

Aus der EMPA-Forschung

## Georadar – Ein Instrument zur zerstörungsfreien Untersuchung von Strassen und Brücken

*Die Finanzlage der öffentlichen Hand ist angespannt. Viele Strassen und Brücken sind sanierungsbedürftig. Das heutige Verkehrsaufkommen liegt weit über den Prognosen zur Planungs- bzw. Bauzeit der jeweiligen Anlagen. Wie können die Grundlagen zur Planung von Sanierungsmaßnahmen verbessert und damit Kosten gesenkt werden? Wie kann dies mit einem vertretbaren Aufwand und ohne kilometerlange Staus geschehen?*

*Das von der EMPA eingesetzte Georadar-Verfahren bietet die Möglichkeit, detaillierte Informationen über den aktuellen Zustand von Strassen, Brücken und anderen Objekten zu gewinnen. Die Anwendung dieses Verfahrens ist zerstörungsfrei, effizient und kostengünstig. Eine Behinderung des Verkehrs findet nicht statt oder kann gering gehalten werden.*

Um den aktuellen baulichen Zustand bestehender Brücken, Strassen usw. im Hinblick auf eine mögliche Sanierung zu ermitteln, waren bis anhin zeitintensive und somit teure Abklärungen nötig.

Zur Ermittlung der Dicke von Asphaltbelägen werden derzeit vor allem Bohrkern entnommen. Aufgrund des zerstörenden Charakters dieser Untersuchungsmethode und des damit verbundenen Aufwandes liegen die Abstände zwischen den Bohrungen typischerweise bei einigen

hundert Metern. Im Gegensatz dazu beträgt der Abstand zwischen Georadar-Ergebnissen lediglich einige Zentimeter.

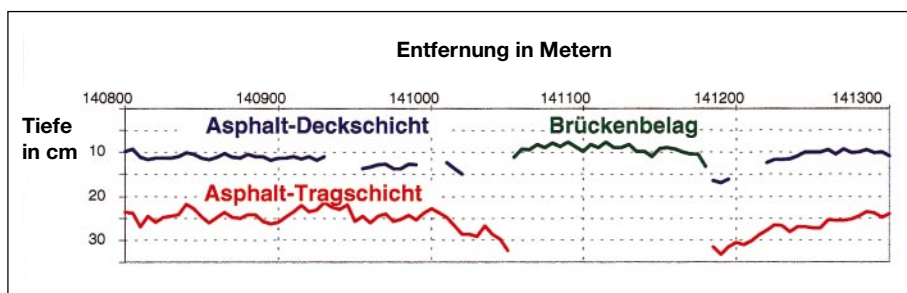
### Effizienz der Messung

Mit der mobilen Anlage der EMPA können viele Kilometer Strassenbeläge an einem Tag ausgemessen werden. Auch die Untersuchung



mobile Georadar-Anlage

anderer Objekte kann in den meisten Fällen schnell und unkompliziert durchgeführt werden. Im Anschluss an die Aufzeichnung der Daten müssen diese ausgewertet werden. Dies dauert meist länger als die Messung. Dennoch ist das Verfahren sehr effizient. Beispielsweise kann die Dicke von Asphaltbelägen über 20 Kilometer Länge innerhalb von insgesamt vier Arbeitstagen bestimmt werden.

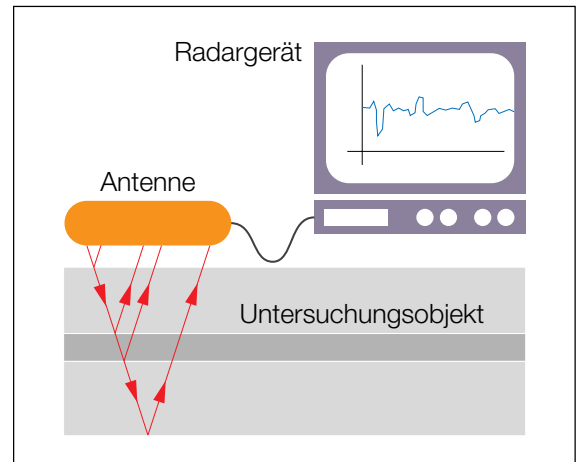


Ergebnis einer Belagsdickenbestimmung mit Georadar

## Verkehrsbeeinträchtigung minimiert

Mit der mobilen Georadar-Anlage der EMPA können Messungen bei einer Fahrgeschwindigkeit von bis zu 80 km/h durchgeführt werden. Eine Sperrung der untersuchten Strasse ist im allgemeinen nicht erforderlich. Falls besonders detaillierte Ergebnisse erforderlich sind, z.B. bei der Lokalisierung von Armierungen auf Brücken, kann die Verkehrsbehinderung bei einer Fahrgeschwindigkeit von um 10 km/h geringer gehalten werden als bei traditionellen Methoden.

Funktionsprinzip des Georadar



## Zerstörungsfreie Anwendung

Das Verfahren beruht auf einem elektromagnetischen Signal, welches von einer Antenne abgestrahlt wird. Dieses Signal dringt in das untersuchte Objekt ein und wird an Grenzflächen, wie beispielsweise der Unterseite eines Asphaltbelags, reflektiert. Diese Reflexionen werden über die Antenne registriert und anschliessend ausgewertet.

## Vielseitigkeit

Die Anwendungsmöglichkeiten des Verfahrens sind äusserst vielseitig. Beispielsweise können die Dicke von Strassenbelägen ermittelt und Schäden lokalisiert werden. Armierungen im Beton können aufgefunden und Betonschäden (z.B. unter Strassenbelägen auf Brücken) untersucht werden. In den meisten Fällen ist es für die Auswertung der Georadaregebnisse sinnvoll oder erforderlich, über Zusatzinformationen – wie einzelne Bohrkerne oder mit anderen Verfahren gewonnene Ergebnisse – zu verfügen.

Neben den genannten Anwendungen sind viele andere bereits erfolgreich durchgeführt worden; viele weitere sind denkbar. Einschränkungen bzgl. der Anwendbarkeit ergeben sich bei sehr komplexen Verhältnissen und durch die Tatsache, dass das Radarsignal Metall nicht durchdringen kann. Ausserdem ist die mögliche Untersuchungstiefe und die Auflösung beschränkt (Strukturen müssen eine gewisse Grösse aufweisen um unterscheidbar zu sein).

Auch in der Weiterentwicklung des Verfahrens engagiert sich die EMPA. Sie führt Untersuchungen in neuen Anwendungsgebieten durch. Derzeit wird in Zusammenarbeit mit dem Institut für Geophysik der ETH Zürich ein Projekt vorbereitet mit dem Ziel, auf der Strasse aufgezeichnete Daten zusammen mit Laborergebnissen und numerischen Modellierungen auszuwerten.

## Für Dienstleistungen – Für Forschung

Der Nutzen für die Praxis steht im Vordergrund der Dienstleistungen, welche die EMPA im Bereich Georadar erbringt. Ausserdem soll durch einen qualitativ hochwertigen Service der Einsatz des Verfahrens gefördert werden.

## Kontaktadresse:

EMPA  
Abteilung Strassenbau/Abdichtungen  
Johannes Hugenschmidt  
Diplom-Geophysiker  
Überlandstrasse 129  
CH-8600 Dübendorf  
Telefon 01/823 43 18  
e-mail:  
johannes.hugenschmidt@empa.ch