

DIREKTE ANTWORT

Die Zustandsbewertung von Straßenbefestigungen kartiert die Schäden auf einem kommunalen Straßennetz und bewertet dessen Zustand. TarmacView erfasst die Straßen mittels Drohnen- und Bodenaufnahmen, erkennt jeden Riss, jedes Schlagloch und jede Abplatzung mit Position, Art und Ausmaß, bewertet die Abschnitte und liefert eine Prioritätenliste mit einem 3D-Modell.

● ● ● ● STRASSENBELAG · KOMMUNALE NETZE

Straßen kartieren, bewerten, Reparaturen priorisieren

Drohnen- und Bodenaufnahmen über ein Zeitfenster von ein bis zwei Stunden, umgewandelt in eine Karte jedes erkannten Schadens, eine Zustandsbewertung pro Abschnitt, eine Prioritätenliste und ein 3D-Modell der Oberfläche. Bericht innerhalb von zwei Wochen.

Vermessung anfragen

Wie die Methode funktioniert

1–2 h Erfassungsfenster für die vereinbarte Fläche	2 Wochen von der Erfassung bis zum gelieferten Bericht
0–100 Zustandsskala der gemeldeten Bewertung	3D Modell der vermessenen Oberfläche

PASSEND

Für wen dies gedacht ist

Ein Straßenbauamt weiß, welche Straßen in schlechtem Zustand sind. Was es in der Regel nicht auf Abruf liefern kann, sind die Belege, in der gleichen Form, für das gesamte Netz, aktualisiert in diesem Jahr.

FÜR

- ✓ Kommunale Straßenbauämter, die ein eigenes Netz besitzen und dessen Zustandsbild durch Befahren und Notizen aktualisieren.
- ✓ Städtische GIS-Teams, die bereits einen Straßenmittellinien-Layer besitzen und ein jährlich aktualisierbares Zustandsattribut benötigen.
- ✓ Regionale Straßenbaubehörden, die ein Instandhaltungsbudget vorbereiten und die Abschnitte vor der Mittelverteilung priorisiert benötigen.

NICHT FÜR

- × Netze, die eine formelle ASTM D6433-Untersuchung benötigen, die von einem zertifizierten Prüfer für ein Förderprogramm unterzeichnet wurde.
- × Strukturelle oder Tragfähigkeitsfragen, die Kernbohrungen oder Verformungsmessungen erfordern, nicht aber Oberflächenaufnahmen.
- × Einzelfall-Beschwerdeuntersuchungen zu einzelnen Straßen, bei denen die Entsendung eines Teams zur Besichtigung schneller und günstiger ist als eine Vermessung.

BEWERTET BEI LIEFERUNG

Ergebnisse und Abnahmekriterien

Die Vermessung dient dazu, eine Meinung durch eine Aufzeichnung zu ersetzen. Drei Ergebnisse tragen dazu bei, und jedes kann am Tag der Lieferung überprüft werden.

01

**Jeder Schaden
lokalisiert**

02

**Eine Zustandsbewertung, nach der Sie
priorisieren können**

Risse, Schlaglöcher und Bereiche mit Oberflächenverlust werden als Objekte mit Position, Art und Ausmaß zurückgegeben, nicht als Beschreibung in einem Absatz.

ABNAHME

Sie können jeden Abschnitt der Karte öffnen, einen Schaden auswählen und sehen, wo er ist, was er ist und wie groß er ist.

Jeder Abschnitt trägt eine Bewertung auf einer Skala von 0 bis 100, zusammen mit den Schäden, die sie verursacht haben, und das Netz trägt eine Gesamtzahl.

ABNAHME

Die Eingaben hinter jeder Abschnittsbewertung sind sichtbar, sodass über einen strittigen Wert mit Belegen diskutiert werden kann.

03

Eine Prioritätenliste mit Begründungen

Die Abschnitte sind so geordnet, dass diejenigen, die zuerst Aufmerksamkeit benötigen, zuerst erscheinen, und jeder trägt den Grund, warum er sich an dieser Stelle befindet.

ABNAHME

Kein Abschnitt auf der Liste wird ohne eine angegebene Ursache eingestuft.

Das vierte Ergebnis, das 3D-Modell der vermessenen Oberfläche, macht die zweite Vermessung wertvoller als die erste. Es fixiert die Geometrie, mit der die nächste Erfassung verglichen wird, sodass Veränderungen messbar werden, anstatt erinnert zu werden.

Was die Vermessung nicht liefert, ist eine Reparaturplanung, ein Leistungsverzeichnis oder eine Kostenschätzung. Diese gehören zu Ihrem Planer. Eine Zustandsbewertung, die stillschweigend zu einer Bauleistungsbeschreibung wird, ist eine, die niemand zur Rechenschaft ziehen kann.

UMFANG UND LEISTUNGEN

Was die Vermessung beinhaltet

Jede Leistung mit ihrem Inhalt und Eigentümer, einschließlich der Teile, die bewusst ausgeschlossen sind.

11 PARAMETER

SCHADENSKATEGORIEN NACH ASTM D6433

01 Schadenskarte

Jeder erkannte Riss, jedes Schlagloch, jede Flickstelle und jeder Bereich mit Oberflächenverlust, mit Position, Art und Ausmaß.

EIGENTÜMER TarmacView

02 Zustandsbewertung

Eine Bewertung auf der Skala von 0 bis 100 für jeden vereinbarten Abschnitt und für das gesamte Netz, mit den zugrundeliegenden Schadensdichten.

EIGENTÜMER TarmacView

03 Prioritätenliste

Abschnitte geordnet nach dem Grad der benötigten Aufmerksamkeit, jeweils mit den Schäden, die sie dorthin platzieren.

EIGENTÜMER TarmacView

04 3D-Modell

Ein Modell der vermessenen Oberfläche in einem Standard-Austauschformat, nutzbar ohne unsere Software.

EIGENTÜMER TarmacView

05 Datencxport

Das Schadensinventar und die Abschnittsbewertungen als tabellarische Daten mit Koordinaten, im Format Ihres Systems.

EIGENTÜMER Format, benannt von der Gemeinde

06 Erfassungsfenster

Ein bis zwei Stunden für die vereinbarte Fläche, Drohnen- und Bodenaufnahmen, keine über dieses Fenster hinaus gebuchte Sperrung.

EIGENTÜMER TarmacView, gemeinsam mit der Straßenbaubehörde

07 Fluggenehmigungen

Vor dem Datum eingeholt, wo lokale Vorschriften eine Genehmigung für den Drohnenflug erfordern.

EIGENTÜMER TarmacView

08 Abschnittskarte

Das in Abschnitte unterteilte Netz, vor der Erfassung vereinbart und bei späteren Vermessungen wiederverwendet.

EIGENTÜMER Gemeinde, aus ihren eigenen Mittelliniendaten

09 Reparaturplanung und Kostenermittlung

Nicht enthalten. Die Vermessung berichtet den Zustand, sie spezifiziert keine Arbeiten.

EIGENTÜMER Ausgeschlossen

10 Strukturelle Bewertung

Nicht enthalten. Die Tragfähigkeit erfordert Kernbohrungen oder Verformungsmessungen.

EIGENTÜMER Ausgeschlossen

11 Verkehrs- und Sicherheitseinrichtungen

Nicht enthalten. Schilder, Markierungen und Entwässerungseinrichtungen sind eine separate Inventarisierungsaufgabe.

EIGENTÜMER Ausgeschlossen

- Die Schadensbezeichnung folgt den ASTM D6433-Kategorien. Der gemeldete Zustandswert ist ein aus der Bildanalyse abgeleiteter Proxy und keine formelle ASTM D6433-Untersuchung.

Vom Mittellinien-Layer zur Prioritätenliste

01

Angebotsgespräch

Sie senden die zu vermessen-
den Straßen und, falls vor-
handen, Ihren Mittellinien-
Layer. Wir vereinbaren die
Abschnittsunterteilung, das
Exportformat und die Erfas-
sungsfenster. Ergebnis ist ein
Leistungsumfang mit einem
Preis. Ohne eine vereinbarte
Abschnittsunterteilung be-
ginnt die Vermessung nicht,
denn eine Bewertung anhand
von Grenzen, die niemand ak-
zeptiert, kann nicht verteidigt
werden.

02

Genehmigungen und Planung

Fluggenehmigungen werden
eingeholt, wo lokale Regeln
dies erfordern, und die Erfas-
sung wird anhand der Stra-
ßengeometrie und der Kame-
raoptik geplant, sodass die
Abdeckung berechnet und
nicht angenommen wird. Er-
gebnis ist ein validierter Plan
und bestätigte Termine.

03

Erfassung

Drohnen- und Bodenaufnah-
men über ein bis zwei Stun-
den für die vereinbarte Flä-
che, bei fließendem Verkehr.
Größere Netze werden über
mehrere Zeitfenster erfasst.
Wenn das Wetter ein Zeit-
fenster verhindert, wird die-
ses Fenster wiederholt, nicht
der Plan neu aufgestellt.

04

Erkennung

Die Aufnahmen durchlaufen
die Vision-Pipeline, die die
Oberfläche segmentiert und
jeden Schaden nach Art und
Schwere klassifiziert. Erken-
nungen unterhalb der Konfi-
denzschwelle werden zur ma-
nuellen Überprüfung zurück-
gehalten, nicht verworfen.

05

Bewertung und Priorisierung

Die Schadensdichte wird innerhalb jedes vereinbarten Abschnitts berechnet, in einen Zustandswert auf der Skala von 0 bis 100 umgewandelt, und die Abschnitte werden in die Prioritätenliste eingeordnet. Das 3D-Modell wird aus derselben Erfassung erstellt.

06

Lieferung

Karte, Bewertungen, Prioritätenliste, 3D-Modell und Export treffen innerhalb von zwei Wochen nach der Erfassung gemeinsam ein, und wir gehen mit Ihrem Ingenieur die Abschnitte an der Spitze der Liste durch. Alles Strittige wird anhand der aufbewahrten Aufnahmen erneut geprüft.

ERFASSUNGSPLAN · ABDECKUNG AUS DER OPTIK BERECHNET

NACHWEISE UND FÄHIGKEITEN

Wie die Erkennung funktioniert

Der Teil dieser Dienstleistung, den es wert ist, vor dem Kauf verstanden zu werden, ist der Detektor, denn alles Weitere ist Arithmetik auf dem, was er findet.

Bilder werden durch ein selbstüberwachtes Vision-Transformer-Rückgrat geleitet. Das Modell wurde ohne Labels auf einem sehr großen Bildkorpus trainiert und verwandelt jedes kleine Bildsegment in einen hochdimensionalen Embedding-Vektor, der Textur und Struktur trägt, nicht einen Kategorienamen. Leichte Heads sitzen auf diesen Embeddings und übernehmen die spezifischen Aufgaben: einen Riss von der umgebenden Oberfläche segmentieren, ein [Schlagloch](#) von einem Schatten unterscheiden, [Längsrisse](#) von einer abgedichteten Fuge trennen und [Netzrisse](#) danach bewerten, wie weit sich das Muster entwickelt hat. Die Methodenseite für das Rückgrat ist [DINOv3 für die Analyse von Infrastrukturoberflächen](#), und sie geht richtig auf die Architektur ein.

Was betrieblich zählt, ist nicht die Architektur, sondern die Konsequenz. Ein eingefrorenes Rückgrat mit trainierten Heads wendet dieselbe Entscheidungsgrenze auf jeden Meter jeder Vermessung an. Ein Team, das ein Netz befährt, wendet einen Schwellenwert an, der mit Müdigkeit, Wetter und der Person im Fahrzeug driftet. Die Maschine ist nicht wahrnehmungsfähiger als ein guter Ingenieur, der auf der Straße steht. Sie ist konsistenter als derselbe Ingenieur auf dem zwanzigsten Kilometer, und Konsistenz ist das, was eine Zeitreihe braucht.

Die auf diesen Erkennungen aufgebaute Bewertung ist ein Proxy für einen [Pavement Condition Index](#) und sollte als solcher gelesen werden. Die Idee ist dieselbe: Schäden einer bestimmten Art, Schwere und Dichte ziehen einen Wert von 100 abwärts. Die Ableitung ist nicht dieselbe, denn [ASTM D6433](#) verlangt, dass ein Prüfer Probeeinheiten begeht und Abzugskurven von Hand abliest. Wo ein Förderprogramm den Standard benennt, ist die formelle Untersuchung das, was ihn erfüllt. Wo die Frage ist, welche Abschnitte zuerst behandelt werden sollen, beantwortet dies die Frage für das gesamte Netz und nicht nur für eine Stichprobe.

Das 3D-Modell ist die andere Hälfte der Aufzeichnung. Es fixiert die Geometrie der vermessenen Oberfläche, was es einer Vermessung im

nächsten Jahr ermöglicht, Veränderung zu melden, anstatt eine zweite Meinung. Beide in ein [Pavement-Management-System](#) einzuspeisen, ist der Sinn der Übung, und das Exportformat wird aus genau diesem Grund vor der Erfassung vereinbart.

DETEKTOR VS. BEFAHRENE VERMESSUNG

gleicher Schwellenwert

angewendet auf jeden Meter jeder Vermessung durch ein eingefrorenes Rückgrat mit trainierten Heads

Proxy

für einen Pavement Condition Index, abgeleitet aus Bildern statt aus Abzugskurven

3D-Modell

fixiert die vermessene Geometrie, sodass die nächste Vermessung Veränderung meldet, nicht eine zweite Meinung

WIE SICH DER PREIS ZUSAMMENSETZT

Vier Dinge beeinflussen das Angebot

Es wird kein Tarif veröffentlicht, da der Aufwand mit dem Netz und nicht mit einer Position skaliert.

EUR

PRO KILOMETER VERMESSENER STRASSE

ZZGL. MWST.

Kostentreiber 01**Länge und Breite der Straße**

Erfassungszeit und Verarbeitung folgen ihr.

Kostentreiber 02**Wie fein das Netz unterteilt ist**

Dieselben Aufnahmen ergeben bei zehn Abschnitten einen anderen Bericht als bei hundert.

Kostentreiber 03**Bodenaufnahmen neben der Drohne**

Erforderlich oder nicht, abhängig von Baumbewuchs, parkenden Fahrzeugen und der Enge der Straßen.

Kostentreiber 04**Anreise**

Anreise zum Vermessungsgebiet.

Es gibt einen Rabatt, und es lohnt sich, ihn klar zu nennen, anstatt ihn zu verstecken. Ein Pilotprojekt wird unter dem Listenpreis angeboten, weil die erfassten Aufnahmen zum Trainieren des Erkennungsmodells verwendet werden, und diese Daten sind für uns etwas wert. Es wird in der Vereinbarung festgehalten, nicht vorausgesetzt. Wenn Sie nicht möchten, dass die Aufnahmen für das Training verwendet werden, wird die Vermessung zum Listenpreis angeboten, und ansonsten ändert sich nichts an den Ergebnissen.

Risiken und Abhängigkeiten

Vier Dinge können eine Vermessung stoppen oder ihr Ergebnis schwächen, und jedes hat einen Verantwortlichen.

EIGENTÜMER · WETTER

Wetter und Oberflächenzustand

Stehendes Wasser, Schnee und dichter Laubfall verbergen die Oberfläche vor einer Kamera. Das betroffene Fenster wird wiederholt, anstatt durch die Behinderung hindurch bewertet zu werden, und dies ist der häufigste Grund für eine Terminverschiebung.

EIGENTÜMER · BEIDE, BEIM ANGEBOT

Verdeckung

Parkende Autos, überhängende Bäume und enge Straßen mit hohen Gebäuden blockieren die Sicht von oben. Deshalb sind Bodenaufnahmen bei manchen Netzen im Umfang enthalten und bei anderen nicht, und dies wird beim Angebot entschieden, nicht erst am Tag entdeckt.

EIGENTÜMER · TARMACVIEW

Fluggenehmigungen

Städtische Drohnenflüge sind reguliert, und eine Genehmigung, die nicht eintrifft, ist ein Termin, der nicht stattfindet. Diese Arbeit liegt bei uns, hängt aber von der erteilenden Behörde ab.

EIGENTÜMER · BEIDE, BEIM ANGEBOT

Abschnittsvereinbarung

Eine Bewertung beschreibt einen definierten Straßenabschnitt. Wenn sich Abschnittsgrenzen zwischen Vermessungen verschieben, bricht der Vergleich. Grenzen werden beim Angebot festgelegt, und eine spätere Änderung ist eine Entscheidung

mit Kosten, nicht eine
Bearbeitung.

Die Verantwortung liegt bei TarmacView für Erfassung, Erkennung, Bewertung und das Modell, und bei der Gemeinde für die Abschnittskarte, für den Zugang und für das, was mit der Prioritätenliste geschieht.

Nichts hier ist eine Konformitätserklärung, und ob ein bestimmter Zustandsnachweis ein bestimmtes Förderprogramm erfüllt, ist eine Frage an dieses Programm.

Häufig gestellte Fragen

Was genau erhalte ich am Ende einer Vermessung?

Vier Dinge. Eine Karte jedes erkannten Schadens mit Position, Art und Ausmaß, sodass ein Riss ein lokalisierbares Objekt und nicht nur eine Notiz ist. Eine Gesamtzustandsbewertung für das Netz und für jeden Abschnitt darin. Eine Prioritätenliste, die die Abschnitte benennt, die zuerst behandelt werden müssen, und warum. Und ein 3D-Modell der vermessenen Oberfläche, das es ermöglicht, eine spätere Vermessung mit dieser zu vergleichen, anstatt sie nur daneben zu beschreiben. Der Bericht trifft innerhalb von zwei Wochen nach der Erfassung ein.

Muss die Straße gesperrt werden?

Es wird keine Sperrung im Voraus gebucht. Die Erfassung erfolgt mittels Drohnen- und Bodenaufnahmen über ein Zeitfenster von ein bis zwei Stunden für die vereinbarte Fläche, und der Verkehr fließt weiter. Wo lokale Vorschriften eine Genehmigung für den Drohnenflug erfordern, wird diese vor dem Datum und nicht erst am Tag selbst eingeholt. Größere Netze werden über mehrere Zeitfenster hinweg erfasst, nicht in einer einzigen längeren Sperrung.

Wie funktioniert die Schadenserkennung eigentlich?

Die Aufnahmen werden durch ein Vision-Modell geleitet, das die Oberfläche segmentiert und das Gefundene klassifiziert. Das Rückgrat ist ein selbstüberwachter Vision Transformer, der für jedes kleine Bildsegment einen Embedding-Vektor erzeugt. Leichte Heads auf diesen Embeddings übernehmen die Risssegmentierung und die Schadensklassifikation. Die praktische Konsequenz ist, dass der Detektor überall denselben Schwellenwert anwendet, bei jeder Vermessung – eine Eigenschaft, die ein menschliches Team, das ein Netz befährt, nicht bieten kann.

Ist die Zustandsbewertung ein Pavement Condition Index?

Es ist ein Proxy dafür, keine formelle Untersuchung. Die Bewertung verwendet dieselbe Idee wie der Pavement Condition Index, wonach erkannte Schäden einer bestimmten Art, Schwere und Dichte einen Wert von 100 abwärts reduzieren. Sie wird aus der Bildanalyse abgeleitet, nicht von einem Prüfer, der Probereinheiten begeht und Abzugskurven abliest. Wo ein Programm eine formelle Untersuchung nach einem benannten Standard verlangt, ersetzt diese Bewertung diese nicht. Wo die Frage ist, welche Abschnitte zuerst behandelt werden sollen, beantwortet sie diese direkt.

Warum ist der Pilotpreis niedriger?

Weil die Vermessungsaufnahmen das Erkennungsmodell verbessern, und das ist für uns etwas wert. Ein Pilotprojekt wird unter dem Listenpreis angeboten, mit der Maßgabe, dass die erfassten Daten für das Training verwendet werden. Dies wird in der Vereinbarung festgehalten und nicht vorausgesetzt. Wenn Sie nicht möchten, dass die Aufnahmen auf diese Weise verwendet werden, wird die Vermessung zum Listenpreis angeboten, und ansonsten ändert sich nichts an den Ergebnissen.

Können die Ergebnisse in unsere bestehenden Systeme integriert werden?

Ja. Das Schadensinventar und die Abschnittsbewertungen werden als tabellarische Daten mit Koordinaten geliefert, also in der Form, die ein Pavement-Management-System oder ein kommunales GIS erwartet. Das Format wird vor der Erfassung vereinbart, da das empfangende System es bestimmt. Das 3D-Modell wird in einem Standard-Austauschformat geliefert, sodass es ohne unsere Software geöffnet werden kann.

Referenzen

astm-d6433 ASTM D6433-24, Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys (<https://www.astm.org/d6433-24.html>)
ASTM International

dinov3 DINOv3 (arXiv:2508.10104) (<https://arxiv.org/abs/2508.10104>)
Meta AI Research and Inria

fhwa-ltpp-dim Distress Identification Manual for the Long-Term Pavement Performance Program, Fifth Revised Edition (FHWA-HRT-13-092)
(<https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/infrastructure/pavements/ltpp/13092/13092.pdf>)
Federal Highway Administration

faa-ac-150-5380-6 AC 150/5380-6, Guidelines and Procedures for Maintenance of Airport Pavements (https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.current/documentnumber/150_5380-6)
Federal Aviation Administration