



**Erhaltungsmanagement
der Bundes- und Staatsstraßen
in Bayern**

**Pilotprojekt
Tragfähigkeitsmessung**

1. Pilotprojekt Tragfähigkeitsmessung

Im Rahmen des bayerischen Erhaltungsmanagements wird alle vier Jahre der Fahrbahnzustand der Staatsstraßen netzweit erfasst und bewertet. Für viele strategische und operative Fragestellungen sind jedoch auch Kenntnisse zur Tragfähigkeit des Straßenaufbaus erforderlich. Das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (StMB) hat daher in einem innovativen Pilotprojekt erstmals die Tragfähigkeit des gesamten rund 14.100 km langen Staatsstraßennetzes mit dem Traffic Speed Deflectometer (TSD) erfassen lassen. Dieses Messsystem kann die Tragfähigkeit im fließenden Verkehr messen und wurde im Rahmen des Pilotprojektes deutschlandweit erstmals zur Erfassung eines gesamten Netzes eingesetzt. Die Ergebnisse helfen, die Planung der Erhaltungsmaßnahmen in den nächsten Jahren zu optimieren. Die zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel können somit noch wirtschaftlicher eingesetzt werden. Mit diesem Pilotprojekt nimmt die Bayerische Staatsbauverwaltung in Deutschland eine Vorreiterrolle auf dem Weg zu einem neuen wertvollen Werkzeug für das Erhaltungsmanagement ein.

Die Bereitstellung einer leistungsfähigen und verkehrssicheren Straßeninfrastruktur ist eine der wesentlichen Aufgaben der Bayerischen Staatsbauverwaltung. Die zunehmende Verkehrsbelastung insbesondere durch den Schwerverkehr, die ungünstiger werdende Altersstruktur sowie der wirtschaftliche Einsatz der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel stellen jedoch große Herausforderungen an die Erhaltung dar. Daher wurde bereits in den 1990er Jahren ein netzweites Erhaltungsmanagement aufgebaut und kontinuierlich weiterentwickelt.

Bei den Fahrbahnen basiert dieses Erhaltungsmanagement vor allem auf den Ergebnissen der im vierjährigen Turnus stattfindenden Zustandserfassung und -bewertung (ZEB). Hierbei wird der oberflächliche Zustand der Fahrbahnen mit speziellen Messfahrzeugen netzweit erfasst und bewertet.

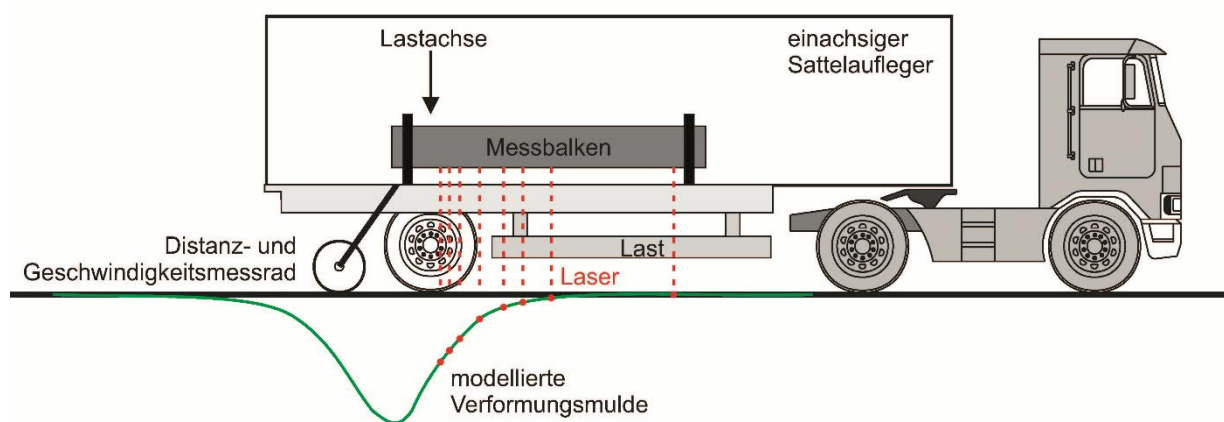
Das Staatsstraßennetz in Bayern ist ein historisch gewachsenes Netz, dessen Straßenaufbauten teilweise nicht für die heutigen Schwerverkehre ausgelegt sind. Dies führt zwangsläufig zu einer Verschlechterung des Fahrbahnzustandes. Daher müssen in den nächsten Jahren neben substanzerhaltenden Maßnahmen verstärkt auch kostenintensive substanzverbessernde Maßnahmen realisiert werden. Kenntnisse zum oberflächlichen Zustand der Fahrbahnen alleine reichen jedoch nicht aus, um diese Maßnahmen fundiert und wirtschaftlich planen zu können. Hierfür sind vielmehr auch Kenntnisse zur Tragfähigkeit der Straßenaufbauten notwendig.

In den Jahren 2019 und 2020 hat das StMB daher das Pilotprojekt „Netzweite Erfassung der Tragfähigkeit der Staatsstraßen in Bayern mit dem Traffic Speed Deflectometer (TSD)“ realisiert. Die Projektkonzeptionierung, -vorbereitung und -leitung erfolgte durch das Referat 42 des StMB. Mit der Erfassung war das polnische Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM), mit den Ingenieurleistungen die Heller Ingenieurgesellschaft mbH (HI) beauftragt. Die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) hat das Projekt begleitet.

Zu diesem Pilotprojekt wurde in der wissenschaftlichen Fachzeitschrift „Straße und Autobahn“, Ausgabe 10/2020 ein Fachbeitrag veröffentlicht.

2. Eingesetzte Messtechnik

Der Traffic Speed Deflectometer (TSD) besteht aus einem Lkw mit einem einachsigen Sattelaufleger, der mittels seiner statischen Achslast von 10 t eine definierte Belastung auf die Fahrbahn aufbringt. Im Inneren des Sattelauflegers befindet sich in der rechten Rollspur des Fahrzeugs ein Messbalken, an dem Laser-Sensoren angebracht sind. Diese messen die Verformungsgeschwindigkeit der Fahrbahnoberfläche, die durch die Achslast hervorgerufen wird. Aus der Verformungs- und der Fahrgeschwindigkeit können in einem komplizierten Verfahren Verformungen abgeleitet werden, die Rückschlüsse auf die Tragfähigkeit zulassen. Weltweit gibt es nur sehr wenige dieser Spezialmessfahrzeuge.



Das eingesetzte Messfahrzeug wurde zusätzlich mit einem Ground Penetrating Radar (GPR) ausgerüstet. Dieses Messverfahren liefert mithilfe elektromagnetischer Strahlen Informationen zum Straßenaufbau (z.B. Schichtdicken).

3. Projektabwicklung

Projektphase 1: Erfassung

Das Messfahrzeug war von Anfang April bis Ende September 2019 kontinuierlich im Einsatz, um das rund 14.100 km lange Staatsstraßennetz zu erfassen. Bei nasser Fahrbahn oder zu hohen Fahrbahntemperaturen mussten die Messungen unterbrochen werden. Da für die TSD-Messung eine Mindestgeschwindigkeit erforderlich ist, stellte die Befahrung des anspruchsvollen Staatsstraßennetzes mit seinen rund 2.750 km Ortsdurchfahrten, vielen Lichtsignalanlagen und Kreisverkehren sowie steilen Gebirgsstraßen eine große Herausforderung dar. Teile des Netzes konnten aufgrund baustellenbedingter Straßensperrungen oder bestehender Tonnage-, Höhen-, Breiten- oder Längenbeschränkungen nicht befahren werden. Dies erforderte eine intensive Routenplanung und Entscheidungsfindung in situ durch den Erfasser.

Zur Überprüfung der Messtechnik und Sicherstellung der Datenqualität wurde ein umfangreiches Qualitätssicherungssystem (Eigenüberwachung, Kontrollmessung, Datenprüfung) aufgebaut. Die sensible Messtechnik war während des ganzen Projektes stabil. Im Rahmen der Kontrollmessungen wurden Vergleichsmessungen mit zwei dieser Spezialmessfahrzeuge durchgeführt.

Die finalen Messdaten lagen fristgerecht Mitte Oktober 2019 vor. Sie wurden daraufhin intensiv geprüft. Hier zeigte sich, dass die Datenqualität und die Vollständigkeit der Daten sehr gut waren. Trotz der schwierigen Erfassungsbedingungen lagen für sehr gute 88 % des Netzes gültige Messdaten vor, wobei rund 8 % des Netzes aufgrund bestehender örtlicher Beschränkungen nicht befahren werden konnten.

Projektphase 2: Auswertung und Aufbereitung

Da es in Deutschland noch kein Regelwerk für die Auswertung von TSD-Messdaten gab, wurde das in anderen Ländern praktizierte Vorgehen untersucht und ein spezifisches auf das bayerische Erhaltungsmanagement zugeschnittenes Auswerteverfahren entwickelt. Hierbei wird zwischen der Tragfähigkeit der gebundenen und der ungebundenen Schichten differenziert. Durch ingenieurmäßige Analysen der Messdaten wurde eine Einteilung in Tragfähigkeitsklassen vorgenommen, so dass eine Klassifizierung des gesamten, in 100 m-Abschnitte unterteilten Netzes möglich war.

Die TSD-Ergebnisse wurden auf Karten und Profilen dargestellt und auch in das Bayerische Straßeninformationssystem (BAYSIS) eingestellt. Für etwa die Hälfte des Netzes wurden die

GPR-Daten bereits visuell ausgewertet. Die Auswertung der GPR-Daten weiterer Streckenabschnitte ist projektbezogen jederzeit möglich.

4. Einbindung in das Erhaltungsmanagement

Durch die Entscheidung, das Pilotprojekt zeitgleich mit der ZEB 2019 zu realisieren, werden die vorliegenden ZEB-, TSD- und GPR-Ergebnisse nun gemeinsam in das Erhaltungsmanagement und in den nächsten Jahren somit auch in viele strategische und operative Fragestellungen einbezogen. Insbesondere bei der Aufstellung des neuen vierjährigen Koordinierten Erhaltungs- und Bauprogramms (KEB) 2021 – 2024 durch die Staatlichen Bauämter ermöglichen die zusätzlichen TSD- und GPR-Ergebnisse eine optimierte Planung der Erhaltungsmaßnahmen.

5. Fazit und Ausblick

Die anspruchsvollen Ziele des Pilotprojektes, die Erfassung des längsten Landesstraßennetzes in Deutschland mit neuen Messtechniken und die Entwicklung eines spezifischen Auswerteverfahrens für das bayerische Erhaltungsmanagement, konnten voll realisiert werden. Außerdem wurden praxisorientierte Ansätze zur Einbindung der Ergebnisse in das bayerische Erhaltungsmanagement erarbeitet. Aufbauend auf den Erfahrungen aus dem Pilotprojekt kann das Verfahren in den nächsten Jahren weiterentwickelt werden.

Mit diesem innovativen Pilotprojekt ist das StMB einen wichtigen und zukunftsweisenden Weg gegangen, der auch deutschlandweit in Fachkreisen großes Interesse geweckt hat.