

La Camera Matterport et ses champs d'application

Le monde de la mensuration est en constante évolution. Les méthodes et outils de travail jugés modernes et fonctionnels aujourd'hui seront vraisemblablement dépassés demain. Il y a quelques années, les professionnels considéraient le tachéomètre comme l'instrument offrant la plus haute précision et la meilleure efficacité pour mesurer des bâtiments. Depuis d'autres techniques l'ont détrôné comme le scanner-laser terrestre, dernière évolution notable en date. Recueillir des géoinformations avec autant d'exactitude et de rapidité qu'avec un laser-scanner était jusqu'alors impossible. Ces évolutions technologiques incitent les entreprises à changer pour s'affirmer à long terme dans le contexte économique actuel. L'innovation devient décisive tout comme la capacité à aller de l'avant en osant parfois faire preuve d'audace. L'audace exige du pragmatisme: savoir identifier ses propres besoins et étudier les performances des nouveaux systèmes qu'on envisage d'adopter.

I. Tscheringer

Début 2018, la société Kreis AG Sargans a acheté une caméra Matterport Pro 2 pour étoffer son offre de services en matière de documentation. Cet outil permet de saisir aussi des géométries. En conséquence, la question de son usage dans le domaine de la mensuration se posait. Au début, l'expérience en matière de précision faisait défaut et les valeurs de comparaison manquaient. Pour mon travail de fin d'études de technicien en géomatique BF, j'ai souhaité évaluer la précision et répertorié les champs d'application de la Matterport Pro 2 en définissant comme objets de référence trois étages des bureaux de l'entreprise Kreis AG Sargans qui ont été scannés avec la caméra Matterport Pro 2, le laser-scanner FARO® S70 et la station totale Leica Viva TS16. Pour le géoréférencement des données, des points de contrôle (targets) ont été marqués puis mesurés avec la station totale. Les résultats ont été comparés en différents points. Finalement, les champs d'application du nouveau système ont été évalués à l'aune de ces résultats.

Principes de comparaison

Les bureaux ont été mesurés avec les trois outils précédemment mentionnés. Les

prises ont servi à élaborer trois plans d'architecte en vue d'une comparaison. Cette opération visait à constater d'éventuelles divergences entre les méthodes de mesure afin de les analyser. L'attention portait sur les points de contrôle et les géométries de l'espace. Les points de contrôle résultant des méthodes de mesure ont été comparés, tout comme les géométries des plans 2D générés. Le nombre d'heures dévolues à la tâche a ensuite permis d'estimer le temps nécessaire pour la saisie avec chaque appareil. En outre, l'analyse intégrait les densités de points obtenues. Enfin, pour chaque système, les différents formats disponibles ainsi que les quantités de données

extraites des relevés ou des évaluations ont été étudiés.

Résultats

Les points de contrôle 36 et 39, les plus éloignés de la station station initiale du scanner Matterport présentent les écarts les plus marquées. Les points proches de la cage d'escalier et donc de la station initiale affichent de moindres différences. La plus grande différence (8.4 cm) se situe au point 39; la plus petite (1.1 cm) au point 123. L'écart moyen des points s'élève à 2.8 cm. Le nuage de points généré automatiquement à partir du Matterport Cloud est fixe, il s'agit d'un unique nuage de points. L'image se reporte régulièrement au fur et à mesure que les points de référence sont ajustés. En outre, le nuage de points a été affiné automatiquement dans le Matterport Cloud sur un raster présentant un écart de points moyen d'environ 1 cm. Il est possible de géoréférencer le nuage de points est faisable, mais seulement sous forme d'objet. Cette contrainte empêche d'accroître la précision en réalisant un nouvel enregistrement des différents scans. En conséquence, sur les plans d'ensemble les écarts entre les points de référence affichent eux aussi la même dimension. Le fabricant met en avant une précision de 1%. Or, la forme et de la taille des objets à relever incide fortement sur la précision de visée tout comme l'ordre et l'agencement des prises.

Koordinatenvergleich Targets												
Punkt	Tachy / Faro x	Tachy / Faro y	Tachy / Faro z	Matterport x	Matterport y	M z	Diff x	Diff y	Diff z	Abst.F. in mm		
27	2751931.401	1212266.951	483.268	2751931.406	1212266.949	483.266	-0.005	0.002	0.012	13.23		
31	2751934.883	1212261.801	483.058	2751934.895	1212261.573	483.049	-0.012	0.028	0.009	31.63		
36	2751933.902	1212257.543	483.130	2751933.915	1212257.482	483.128	-0.013	0.061	0.002	62.58		
39	2751929.683	1212255.799	484.144	2751929.658	1212255.719	484.135	0.025	0.080	0.009	84.39		
50	2751930.530	1212270.083	488.586	2751930.521	1212270.100	488.577	0.009	-0.007	-0.011	15.22		
52	2751927.487	1212269.546	489.111	2751927.480	1212269.555	489.122	0.007	-0.009	-0.011	15.90		
61	2751936.490	1212264.945	489.702	2751936.509	1212264.948	489.720	-0.019	-0.003	-0.018	26.00		
62	2751937.291	1212266.809	489.078	2751937.304	1212266.822	489.090	-0.013	-0.013	-0.012	21.97		
83	2751929.930	1212265.974	489.733	2751929.935	1212265.969	489.755	-0.005	0.005	-0.022	22.72		
71	2751931.653	1212264.843	488.643	2751931.668	1212264.842	488.654	-0.015	0.001	-0.011	19.17		
79	2751936.171	1212264.245	485.855	2751936.191	1212264.247	485.850	-0.020	-0.002	0.005	20.99		
82	2751932.908	1212268.823	486.402	2751932.924	1212268.846	486.408	-0.016	-0.023	-0.006	28.59		
88	2751932.829	1212273.829	486.508	2751932.820	1212273.879	486.518	0.009	-0.050	-0.010	51.35		
91	2751925.830	1212266.300	486.497	2751925.802	1212266.306	486.503	0.028	-0.006	-0.006	29.70		
92	2751926.591	1212262.966	486.352	2751926.564	1212262.957	486.344	0.027	0.009	0.008	29.48		
96	2751929.818	1212261.484	486.626	2751929.806	1212261.478	486.616	0.012	0.008	0.010	17.39		
106	2751934.767	1212268.380	483.758	2751934.785	1212268.391	483.753	-0.018	-0.011	0.005	21.65		
119	2751931.031	1212270.291	483.291	2751931.025	1212270.337	483.277	0.006	-0.046	0.014	48.13		
120	2751926.806	1212267.711	483.812	2751926.769	1212267.732	483.804	0.037	-0.021	0.008	43.04		
123	2751933.419	1212264.490	483.541	2751933.425	1212264.486	483.532	-0.006	0.004	0.009	10.85		
130	2751935.008	1212266.523	482.484	2751935.025	1212266.532	482.469	-0.017	-0.009	0.015	24.40		

Fig. 3: Comparaison des coordonnées – points de référence.

Abb. 3: Koordinatenvergleich Targets/Passpunkte.

Fig. 3: Confronto delle coordinate target/punti d'appoggio.




			
	Caméra Matterport Pro 2	Faro S70	Leica Viva TS16
Avantages utilisateur	Profitez au maximum de la plateforme Matterport Cloud 3.0 avec la caméra brevetée Pro2 Matterport. En un seul scan, vous obtenez un modèle 3D et une suite complète de ressources numériques.	Scanner-laser terrestre de haute précision conçu pour des mesures de courte portée. Il convient au balayage de façades de bâtiments, de structures complexes, d'installations de production et logistiques, de lieux d'accidents et d'éléments volumineux.	Solution de mesures complexes pour des projets d'ingénierie. Combine précision, performance et efficacité pour une exactitude maximale.
Champs d'application	Parfaite pour numériser de grands espaces	Solution idéale pour des applications intérieures et extérieures dans les secteurs de l'architecture, de la planification technique, et de la construction. S'emploie aussi pour la sécurité publique, la conception produit ou la police scientifique.	Idéal pour les projets d'ingénierie
Fabricant	Matterport	FARO	Leica
Prix	5000 Fr (accessoires inclus)	30 000 – 40 000 Fr (accessoires inclus)	80 000 Fr (solution complète)
Taille de fichiers .xyb	0.6 GB	16 GB	200 KB
Quantité de points	ca. 4 Mio point par scan	ca. 7 Mio point par scan	ca. 50 points par station
Précision	moins de 1%	1.5 mm à 10 m (résolution max.)	1 mm + 1.5 ppm
Résolution	16376 × 8192 (134 MP)	165 MP	5 MP
Portée	4.5 m	70 m	3500 m
Plans/coupes/façades	✓	✓	✓
Plans d'architecte précis	✗	✓	✓
Temps nécessaire pour la mesure de la référence	2 h (targets + géoréférencement : 5 h)	4 h (targets + géoréférencement : 7 h)	10 h
Temps nécessaire pour l'évaluation de la référence	2 h	8 h	1 h
Temps requis par station	1 min	3 min	15 min
Formats traités	div.	div.	div.

Fig. 5: Comparaison Matterport vs Faro S70 et Leica Viva TS16.

La caméra Matterport Pro2 se prête à de nombreux usages: visualisations, modèles 3D simples, documentations de biens immobiliers, etc. Elle offre aussi une assez bonne précision pour les unités de surface des chambres et séduit par son poids plume et sa facilité d'utilisation. Sa prise en main n'exige aucune formation. De plus, scanner un élément ne demande pas plus de vingt secondes. Pour saisir un bâtiment de trois étages, deux heures nous ont suffi. En outre, le logiciel de commande installé sur une tablette rend son maniement très convivial. La caméra Matterport Pro 2 permet de générer commodément des plans simples destinés à la documentation immobilière ou à la

planification d'aménagements avec une précision satisfaisante pour ce type de d'usage.

Cependant, la précision relative étant limitée, la caméra Matterport Pro 2 s'avère moins pratique pour concevoir certains produits tels que les plans d'architecte. En effet, pour un bâtiment de 15 m de longueur, une précision de 1% se traduit par un écart de 15 cm. Les résultats peuvent varier en fonction de l'ordre des prises et de la géométrie de la saisie qui est conçue pour les espaces intérieurs. Le scanner saisit des distances par infrarouge: aucune valeur n'est enregistrée lors d'une prise de vue en plein jour et sous les rayons directs du soleil.

Aperçu des champs d'application

Si la caméra Matterport Pro 2 possède de nombreuses forces, elle présente néanmoins quelques faiblesses qui déterminent ses différents usages. Cet outil répond moins à l'exigence de minutie qui s'applique aux plans d'architecte. Pour les données de surface des intérieurs, les résultats sont rapides et satisfaisants, mais les plans cotés précis de plusieurs pièces ou étages, qui nécessitent une précision au centimètre, demeurent hors de portée. En revanche, la caméra Matterport Pro 2 peut s'envisager pour produire des supports visuels efficaces dans les domaines suivants:

- présentation de biens immobiliers: appartements, hôtels, restaurants ou magasins;
- documentation à des fins de preuves pour des biens immobiliers;
- présentation de musées et de sites remarquables;
- suivi de l'avancée des travaux/comparaison avant/après;
- saisie de surfaces dans le cadre d'appels d'offres de construction (peinture, plâtrerie, etc.);
- production de plans d'ensemble pour la commercialisation de biens immobiliers;
- visites virtuelles pour la commercialisation et la mise en valeur de biens immobiliers sur le web.

Selon moi, Kreis AG Sargans a intérêt à utiliser la caméra Matterport Pro 2 dans

deux domaines principaux: la présentation d'objets et la documentation. Outre les modèles 3D en VR destinés à la promotion immobilière, il reste possible, en fonction de la finalité, de tirer profit des nuages de points pour une exploitation ultérieure.

Les exemples exposés sont le fruit d'opérations de saisie déjà effectuées avec la caméra Matterport. Les champs d'application étant multiples, il est vraisemblable que de nouvelles opportunités (objets et localités) se présenteront auxquelles nous n'avions même pas pensé.

Conclusion

Cette étude a montré le degré de détail qu'offre la caméra Matterport Pro 2 et dans quelles situations son utilisation est la plus judicieuse. En la comparant à

d'autres instruments, nous avons pu apprécier sa précision et identifier les avantages et les inconvénients des différents modes de saisie pour en tirer les enseignements qui s'imposaient.

Ainsi, pour les plans d'architecte pointus et détaillés, le scanner-laser et le tachéomètre demeurent les outils les plus indiqués. Pour les plans d'ensemble d'intérieurs plus simples ou les présentations de biens immobiliers à l'aide de modèles interactifs 3D-VR, le système Matterport s'avère une solution efficace.

Ivo Tscherfingher

Technicien en géomatique BF

Schmittenstrasse 28

CH-8887 Mels

ivo_tscherf@hotmail.com

Possibilità d'utilizzo dello Scanner Matterport

La misurazione è sottoposta a continui mutamenti. I metodi di lavoro e gli strumenti che oggi sembrano ancora moderni ed efficienti, domani già possono risultare superati e inadeguati. Fino a qualche anno fa il tacheometro era giudicato lo strumento migliore per misurare gli edifici in modo preciso ed efficiente. Nel frattempo è stato sorpassato da nuove tecniche di misurazione. Negli ultimi anni la rivoluzione più grande è stata apportata dal laserscanner terrestre. Mai prima d'ora era si è riusciti a raccogliere, con una tale velocità e precisione, così tante geoinformazioni che con il laserscanner. È imperativo essere innovativi se si vuole riuscire a sopravvivere e perdurare nell'economia odierna. Di conseguenza, è fondamentale aver sempre lo sguardo rivolto verso il futuro e osare fare un passo verso nuovi orizzonti. Tuttavia, questo deve essere basato su evidenze concrete, motivo per cui bisogna conoscere le potenzialità e le prestazioni offerte da un nuovo sistema.

I. Tscherfingher

All'inizio del 2018 la ditta Kreis AG di Sargans ha sviluppato lo scanner Matterport Pro2 che offre nuove potenzialità nel campo della documentazione. Visto che lo scanner Matterport consente pure di rilevare le geometrie, ci si è chiesti se non

fosse possibile utilizzarlo anche nel campo delle misurazioni. All'inizio mancavano però le esperienze e i valori comparativi relativi alla precisione. Il mio lavoro di diploma di tecnico in geomatica con attestato federale di capacità è proprio incentrato sulla precisione e sulle possibilità

di utilizzo dello scanner Matterport Pro2. Come oggetto di riferimento per il confronto si è preso lo stabile di uffici della Kreis AG di Sargans. Si è provveduto a misurare tre piani con l'aiuto dello scanner Matterport Pro2, del laserscanner Faro S70 e di un tacheometro Leica Viva TS16. Per la georeferenziazione dei vari dati si sono marcati dei punti d'appoggio (target) che sono stati misurati con il tacheometro. I risultati della misurazione sono poi stati confrontati in diversi punti. Con l'aiuto di questi risultati si sono in seguito valutate le possibilità di utilizzo del nuovo sistema.

Concetto di confronto

Lo stabile con uffici è stato misurato con i tre metodi descritti sopra. Partendo dai singoli rilevamenti si è provveduto ad allestire tre piani architettonici che sono stati sovrapposti nell'intento di rilevare e analizzare le differenze tra i vari metodi di misurazione. In tale contesto, l'accento è stato posto sulla misurazione dei punti d'appoggio e sulle geometrie spaziali. Si sono in seguito confrontati i vari punti