

Angebot und Leistungsbeschreibung

Angebots-Nr. HE – Lorch - 2017 – 156

für



Stadt Lorch am Rhein
Bauamt
Markt 5
65391 Lorch (Rhein)

Erstellung eines Straßenkatasters mittels georeferenzierter Messbildbefahrung von



n:tr Software
Turnierstraße 73
55218 Ingelheim
Tel.:06132 +49 (6132) 89 87 90
Fax: +49 (6132) 89 87 99
E-Mail: info@ntr-Software.de
Web: www.ntr-software.de



eagle eye technologies GmbH
Invalidenstraße 97
10115 Berlin
Tel.: +49 (30) 28 04 27 58-0
Fax: +49 (30) 28 04 27 58-8
E-Mail: info@ee-t.de
Web: www.ee-t.de

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Grundlage des Angebots	3
2.	Projektplan	4
2.1.	Datenübernahme.....	4
2.2.	Erstellung Netzmodell.....	4
2.3.	Bildbefahrung des innerörtlichen Straßennetzes	5
2.4.	Geometrieerfassung der Straßenverkehrsflächen	7
2.5.	Visuelle Zustandserfassung	7
2.6.	Erhaltungskonzept	9
2.7.	Datenübergabe.....	12
2.8.	Option: eagle eye Viewer	12
3.	Kostenaufstellung	14
	Optionale Leistungen	15
4.	Auftragsbearbeitung	15
4.1.	Ausführungszeitraum und Lieferzeitpunkt.....	15
4.2.	Mengenabweichungen.....	15
4.3.	Zahlungsbedingungen	15
4.4.	Bindefrist dieses Angebotes	15

1. Anlass und Grundlage des Angebots

Die Stadt Lorch beabsichtigt ein aussagekräftiges und verlässliches Straßenkataster aufzubauen. Diese Daten sollen die Grundlage für das geplante Erhaltungsmanagement bilden.

Es handelt sich insgesamt um ca. 40 km Stadtstraßen mit begleitenden Geh- und Radwegen, Gemeindeverbindungsstraßen sowie die Nebenanlagen an den klassifizierten Straßen, die sich in der Baulast der Stadt befinden. Es soll das gesamte Straßen- und Wegenetz mittels der georeferenzierten Messildbefahrung aufgenommen werden und entsprechend den Vorgaben der Stadt erfasst und ausgewertet werden.

Als Verfahren zur Ermittlung der Verkehrsflächen soll das spezielle eagle eye-Verfahren zum Einsatz kommen. Bei der Erfassung der Flächen werden die Fahrbahnen, Geh- und Radwege, gemeinsame Geh-Radwege und Parkflächen berücksichtigt. Im Ergebnis werden genaue Geometriedaten („echte Flächen“), Sachdaten und anschließend die Zustände aller Straßen und Wege ermittelt. Die Zustandsbewertung der erfassten Flächen erfolgt nach den aktuell gültigen Empfehlungen E EMI 2012 und den Arbeitspapieren (AP 9) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)

Darüber hinaus haben wir der Stadt Lorch ein Erhaltungskonzept angeboten. Hierzu werden die zuvor erfassten Flächen der Straßeninfrastruktur als Grundlage für ein Straßenerhaltungsmanagement bewertet. Dieses Erhaltungskonzept dient der kurz-, mittel- und langfristigen Finanzplanung. Für die betroffenen Flächen werden Vorschläge für sinnvolle Maßnahmen zur Straßenerhaltung berücksichtigt und daraus der Gesamtfinanzbedarf ermittelt. Abschließend wird die Wirkung dargestellt, die durch die Umsetzung der geplanten Maßnahmen erzielt wird. Damit lässt sich z.B. ein Bauprogramm für die nächsten 10 Jahre entwickeln.

2. Projektplan

2.1. Datenübernahme

Zu Beginn der Projektbearbeitung werden alle vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Daten übernommen und in die entsprechenden Systeme und Arbeitsumgebungen von eagle eye technologies integriert.

Im Einzelnen handelt es sich um folgende Daten:

- Befahrungsplan (vorzugsweise digital)
- Katasterdaten (DFK-Daten) und öffentliche Flächen
- Georeferenzierte Orthofotos (Bodenauflösung von 10 cm, alter maximal 5 Jahre)
- Transformationspunkte in Lage und Höhe (nur falls Bezugssystem Gauß-Krüger und nicht ETRS 89/UTM)

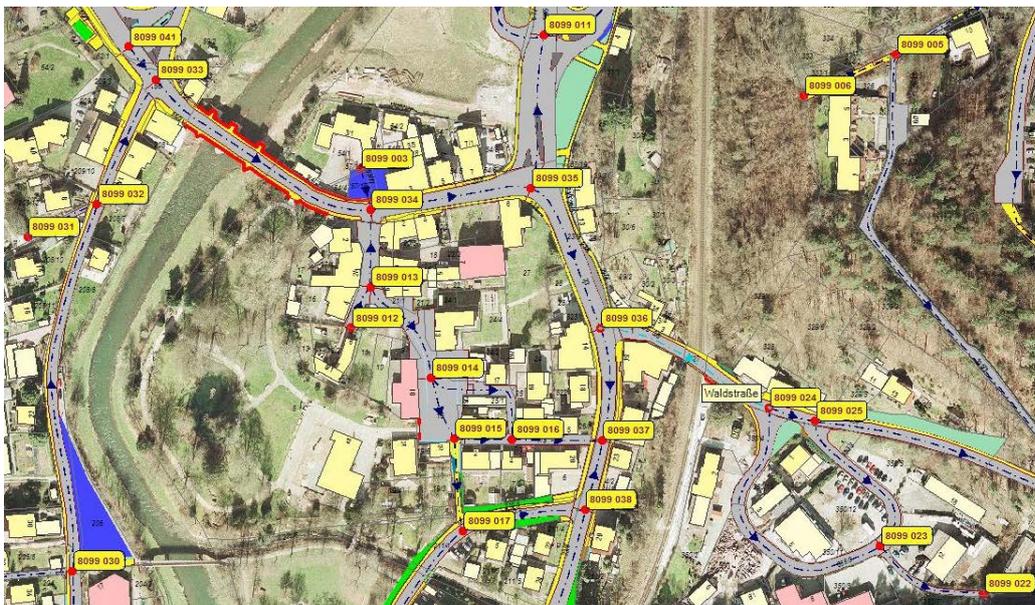
2.2. Erstellung Netzmodell

Für die Strukturierung des Straßen- und Gehwegenetzes wird ein Knoten-Kanten-Modell (KKM bzw. Netzmodell) als übergeordnetes Ordnungssystem der Straßendatenbank erstellt. Grundlage hierzu bilden die „Anweisung Straßeninformationsbank (ASB)“ und die Arbeitspapiere 9, Reihe K „Ordnungssystem und Netzbeschreibung für innerörtliche Verkehrsflächen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV).

Netzknoten

Jeder Anfang- und Endpunkt eines Straßenabschnitts ist ein Netzknoten. Alle anderen Polygonpunkte werden als Stützpunkte verwaltet. Sofern keine anderen Vorgaben gemacht werden erfolgt die Nummerierung der Netzknoten nach ASB. Hierbei findet die Nummerierung unter Berücksichtigung der Planquadrate der amtlichen TK-Karten und laufender Nummern innerhalb dieser Planquadrate statt.

Abb.1: Knoten-Kanten-Modell im GIS (Auszug)



Straßenabschnitte

Die lineare Verbindung zwischen zwei benachbarten Netzknoten nennt man Straßenabschnitt. Sie befindet sich normalerweise in der Fahrbahnmittte. Den Regelungen entsprechend setzt sich die Abschnittsnummer immer unmittelbar aus den beiden Knoten zusammen, die den jeweiligen Straßenabschnitt begrenzen. Jeder Straßenabschnitt erhält eine Nummer. Diese Nummer beginnt je

Straße bei 10 und wird bei Straßen mit mehreren Abschnitten in 10er Schritten hochgezählt, sofern seitens des Auftraggebers keine anderen Angaben gemacht werden. Dies vereinfacht die Verwaltung von Straßenabschnitten im kommunalen Bereich.

Attribute

Als Attribute werden die Länge, Straßename, Straßenschlüssel, Klassifizierung und Baulastträger für die Datenverwaltung erfasst. Diese Eigenschaften werden vom Auftraggeber im Straßenschlüsselverzeichnis mit übergeben. Die für die Nutzung in Softwaresystemen notwendigen ID's werden ebenfalls erzeugt.

Die Digitalisierung des Netzmodells wird auf Basis der vom Auftraggeber übersandten digitalen Karten und Luftbilder durchgeführt. Es erfolgt eine enge Abstimmung bei der Erfassung des Knoten-Kanten-Modells mit dem Auftraggeber. Notwendige Änderungen werden vom Auftragnehmer eingearbeitet. Im Ergebnis erhält die Stadt Lorch ein Knoten-Kanten-Modell als pdf und 1 Satz Plots.

Abgerechnet werden die digitalisierten Strecken im Verkehrsflurstück und ergänzte Strecken.

2.3. Bildbefahrung des innerörtlichen Straßennetzes

Bei einer Bildbefahrung mit der speziellen **eagle eye** Messmethode handelt es sich um ein Verfahren, bei dem aus einem fahrenden Fahrzeug heraus die Gewinnung sowohl von photogrammetrischen Bild- als auch Laserscandaten erfolgen kann und die direkte Georeferenzierung der Bild- und Scandaten ohne Passpunkte realisiert ist. Der Verkehrsraum, die Ausstattung, bauliche Anlagen und der Straßenzustand werden bei der Befahrung von hochauflösenden digitalen Farbkameras photogrammetrisch aufgenommen. Im Resultat kann man in diesen Bildern messen. Das kinematische Vermessungssystem „**eagle eye**“ ist ein Multi-Sensor-System. Raum-, Luft- und Schiffsfahrt (vor allem im militärischen Bereich) bedienen sich seit langem geodätischer Erkenntnisse über die aktuellen räumlichen Strukturen, um eine nicht-weggebundene Fortbewegung mathematisch zu modellieren. Zur Verifikation der mathematischen Modelle dienen navigatorische Messungen. Für die Positionsbestimmung werden die Global Navigation Satellite Systems (GNSS), ein hochgenaues inertiales Navigationssystem (INS) höchster Güte aus deutscher Produktion und odometrische Sensoren (hochgenaue Weggeber) eingesetzt.



Abb.2: eagle eye-Fahrzeug bei der mobilen Datenerfassung

Die Auswertung der Sensordaten erfolgt im Postprocessing. Alle Beobachtungen fließen simultan in ein Kalman-Filter, zwecks optimaler Schätzung des Zustandes des dynamischen Systems ein. Das Kalman-Filter als rekursiver Schätzalgorithmus nach der Methode der kleinsten Quadrate berücksichtigt a priori Kenntnisse über das dynamische Verhalten des behandelten Systems. Neben den

Beobachtungsgleichungen benutzt das Kalman-Filter deshalb auch Systemgleichungen, die das dynamische Verhalten des Systems beschreiben.

Diese Sensoren werden so miteinander verknüpft, dass sie sich sowohl ergänzen, als auch kontrollieren. Damit können genaue und zuverlässige Positionsdaten gewonnen werden.

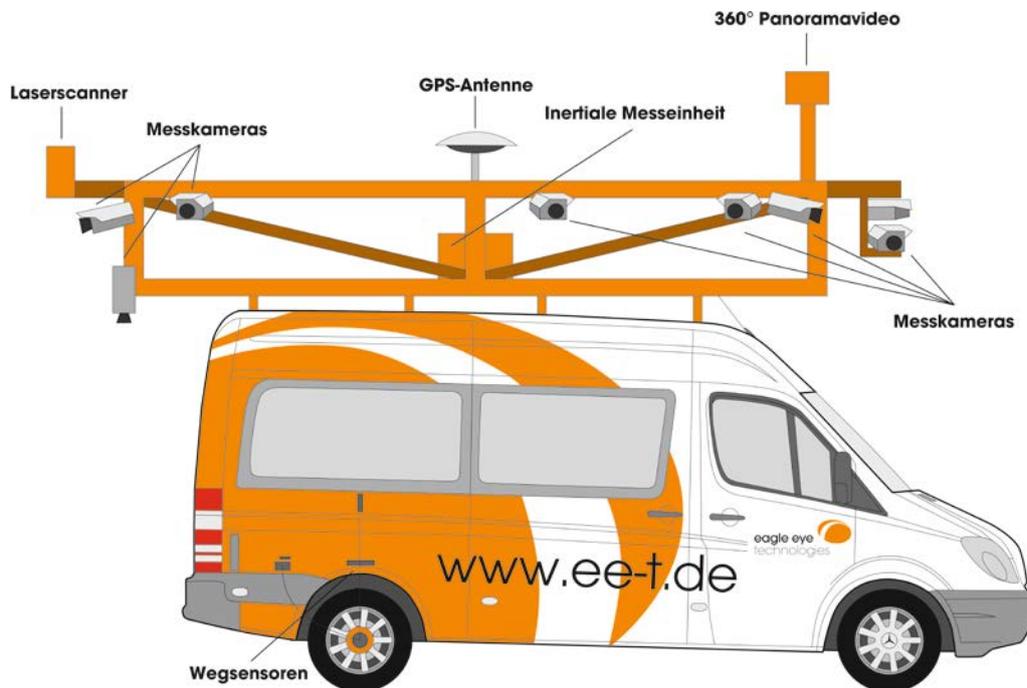


Abb. 3: Prinzipzeichnung der Messeinrichtungen

Im Bereich der kinematischen Vermessung wurden faktisch alle Programme von eagle eye technologies selbst konzipiert und umgesetzt. Die komplette Sensorsteuerung sowie die komplexe Software- und Hardwareintegration wird bei uns im Hause realisiert. Das betrifft sowohl den Bereich der Befliegung als auch das kinematischen Straßenerfassungssystem. Die Navigationslösung wurde selbst entwickelt und dadurch eine spürbare Qualitäts- und Zuverlässigkeitssteigerung gegenüber allen am Markt befindlichen Systemen erreicht.

Für die Kalibration der Daten wurde mittels Quaternionen eine neue mathematisch-wissenschaftliche Methodik entwickelt und etabliert. Durch diese eigene und herausragende Lösung führt dies auf allen Ebenen zu Vorteilen. Auch bei einfacheren Erfassungsvorgaben können hier schnell und wirtschaftlich gute Ergebnisse generiert werden und bietet den Auftraggebern das beste Kosten-/Nutzenverhältnis in Bezug auf das zu erzielende Ergebnis.

Für Bereiche, die mit dem großen Erfassungsfahrzeug „eagle eye XL“ nicht befahren werden können, z.B. wegen zu geringer Breiten oder Höhen, kann das Schmalspurfahrzeug „eagle eye XS“ zum Einsatz kommen.

Es wurde dieselbe Systemkonfiguration wie bei dem großen Fahrzeug realisiert. Es können Messungen mit identischer Qualität durchgeführt werden, da ebenfalls die gleichen qualitativ hochwertigen Hardwarekomponenten und die identische selbstentwickelte Steuerung und Software hier auf minimalem Raum zum Einsatz kommt. Die Befahrung mit dem Schmalspurfahrzeug ist derzeit **nicht** Bestandteil des Angebots. Weitere Vorteile dieser



Abb.4: eagle eye XS während der Bildbefahrung

Erfassungsmethode bestehen in einer vollständig georeferenzierten Fotodokumentation und darin, dass man die einmal erfassten Daten in Zukunft besser fortführen kann.

2.4. Geometrierfassung der Straßenverkehrsflächen

Zur Erfassung der Bestandsdaten gehören zunächst die Flächengeometrien der zu erfassenden Infrastruktur. Die Geometrie der Straßen wird - der Aufgabenstellung entsprechend - erfasst. Kleinstflächen und Pflasterwechsel entfallen bei der Flächenbildung. Die geometrischen Verhältnisse der Straßen und Wege können abschließend flächenhaft im GIS oder in der CAD abgebildet werden. Hierbei steht dem Benutzer im Ergebnis eine Grafik der aufgenommenen Topographie zur Verfügung.

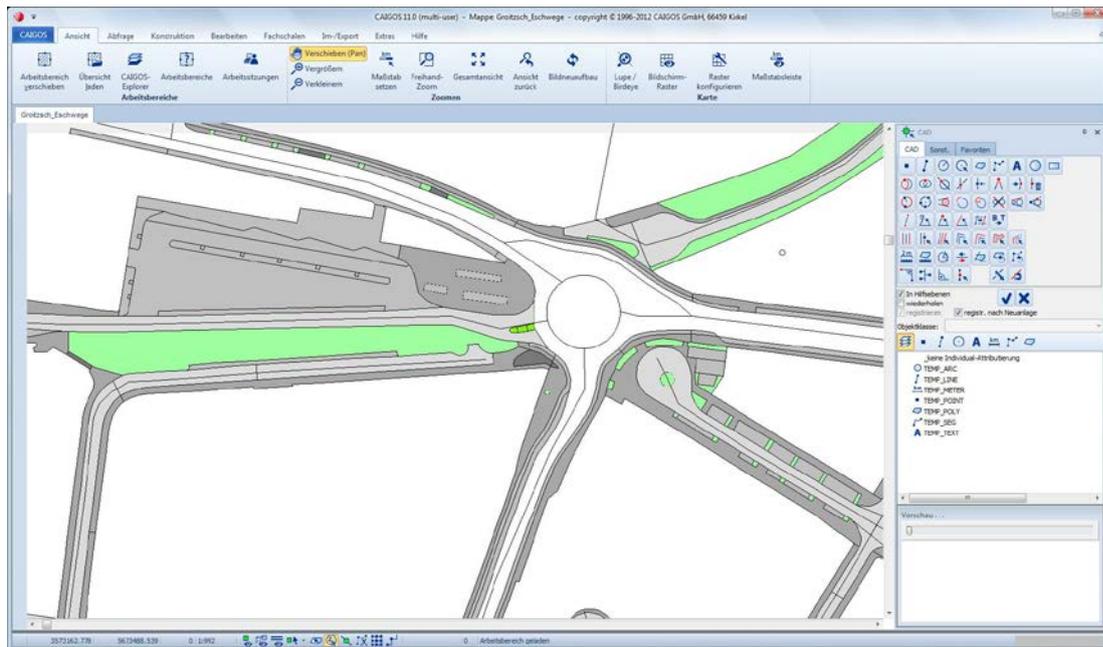


Abb. 5: Ergebnis einer Geometrierfassung mit Realflächen im GIS

Neben der Flächenart (z.B. Fahrbahn, Gehweg usw.) wird die jeweilige Befestigungsart (Material) der Fläche erfasst. Die Flächenerfassung nach den Prinzipien des Realflächenmodells ist für den Aufbau eines Straßenkatasters und eines Erhaltungsmanagements die am besten geeignete Methode. Diese Erfassungsvariante wird auch von den Fachgremien der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) als die beste Modellierungsmethode favorisiert. Die Wirtschaftlichkeit ist bei diesem Modell am höchsten.

2.5. Visuelle Zustandserfassung

Dieser grundlegende Arbeitsschritt zur Erfassung der Straßenzustandsdaten wird durch eine Befahrung (Messbildbefahrung) und Auswertung aus den Bildern erfolgen. Das Ergebnis der Datenerfassung wird von uns in der gewünschten Form übergeben.

Bei eagle eye technologies wird nach den aktuell gültigen Empfehlungen E EMI 2012 und den Arbeitspapieren (AP 9) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) oder nach speziellen Anforderungen des Auftraggebers bewertet. Bei stark unterschiedlichen Schadensausprägungen innerhalb einer Fläche werden dem Schadensbild entsprechend neue Einzelflächen gebildet. So erfolgt die Unterteilung der einzelnen Fahrbahnflächen in so genannte homogene Abschnitte (Unterabschnitte) mit einem homogenen Schadensbild. Daraus ergibt sich ein wesentlich aussagekräftigeres Schadensbild der Straßen.

Die Leistung zur visuellen Zustandserfassung umfasst im Regelfall die Beurteilung folgender Zustandsmerkmale bzw. Zustandsgrößen:

Ebenheit im Längsprofil:

- Allgemeine Unebenheiten

Ebenheit im Querprofil:

- Spurrinntiefe

Substanzmerkmal der Oberfläche (Asphalt):

- Risse (Einzelrisse, Risshäufungen, Netzrisse)
- sonstige Oberflächenschäden (Ausmagerungen, Abrieb, Splittverlust, Abplatzungen, Ausbrüche, Bindemittelanreicherungen)
- Flickstellen, vergossene Risse

Substanzmerkmal der Oberfläche (Beton):

- Längsrisse, Querrisse
- Eckabbrüche, Kantenschäden
- Flickstellen, Teilersatz bituminous

Schäden an Randeinfassungen (Borde, Rinnen)

Den Erfassungsteams sind die Grundlagen und Hintergründe der visuellen Zustandserfassung von Straßenverkehrsanlagen gemäß den derzeit gültigen Richtlinien bekannt. Die Mitarbeiter von eagle eye technologies verfügen über umfangreiche praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der visuellen Zustandserfassung von Straßenverkehrsanlagen. Die Beurteilung der Straßenflächen erfolgt einzeln für jeden Erfassungsabschnitt des ausgewählten Netzes. Auch hier wird bei eagle eye technologies nach den Empfehlungen (E EMI 2012) und Arbeitspapieren (AP 9, Reihe K) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) gearbeitet.

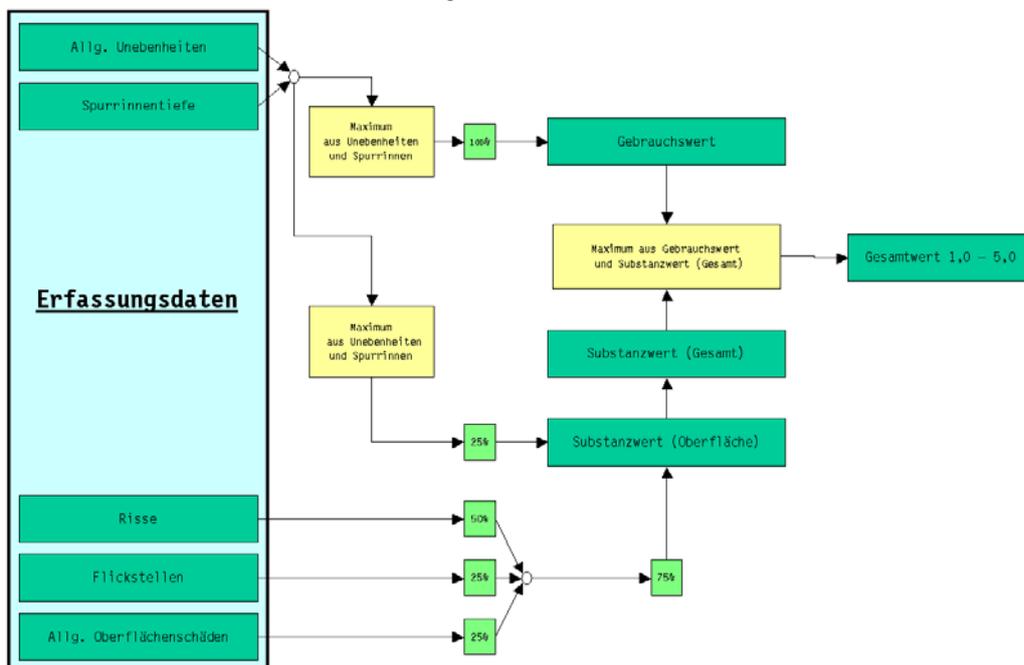


Abb. 6: Zustandsbewertung nach E EMI

Dazu werden die jeweiligen Ausprägungsgrade bzw. Prozentsätze visuell für die jeweiligen Abschnitte festgestellt. Anschließend werden die Daten im Innendienst ausgewertet. Entsprechend der E EMI werden daraus Gebrauchs-, Schadens- und Substanzwerte errechnet und die Zuweisung zu den jeweiligen Schadensklassen vorgenommen. Anschließend können die ermittelten Gebrauchs- und Schadenswerte über die Kreuzklassifizierung genutzt werden, um den unterschiedlichen Zustandskonstellationen zweckmäßige Maßnahmen gegenüber zu stellen. Die aus der Kreuzklassifizierung gebildeten Zustandsklassen sind mit Buchstaben bezeichnet. Die Zustandsklassen

beschreiben inwieweit vorwiegend Ebenheitsmängel oder vorwiegend Oberflächenschäden bzw. inwieweit beide Schäden gemeinsam auftreten.

Gebrauchswert TWGEB Max(ZWAUN; ZWSPT)	Zustandswert für Risse, Oberflächenschäden und Flickstellen			
	Schadenswert TWRIO			
	bis 1,5	> 1,5 bis 3,5	> 3,5 bis 4,5	> 4,5
bis 1,5 (Zielwert)	Klasse S (sehr gut - blaugrün)	Klasse Lo (gut - langfristig dunkelgrün)	Klasse Ko (schlecht wegen Oberflächenschäden - kurzfristig gelb)	K I a s s e
> 1,5 (Zielwert) bis 3,5 (Warnwert)	Klasse Lu (gut - langfristig dunkelgrün)	Klasse M (mittelmäßig - mittelfristig hellgrün)		
> 3,5 (Warnwert) bis 4,5 (Schwellenwert)	Klasse Ku (schlecht wegen Längs-/Querunebenheiten - kurzfristig gelb)		Klasse V (sehr schlecht - vordringlich gelb)	
> 4,5 (Schwellenwert)	Klasse U (sehr schlecht - überfällig rot)			

Abb. 7: Kreuzklassifizierung nach E EMI

2.6. Erhaltungskonzept

Die Flächen der Straßeninfrastruktur sollen als Grundlage für ein Straßenerhaltungsmanagement vollständig und detailliert in Hinblick auf den baulichen Zustand erfasst und bewertet werden. Aus den erfassten Daten soll ein Erhaltungskonzept erstellt werden, das der mittelfristigen Finanzplanung dienen soll. Für die betroffenen Flächen werden Vorschläge für sinnvolle Maßnahmen zur Straßenerhaltung berücksichtigt und daraus der Gesamtfinanzbedarf ermittelt werden. Abschließend wird die Wirkung dargestellt, die durch die Umsetzung der geplanten Maßnahmen erreicht wird.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass nicht nur die Fahrbahnen bzw. bituminösen Flächen betrachtet werden, sondern alle befestigten Flächen in die Erhaltungsplanung einfließen werden. Hierbei müssen unterschiedliche Gewichtungen nach Verkehrsbedeutung und Flächenart berücksichtigt werden. Die Ergebnisse werden in geeigneter Form dargestellt und präsentiert. Hierfür erhält die Stadt Lorch einen Ergebnisbericht mit umfassender Darstellung zum Vorgehen der Erfassung und Auswertung, sowie Statistiken über die Flächen, deren Nutzung und Zustände aufbereitet nach Schadenarten und -merkmalen. Die Ergebnisse werden in einer Dokumentation zusammengestellt und dem Auftraggeber in Papierform und auch digital übergeben.

KATEG. Art der Stadtstraße	Gesamtfläche	Zustandsklassen							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Gesamtwert	220.750 m ²	65.085 m ² 29,5%	42.937 m ² 19,5%	38.966 m ² 17,7%	16.788 m ² 7,6%	20.214 m ² 9,2%	15.934 m ² 7,2%	16.079 m ² 7,3%	4.748 m ² 2,2%
B IV Hauptverkehrsstraße, asphaltiert	181 m ²	6 m ² 0,0% 3,4%		18 m ² 0,0% 10,0%	56 m ² 0,0% 31,0%	101 m ² 0,0% 55,6%			
C III Hauptverkehrsstraße, asphaltiert	6.245 m ²	882 m ² 0,4% 14,1%	1.752 m ² 0,8% 28,1%	1.821 m ² 0,8% 29,2%	1.163 m ² 0,5% 18,6%	80 m ² 0,0% 1,3%	547 m ² 0,2% 8,8%		
C IV Hauptverkehrsstraße, asphaltiert	7.615 m ²	1.058 m ² 0,5% 13,9%	1.066 m ² 0,5% 14,0%	2.587 m ² 1,2% 34,0%	505 m ² 0,2% 6,6%	1.034 m ² 0,5% 13,6%	597 m ² 0,3% 7,8%	142 m ² 0,1% 1,9%	626 m ² 0,3% 8,2%
D IV Sammelstraße	40.187 m ²	9.273 m ² 4,2% 23,1%	9.147 m ² 4,1% 22,8%	5.399 m ² 2,4% 13,4%	1.890 m ² 0,9% 4,7%	7.141 m ² 3,2% 17,8%	3.629 m ² 1,6% 9,0%	2.094 m ² 0,9% 5,2%	1.613 m ² 0,7% 4,0%
D V Anliegerstraße (Einstraße)	70.338 m ²	15.937 m ² 7,2% 22,7%	12.314 m ² 5,6% 17,5%	13.597 m ² 6,2% 19,3%	7.209 m ² 3,3% 10,2%	7.181 m ² 3,3% 10,2%	6.758 m ² 3,1% 9,6%	6.272 m ² 2,8% 8,9%	1.070 m ² 0,5% 1,5%
E V Anliegerstraße (Anfang)	72.576 m ²	30.035 m ² 13,6% 41,4%	14.002 m ² 6,3% 19,3%	11.213 m ² 5,1% 15,4%	3.338 m ² 1,5% 4,6%	3.235 m ² 1,5% 4,5%	3.512 m ² 1,6% 4,8%	6.864 m ² 3,1% 9,5%	377 m ² 0,2% 0,5%
E VI Anliegerweg	23.608 m ²	7.893 m ² 3,6% 33,4%	4.656 m ² 2,1% 19,7%	4.330 m ² 2,0% 18,3%	2.627 m ² 1,2% 11,1%	1.442 m ² 0,7% 6,1%	891 m ² 0,4% 3,8%	708 m ² 0,3% 3,0%	1.062 m ² 0,5% 4,5%

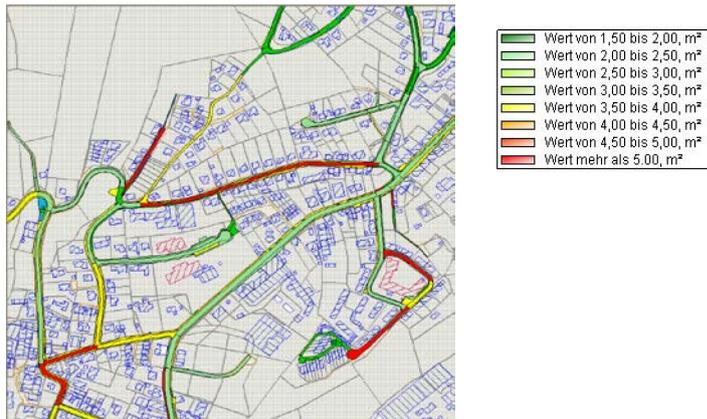


Abb.8: Beispieldarstellung für Statistiken

Da für die Ermittlung der wirtschaftlichsten Maßnahmen die reine Zustandsbewertung nicht ausreichend ist, werden in einem weiteren Arbeitsgang die Schadensursachen für alle die Flächen erfasst, die innerhalb des Prognosezeitraums einen kritischen Wert erreichen und somit einer Maßnahme bedürfen. Als Basis dient hierbei der folgende Schadenskatalog. Es wird unterschieden nach:

- Aufwölbungen
- Wellblechverformung
- Schubverformung
- Setzungen
- Frosthebungen
- Spurrinnen in der Radspur
- Verformte Randbereiche
- Querrisse
- Ab-/Anrisse durch Setzungen
- Frostrisse
- Netzrisse, wilde Risse
- Belagsrandrisse
- Walzrisse
- Schwitzen
- Offene Nähte
- Abrieb
- Ausmagerung
- Kornausbruch
- Ablösungen
- Schlaglöcher
- Gräben von Versorgungsträgern
- Flicke

Die geschätzten Kosten (Einheitspreise) für verschiedene Maßnahmenarten werden Lorch zur Verfügung gestellt. Sie werden um einzelne Werte auf Basis von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Projekten ergänzt.

Der Prognosezeitraum wird zunächst auf 10 Jahre festgelegt. Da die Zustandsbewertung geplant im Jahre 2018 stattfinden soll, wird der Zeitraum von 2019 bis 2029 dargestellt, um ausreichend Zeit für die Maßnahmenplanung und die Bereitstellung der erforderlichen finanziellen Mittel zu berücksichtigen.

Für die Zustandsprognose wird für jede Fläche das jeweilige Zustandskriterium separat prognostiziert, sodass sich unterschiedliche Schadensverläufe einstellen lassen. Für jeden Verlauf gibt es unterschiedliche Kurven. Da lediglich eine Momentaufnahme des Zustandes vorliegt, wird grundsätzlich mit einem mittleren Verlauf gerechnet. Sollte in einigen Jahren eine weitere

Zustandserfassung durchgeführt werden, so kann die Prognose erheblich an Genauigkeit gewinnen, da dann der exakte Verlauf eines Zustandes wesentlich besser vorhergesagt werden kann. Mögliche Verlaufskurven sind im Folgenden exemplarisch für Spurrinnen und Risse dargestellt.

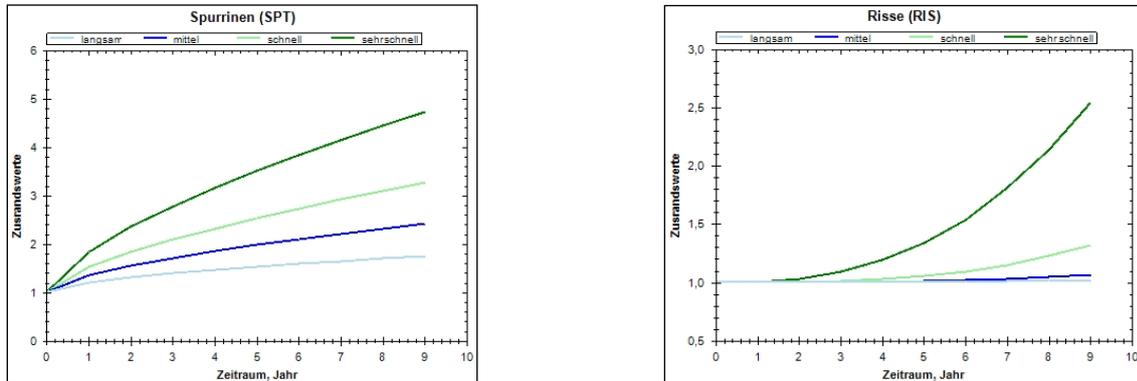


Abb.9: Mögliche Verlaufskurven der Zustandswerte für Spurrinnen und Risse

Da die Prognose für alle Kriterien differenziert erfolgt, können auch die Gebrauchs- und Substanzwerte separat ausgewiesen werden.

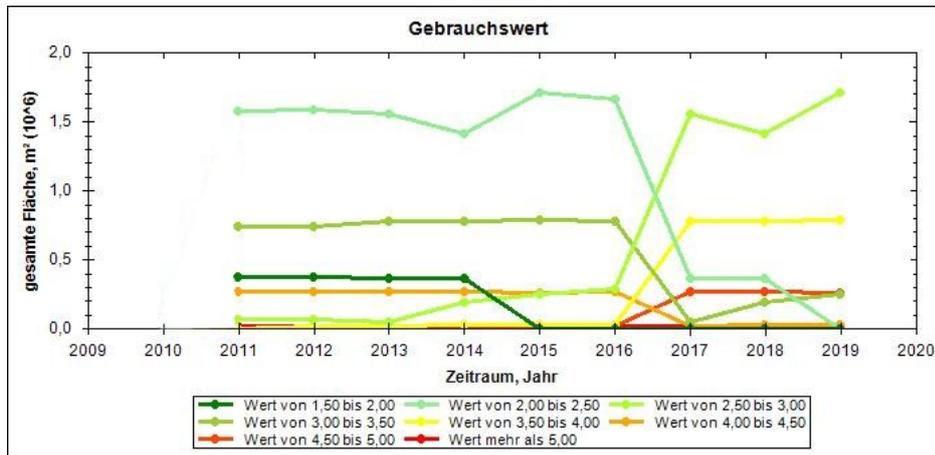


Abb.10: Flächenanteil der Zustandswerte (Gebrauchswert)

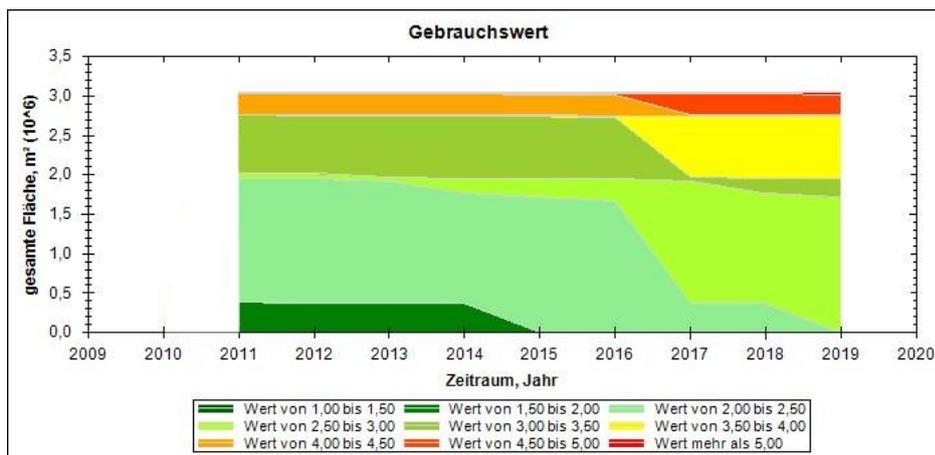


Abb.11: Flächensummen der Zustandswerte (Gebrauchswert)

Um dem Verfall der Verkehrsanlagen entgegen zu wirken, sind für jede einzelne Fläche in Abhängigkeit von der Schadensursache verschiedene Maßnahmen denkbar. Da es jedoch viele Flächen gibt, die zwar in der reinen Zustandsbewertung identische oder ähnliche Werte aufweisen, praktisch jedoch natürlich trotzdem mit unterschiedlicher Priorität behandelt werden müssen, wurden verschiedene

Gewichtungsfaktoren in die Berechnung einbezogen. Für die Stadt Lorch werden z.B. die Gewichtungen nach Flächenarten und Verkehrsbedeutung angewandt.

Beispiel:

Flächenart	Gewichtung
Fahrbahn	1,0
Gehweg	1,0
Radweg	1,0
Geh-/Radweg	1,0

Bei der Verkehrsbedeutung können Hauptverkehrsstraßen und Sammelstraßen jeweils eine Aufwertung erhalten, die Wirtschaftswege könnten abgewertet worden. Die genauen Verhältnisse werden erst nach erfolgter Zustandsbewertung abgeschätzt. Im Rahmen des Erhaltungskonzeptes werden zwei Szenarien berechnet, die sich ausschließlich dadurch unterscheiden, dass ein anderes Zielniveau des maximal akzeptierten Mangels ausgewählt wird.

Um die im Ergebnis berücksichtigen Maßnahmen ermitteln zu können, werden über eine interne Tabelle allen Schadensursachen verschiedene mögliche Maßnahmen zugeordnet. Da die Maßnahmen wiederum mit Kosten (z.T. in Abhängigkeit von der Flächengröße) versehen werden (Einheitspreise pro m²), können so die optimalen Maßnahmen im Kosten-Nutzen-Verhältnis ermittelt werden.

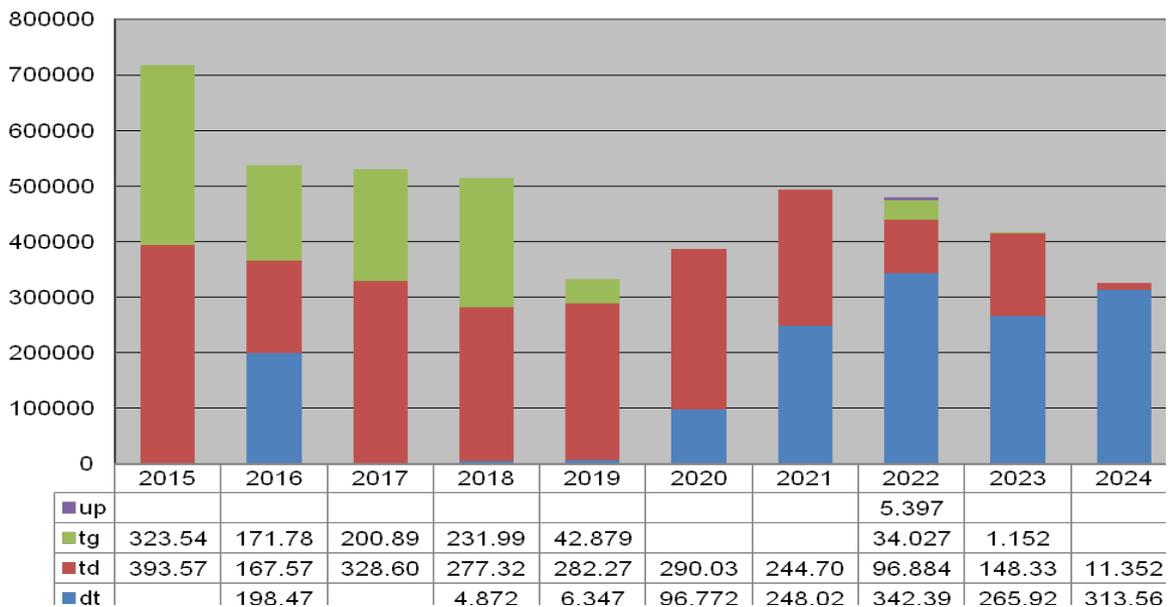


Abb.12: Beispielkosten für Szenario 1 differenziert nach Straßenarten

2.7. Datenübergabe

Die erzeugten, grafischen Straßendaten, die Sach- und Zustandsdaten werden von **eagle eye technologies** als SHAPE-Dateien an die Stadt Lorch übergeben.

Optional können die Daten auch in anderen Formaten und zusätzlich als digitale Plots übergeben werden. Für das Erhaltungskonzept kommen noch folgende Daten bei der Übergabe hinzu:

- Bericht inkl. der Auswertungen und Handlungsanleitungen (digital)
- Erhaltungsprognosen in Berichtsform und ergänzender Tabellen (Excel)

2.8. Option: eagle eye Viewer

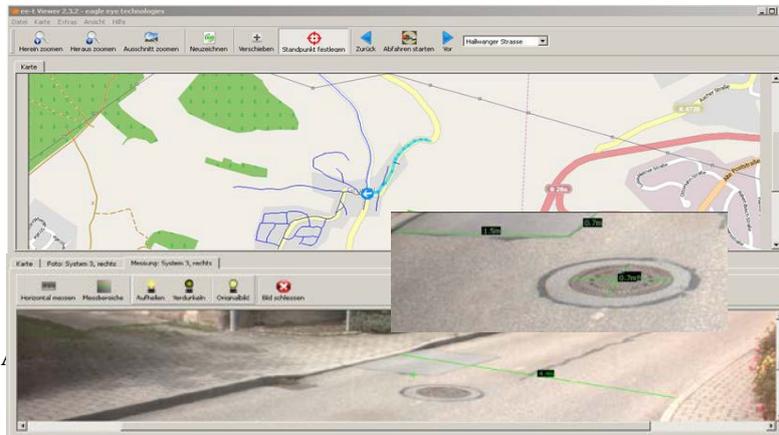
Der **eagle eye Viewer** ist ein auf MS Windows basierend Programm und wurde von eagle eye technologies entwickelt. Mit dem **eagle eye Viewer** können die Messbilder der Straßenbefahrung gezielt ausgewählt und angesehen werden. Darüber hinaus kann in den Bildern gemessen werden. Die wichtigsten Leistungsmerkmale sind:

- Kartenintegration (Open Streetmap)

- Integration des Knoten-Kanten-Modell (Netzmodell) des befahrenen Straßennetzes
- Integration von Befahrungsbildern
- Suchfunktion/Auswahlmöglichkeit nach Straßennamen
- Grafische Positionswahl im Straßennetz (Anzeige des Straßennamens)
- Virtuelles Abfahren der Straßen
- Anzeige des Fotostandortes in der Karte mit Anzeige der Fahrtrichtung
- Messen im Bild (z.B. Abstände, Längen)
- Verknüpfung und Steuerung des eagle eye Viewers mit GIS – Programmen

Funktion Messen im Bild

Im eagle eye Viewer besteht die Möglichkeit einen Messmodus zu aktivieren. Dieser Modus erlaubt es Ihnen Streckenmessungen (horizontal und vertikal) in der Straßenebene vorzunehmen. Innerhalb der Straßenebene können mehrere Maße gleichzeitig ermittelt werden, um beispielsweise Schäden einzumessen.



3. Kostenaufstellung

Pos.	Leistung	Menge	Einheit	EP (€)	GP (€)
1.	Ordnungssystem und Netzbeschreibung				
1.1	Übernahme der Grundlagendaten und Einlesen in die Systemumgebungen	1	psch.	750,00	750,00
1.2.	Erstellung eines Knoten- und Kantenmodells	40	km	30,00	1.200,00
2.	Messbildbefahrung				
	Georeferenzierte Bildbefahrung mit 5 Kameras, Ortsstraßen, klass. Ortsdurchfahrten, Gemeindeverbindungsstraßen (Bildfolge alle 5m)	40	km	75,00	3.000,00
3.	Erfassung der Straßenbestandsdaten				
3.1	Vermessung/Digitalisierung der Flächengeometrien für Gemeindestraßen mit Nutzung u. Befestigung inkl. Fahrbahn, Geh- und Radwege inkl. gemeinsamer Geh- und Radweg inkl. Parkflächen	40	km	137,00	5.480,00
3.2	für Nebenanlagen an klassifizierten Straßen mit Nutzung und Befestigungsart: beidseitig inkl. Geh- und Radwege inkl. gemeinsamer Geh- und Radweg	1	km	105,00	
4.	Zustandserfassung und -bewertung (visuell)				
	Erfassung und Bewertung nach der aktuellen Bewertungsrichtlinie E EMI 2012, AP 9 Reihe K für Gemeindestraßen inkl. Fahrbahn und Nebenanlagen (beidseitig)	40	km	79,00	3.160,00
	für Nebenanlagen (beidseitig) an klass. Straßen	1	km	61,00	
5.	Datenaufbereitung und Übergabe				
	Aufbereitung der Daten im Format SHAPE für die anschließende Datenmigration MapInfo	1	psch.	850,00	850,00
6.	Projektsteuerungskosten				
	Projektmanagement inkl. Abstimmungsgespräch	1	psch.	900,00	900,00
					Übertrag:

7.	Erhaltungskonzept				
7.1	Ausführlicher Bericht inkl. Maßnahmenempfehlung für das gesamte Straßennetz inkl. Abstimmungen und Nebenkosten – Grundkosten	1	psch.	1.950,00	1.950,00
7.2	Zulage je Kilometer Auswertung für die Erhebung der notwendigen Kennzahlen und Parameter	40	km	29,00	1.160,00
7.3	Erfassung der Hauptschadensursache (HSU), Zulage je Kilometer	40	km	10,00	400,00
Gesamtsumme (netto)					18.850,00
Mehrwertsteuer (19%)					3.581,50
Gesamtsumme (brutto)					22.431,50

Optionale Leistungen

Pos.	Optionale Leistungen	Menge	Einheit	EP (€)	GP (€)
8.	Datenaufbereitung und Übergabe				
8.1	Bildbetrachtungsprogramm eagle eye Viewer	1	psch.	950,00	
8.2	Ersterstellung der Bilddatenbank mit Messfunktion	1	psch.	950,00	
9.	Tagespauschale Schmalspurfahrzeug eagle eye XS inkl. Umsetzen zwischen den Teilabschnitten, Kosten für An- und Abfahrt, Reisekosten und Personal, die Kosten für die Bildbefahrung pro Kilometer sind identisch zu dem großen Fahrzeug	1	psch.	2.150,00	

4. Auftragsbearbeitung

4.1. Ausführungszeitraum und Lieferzeitpunkt

Der Ausführungszeitraum für die Dienstleistung wird in Abstimmung mit der Stadt Lorch festgelegt, ebenso der voraussichtliche Übergabetermin für die erzeugten Daten.

4.2. Mengenabweichungen

Bezüglich der angenommenen Mengen ist mit Abweichungen zu rechnen. Abgerechnet werden kann daher nur die tatsächlich erbrachte Leistung.

4.3. Zahlungsbedingungen

Soweit nichts anderes vereinbart, sind Rechnungen sofort mit Rechnungsstellung zur Zahlung ohne Abzug fällig. Bereits erbrachte Leistungen des Projekts können in Form von Teilrechnungen abgerechnet werden. Sämtliche Preise sind Nettopreise und verstehen sich zuzüglich der jeweils gültigen Mehrwertsteuer.

4.4. Bindefrist dieses Angebotes

An unser Angebot halten wir uns bis zum **08. Oktober 2017** gebunden.

Berlin, 08. August 2017



eagle eye technologies GmbH
Invalidenstraße 97/Platz vor dem Neuen Tor 4
10115 Berlin

eagle eye technologies GmbH einfach - einzigartig – effektiv

Ingelheim, 08. August 2017



ntr Software
Turnierstraße 73
55218 Ingelheim