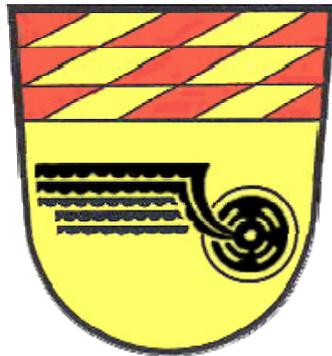


Dokumentation Vermögensbewertung

für



Stadt Aulendorf
Kämmerer
Herr Dirk Gundel
Hauptstraße 35
88326 Aulendorf

von



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

**Dieser Bericht ist nur für eine projektbezogene Verwendung vorgesehen.
Eine Weitergabe an Dritte bedarf der vorherigen Genehmigung.**

Inhaltsverzeichnis

Dokumentation Vermögensbewertung.....	1
1. Bestandsdatenerfassung mittels Stereomesstbildbefahrung.....	3
1.1. Ergebnisse der Messbildbefahrung	4
2. Auswertung der kinematischen Messdaten.....	5
3. Bestandsdatenerfassung	5
3.1. Ergebnisse der Bestandsdatenerfassung	6
4. Visuelle Zustandserfassung und -bewertung.....	7
4.1. Ergebnisse der Zustandsdatenerfassung.....	7
5. Vermögensbewertung	8
5.1. Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK)	9
5.2. Ersatzwerte	9
5.3. Anlagenbuchhaltung.....	11
5.4. Ergebnis	12
6. Zusammenfassung	12

1. Bestandsdatenerfassung mittels Stereomessbildbefahrung

Mit dem selbstentwickelten System von **eagle eye technologies** wurde mit Hilfe von präzisen geodätischen Sensoren (D-GNSS, Odometer, INS, hochauflösende Kameras, Scannern) eine leistungsstarke Erfassungsmethode realisiert, durch die topographische Daten, insbesondere von Straßen, schneller und effizienter als bisher gewonnen werden können.



Abb. 1: kinematisches Messfahrzeug eagle eye XL1

Bei einer Stereomessbildbefahrung mit dem **eagle eye** handelt es sich um ein Verfahren, bei dem aus einem fahrenden Fahrzeug heraus die Gewinnung von photogrammetrischen Bilddaten erfolgen kann und die **direkte Georeferenzierung** 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.

Im Postprocessing wurden aus den Befahrungsbildern und -daten der Stadt Aulendorf photogrammetrisch Koordinaten gemessen. Bei der Auswertung wurden die Objekte entsprechend den Vorgaben gebildet und mit weiteren festgelegten Attributen erfasst. Eine durchgängige Fotodokumentation (Bildsequenz alle 5 m) ist gewährleistet. Die Erfassung erfolgte im Koordinatensystem UTM/ETRS89. Durch eine Transformation mit entsprechenden Passpunkten wird eine Datenlieferung im Zielsystem System Gauß-Krüger sicher-gestellt.

1.1. Ergebnisse der Messbildbefahrung

Für die Stadt Aulendorf wurde eine Strecke von insgesamt 116,6 km befahren, von denen sämtliche Kanten auch ausgewertet wurden. Die Längenstatistik für die ausgewerteten Streckenbereiche gliedert sich wie folgt auf:

Bedeutung	Klassifizierung	Länge (km)
beschränkt öffentliche Wege	10	0,2
Gemeindestraße innerorts	30	53,1
Gemeindestraße außerorts	31	37,1
Platz	40	1,0
eigenständiger Geh-/Radweg	50	11,5
Kreisstraße innerorts	60	4,8
Kreisstraße außerorts	61	0,5
Landesstraße / Staatsstraße innerorts	70	8,4
Landesstraße / Staatsstraße außerorts	71	0,2
Gesamtlänge		116,6

Abb. 2 Längenstatistik der ausgewerteten Streckenbereiche

2. Auswertung der kinematischen Messdaten

An einer digitalen Scandaten- und photogrammetrischen Auswertestation wurden im Innendienst die benötigten Daten gewonnen. In der hauseigenen Softwareentwicklungsabteilung werden Systemanpassungen, Datentransformationen und Erfassungsentwicklungen



eigenständig konzipiert und realisiert. Das Leistungsspektrum der eagle eye technologies GmbH umfasst alle Arbeiten zur Erfassung und Bewertung des Infrastrukturvermögens von Kommunen. Ob Bestandsdatenerfassung, Straßenzustandsbewertung oder Bilanzierung der kommunalen Infrastruktur – eagle eye bietet Ihnen die Komplettlösung aus einer Hand.

Abb. 3: Datenauswertung im Innendienst

Die Kombination von detailreichen und dazu wirtschaftlich erfassten Daten macht eagle eye zum zukunftsweisenden Erfassungssystem für Kartendaten. Die Geometrieerfassung der Verkehrsflächen liefert im Ergebnis die Grundlage für eine nachfolgende Zustandserfassung. Aufbauend auf exakten Geometriedaten sowie den tatsächlich vorhandenen Oberflächenbelägen können im Folgenden auch die verschiedenen Attribute, z. B. in Form von Zuständen, erfasst werden.

3. Bestandsdatenerfassung

Im Rahmen der Bestandsdatenerfassung wurden die Straßenbeleuchtungen und Flächengeometrien nach dem Realflächenmodell entsprechend den gültigen Empfehlungen und Arbeitspapieren der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, hier Nr. 9/ K1.3 – Management der Straßenerhaltung, erzeugt. Alle Flächen werden als geschlossene Flächenpolygone geliefert. Die geometrischen Verhältnisse der Straßen und Wege können flächenhaft im GIS abgebildet werden. Hierbei steht dem Benutzer im Ergebnis eine Grafik der aufgenommenen Topographie inkl. aller zugeordneten Attribute zur Verfügung. Zu jeder Fläche wurde die Funktion (z.B. Fahrbahn, Gehweg usw.) und die Befestigungsart (Material) als Sachinformation hinterlegt.

3.1. Ergebnisse der Bestandsdatenerfassung

eagle eye technologies hat folgende Flächenobjekte ausgewertet.

Flächenobjekte (nach Nutzung)		
Art	Anzahl	Fläche (m ²)
Bauwerk (Fahrbahn)	16	1.087,1
Bauwerk (Geh-/Radweg)	19	958,5
Bauwerk (sonst.)	30	546,8
Busbucht	16	1.334,6
Fahrbahn	989	421.179,9
Geh-/Radweg	74	23.811,9
Gehweg	683	79.901,9
Grünfläche	1.245	204.022,3
Parken	124	7.415,9
Parkplatz	103	26.232,8
sonst. Fläche	296	14.762,1
Verkehrinsel	35	1.028,1
Summen	3.630	782.281,9

Abb. 4: Flächengröße (m²) der Verkehrsflächen nach Nutzung

Details der Bestandsdatenerfassung für die Stadt Aulendorf:

- Es wurden 3.630 Einzelflächen in 1.003 Streckenabschnitten erfasst. Darin enthalten sind 65 Bauwerksflächen, die für diese Vermögensbewertung nicht betrachtet werden.
- Zusätzlich wurden 1.518 Straßenbeleuchtungen in 604 Streckenabschnitten erfasst.

4. Visuelle Zustandserfassung und –bewertung

Mit der Zustandserfassung werden die aktuellen Oberflächeneigenschaften einer Verkehrsfläche erfasst. Die visuelle Zustandserfassung wird im Zuge einer Inaugenscheinnahme durchgeführt. Dabei wird der bauliche Zustand der befestigten Verkehrsfläche durch visuelle Beobachtung von Fachleuten in Form von an der Oberfläche erkennbaren Zustandsmerkmalen erfasst. Aktuell existiert bei der visuellen Zustandserfassung keine einheitliche Normierung. Wie in Fachkreisen üblich sowie von uns empfohlen, wird eine homogene Abschnittsbildung bereits bei der Erfassung durchgeführt.

Im Projekt für die Stadt Aulendorf wurde für alle befestigten Verkehrsflächen der Zustand nach den Regelwerken (E EMI 2012 und der AP 9) der Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV) bestimmt.

4.1. Ergebnisse der Zustandsdatenerfassung

Die zustandsseitig erfassten Flächen verteilen sich wie folgt auf die Zustandsklassen (ZK):

ZK	Anzahl	Fläche (m ²)
1	75	10.585,3
2	218	29.283,4
3	801	139.443,4
4	792	220.126,2
5	295	120.140,8
6	86	40.085,0
7	18	8.891,4
8	0	0,0
Keine Bewertung	1.345	213.726,5
Gesamtfläche	3.630	782.281,9

Abb. 5: Verteilung der Zustandsklasse (ZK) auf die Gesamtflächen nach Anzahl und Fläche (m²)

5. Vermögensbewertung

Für jeden Abschnitt wurde ein separater Posten gebildet. Dieser besteht aus sämtlichen in diesem Abschnitt vorhandenen Flächen mit Ausnahme der Bauwerksflächen. Bei sieben Abschnitten gab es keine Flächen, bei drei Abschnitten gab es nur Bauwerksflächen und bei 91 Abschnitten handelt es sich um nicht zu erfassende Wirtschaftswege, so dass hier 101 leere Posten gebildet wurden. Insgesamt wurden 1.101 Posten gebildet. Dabei wurde jedem Abschnitt eine von sechs zuvor abgestimmten Straßenarten zugeordnet. Für die Ersatzwerte wurden nach Rücksprache mit der Stadt Aulendorf die nachfolgend aufgelisteten Werte verwendet.

Straßenart Aulendorf	verbale Beschreibung "Straßentyp"	Nutzungsdauer in Jahren	Herstellungskosten in €/m² (2015)
1	Schnellverkehrsstraße, Industriesammelstraßen	40	139,00
2	Hauptverkehrsstraße, Industriestraße, Straße im Gewerbegebiet	40	127,00
3	Wohnsammelstraße, Fußgängerzone mit Ladeverkehr	50	113,00
4	Anliegerstraße, befahrbarer Wohnweg, Fußgängerzone, asphaltierte/ betonierte Feldwege	40	106,00
5	nicht asphaltierte / betonierte Wege mit Unterbau	20	23,00
6	unbefestigte Wege	0	0,00

Abb. 6: Zuordnung der Straßenart zur Nutzungsdauer und Ersatzwert

Für die Straßenbeleuchtungen wurden nachfolgend aufgelisteten Werte verwendet.

Punktobjekt	Nutzungsdauer in Jahren	Herstellungskosten in €/Stück (2015)
Beleuchtung	20	1.350,00

Abb. 7: Zuordnung der SBL zur Nutzungsdauer und Ersatzwert

5.1. Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK)

Eine Ermittlung von tatsächlichen Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) aus den archivierten Unterlagen der Stadt Aulendorf ist nicht Bestandteil der aktuellen Beauftragung.

5.2. Ersatzwerte

Für 1.000 Posten wurden durch **eagle eye technologies** Ersatzwerte ermittelt.

Länge

Hier wird die Abschnittslänge vom Knoten-Kanten-Modell (KKM) übernommen.

Fläche / Anzahl

Mit Ausnahme der Bauwerksflächen sind alle in einem Abschnitt vorhandenen Flächen zu einer Gesamtfläche je Straßenabschnitte aggregiert worden. Für die Straßenbeleuchtung ist hier die Anzahl der in dem Posten vorhandenen Objekte angegeben.

Erfassungsjahr

Hier steht das Jahr der Erfassung.

Zustand

Für 977 Abschnitte wurde ein flächengewichteter durchschnittlicher Zustand ermittelt. Für 23 Abschnitte gab es keine befestigten Flächen und somit auch keine Zustandswerte. Hier wurde der Zustand auf „3“ gesetzt. Dieses wurde in dem Feld „Bem1“ vermerkt.

Baujahre

Für alle 1.000 Abschnitte wurde ein fiktives Baujahr (fikt. Baujahr.) ermittelt. Das fiktive Baujahr wurde aus dem flächengewichteten Zustand je Posten linear interpoliert, d. h. Gesamtwert (GW) 1 = „Jahr der Befahrung (2017)“ bzw. Gesamtwert (GW) 5 = „Jahr der Befahrung (2017) abzüglich der Nutzungsdauer“. z.B. würde sich für eine vorgegebene Nutzungsdauer von 40 Jahren für den Gesamtwert (GW) 3 das fiktive Baujahr 1997 ergeben. Diese wurden für die Vermögensbewertung verwendet und in das Feld „Baujahr VMB“ übernommen.

Nutzungsdauer

Für die Straßenabschnitte übermittelte die Stadt Aulendorf die in Abb. 6+7 angegebenen Nutzungsdauern (ND) je Straßenart bzw. Beleuchtung.

Restnutzungsdauer

Die Restnutzungsdauer (RND) zum Bilanzstichtag wurde wie folgt ermittelt:

$$\text{RND} = \text{Baujahr} + \text{ND} - \text{Bilanzstichtag (01.01.2019)}.$$

Abgeschriebene Posten haben eine RND von „0“.

Preisindex

Für die verwendeten Baujahre der Straßenbauleistungen wurde ein Baupreisindex eingeführt. Dazu wurde der Index für Baden-Württemberg verwendet (Basis 2015 = 100). Für das Jahr 2000 würde sich beispielsweise ein Preisindex von 76,7 ergeben.

Preise

Für die Straßenabschnitte übermittelte die Stadt Aulendorf die in Abb. 6+7 angegebenen m²-Preise bzw. Stückkosten je Straßenart bzw. Beleuchtung. Diese haben das Jahr 2015 als Bezugsjahr und stehen im Feld „m²-Ersatzwert 2015“ bzw. „Stück-Ersatzwert 2015“.

Wiederbeschaffungskosten 2015

Für jeden Posten wurden die Wiederbeschaffungskosten (WBK) für das Bezugsjahr 2015 ermittelt.

$$\text{WBK} = \text{m}^2\text{-Ersatzwert 2015} * \text{Fläche bzw.}$$

$$\text{WBK} = \text{Stück-Ersatzwert 2015} * \text{Anzahl}$$

Ersatzwert

Die Ersatzwerte sind die auf das Baujahr zurückindizierten Wiederbeschaffungskosten (WBK).

$$\text{Ersatzwert} = \text{WBK} * \text{Preisindex}$$

Jährliche AfA

Die jährliche AfA berechnet sich aus dem Ersatzwert und der Nutzungsdauer.

$$\text{jährl. AfA} = \text{Ersatzwert} / \text{Nutzungsdauer}$$

Kumulierte AfA

Die kumulierte AfA berechnet sich aus der Nutzungsdauer, Restnutzungsdauer und der jährlichen AfA.

$$\text{kum. AfA} = (\text{ND} - \text{RND}) * \text{jährl. AfA}$$

Restbuchwert

Der Restbuchwert wurde in Bezug zum Bilanzstichtag (01.01.2019) ermittelt und berechnet sich aus dem Ersatzwert und der kumulierten AfA.

$$\text{Restbuchwert} = \text{Ersatzwert} - \text{kum. AfA}$$

Abgeschriebene Posten haben einen Restbuchwert von 1 €

5.3. Anlagenbuchhaltung

Neben den oben beschriebenen Feldern werden zusätzlich noch folgende Werte übergeben:

Abschnitt_KKM

Hier steht der Straßenabschnitts-Key aus dem Knoten-Kanten-Modell (KKM).

Abschnitt

Hier steht der Straßenname mit der Abschnittsnummer.

Straßenart

Hier steht die Straßenart des Abschnitts lt. Abb.6.

Straßenschlüssel

Hier wird der zugehörige Straßenschlüssel (Str.-Key) übernommen.

Klassifizierung

Hier wird die Klassifizierung lt. Abb.2 übernommen.

Abschnittsnummer

Hier steht die Abschnittsnummer (ABS-Nr.).

5.4. Ergebnis

Zum Bilanzstichtag am 01.01.2019 ergibt sich für die angegebenen Werte ein Straßenvermögen von 33.245.739,25 €.

Für die Straßenbeleuchtung ergibt sich ein Vermögen von 353.572,20 €.

6. Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht stellt die Vorgehensweise sowie einzelne Ergebnisse der netzweiten Bestandserfassung, der visuellen Zustandserfassung und -bewertung sowie insbesondere die Grundlagen bzw. die Zusammenhänge der Vermögensbewertung für das Straßennetz der Stadt Aulendorf detailliert, übersichtlich und nachvollziehbar dar. Für alle befestigten Verkehrsflächen wurden die Bestandsgeometrien erfasst. Für alle relevanten Verkehrsflächen wurde eine visuelle Zustandserfassung und -bewertung nach den geltenden Regelwerken der FGSV durchgeführt. Die Vermögensbewertung wurde nach den Vorgaben der Bewertungsrichtlinie sowie auf Basis der mit dem Auftraggeber abgestimmten Grundlagendaten durchgeführt.

Berlin, 30.08.2018



eagle eye technologies GmbH

Invalidenstraße 97 / Platz vor dem Neuen Tor 4
10115 Berlin

Tel: +49 (0) 30 280 427 580

Fax: +49 (0) 30 280 427 588

E-Mail: info@ee-t.de

Web: www.ee-t.de