

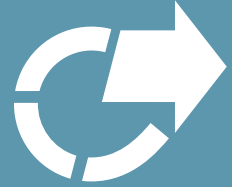


HEXAGON

Diamond Authorized Reseller

GEOSYSTEMS
THE GEOSPATIAL EXPERTS

An OHB Company



Historische Luftbilder in der Stadtentwicklung

Referenzkundenbericht: Bezirksamt Charlottenburg-Wilmersdorf



HINTERGRUND

Schlummernde Schätze

In den Archiven vieler Kommunal- und Landesverwaltungen lagern große Bestände historischer Luftbilder, die über urbane Strukturen, stadtgeschichtliche Entwicklungen und zukünftiges Potenzial Aufschluss geben können. Häufig liegen diese Aufnahmen noch ausschließlich analog vor und können aufgrund begrenzter personeller, finanzieller oder technischer Ressourcen nicht adäquat digitalisiert und ausgewertet werden.

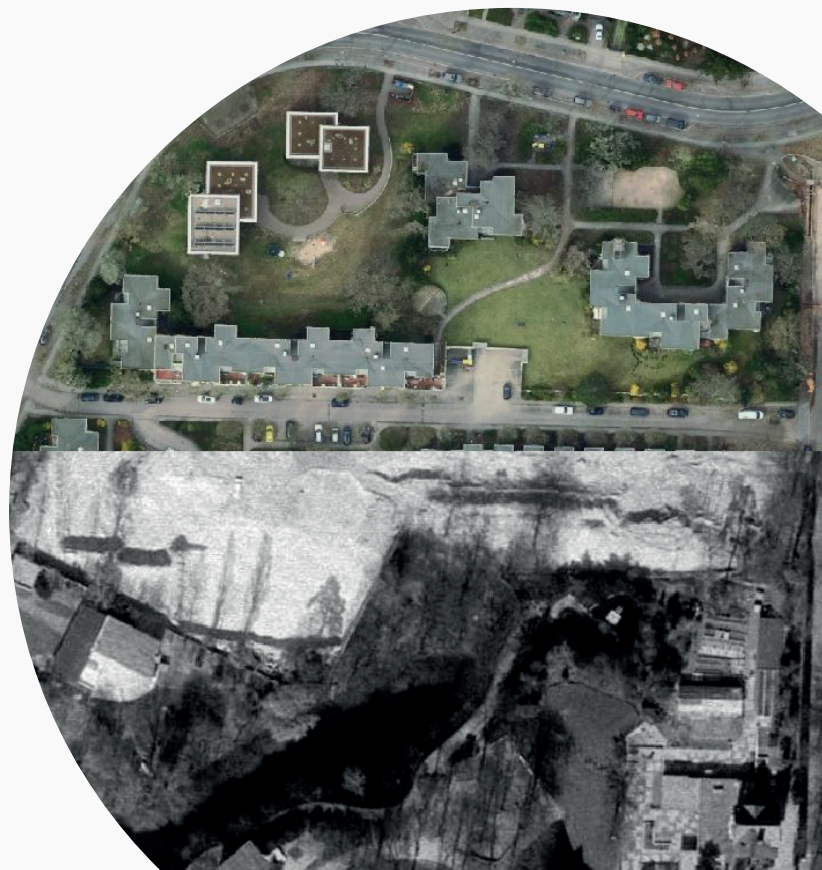
GEBÄUDEBESTAND 1974

Aktualisierung Liegenschaftskataster

Auch das Bezirksamt Charlottenburg-Wilmersdorf in Berlin verfügt über nahezu 600 Luftbilder aus dem Jahr 1974. Der Fachbereich Vermessung im Stadtentwicklungsamt beabsichtigte, diese historischen Daten zur Aktualisierung des Liegenschaftskataster zu nutzen. Das Ziel ist, die in Berlin seit 1974 bestehende Gebäudeeinemessungspflicht zu überwachen und eventuelle Gebäudeveränderungen ab diesem Zeitpunkt zu erkennen. Der vollständige und aktuelle Gebäudebestand als Teil des Liegenschaftskatasters sollte flächendeckend im Bezirk vorhanden sein. Darüber hinaus ist der historische „Blick von oben“ auch für verschiedene stadtplanerische Fragestellungen von Bedeutung.

Orthophotomosaik und Gebäudelayer

Im Juli 2025 schrieb der Fachbereich Vermessung die Erstellung eines digitalen Orthophotomosaiks sowie die Ableitung eines Gebäudelayers aus den historischen Luftbildern öffentlich aus. GEOSYSTEMS erhielt den Auftrag und verarbeitete 200 Einzelluftbilder aus dem Jahr 1974 im Maßstab 1:10000 mit ca. 30 cm Pixelgröße vom gesamten Bezirk Charlottenburg-Wilmersdorf sowie 369 Einzelbilder im Maßstab 1:4000 mit ca. 15 cm Pixelgröße vom Innenstadtbereich.



Die Herausforderungen

Historische Luftbilder entsprechen in der Regel nicht den heutigen Qualitätsstandards aktueller Befliegungen. Oft fehlen eine regelmäßige Längs- und Querüberdeckung. Die Fluglinien verlaufen nicht parallel, und manchmal gibt es Lücken in der Flugabdeckung.

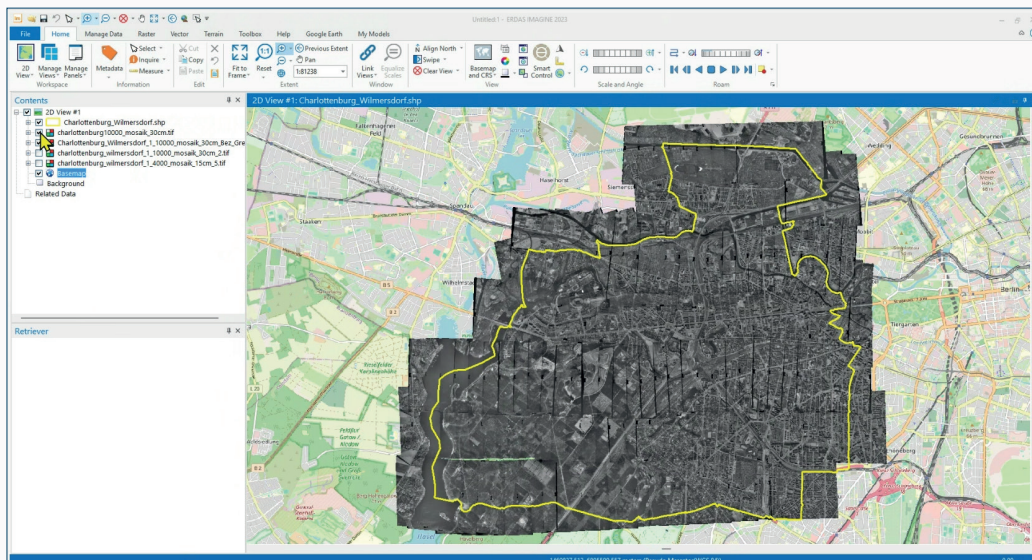
Zudem erschwert der große zeitliche Abstand von mehr als 50 Jahren das Auffinden geeigneter Passpunkte.

Die Bildqualität – im vorliegenden Fall ausschließlich Schwarzweißaufnahmen – erschwert darüber hinaus die automatische Gebäude-detektion.

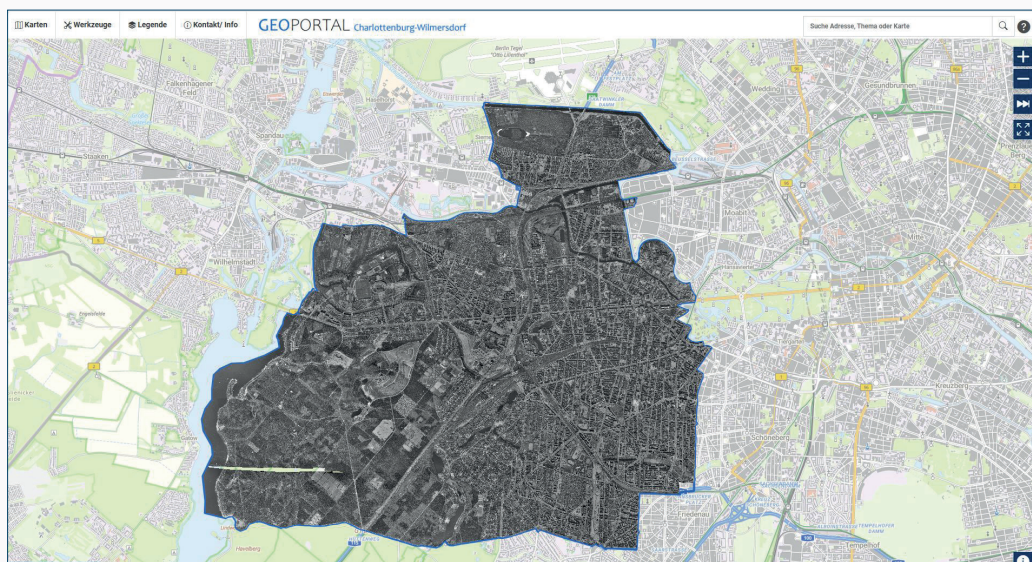
Große Erfahrung mit historischen Luftbildern

Für das Photogrammetrie-Team von GEOSYSTEMS sind historische Luftbilder ein vertrautes Terrain. Seit vielen Jahren zählen Kampfmitelbeseitigungsdienste, die Verdachtsflächen auf Basis historischer Luftbilder identifizieren, ebenso zum Kundenkreis wie Organisationen, die die Kataster-Photogrammetrie zur Klärung von Grenzfragen einsetzen.

Im Projekt für das Bezirksamt Charlottenburg-Wilmersdorf kamen die Hexagon-Softwareprodukte IMAGINE Photogrammetry, ORIMA und IMAGINE MosaicPro zum Einsatz. Die Ableitung des Gebäudelayers erfolgte im Unterauftrag durch die Deeper Technology GmbH mittels KI-gestützter Verfahren.



Befliegung 1974 im Maßstab 1:10.000 VOR dem Mosaikieren. Bildgrenzen und Lücken in der Befliegung sind erkennbar. Bezirksgrenze in gelb.



Luftbild-Mosaik 1974 Maßstab 1:10.000 im Geportal des Bezirksamts Charlottenburg-Wilmersdorf von Berlin

Kombination der besten Methoden

Die Luftbilder waren bereits gescannt; ein Kamera-Kalibrierungsprotokoll lag allerdings nicht vor.

Dennoch wurde eine klassische innere Orientierung unter Verwendung der Rahmenmarken durchgeführt. Für die äußere Orientierung wurden Passpunkte sowohl in den historischen Luftbildern von 1974 als auch in den aktuellen Digitalen Orthophotos von 2024 identifiziert. Anschließend erfolgte die Aerotriangulation mittels Bündelblockausgleichung.

Für die Orthorektifizierung wurde das vorhandene ATKIS-DGM1 aus dem Geoportal Berlin verwendet. Die automatisch erzeugten Seamlines wurden teilweise manuell optimiert, um ein homogenes Mosaik zu erstellen und die Grundlage für die automatische Gebäude-detektion zu verbessern. Ein radiometrischer Abgleich erfolgte über die ImageDodging-Funktion. Als Ergebnis entstanden zwei Orthophotomosaik für die Luftbild-Maßstäbe 1:10.000 und 1:4.000.



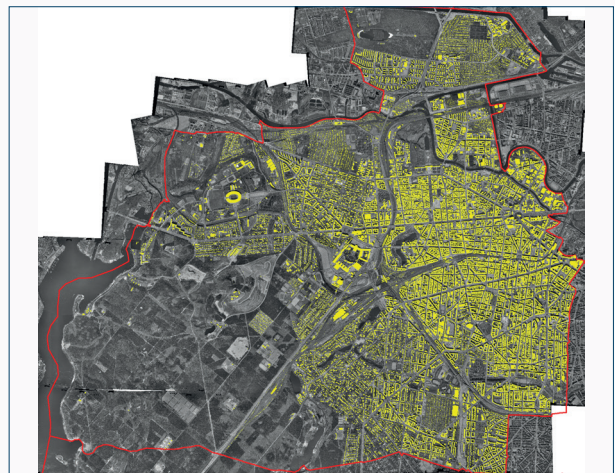
Unterschied in der Auflösung 1.10.000 und 1:4.000

KI für die Gebäudedetektion

Die abschließende Gebäudedetektion erfolgte in einer zweistufigen KI-Pipeline der deeper. technology GmbH. Die dort eingesetzte Transformer-Architektur, ursprünglich für RGB-Luftbilder entwickelt, wurde erfolgreich auf Schwarzweiß-aufnahmen adaptiert. Die Vision-Transformer-Modelle erfassen sowohl lokale Gebäude-merkmale als auch übergeordnete räumliche Zusammenhänge in beiden Maßstäben. Ein nachgelagertes neuronales Netz überführt die initialen Segmentierungen in präzise Polygon-geometrien.



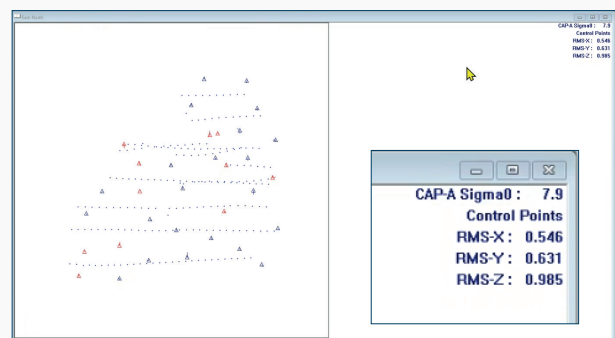
Automatische Detektion von Gebäuden mit KI-Methoden auf historischen Luftbildern.



Gesamtlayer des Gebäudebestands 1974 für den Bezirk Charlottenburg-Wilmersdorf von Berlin

Genauigkeitsanforderung unterboten

Die vom Bezirksamt geforderte Lagegenauigkeit von 3 Metern wurde signifikant unterschritten. Durch eine sorgfältige innere Orientierung und eine präzise Auswahl der Passpunkte – jeweils Vollpasspunkte mit X-, Y- und Z-Werten, wobei die Höhen aus dem ATKIS-DGM1 stammen – konnte eine Identifikations- und Messgenauigkeit zwischen 40 cm und 1 m erreicht werden.



Lage der Bildmittelpunkte und Passpunkte (links) - Genauigkeit der Passpunkte konstant unter 1 m (rechts)

KUNDENSTIMME

„GEOSYSTEMS hat unsere Anforderungen für das Luftbildmosaik und den Gebäudelayer vollständig erfüllt. Wir wussten um die Schwächen beim Bildflug im Jahr 1974, umso mehr hat uns die hohe Qualität des Orthophotomosaiks beeindruckt. Die Messgenauigkeit im Submeter-Bereich hat unsere Erwartungen übertroffen. Der KI-basierte Gebäudelayer ermöglicht uns, Gebäudeveränderungen nachzuvollziehen und damit einen wichtigen Beitrag zur Planungssicherheit zu leisten. Wir schätzen bei GEOSYSTEMS besonders die fachliche Expertise im Umgang mit historischen Luftbilddaten sowie das Verständnis für die Anforderungen einer kommunalen Verwaltung.“

Tina Jäkel vom Fachbereich Vermessung beim Bezirksamt Charlottenburg-Wilmersdorf von Berlin

PROJEKTPARTNER

deeper.technology GmbH
Dr. Johan Heller
Carl-Hopp Straße 19a
18069 Rostock
T: +49 176 61416720
E: info@deeper-technology.de

INTERESSANT FÜR SIE?

Wollen auch Sie Ihre historischen Luftbilder in Wert setzen, doch es fehlt an finanziellen Ressourcen, passender Software oder Expertise? Gerne übernehmen wir diese Aufgabe für Sie. Mit unserem automatisierten Workflow erhalten Sie zeitnah und kostengünstig Ihr historisches Orthophotomosaik inklusive Gebäudelayer.

Bei Fragen und für eine Beratung kontaktieren Sie uns unter info@geosystems.de.



GEOSYSTEMS ist eine führende Spezialistin für GeoIT und unterstützt Behörden, Unternehmen und Forschungseinrichtungen dabei, Geodaten effektiv für fundierte Entscheidungsprozesse zu nutzen. Mit über 35 Jahren Erfahrung entwickelt das Unternehmen hochautomatisierte Downstream-Services, die Satellitenbilddaten mit anderen Datenquellen kombinieren und die Ergebnisse in intuitiven, interaktiven Web-Applikationen bereitstellen. Die Lösungen von GEOSYSTEMS finden Anwendung in vielfältigen Bereichen, darunter nachhaltige Stadtentwicklung, Infrastrukturmanagement, Schutz natürlicher Ressourcen, Landesvermessung, Klimaanpassung, CO₂-Kompensation, Smart Farming, Waldmanagement im Klimawandel sowie Sicherheitsanwendungen. Als Partner von Hexagon bietet GEOSYSTEMS weltweit anerkannte kommerzielle Standardsoftware (COTS) und Plattformen für Fernerkundung, Photogrammetrie, GIS, Datenmanagement sowie browserbasierte Applikationen und 4D-Echtzeitleösungen. Mit PhotoMesh Drone repräsentiert GEOSYSTEMS als Partner von Skyline Software Systems, Inc. in Deutschland, Österreich und der Schweiz wegweisende Technologie für die 3D-Photogrammetrie. GEOSYSTEMS ist ein OHB-Tochterunternehmen mit Sitz in Gilching bei München. Weitere Informationen: www.geosystems.de.

Kontakt

GEOSYSTEMS GmbH
Friedrichshafener Str. 1
82205 Gilching, GERMANY
T: +49 8105 39883-50
E: info@geosystems.de

