gesamten Nutzungsdauer zu überwachen. Das Strassenbaulabor überprüft Fels- und Bauwerksverankerungen bei zahlreichen Objekten entlang des kantonalen Strassennetzes sowie entlang der Nationalstrassen im Kanton.

Neben der Überwachung der Spannkraften bei Messankern werden, wo vorbereitet, elektrische Widerstände des Korrosionsschutzes sowie Gelände- oder Bauwerksverschiebungen mittels Extensometer registriert. Dazu unterhält das Strassenbaulabor eine Vielzahl von Mess- und Ablesegeräten, welche jeweils auf die am verankerten Bauwerk montierten Messinstrumente



Ankerkopf eines vorgespannten Felsankers, ausgerüstet mit elektrischer Kraftmessdose

und Typen abgestimmt sein müssen. Intensität und Umfang der Messungen sind in den Überwachungsplänen der einzelnen Objekte enthalten. Im Anschluss an die Messung wertet das Strassenbaulabor die Messresultate in einem Untersuchungsbericht zu Händen der Objektverantwortlichen aus.



Ablesung der gemessenen Ankerzugkraft, Italienische Strasse, Rofla

Impressum

Text, Abbildungen und Gestaltung: Tiefbauamt Graubünden. Die Weiterverwendung des Inhaltes ist mit Quellenangabe erlaubt. Weitere Exemplare können bestellt werden unter www.tiefbauamt.gr.ch, info@tba.gr.ch oder Telefon 081 257 37 15.