

Special Straßenbetriebsdienst Straßenwinterdienst

Erfahrungen mit einer landesweiten Winterdienst-optimierung in Bayern

Angela Roßmann und Nils Westram

Der Straßenwinterdienst hat die Aufgabe, die Mobilität und die Sicherheit der Autofahrer zu gewährleisten. Ein wichtiges Element der Winterdienstorganisation sind dabei die Räum- und Streupläne. Diese regeln, welche Fahrzeuge wann eingesetzt werden sollen und welche Einsatzstrecken von diesen Fahrzeugen in welcher Reihenfolge zu räumen bzw. zu streuen sind. Innerhalb der Ausgaben für den Straßenbetriebsdienst entfällt auf den Bereich des Winterdienstes der größte Anteil. Daher ist das Einsparpotenzial durch Optimierungsmaßnahmen hier besonders groß. Um den hohen Qualitätsstandard des Winterdienstes auf den Autobahnen, Bundes- und Staatsstraßen in Bayern zu erhalten und gleichzeitig die Kostenstruktur zu verbessern, hat die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern die Optimierung des staatlichen Winterdienstes veranlasst. Den Auftrag erhielt das Ingenieurbüro Durth Roos Consulting GmbH, das hierfür die selbst entwickelte Software Winterdienst außerorts (WiDi/A) einsetzt.

Aufgabenstellung und Rahmenbedingungen

Mit dem Straßenwinterdienst werden Verkehrssicherheit und Mobilität auch bei winterlichen Fahrbahnbedingungen aufrecht erhalten. Laut rechtlicher Grundlage geschieht dies immer unter Beachtung der Leistungsfähigkeit der zuständigen Straßen-

bauverwaltung [1]. Die rund 25.000 km überörtlichen Straßen in Bayern werden von 3.000 Beschäftigten in 33 Autobahn- und 66 Straßenmeistereien betreut. Das Qualitätsniveau orientiert sich am Stand der Technik [2, 3] und wird mit etwa 750 eigenen Lastkraftwagen und 650 Fahrzeugen privater Partner aufrecht erhalten. Die Gesamtausgaben betragen pro Winter durchschnittlich 70 Millionen Euro.

Das zu betreuende Streckennetz einer Straßenmeisterei kann in seiner Charakteristik nicht nennenswert beeinflusst werden. Dagegen müssen die für den Winterdienst verfügbaren Fahrzeuge und Ausstattungen innerhalb des finanziellen Rahmens an die Netzanforderungen angepasst werden. Zu Beginn des Planungsprozesses wurde das Streckennetz der Bundes- und Staatsstraßen aus den Netzdaten der bayerischen Straßeninformationsbank (IT-SIB) über eine Schnittstelle in die Software WiDi/A übertragen. Darüber hinaus sind als weitere Planungsgrundlagen die Kennwerte der Winterdienstfahrzeuge und die vorhandenen Lademöglichkeiten notwendig.

Im nächsten Planungsschritt wird die bestehende Einsatzplanung einer Straßenmeisterei als Null-Variante abgebildet. In diesem Zusammenhang werden dem zu betreuenden Streckennetz zeitliche Prioritäten zugeordnet. Diese Prioritäten gründen auf der Verkehrswichtigkeit (Verkehrsbelastung, Buslinien, spezielle Einrichtungen wie beispielsweise Krankenhäuser usw.) und dem Gefährdungsgrad (Steigung, Brücken, Fahrbahnbelag usw.) der Streckenabschnitte.

Sobald den Fahrzeugen alle Streckenabschnitte zugeordnet sind, erfolgt die Berechnung der Routeninformationen. Die Zusammenstellung dieser Informationen lässt eine ganze Reihe von Beurteilungen hinsichtlich Bedienqualität und Wirtschaftlichkeit der Einsatzplanung zu. Verschiedene Kennwerte erlauben die Einschätzung und den Vergleich von Einsatzplanungen. Die entscheidende Kennzahl für die Einhaltung der Mindestanforderungen ist nicht etwa die Streckenlänge sondern die Umlaufzeit, die im Einzelfall mit der Streckenlänge korrelieren kann.

Eine berechnete Einsatzplanung bildet die

Bild 1: Winterdienstfahrzeug im Einsatz



Verfasseranschrift:
Ministerialrätin Dipl.-Ing. A. Roßmann, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, D-80539 München,
angela.rossmann@stmi.bayern.de;
Dipl.-Ing. N. Westram, Durth Roos Consulting GmbH, Nieder-Ramstädter-Straße 18-20,
D-64283 Darmstadt, nils.westram@durth-roos.de

Realität nur mehr oder minder genau ab. Die Genauigkeit einer Einsatzplanung kann durch verschiedene Parameter (wie z. B. die erreichbaren Geschwindigkeiten beim Räumen, Streuen und bei den Leerfahrten) erhöht werden. Die Geschwindigkeiten können nicht nur an eine Straßenkategorie, sondern jedem einzelnen Streckenabschnitt in Abhängigkeit der örtlichen Randbedingungen zugeordnet werden. Ein weiterer wichtiger Planungsparameter ist die Streudichte, die über den Salzverbrauch eines Fahrzeuges entscheidet. Auf dieser Datengrundlage berechnet die WiDi/A-Software zunächst verschiedene Planungsvarianten. Die Mitarbeiter des Betriebsdienstes der Staatlichen Bauämter und der Meistereien prüften die ersten Planungsvarianten auf ihre Durchführbarkeit. Dabei profitierte die Winterdienstoptimierung insbesondere vom Engagement der Mitarbeiter in den Staatlichen Bauämtern und den Straßenmeistereien. Alle diese Planungsparameter bilden einen Standardfall ab. Extreme Wetterbedingungen oder erhöhte Verkehrsdichten können zu erheblichen Abweichungen führen. Alle Einsatzplanungen für den Winterdienst sollten in regelmäßigen Abständen überprüft werden. Dabei lassen sich Änderungen im Streckennetz und die Erfahrungen aus den vergangenen Wintern einarbeiten. Ist der iterative Planungsprozess abgeschlossen, können mit WiDi/A Übersichtspläne, Routenpläne und Streckenlisten generiert und ausgegeben werden. Für die Übertragung in ein Leitsystem im Fahrzeug, das den Fahrer entlang der vorgesehenen Tour leitet, ist eine Schnittstelle vorhanden. Die Streckenlisten eignen sich auch für die Dokumentation im Sinne einer Beweissiche-

	Leichte Winter	Schwere Winter
Gesamtkosten	ca. 40 Mio. €	ca. 110 Mio. €
Salzkosten	ca. 14 Mio. €	ca. 40 Mio. €
Salzverbrauch	ca. 200.000 t	ca. 560.000 t
Gefahrene Einsatzkilometer im Winterdienst	ca. 4,5 Mio. km	ca. 14 Mio. km

Bild 2: Übersicht über Kenndaten des Winterdienstes in Bayern

rung. Im Freistaat Bayern erfolgt diese Dokumentation über eine automatische Einsatzdatenerfassung, die in allen Winterdienstfahrzeugen installiert ist.

Das Optimierungsprojekt

Ein funktionierendes Verkehrsnetz hat für Bayern eine große volkswirtschaftliche Bedeutung. Industriestandorte sind auf Just-In-Time Lieferungen angewiesen und in den ländlichen Regionen bewegt sich der Berufsverkehr überwiegend auf den Straßen. Bayern weist darüber hinaus eine zentrale Lage im europäischen Verkehrsnetz auf. Seine Topographie reicht von den Mittelgebirgen bis ins Alpenvorland mit Höhen von 100 bis 1.600 m üNN. Die Schneehöhen können bis zu 4 m betragen. Eine Straßenmeisterei ist durchschnittlich für 360 km Strecke zuständig, eine Autobahnmeisterei für ca. 95 km. Die jährlichen Kosten für den Straßenwinterdienst schwanken in Abhängigkeit von den auftretenden Wetterereignissen erheblich (Bild 2).

Jeden Sommer bereitet sich die Bayerische Straßenbauverwaltung sorgfältig auf den Winterdienst im nächsten Winter vor. Dazu gehört neben der Einlagerung von Streustoffen und der Ausrüstung der Einsatzfahrzeuge auch die Planung der Einsatztouren. Vor der landesweiten Winterdienstoptimierung haben sich die Einsatzplanungen so-

Durchschnittsgeschwindigkeit bei Räum- und Streueinsätzen	30 km/h
Durchschnittsgeschwindigkeit bei vorbeugenden Streueinsätzen	35 km/h
Leerweggeschwindigkeit	40 km/h

Bild 3: Einige Beispiele für die eingesetzten Planungsparameter

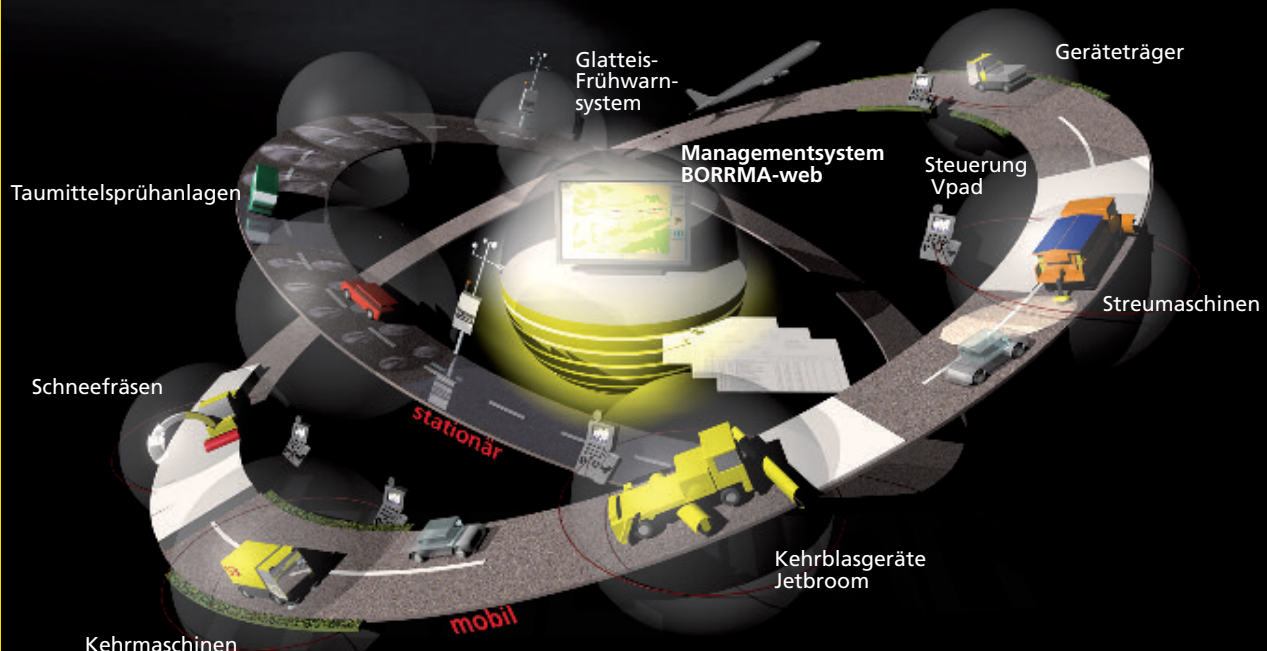
wohl in ihrem Detaillierungsgrad als auch in ihrem Optimierungsgrad in den einzelnen Meistereien deutlich unterschieden. Unter Beibehaltung einer vollständigen und zuverlässigen Bedienung der betreuten Streckennetze sollen die finanziellen Ressourcen verantwortungsbewusst eingesetzt werden. Vor dem Hintergrund der verschiedenen Optimierungsgrade zu Beginn des Projekts wurden Einsparpotenziale durch die Vermeidung von unnötigen Fahrwegen bis hin zu einer Reduzierung der Anzahl der

Durchschnittliche Leerwegeinsparung je Räum- und Streueinsatz	28 km
Durchschnittliche Leerwegeinsparung je vorbeugendem Streueinsatz	45 km
Durchschnittliche Fahrzeugeinsparung inkl. Schneepflug und Aufsatzstreugerät	1 bis 2

Bild 4: Durchschnittliche Einsparungen bei gleicher Winterdienstqualität

Surface Condition Management

Das Boschung Universum – Starke Produkte im perfekten Verbund



boschung
www.boschung.com

KUPPER WEISSER
www.kuepper-weisser.de

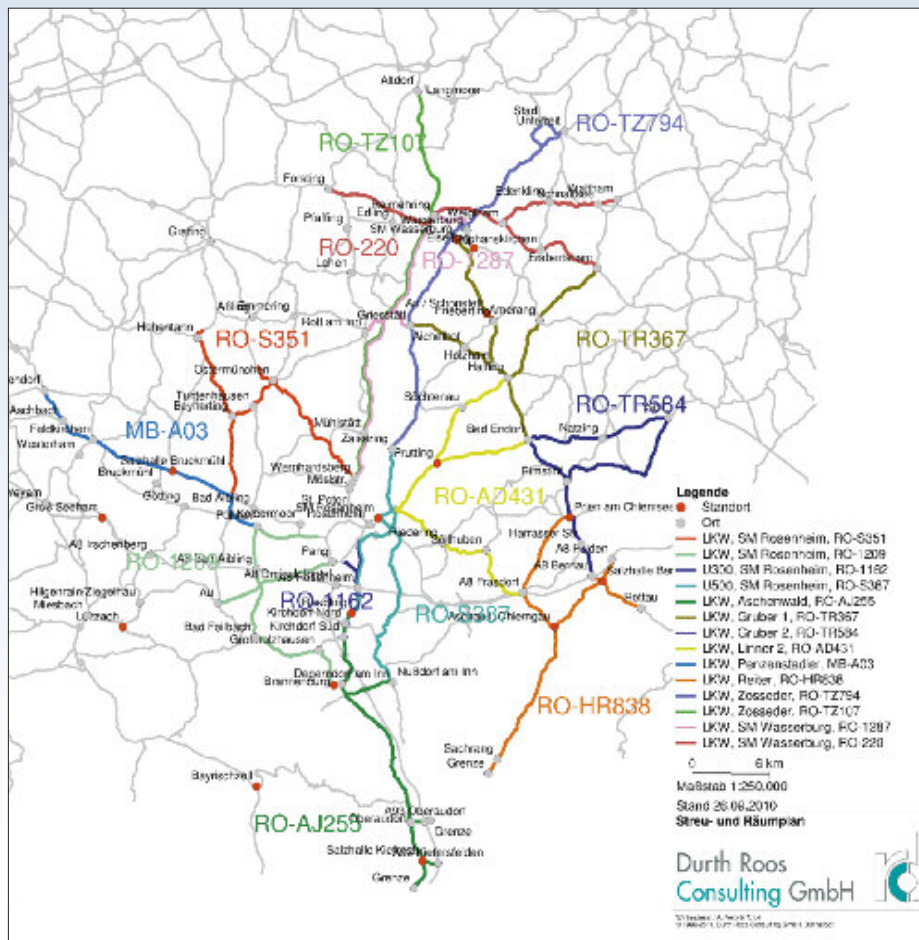


Bild 5: Tourenübersicht des Streu- und Räumplans der SM Rosenheim

Einsatzfahrzeuge erwartet. Um die vorhandenen Räum- und Streupläne zu optimieren, wurde 2005 ein erstes Pilotprojekt in den Straßenmeistereien Erding und Taufkirchen durchgeführt. Ab 2007 folgten dann Schritt für Schritt weitere Meistereien. Ende 2010 wurde die Optimierung für alle staatlichen Straßenmeistereien in Bayern abgeschlossen.

Bei der Erarbeitung der Einsatzplanungen wurde die zur Optimierung von Tourenplanungen entwickelte Software WiDi/A eingesetzt. So konnte nicht nur ein einheitliches Aussehen der Planunterlagen garantiert, sondern auch die Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet werden. Während der landesweiten Winterdienstoptimierung erfolgte eine Weiterentwicklung der bestehenden Einsatzplanungen in enger Zusammenarbeit zwischen der Durth Roos Consulting GmbH, der Zentralstelle für den Straßenbetriebsdienst, den Staatlichen Bauämtern und den zuständigen Straßenmeistereien.

Die Eingangsgrößen für die Berechnungen wie Durchschnittsgeschwindigkeit und maximale Umlaufzeit wurden dem „Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen“ entnommen (Bild 3).

Diese Durchschnittswerte konnten anhand

der vorliegenden Ergebnisse der automatisierten Einsatzdatenerfassung aus den vergangenen Wintern verifiziert werden. Im Rahmen des Optimierungsprozesses wurden die Geschwindigkeiten dann auf die topografischen und klimatischen Gegebenheiten sowie die Verkehrsmengen entsprechend angepasst. Als wesentliche Verbesserung konnten situationsgerechte Planungsvoraussetzungen geschaffen und dadurch die Leerwege der Einsatzfahrzeuge reduziert werden. So wurden einzelne Einsatz Touren und damit Fahrzeuge inklusive Schneepflug und Streumaschine eingespart, ohne die Bedienqualität im Streckennetz zu verringern.

Ergebnisse und Erfahrungen

In den Jahren 2005 bis 2010 wurden die Einsatzplanungen von insgesamt 59 Meistereien aus 17 Staatlichen Bauämtern optimiert. Dabei konnten Einsparungen je Straßenmeisterei erzielt werden (Bild 4).

Die ersten Optimierungen waren für alle Beteiligten zunächst sehr zeitaufwendig. Zu Beginn der Optimierung hatten einerseits die Straßenmeistereien noch wenig Erfahrungen mit IT-unterstützten Optimierungsverfahren, andererseits hatte das Ingenieurbüro noch keine näheren Kenntnisse der Winterdienstorganisation in Bayern.

Aufgrund von Anregungen aus den Straßenmeistereien konnten weitere Verbesserungen erreicht werden. So wurden beispielsweise die Routen infolge von örtlichen Besonderheiten angepasst. Im praktischen Einsatz in den Winterperioden 2007/2008 und 2008/2009, während derer überdurchschnittliche Schneefallereignisse zu verzeichnen waren, haben die optimierten Pläne den Praxistest gut bestanden. Nach den ersten Winterperioden waren meist nur kleinere Anpassungen der Pläne notwendig (Bild 5). Der Aufwand der Bayerischen Straßenbauverwaltung für das Optimierungsprojekt bestand aus dem Beratungshonorar für die Durth Roos Consulting GmbH und nicht unerheblichen Arbeitszeiten der Mitarbeiter innerhalb der Straßenbauverwaltung. In der Summe stehen den Optimierungskosten in Höhe von ca. 25.000 € je Straßenmeisterei Einsparungen von etwa 45.000 € je Meisterei und Winter gegenüber.

Zusammenfassung und Ausblick

Insgesamt konnte die Qualität des Winterdienstes auf einem hohen Niveau beibehalten werden und gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit, die Flexibilität und die Transparenz verbessert werden. Der Umfang der Verbesserung durch die optimierte und standardisierte Planung hängt von der Qualität und dem Detaillierungsgrad der ursprünglichen Einsatzplanungen ab und unterscheidet sich je nach Straßenmeisterei erheblich. In vielen Gebieten lassen sich die Anteile der unnötigen Leerfahrten verringern und dadurch oft ganze Fahrzeuge einsparen. Dies führt jedoch dazu, dass beim Ausfall eines Fahrzeugs kaum noch Spielraum vorhanden ist, um die Räum- und Streuschleife des ausgefallenen Fahrzeugs auf die anderen, noch verbleibenden Fahrzeuge zu verteilen.

Der Erfolg einer Neukonzeption der Winterdiensteinsätze hängt naturgemäß stark von der Bereitschaft der Mitarbeiter in den Straßenmeistereien ab, die benötigten Daten zu erheben und die einzelnen Planungsvarianten laufend zu überprüfen. Auch die Sorge um Mittelkürzungen und die indirekte Kritik an ihrer eigenen Winterdienstplanung lässt die Straßenmeister zunächst zögern, neue Einsatzplanungen mit externer Unterstützung zu erstellen. In Bayern konnte jedoch während und nach der Umsetzungsphase eine steigende Akzeptanz beobachtet werden.

Die bisherigen Praxiserfahrungen in Bayern sind insgesamt positiv zu bewerten. Durch die Optimierung der Räum- und Streupläne auf dem Gesamtnetz der Bundes- und Staatsstraßen und teilweise auf einzelnen Kreisstraßen können kritische Straßenabschnitte vorrangig betreut, Leerwege auf ein

Mindestmaß reduziert und zugleich Winterdienstfahrzeuge eingespart werden. Darüber hinaus wurde eine landesweit standardisierte Darstellung der Räum- und Streupläne erzielt, die auch für die Öffentlichkeitsarbeit und für die Information der Polizei eingesetzt wird. Die softwareunterstützte Winterdienstoptimierung sichert die Qualität des Winterdienstes und bietet eine nachvollziehbare Grundlage für die Kommunikation mit Verkehrsteilnehmern, zwischen verschiedenen Organisationseinheiten innerhalb der Straßenbauverwaltung sowie zwischen benachbarten Meistereien. Änderungen, Fortschreibungen und Abstimmungen können schnell in neue Einsatzpläne eingearbeitet werden und über die bestehende Plattform ausgetauscht werden. Die

erarbeiteten Räum- und Streupläne werden in den folgenden Wintern aktualisiert, so dass die Pläne aufgrund der Erfahrungen stetig verbessert und auch an geänderte Rahmenbedingungen angepasst werden können. Diese Änderungen werden durch eigene Mitarbeiter in der Bayerischen Straßenbauverwaltung mit der Software WiDi/A durchgeführt.

Die beschriebenen Arbeitsschritte für die Erarbeitung einer einheitlichen Einsatzplanung lassen sich grundsätzlich auch auf andere Bundesländer und Meistereien übertragen. Es ist davon auszugehen, dass auch die Erfahrungen, insbesondere hinsichtlich der Akzeptanz, ähnlich sein werden wie in dem beschriebenen Optimierungsprojekt der Bayerischen Straßenbauverwaltung.

Literaturverzeichnis

- 1 Bayerische Staatsregierung, Bayerisches Straßen- und Wegegesetz (BayStrWG), München 2007
- 2 Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr: Maßnahmenkatalog (MK) Straßenbetriebsdienst, MK 6a, Optimierung von Einsatzverfahren – Empfehlungen für die Organisation des Winterdienstes bei Autobahn- und Straßenmeistereien. Erarbeitet von dem Bund-/Länder-Arbeitskreis BEKORS, Bonn 2004
- 3 Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): Leistungsheft für die betriebliche Straßenunterhaltung auf Bundesfernstraßen und Konzeption einer Kosten- und Leistungsrechnung für die wirtschaftlichkeitsorientierte Steuerung in der betrieblichen Straßenunterhaltung, Bonn 2001 und 2004

Stimmiges Veranstaltungskonzept mit einer wachsenden Zahl von Teilnehmern

Fragen an Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Ralf Roos und Dr.-Ing. Matthias Zimmermann vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zu ihrer im zweijährigen Rhythmus stattfindenden Veranstaltung „Kolloquium Straßenbetrieb“

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen lädt die Fachwelt nach Karlsruhe zum Kolloquium Straßenbetrieb mit begleitender Fachausstellung ein. Als Mitorganisator steht das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zur Verfügung.

Für Sie, als Leiter des Instituts für Straßen- und Eisenbahnwesen, ist es nun schon das fünfte Mal, dass Sie zusammen mit der FGSV die Fachwelt auf Ihren Campus einladen. Was verbindet Ihr Institut mit dieser Vortrags- und Diskussionsveranstaltung?

men habe. Mittlerweile ist es eines unserer wesentlichen thematischen Standbeine. Daher ist es für uns eine große Ehre, dass wir seit 2003 das Kolloquium hier in Karlsruhe gemeinsam mit der FGSV ausrichten können. Darüber hinaus bildet das Kolloquium eine hervorragende Plattform, um neue Erkenntnisse der Praxis mitzuteilen und mit den Praktikern zu diskutieren. Die dabei entstehende enge Verbindung mit Verwaltung und Wirtschaft ist für uns sehr bedeutsam.

Wie ist die Resonanz auf das alle zwei Jahre stattfindende Kolloquium? Wer kommt oder wer sollte kommen?

Dr. Zimmermann: Die Resonanz ist ungebrochen hoch, in der Regel kommen bei jeder Veranstaltung mehr Teilnehmer als bei der vorherigen Veranstaltung. Auch in diesem Jahr rechnen wir mit mindestens 300 Teilnehmern, die über beide Tage durchgehend hier sind. Der Großteil der Teilnehmer ist

Prof. Roos: Das Kolloquium Straßenbetriebsdienst ist ursprünglich in Darmstadt aus einem Fachgebietskolloquium zum Thema Winterdienst bei meinem früheren Chef Prof. Durth hervorgegangen. Seit dieser Zeit verbindet mich persönlich sehr viel mit diesem Kolloquium: Mein erster Berührungspunkt war die Mitwirkung als wissenschaftliche Hilfskraft bei der Organisation, später als wissenschaftlicher Mitarbeiter, Vortragender und nun als Mit-Ausrichter. Die frühe Berührung mit diesem Kolloquium und die Forschungen zum Straßenbetriebsdienst am Fachgebiet von Prof. Durth haben dazu beigetragen, dass ich für das Thema Straßenbetriebsdienst einen Faible entwickelt habe und mich seit meiner Ernennung zum Leiter des Institutes für Straßen- und Eisenbahnwesen im Jahre 1996 nun auch in Karlsruhe am KIT dieses Themas angenom-

PLANEN
ERFASSEN
ÜBERMITTELN
AUSWERTEN

STARTEN SIE DURCH MIT EFFIZIENTER DATENERFASSUNG.

Profitieren Sie von der nutzbringenden Internetanwendung. Erstellen Sie verständliche Analysen und Tourenverfolgungen auf Knopfdruck.

Merkmale von MOBIDAT®:

- Störungsfreier Dauerbetrieb
- Einfachste Anwendung
- Kundenspezifische Auswertung
- Weiterverarbeitung der Daten
- Erfassung sämtlicher Anbaugeräte
- Günstige Datenübermittlung



MOBIWORX®
Telematik GmbH

Telefon: 0 80 35/96 463 - 0
www.mobiworx.de