

Funktionsumfang

	MAP 2.X	MAP 3.0	MAP 4.0	MAP 5.0	MAP 5.0 PV	3D-Modul
	ab 2000	ab 2007	ab 2013		ab 2022	
1 Maßstabgerechte Bildentzerrung						
1.1 Bildentzerrung nach Geometrieansatz						
1.2 Bildentzerrung über Koordinaten und automatische Detailentzerrung						
1.3 Bildentzerrung von Bildfolgen thermografischer Aufnahmen						
1.4 Bildentzerrung von Kartierungen aus Bildverarbeitungssoftware						
1.5 Bildentzerrung basierend auf Laserscan-Daten						
2 Bildmontage, Layout, Plangestaltung						
2.1 Bildmontage und Mehrebenenexport (TIF)						
2.2 Kalibrierung/Verzeichnungskorrektur, Farbanpassung						
2.3 Legende, Schriftfeld, Blattschnitt						
2.4 Gitterkreuze, Hilfslinien						
2.5 Schriftfeld mit Projektdatenfeldern und Markierungsflächen						
2.6 Maßstabsleiste, Detailfotos						
3 2D-Kartierung						
3.1 vektorbasierte Kartierungs- und Bemaßungswerkzeuge						
3.2 Kurvenlinie, kombiniertes Objekt und Vektorsignaturen, CAD-Befehle						
3.3 Verschneidfunktionen für Konturen von Flächen						
3.4 Erweiterungen für mobiles Kartieren mit Tablet-PC						
3.5 Zeichenoptionen und CAD-Klasse mit erweiterter CAD-Funktionalität						
4 Kartierungsvorlage						
4.1 Kartierungsgruppen						
4.2 Mengenermittlung und -analyse in Legende						
4.3 erweiterte Gruppenverwaltung (z. B. Ausleihverkehr, Grabungen)						
4.4 Mosaikprojekt für Teilkartierungen						
4.5 mehrsprachiges Kartierungsprojekt						
5 3D-Kartierung						
5.1 3D-Flächen- und Linienpolygon, Flächenverschneiden						
5.2 2D-Orthogonalprojektionen für Druckausgabe						
5.3 erweiterter Befehlsumfang wie in 2D-Kartierung						
5.4 Schnittstelle für virtuelle Betrachtung						
6 Analyse						
6.1 Größenbereiche und Volumenberechnung über Datenfelder						
6.2 Analyse nach Datenfeldern und Bezugsflächen						
6.3 Nutzerverwaltung/Kartierungshistorie						
6.4 Individuelle Steuerung der Datenfeldanzeige im Werkzeugfenster						
6.5 Rissanalyse im Bildplan						
7 Objekthierarchie						
7.1 Projektorganisation in einer Objekthierarchie mit Navigationskarte						
7.2 Erweiterung Schriftfeld um variable Einträge für Hierarchie						
7.3 Klassenanalyse in Objekthierarchie						
8 Mengenermittlung						
8.1 Massensexport für gleiche Klassentypen in CSV-Datei						
8.2 Massensexport in MS Excel und OpenOffice						
8.3 Auswertung Handaufmaß für Flächen und Volumen						
8.4 GAEB-Schnittstelle für Im- und Export von LV-Positionen						
8.5 Kostenkalkulation klassenbezogen nach Arbeit, Material, Geräten						
9 Schnittstellen und Datenaustausch						
9.1 Import Klassenstruktur aus MAP-Projekten						
9.2 maßstabsgerechte Bild- und Druckausgabe						
9.3 CAD-Import/-Export von Kartierung/Kartierungsgrundlage						
9.4 3D-Oberflächenmodelle (STL, VRML, SHP, OBJ)						
9.5 Export von schreibgeschütztem Kartierungsprojekt mit Viewer						
9.6 PDF-Schnittstelle						
10 3D-Modul: Auswertung Laserscandaten						
10.1 Punktwolkenaufbereitung (Verschmelzen und Segmentieren)						
10.2 3D-Auswertung mit 2D-Projektionen für Schnittzeichnung						
10.3 Strukturierte Punktwolke inkl. IFC-Schnittstelle						
10.4 Orthogonalprojektion Punktwolke und Schnittprofile						
10.5 Deformationsanalyse						

Laserscanning bezeichnet das zeilenweise Abtasten der Objektoberflächen mit einem Laserstrahl, um diese dreidimensional zu vermessen. Das Ergebnis ist eine dreidimensionale Punktwolke mit einer Graustufen-Einfärbung nach Reflexionsintensität. Über zusätzliche Bildaufnahmen können die Punkte auch mit der realen Objektfarbe eingefärbt werden. Mit einer geeigneten Orientierungssoftware werden die einzelnen Punktwolken automatisiert in einem einheitlichen Koordinatensystem orientiert.

Im dem separaten 3D-Modul für Laserscandatenauswertung können diese orientierten Punktwolken der einzelnen Scannerstandpunkte importiert, bereinigt und zu einer Gesamtpunktwolke mit definiertem Punktabstand verschmolzen werden. Diese kann dann für die Erstellung von Profilen für eine CAD-Auswertung von Horizontal- und Vertikalschnitten sowie für die Orthogonalprojektion der Punktwolke von Ansichten für Vertikalschnitte und Fassadenansichten verwendet werden.

Zusätzlich stehen Funktionen zur Deformationsanalyse basierend auf Punktwolken sowie die Rissanalyse basierend auf entzerrten Bildplänen zur Verfügung.

fokus
Gesellschaft für Bauvermessung, Photogrammetrie und Bildverarbeitung mbH Leipzig

D – 04229 Leipzig
Lauchstädter Straße 20
Fon: +49 (0) 341 217 84 60
Fax: +49 (0) 341 217 84 70

home@fokus-GmbH-Leipzig.de
www.fokus-GmbH-Leipzig.de

AUSWERTUNG VON LASERSCANDATEN

3D-Modul

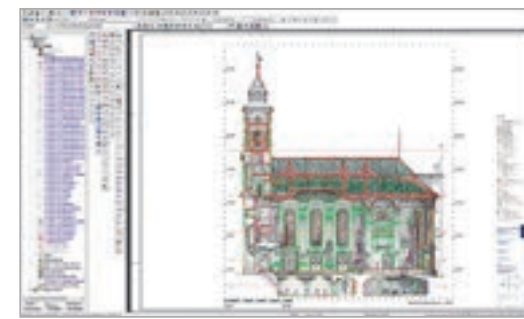
Datenaufbereitung



- Import orientierter Einzelscans
- Verschmelzen mit Filterung auf vorgegebenen Punktabstand
- Strukturierung der Punktwolke nach Bauteilen

Bad Kösen, Rudelsburg.
Ansicht verschmolzene Punktwolke, formgetreue Bauaufnahme mit 3D-Laserscan.
fokus GmbH Leipzig (2021)

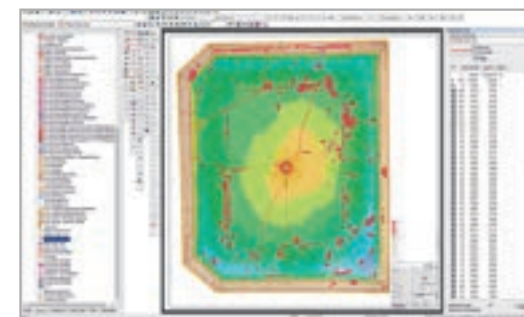
CAD-Auswertung



- Modellansicht mit Orthogonalprojektion
- Generierung von Profilen in Schnittlage
- CAD-Auswertung basierend auf 3D-Laserscandaten

Mainau, Schlosskirche.
Modellansicht mit CAD-Auswertung, formgetreue Bauaufnahme mit 3D-Laserscan.
fokus GmbH Leipzig (2021)

Deformationsanalyse



- Bildentzerrung basierend auf 3D-Laserscandaten
- Deformationsanalyse bezogen auf horizontale Ebene
- Rissanalyse im entzerrten Bild

Weimar, Residenzschloss, Raum 12.3.48.
Zustandskartierung mit Deformations- und Rissanalyse. Kartierung:
Dipl. Rest. Uwe Rähler, Großröhrsdorf (2022)
Digitale Bildpläne: fokus GmbH Leipzig (2022)

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

MESSEN IM DIGITALEN BILD

metigo[®] MAP



Maßstabgerechte Bildentzerrung

2D-Kartierung auf Bildplan und CAD-Zeichnung

3D-Kartierung auf Oberflächenmodell

Materialbezogene Kartierungsvorlagen

Mengenermittlung und Analyse der Kartierungsdaten

Organisation von Kartierungsprojekten in Objekthierarchie

Export in Bilddatei, PDF-Datei, CAD-Zeichnung, Tabelle und Datenbank

VR-Schnittstelle für virtuelle Präsentation von Objekten

Kloster Isenhagen, Marienretabel.
Digitale 3D-Kartierung der Madonna:
Rest. R. Jachim M. A., HAWK Hildesheim
3D-Objektdokumentation:
fokus GmbH Leipzig (2021)
Gefördert durch die Klosterkammer Hannover

fokus GmbH Leipzig – Dienstleister und Softwareentwickler

Die fokus GmbH Leipzig erbringt seit 1993 Dienstleistungen auf den Gebieten der Bauvermessung, Photogrammetrie, Bildverarbeitung und entwickelt dafür Anwendungskonzepte sowie dazugehörige Softwarelösungen.

In der Dokumentationsdienstleistung werden hochwertige grafische, fotografische Dokumentationen für Restaurierung und Denkmalpflege erstellt:

- formgetreue CAD-Auswertung von Grundrissen, Schnitten und Fassadenansichten basierend auf 3D-Laserscanning
- digitale Bildpläne, Abwicklungen und Orthoprojektionen
- maßstabsgerechte texturierte Oberflächenmodelle mittels SfM
- photogrammetrische Auswertung historischer Fotografien
- großmaßstäbige Bildpläne in hoher fotografischer Qualität von Wandmalerei, Raumfassung, Fußböden und Ausstattungsgegenständen

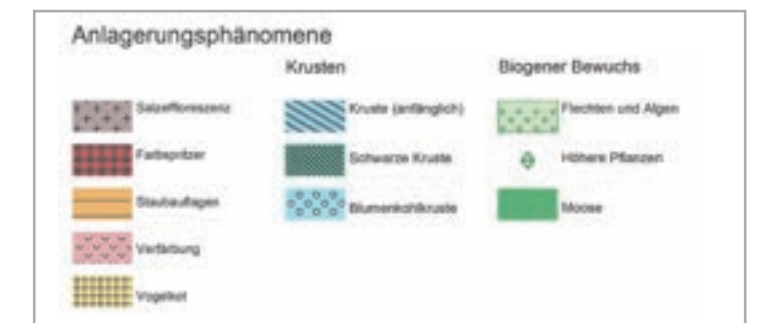
In enger Zusammenarbeit mit Restauratoren und Architekten entwickeln wir für unsere Kunden die Kartierungssoftware **metigo[®] MAP** für 2D-Bildentzerrung, Kartierung, Mengenermittlung und Analyse. Die Software wird seit 2000 zum Verkauf angeboten. Aktuell sind über 1.400 Lizenzen (Stand 03/2023) im Einsatz.

metigo[®] MAP bietet dem Anwender die Möglichkeit, eine maßstabsgerechte Kartierung mit Mengenermittlung basierend auf entzerrten Bildplänen, CAD-Auswertungen oder Orthogonalprojektionen von texturierten Oberflächenmodellen zu erstellen. Die sinnvolle Kombination von Bildverarbeitung und CAD-Funktionalität ermöglicht Ihnen im Büro wie auch mit Tablet-PC vor Ort eine anwenderfreundliche Bedienung. Seit der Version 4.0 (2014) unterstützen wir die 3D-Kartierung auf texturierten Oberflächenmodellen. Die Programmoberfläche steht in verschiedenen Sprachen zur Verfügung: Englisch, Spanisch, Französisch, Chinesisch, Polnisch und Tschechisch (Stand 03/2023). Ab der Version 5.0 können für internationale Restaurierungsvorhaben Kartierungsprojekte in mehreren Sprachen angelegt werden.

Gern können Sie uns auf der Messe denkmal in Leipzig auf unserem Gemeinschaftsstand Dokumentation (aller 2 Jahre) oder auf einer der vielen Fachtagungen, bei denen wir als Aussteller beteiligt sind, besuchen. An jedem 1. Freitag im Monat veranstalten wir eine Software Schulung mit **metigo[®] MAP** in unserem Büro in Leipzig. Gern kommen wir auch zur Schulung in Ihr Büro oder unterstützen Sie bei Ihrer Projektarbeit mit Onlinesupport.

Weitere Informationen finden Sie auch auf unserer Internetseite unter www.fokus-GmbH-Leipzig.de

Kölner Dom,
Ostseite des Pfeilers F14.2 am Kapellenkranz des mittelalterlichen Chorbaus.
Kartierung der Anlagerungsphänomene und des biogenen Bewuchses auf Plangrundlage.
© Kölner Dombauhütte, Steinrestaurierungswerkstatt (2022)
Plangrundlage: GBVD mbH





2D-Bildentzerrung

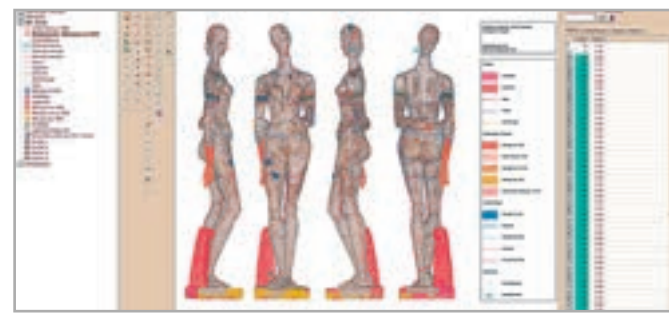
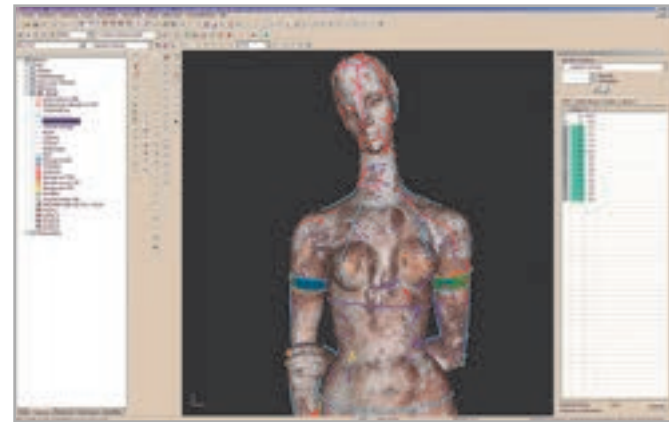
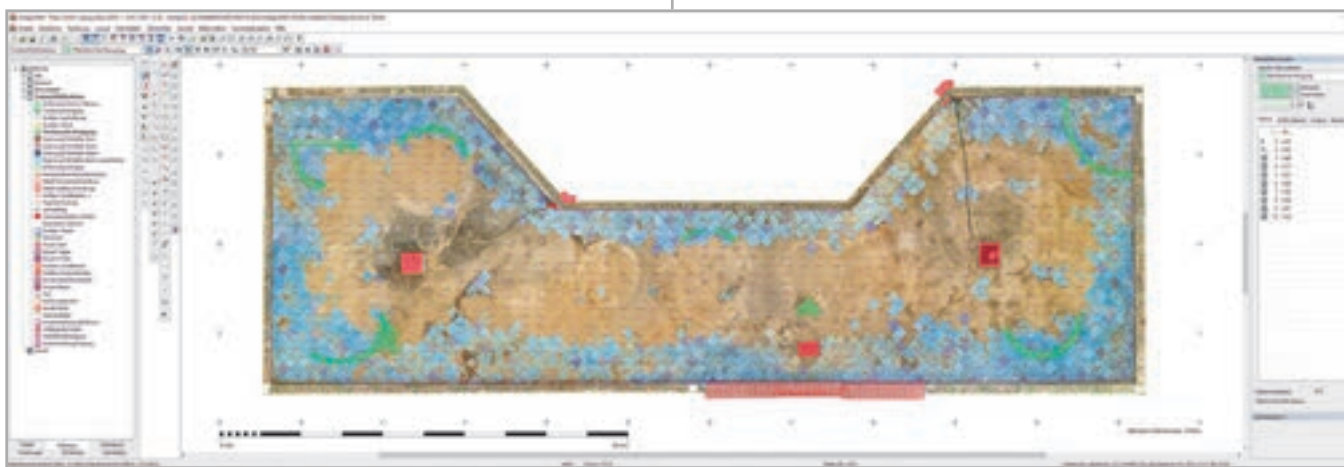
- Bildentzerrung nach Geometrieansätzen (Rechteck, Parallelen, Streckennetz, Kreis) [1.1]
- Skalierungsfunktion für historische Zeichnungen und 3D-Modelle [1.1, 5]
- Bildentzerrung über Referenzkoordinaten (Tachymetrie, Bildplan, Orthoprojektionen, CAD-Pläne) [1.2]
- automatisierte Bildentzerrung von Detailaufnahmen mittels Bildmatching [1.2]
- automatisierte Bildentzerrung von Bildstapeln:
 - Bildfolgen thermografischer Aufnahmen [1.3]
 - hyperspektrale Aufnahmen inkl. Korrektur spektralabhängiger Beugung
 - Kartierungsprojekte als Mehrebenen-TIF [1.4]
- Bildentzerrung über Referenzkoordinaten in 3D-Laser-Scan / SfM-Daten in Verbindung mit BKS-Definition [1.5]

Bildmontage, Layout, Plangestaltung

- Mehrebenen-TIF Export für Montage in Bildverarbeitungssoftware [2.1]
- Berechnung von Korrekturparametern für Objektivverzerrung und chromatische Aberration [2.2]
- Kombination von Bildern unterschiedlicher Bildqualitäten (Auflösung, Maßstab, RGB / SW) in einem Kartierungsprojekt
- Farbanpassung / Schnittfunktion für Bildmontage [2.2]
- Export in maßstabsgerechter Bilddatei (TIF) [9.2] mit automatisierter Einbindung in CAD-Datei (DWG / DXF) [9.3]
- Legenden [2.3], Stratigraphien und Deformationslegenden [10.5]
- Schriftfelder mit Projektdatenfeldern, Bild- und Vektorgrafik sowie transparenten Markierungsflächen [2.3, 2.5, 7.2]
- Gitterkreuze [2.4], Hilfslinien [2.4], Maßstabsleiste [2.6]
- Integration unmaßstäblicher Detailfotos [2.6]

Oben:
Pforzheim, Bezirksamtsturm.
2D-Bildentzerrung basierend auf Orthogonalprojektion von Laserscandaten
Digitale Bildpläne: fokus GmbH Leipzig (2021)

Unten:
Stuttgart, Villa Berg, Parkanlage.
Zustands- und Maßnahmenkartierung
Dipl.-Rest. Silke Günther und Dipl.-Rest. Xacinta Castillo, Karlsruhe (2021)
Digitale Bildpläne: fokus GmbH Leipzig (2021)



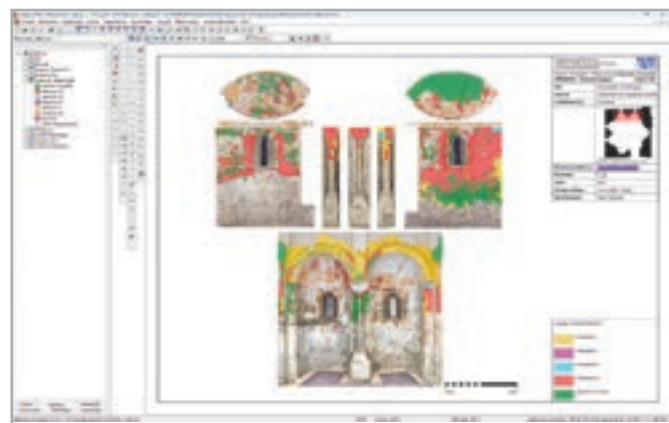
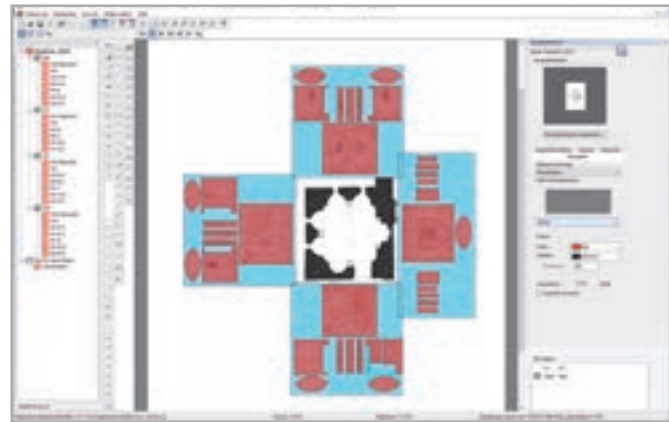
Staatsgalerie Stuttgart, Große Sinnende, Wilhelm Lehbruck.
Oben: 3D-Anzeige im Kartierungsprogramm.
Unten: Abwicklung der Modellansichten.
3D-Kartierung: Restaurator Peter Bux, Leipzig (2018)
3D-Objektdokumentation: fokus GmbH Leipzig

2D-Kartierung

- maßstabsgerechte Kartierung auf Bildplänen, CAD-Zeichnungen (DWG, DXF) oder 2D-Modellansichten / Orthoprojektionen von 3D-Objektdaten (SfM / TLS)
- vektorbasierte Kartierungswerkzeuge für Polygone, Freihandlinien, Kurvenlinien (Splines) und Kreisbögen, Rechteck- und Kreis- bzw. Kreisbogenfunktionen [3.1, 3.2]
- Beschriftungs- und Bemaßungsfunktionen
- Objektfangmodi, CAD-Befehle zum Dehnen, Stützen, Versetzen, Spiegeln [3.2]
- Flächenverschneidefunktionen für Bearbeitung der Konturen benachbarter Flächen und das Einarbeiten / Ausschneiden von Einschlüssen [3.3]
- Bemaßungsfunktionen für Maßketten, Längen, Höhen [3.1]

3D-Kartierung

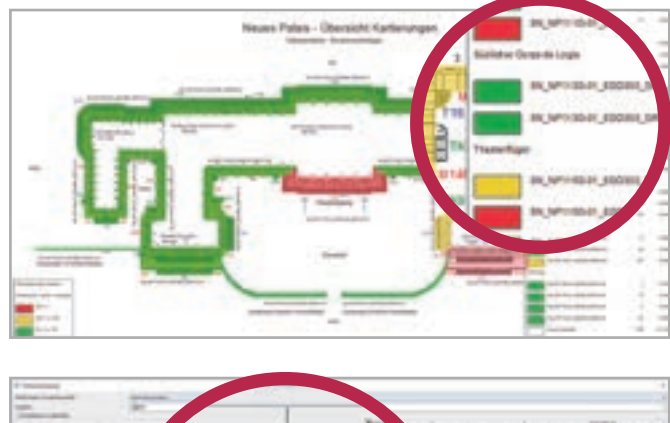
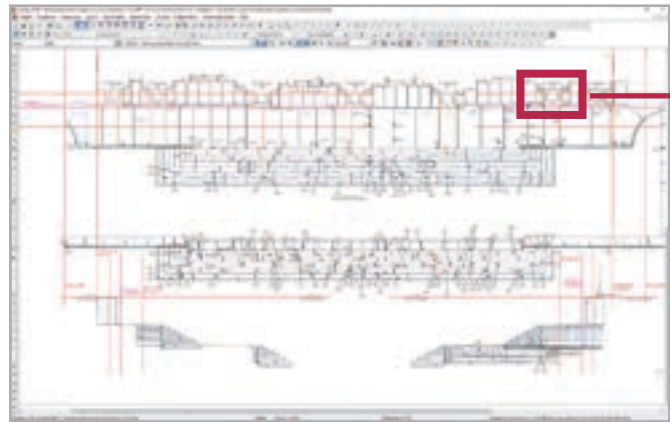
- Import von 3D-Oberflächenmodellen (OBJ-, VRML- und STL-Format) für 3D-Kartierung [9.4]
- Skalierungsfunktion für maßstabsgerechten Modellimport
- Generierung von 2D-Modellansichten mit maßstabsgerechter Orthogonalprojektion für 2D-Druckausgabe [5.2]
- 3D-Kartierung direkt auf 3D-Oberflächenmodell oder indirekt auf Modellansichten [5.1]
- Berechnung von 3D-Flächen und -Linien auf Oberflächenmodell [5.1]
- Flächenverschneidefunktionen für Bearbeitung der Konturen benachbarter Flächen und das Einarbeiten / Ausschneiden von Einschlüssen [5.3]



Regensburg, Kirche St. Emmeram, Magdalenenkapelle.
Oben: Navigationskarte Objekthierarchie.
Unten: Kartierung Bestand Malschicht, Nordwand.
Kartierung: Nadia Thaliguter, M. A., TU München (2022/23)
DFG-Projekt: Entwicklung einer Methodik zur zerstörungsfreien Untersuchung von Wandmalereien in situ. Bildpläne: fokus GmbH Leipzig (2022)

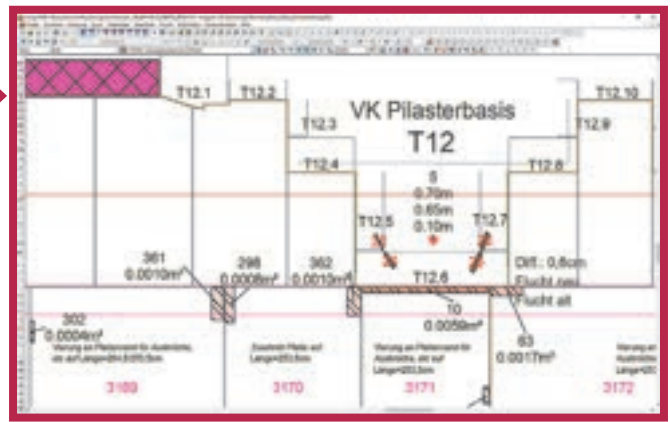
Kartierungsvorlage

- Anlegen von Musterprojekten für nachfolgende Kartierungsprojekte [4]
- Kartierungsklassen für Flächen- und Linienkartierung, Vektorsignaturen mit automatisierter Mengenermittlung
- Bibliothek mit Schraffuren, Linienarten, Bild- und Vektorsignaturen sowie Farbtabelle
- transparente Füllfarben für Flächenkartierung
- Signatureditor für das Anlegen von individuellen Schraffuren, Linienarten, Farben und Vektorsignaturen
- Gruppierung von Kartierungsklassen und Kartierungsgrundlagen innerhalb eines Kartierungsprojektes zum Ein- und Ausblenden verschiedener Kartierungsthemen (z. B. Bestands- und Schadenskartierung, Maßnahmenplanung und Abrechnung) [4.1]
- Integration von Stückzahl- und Mengenermittlung sowie Analyse / Berechnung prozentualer Anteile in Legende [4.2]
- erweiterte Gruppenverwaltung für die wiederholte Anwendung von Klassensets (Ausleihe, Grabungsschichten, Projektphasen) [4.3]
- Mosaikfunktionalität zum Unterteilen und Wiederzusammenfügen von Teilkartierungen für zeitliche Bearbeitung durch mehrere Projektpartner [4.4]
- mehrsprachige Kartierungsvorlage mit Beschreibung und Bildmuster für jedes Kartierungsthema [4.5]



Kostenkalkulation

- Eingabe individueller Kostenfaktoren für Arbeitsleistung (Arbeitsschritte und Qualifikationen), Material und Geräte
- über Kartierungselemente und Kostenfaktoren erfolgt Berechnung der tatsächlichen Kosten für jede einzelne Klasse getrennt nach Arbeitsleistung, Material, Geräten [8.5]
- Erstellung verschiedener Kostenkalkulationen (Zuschläge, Preise, verschiedene Mengenansätze)



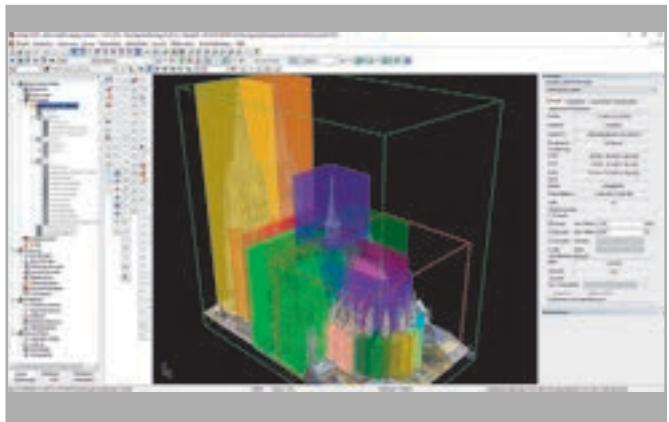
Potsdam, Neues Palais, Treppenanlagen.
Maßnahmenkartierung auf Plangrundlage, Theaterflügel Westansicht.
Oben: Maßnahmenkartierung – Detail mit Datenfeldern.
Links von oben nach unten: Maßnahmenkartierung. Visualisierung Massenverteilung in Objekthierarchie, Dialog Klassenanalyse und -bereinigung. Navigationskarte Objekthierarchie.
Kartierung: Restauratorische Bauplanung Jens Kaminsky, Plauen (2015–19)

Mengenermittlung

- GAEB-Schnittstelle zum Import von LV-Positionen als Kartierungsklassen [8.4]
- individuelle Datenfelder für Erfassung von Objekteigenschaften (Maße, Befunde, technologische Informationen zur Maßnahme)
- Eingabe und Auswertung von Handaufmaßwerten für Massenabrechnung (Stückzahl, Länge, Fläche, Volumen) [8.3]
- verschiedene Ansätze für Flächenberechnung (kartiertes Polygon, kleinstes umgebendes Rechteck, Handaufmaß)
- Mindestabrechnungsgrößen für Längen-, Flächen- und Volumenberechnung
- Verwaltung von Abrechnungsverwendung für Kartierungselemente (Teilrechnungen)
- Export von Massenermittlung und Sachdaten für die Weiterverarbeitung in Tabellenkalkulation, GAEB-Datei oder Datenbank [8.2, 8.4]

Objekthierarchie

- Objekthierarchie zum Verwalten und Angleichen mehrerer Kartierungsprojekte an einem Objekt [7.1]
- zentrale Kartierungsvorlage mit Kartierungsklassen, Gruppen, Datenfeldern, Legenden und Schriftfeldern
- nachträgliche Änderungen können automatisiert auf beteiligte Kartierungsprojekte übertragen werden
- Navigation in Objekthierarchie über Projektbaum oder Navigationskarten [7.1]
- projektübergreifende Verwendung von Schriftfeldern mit variablen Einträgen [7.2]
- visuelle Mengenanalyse von Kartierungsinhalten und Projektdatenfeldern über die Navigationskarte
- Klassenanalyse über komplette Objekthierarchie (Kartierungsinhalte, Klassen- und Gruppenstruktur) [7.3]
- projektübergreifende Ausgabe von Massentabellen (CSV, MS Excel, Open Office) [8.2]



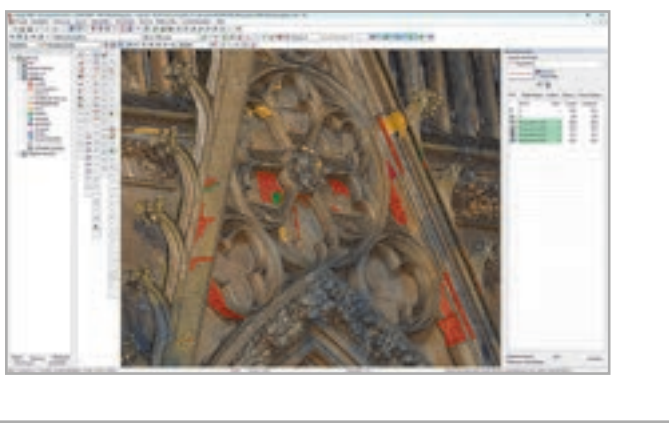
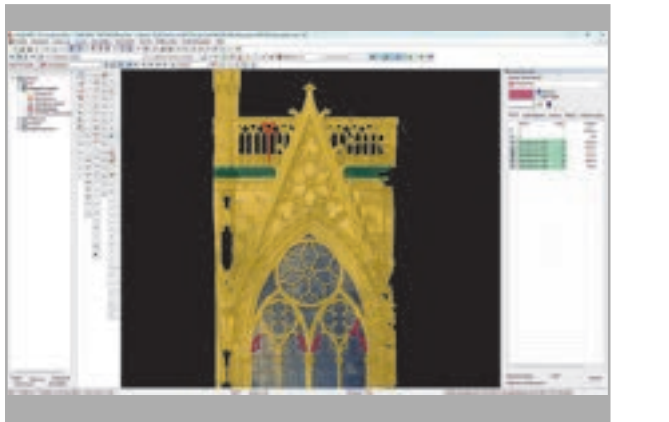
Kölner Dom. Strukturierte Punktwolke des Kölner Doms.
Oben: Box- und Polygonsegmente einzelner Bauglieder der gotischen Kathedrale.
Rechts oben: Ausgeschnittenes Segment vom südlichen Langhaus, Fenster C08-09 mit kartiertem Gesteinsbestand.
Links unten: 3D-Kartierung Schadensphänomene Detail aus Fenster C08-09.
© Kölner Dombauhütte, Steinrestaurierungswerkstatt (2023)
3D-Objektdokumentation: Northdocks GmbH

Strukturierte Punktwolke mit Segmenten

- Definition für bereichsweise Auswertung [10.3]
- hierarchische Gliederung einer Objektpunktwolke (z. B. → Gebäudeteil → Geschoss → Raum → Wand) [10.3]
- selektives Auswerten von größeren Punktwolkendaten [10.3]
- Weiterverwendung der Gliederungsstruktur z. B. für Objekthierarchie, Datenbankanwendung (z. B. MonArch), IFC-Schnittstelle für andere Anwendung [10.3]

Schnittstellen und Datenaustausch

- maßstabsgerechte Druckausgabe der Kartierung [9.2]
- Export der Kartierung in maßstabsgerechte Bilddatei (TIF, Mehrebenen-TIF), CAD-Datei (DWG, DXF) oder PDF mit getrennten Ebenen [9.2]
- CAD-Schnittstelle für Einlesen von DWG- / DXF-Dateien als Kartierungsgrundlage [9.3]
- erweiterte Import-Funktionen zum Einlesen und Fortsetzen bestehender CAD-Kartierungen [9.3]
- Export von Massentabellen nach Klassen bzw. Gruppen sortiert (CSV, MS Excel, Open Office) [8.2]
- Export von Datenblättern (PDF-Datei) mit Kartierungsinhalt über individuelles Layout
- Export des schreibgeschützten Kartierungsprojektes [9.5]
- Import von Messdaten und Visualisierung in 2D- / 3D-Anzeige über frei zu definierende Koordinatenschnittstelle
- IFC-Schnittstelle für strukturierte Punktwolke [10.3]



Analyse

- Sortierung von Elementen innerhalb einer Kartierungsklasse nach Größenbereichen [6.1]
- Visuelle Analyse von Kartierungsabläufen, -mengen und Datenfeldern innerhalb einer Klasse [6.2]
- Flächenbezogene Analyse (Stein, Materialbereich, Gerüstbahn, Projektabschnitt) von vorhandenen Kartierungsdaten mit integriertem Massenexport [6.2]
- Nutzerverwaltung für Analyse der Kartierungshistorie (Nutzer, Erstellungs- und Änderungsdatum) [6.3]
- Vergabe von Rechten für den Schutz der Kartierungselemente Dritter (z. B. Ausleiherverkehr, Projektphasen)

Kloster Isenhagen, Marienretabel.
Raster des Tiefenreflexionsprofils der Terahertz-Intensität in 3D-Kartierung integriert
Phillips Universität Marburg, HAWK Hildesheim / Holzminden / Göttingen
Gefördert durch die DBU / Projekt Teah

