

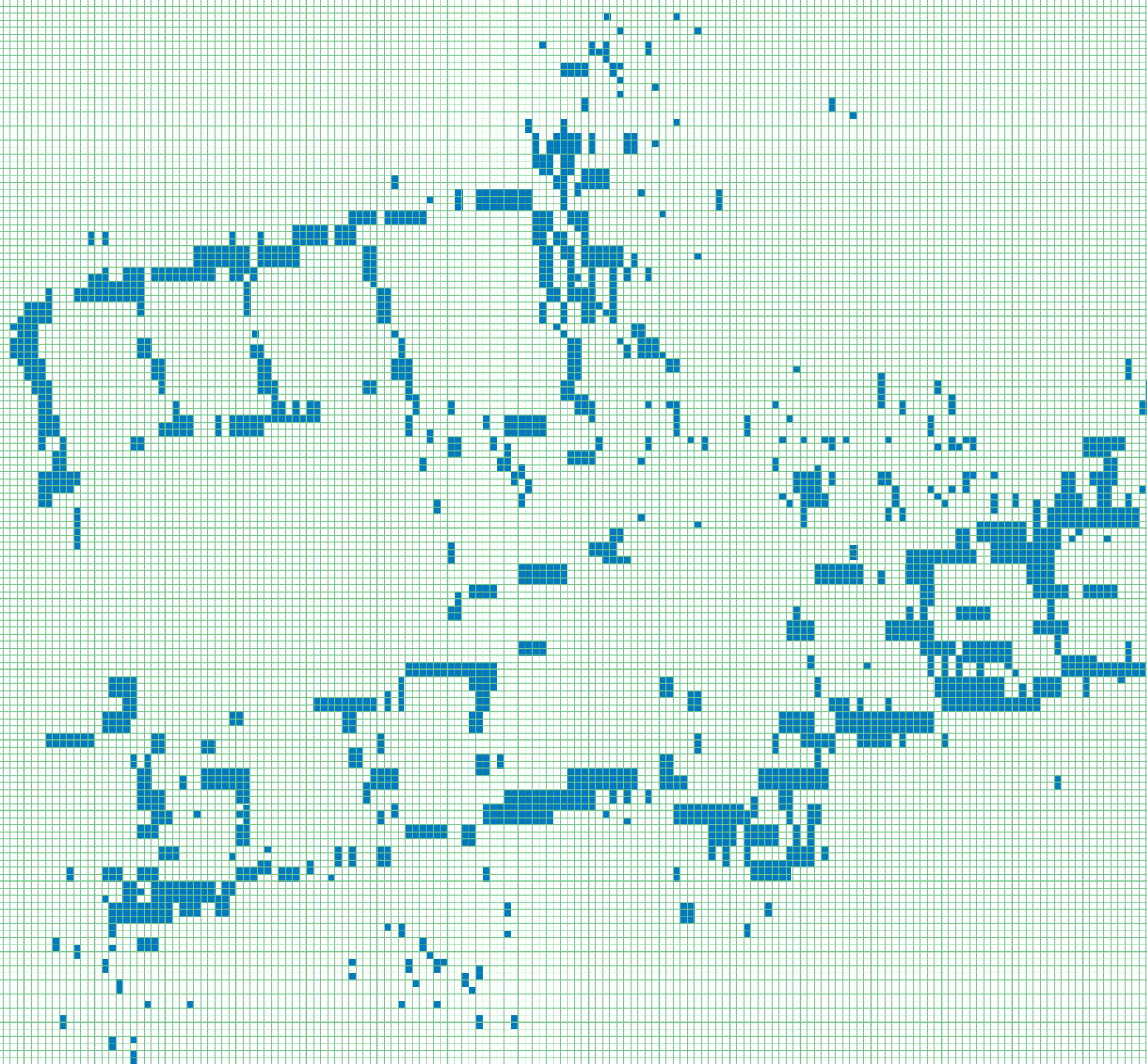
180 170 160 150 140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0

eastern atlas

GEOPHYSICAL PROSPECTION

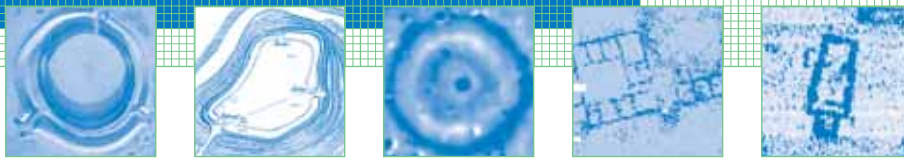
MEYER + ULLRICH GBR

ARCHÄOLOGISCHE PROSPEKTION



eastern atlas

GEOPHYSICAL PROSPECTION MEYER + ULLRICH GBR



EASTERN ATLAS

- + bietet Ihnen Kompetenz und über 15 Jahre Praxiserfahrung beim Einsatz geophysikalischer Methoden in Archäologie und Denkmalpflege.
- + orientiert sich als unabhängiges Fachbüro an den Bedürfnissen seiner Kunden, die innovative Lösungen in der archäologischen Forschung und Erkundung suchen.
- + als führendes Geophysikunternehmen in der archäologischen Prospektion liefern wir sowohl schnelle und preiswerte Lösungen im Vorfeld geplanter Baumaßnahmen als auch wissenschaftliche Beiträge in interdisziplinären Forschungsvorhaben.

- + Unsere Kernkompetenz ist die zerstörungsfreie Erkundung archäologischer Objekte und Strukturen von der Vor- und Frühgeschichte bis zur Neuzeit. Dazu setzen wir physikalisch-technische Untersuchungsmethoden ein, die nicht sichtbare Strukturen erfassen. Die Vorteile sind:
 - ++ unsere Methoden arbeiten zerstörungs- und eingriffsfrei.
 - ++ sie liefern im Gegensatz zu Stichproben oder Suchschnitten ein flächendeckendes Ergebnis.
 - ++ die Verfahren sind zuverlässig, praxiserprobt und weltweit verfügbar.

- + Unser Ingenieurbüro bietet das gesamte Spektrum zerstörungsfreier Untersuchungsmethoden. Im Vorfeld geplanter Untersuchungen werden Luftbilder und die Geländetopografie aufgenommen. In der geophysikalischen Prospektion kommen hauptsächlich Geomagnetik, Georadar und Geoelektrik zum Einsatz. Aber auch Seismik, Bohrlochtomografie und petrophysikalische Untersuchungen stehen zur Verfügung. Die Ergebnisse werden in Karten, Modellen und Filmen dargestellt und mit Geografischen Informationssystemen (GIS) verknüpft.

	AIR	TOP	MAG	SUZ	MAP	IMG	ERT	IP	GPR	SEIS	LOG	US
Flachsiedlungen der Frühzeit	X	X	0	0	X	-	-	-	-	-	-	-
Kreisgrabenanlagen	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siedlungen mit Steinarchitektur	X	-	X	-	0	-	-	-	0	-	-	-
Gruben und Einzelgräber	-	-	0	X	X	-	-	-	-	-	-	-
Gräberfelder, Friedhöfe	-	-	0	-	X	-	-	-	0	-	-	-
Grabhügel, Tumuli, Kurgane	-	0	-	-	-	X	0	-	-	0	-	-
Linearstrukturen, Wege, Gräben	X	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdwälle und Holzkonstruktionen	-	0	-	-	-	X	0	X	-	-	-	-
Tellsiedlungen (Lehmziegel)	X	0	0	-	-	X	0	-	-	-	-	-
Burgen und Festungen	-	-	-	-	X	0	-	-	0	-	X	-
Kirchen und Klöster, Gärten	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Wüstungen, Motten (Burgstellen)	X	X	0	-	X	0	-	-	X	-	-	-
Schlacken, Öfen, Verhüttungsplätze	-	-	X	X	-	X	-	0	-	-	-	-
Baudenkmale, Mauerwerk	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0
unterirdische Gänge und Qanate	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	0	-
Unterwassererkundung	X	-	-	-	-	X	-	-	-	0	-	X

Mit der uns zur Verfügung stehenden Methodenvielfalt entwickeln wir für jede individuelle Fragestellung die optimale Erkundungsstrategie. Die Tabelle gibt eine erste Orientierung, welche Methoden zur Untersuchung bestimmter archäologischer Objekte erfolgreich eingesetzt werden.

ABKÜRZUNGEN FÜR METHODEN DER GEOPHYSIK UND FERNERKUNDUNG

AIR	Luftbilder	GPR	Georadar
TOP	Geländeaufnahme	SEIS	Seismik
MAG	Geomagnetik	LOG	Bohrlochtomografie
SUSZ	Suszeptibilitätsmessung	US	Ultraschall / Sonar
MAP	Geoelektrische Kartierung		
IMG	2D-Widerstandsgeoelektrik		
ERT	Geoelektrische Tomografie		
IP	Induzierte Polarisation		

0	Verfahren gut geeignet
X	Verfahren bedingt geeignet
-	Verfahren nicht geeignet

WIR BIETEN:

- + LUFTBILDER
- + TRASSENERKUNDUNG
- + GEOMAGNETIK
- + EINBINDUNG IN GIS



STEINZEIT

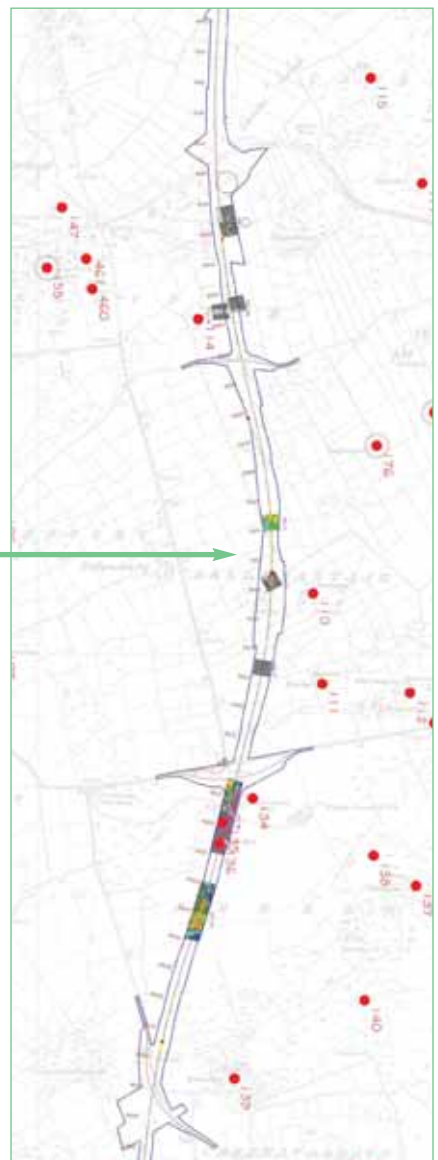
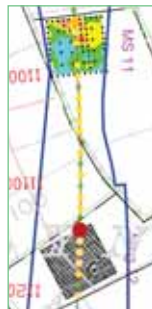
THEMA:

ZIELSTELLUNGEN:

SIEDLUNGSRUBEN, PFOSTENLÖCHER,
GEOARCHÄOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN
LUFTBILDER, TRASSENERKUNDUNG,
GEOGRAFISCHE INFORMATIONSSYSTEME

LÖSUNGEN:

- + Zu den rätselhaften Hinterlassenschaften der Steinzeit gehören Kreisgrabenanlagen und lineare Strukturen von bis zu mehreren Kilometern Länge. Für die erste Erfassung dieser Bodendenkmale sind Luftbilder das geeignete Werkzeug.
- + Unsere unbemannten Fluggeräte liefern Schräg- oder Orthophotos im sichtbaren und Infrarotbereich. Kombiniert mit Passpunkten können die Aufnahmen dezimetergenau entzerrt werden. Sie liefern damit eine Kartenebene im Geografischen Informationssystem (GIS) und Planungsgrundlage für nachfolgende Untersuchungen.
- + Die Besiedlungsspuren der Steinzeit sind oft schwer zu erkennen. Bei großen Linearprojekten, wie dem Bau von Straßen, Schienenwegen oder Pipelines werden zuerst schnelle und preisgünstige Prospektionsmethoden, z.B. Suszeptibilitätssmessungen, angewendet. Potentielle Siedlungsplätze werden so anhand der dort erhöhten Magnetisierung im Boden lokalisiert.
- + Ausgewählte Stellen werden in einer zweiten Erkundungsphase detailliert mit Flächenkartierungen untersucht. Nach Auswertung dieser Untersuchungen stehen dem Archäologen nun jene Informationen zur Verfügung, die eine effektive und zielgenaue Grabung ermöglichen.



Das rekonstruierte Sternobservatorium von Goseck (Sachsen-Anhalt) im Luftbild. Aufgenommen zur Wintersonnenwende.



Neubau einer Autobahn an der Westküste Irlands. Zur Erkundung einer 27 km langen Trasse wurde auf der Mittelachse die Suszeptibilität gemessen. Die Ergebnisse zeigen potentielle Siedlungsplätze (farb-codierte Punkte). Mit geomagnetischen Messungen werden ausgewählte Flächen näher untersucht (Detailkarte mit Gradiometrie und Suszeptibilität).

WIR BIETEN:

- + KARTIERUNG VON LEHMZIEGELARCHITEKTUR
- + TIEFENERKUNDUNG MIT GEOELEKTRIK UND SEISMIK
- + GEOELEKTRISCHE TOMOGRAFIE
- + 2D- UND 3D-DATENVISUALISIERUNG

Mittelalter

Antike

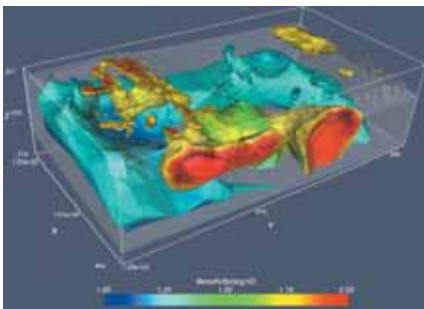
Eisenzeit

Bronzezeit

Steinzeit



Tellgrabungen im Nahen Osten erkunden Schicht für Schicht mehrphasige Siedlungsspuren bis in große Tiefen.



Mit der geoelektrischen Tomografie können diese Tiefen auch zerstörungsfrei von der Oberfläche erreicht werden. Die Widerstandswerte zeigen Steinarchitektur in 1 m Tiefe (gelb) und die Fundamente eines bronzezeitlichen Tempels in 4 m Tiefe (rot).

THEMA:
ZIELSTELLUNGEN:

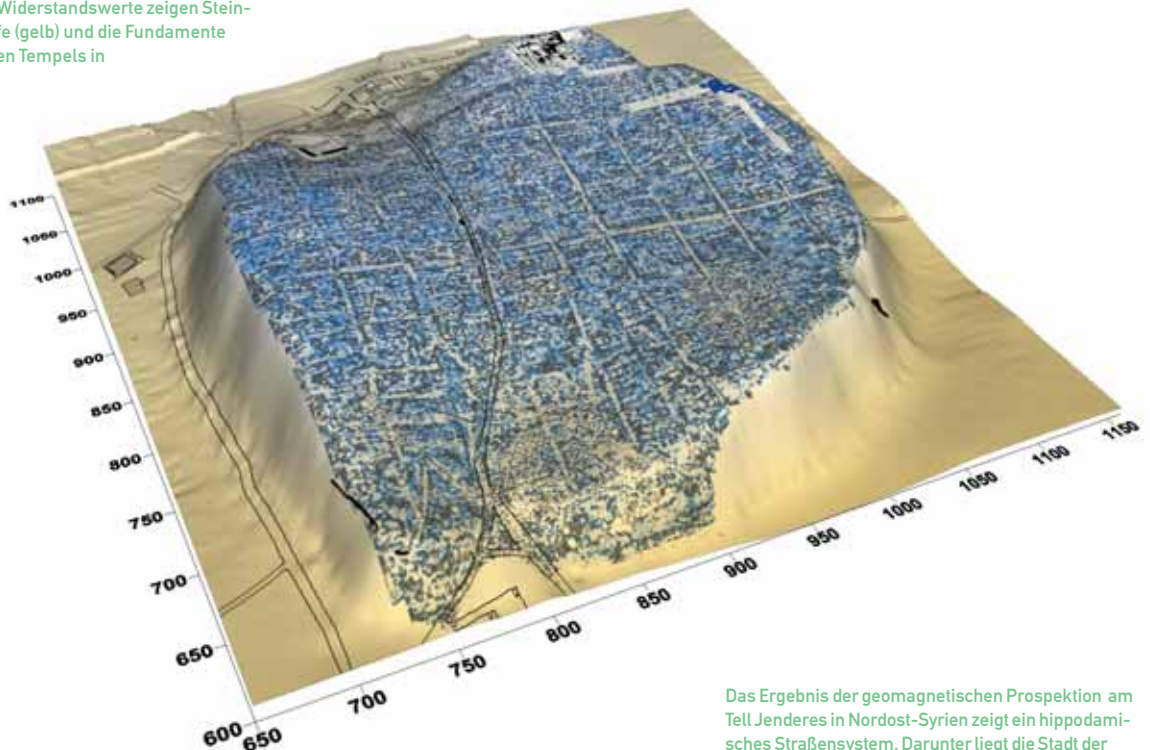
LÖSUNGEN:

BRONZEZEIT

SIEDLUNGEN UND ERSTE STÄDTE,
LEHMZIEGELARCHITEKTUR
GEOMAGNETIK, ERKUNDUNG VON GROSSEN
FLÄCHEN UND TELSIEDLUNGEN



- + Die schnellste und effektivste geophysikalische Methode in der Archäoprospektion ist die Geomagnetik. Wir verwenden tragbare und fahrende Mehrsondenarrays mit Tagesleistungen von einigen Hektar bei einer Auflösung im Dezimeterbereich. Auch im Flachwasser eignen sich berührungslose geomagnetische Messungen zur Erkundung von Siedlungsplätzen.
- + In Mesopotamien und Oberägypten entstanden in der frühen Bronzezeit hochentwickelte Städte und Stadtstaaten. Vorherrschendes Baumaterial aller Siedlungen in den Schwemmlandgebieten waren luftgetrocknete Lehmziegel. Diese können meist sehr gut mit geomagnetischen Gradiometermessungen kartiert werden. Durch Messungen von der Oberfläche ist ein Nachweis dieser Architektur bis in Tiefen von etwa 2 m möglich.
- + Die Tellsiedlungen in Vorderasien und Südosteuropa wuchsen über Jahrtausende kontinuierlicher Besiedlung zu großen Höhen empor. Um Horizonte früherer Siedlungsphasen zu erfassen, müssen Methoden mit großer Eindringtiefe eingesetzt werden. Dazu eignen sich Geoelektrik und Seismik, die als 2D-Profilmessungen oder tomografische 3D-Messungen ausgeführt werden können.



Das Ergebnis der geomagnetischen Prospektion am Tell Jenderes in Nordost-Syrien zeigt ein hippodamisches Straßensystem. Darunter liegt die Stadt der Bronzezeit verborgen.

WIR BIETEN:

- + LUFTBILDER
- + GELÄNDEAUFNAHMEN
- + GEOPHYSIKALISCHE MESSUNGEN
- + PETROPHYSIKALISCHE UNTERSUCHUNGEN

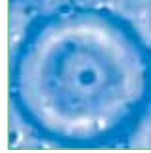
THEMA:

ZIELSTELLUNGEN:

LÖSUNGEN:

EISENZEIT

GRABHÜGEL, KURGANE, GRÄBERFELDER
GELÄNDEAUFNAHME UND GEOMAGNETIK,
SEISMIK FÜR TIEFE STRUKTUREN

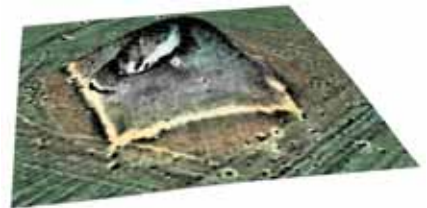
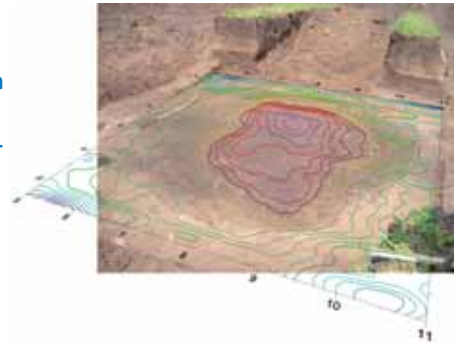


- + In der Eisenzeit entstanden auch in Mitteleuropa stadtartige Siedlungen, deren Befestigungen häufig aus Erdwällen und Holzkastenkonstruktionen bestanden. Für die Flächenerkundung der Siedlungsbereiche werden Kartierungen, für Untersuchungen an Wallstrukturen geophysikalische Tiefenschnitte eingesetzt. Auch viele Gräberfelder stammen aus dieser Zeit. Werden diese bei Baumaßnahmen zufällig entdeckt, eignen sich geomagnetische Messungen zur schnellen Prospektion.
- + Ein Hügelgrab oder Grabhügel ist eine Erdaufschüttung, in der sich eine Grabstätte, aber oft auch Mehrfachbestattungen finden. Sie sind sehr verschiedenartig und weder zeitlich noch kulturell oder regional genau einzugrenzen. Es gab sie in der Steinzeit Europas ebenso wie in der Bronzezeit oder Eisenzeit.
- + Große Kurgane und Tumuli entstanden mit der Grablegung einer herausragenden Persönlichkeit und sind oftmals ausgeraubt. Um die Grabkammer zu erforschen, müssen die geophysikalischen Messungen den Hügel durchleuchten und dabei die Topografie berücksichtigen. Dazu dienen Geländeaufnahmen mittels DGPS oder Laserscanner.

Darstellung der Magnetprospektion im Luftbild.
Im Inneren der skythischen Festungsstadt wird die Lage von Öfen anhand ihrer starken thermoremanenten Magnetisierung erfasst.



Mikromagnetik über der Grabkammer eines skythischen Kurgans. Die Grabung ergab, dass die Isolinien die Ausformung der Holzkammer wiedergeben.



Prospektion eines ca. 10 m hohen Fürstengrabes in Sibirien. Im Magnetogramm ist die quadratische Einfassung aus Sandstein deutlich zu erkennen. Das Geländemodell zeigt auch die Spuren der Raubgrabung.

Geländeaufnahme mit Tachymetern oder DGPS sind die Basis für genaue Kartendarstellungen.



WIR BIETEN:

- + OBERFLÄCHEN- UND BOHRLOCHRADAR
- + GEOELEKTRIK IN 2D UND 3D
- + INDUZIERTE POLARISATION
- + 3D-DATENVISUALISIERUNG

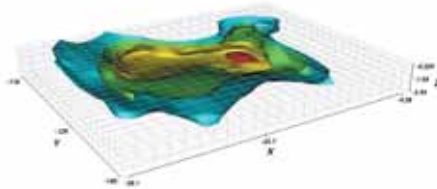
Mittelalter

Antike

Eisenzeit

Bronzezeit

Steinzeit



Geoelektrische Tomografie an den Schlackenhalden im Municipium von Munigua in Andalusien. Im 3D-Ergebnis wird exakt das Volumen der Halde bestimmt.



Anlage von geoelektrischen Messungen in den Stabianer Thermen von Pompeji.



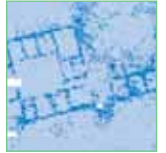
Georadarmessungen liefern Horizontalschnitte aus verschiedenen Tiefen. Diese werden sofort am Computer ausgewertet und können in einer Visualisierung als Schnitte oder auch räumlich dargestellt werden.

THEMA:
ZIELSTELLUNGEN:

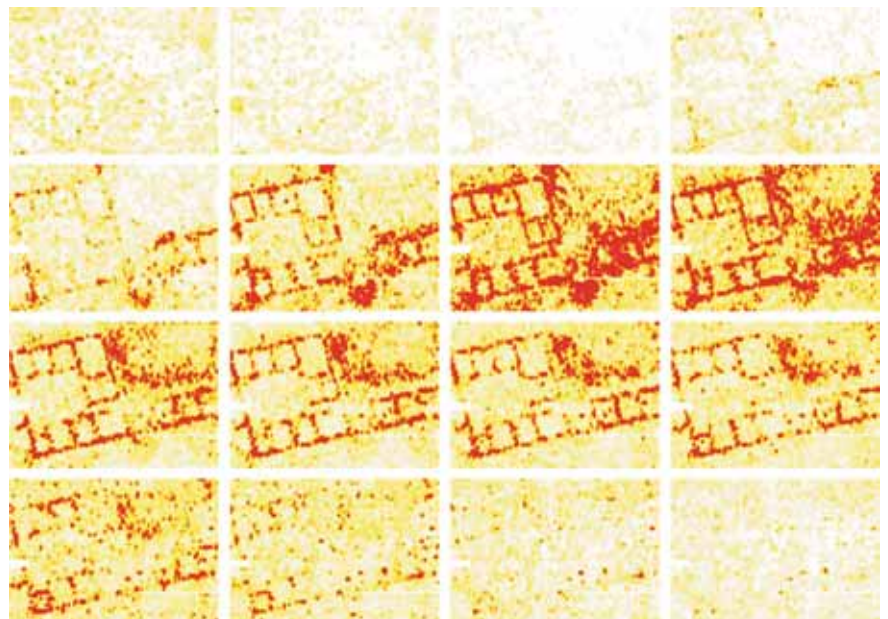
LÖSUNGEN:

ANTIKE

SIEDLUNGSFORMEN UND INGENIEURBAUWERKE VOM URSPRUNG DES HELLENISMUS BIS ZUR SPÄTANTIKE KOMPLEXE GEOPHYSIKALISCHE ERKUNDUNG MIT 2D- UND 3D-METHODEN



- + In der Antike erreichen Stadtplanung und die Anwendung neuentwickelter Bautechniken ihren Höhepunkt. Spuren davon finden sich im gesamten Mittelmeerraum sowie in Mittel- und Westeuropa. Die Geophysik kann punktgenaue Antworten geben, wenn die am besten geeignete Methode oder Methodenkombination auf eine konkrete Fragestellung aus Archäologie oder Bauforschung angesetzt wird.
- + Ob griechische Polis oder römisches Municipium, tomografische Verfahren wie Georadar und Geoelektrik, die zwei- und dreidimensionale Messdaten aus dem Untergrund gewinnen, können diese Strukturen abbilden. Sie liefern damit die Basis für Rekonstruktionen auf wissenschaftlicher Grundlage. Urbane Strukturen werden mit dem Georadarverfahren untersucht. Dabei kommen Antennen mit verschiedenen Eindringtiefen zum Einsatz.
- + Die Gewinnung von Bodenschätzen und Verarbeitung von Metallen wird durch archäometallurgische Untersuchungen erforscht. Mit Hilfe der 3D-IP-Tomografie lassen sich die Volumina der noch vorhandenen Schlackenhalden bestimmen. Bei Kenntnis des Verhüttungsprozesses kann daraus die Menge des abgebauten Erzes berechnet werden.



WIR BIETEN:

- + GEORADAR
- + GEOELEKTRIK
- + ULTRASCHALL
- + BAUWERKSDIAGNOSE

THEMA:

MITTELALTER BIS NEUZEIT

FRAGESTELLUNGEN:

SLAWISCHE BURGWÄLLE,
BURGENFORSCHUNG, DORFWÜSTUNGEN,
BAUFORSCHUNG AN KIRCHEN
UND BAUDENKMALEN

- + Im Frühmittelalter ist Mitteleuropa die Kontaktzone zwischen verschiedenen Völkern. Die Franken und Goten als Erben des Weströmischen Reiches errichteten Steinbauten an ihren zentralen Orten, während die Slawensiedlungen im Osten aus Holzkonstruktionen und Erdwällen bestanden. Je nach Aufgabe setzen wir die am besten geeignete Methode zur Erforschung dieser Bau- und Bodendenkmale ein.
- + Zur Vorerkundung slawischer Siedlungsplätze und mittelalterlicher Burgstellen und Wüstungen eignen sich geomagnetische Messungen, da die zugehörigen Befunde und Siedlungshorizonte meist relativ flach unter der Oberfläche liegen und somit gut kartiert werden können.
- + Wenn größere Tiefen erreicht werden sollen und feste Baumaterialien verwendet wurden, werden elektrische und elektromagnetische Verfahren erfolgreich eingesetzt. Während beim Georadar eine sehr hohe Auflösung erzielt wird, werden mit der Geoelektrik größere Tiefen erreicht. Oft bringt eine Kombination beider Methoden das beste Ergebnis.
- + Bei aufragender Bausubstanz geht es meist um Untersuchungen im sehr kleinen Maßstab. Dort werden Hochfrequenzmethoden, wie Radar und Ultraschall eingesetzt, um Fehlstellen im Mauerwerk, Fugen, Hohlräume oder Verbindungsanker zu untersuchen, bevor Bohrungen zur direkten Materialanalyse angesetzt werden.



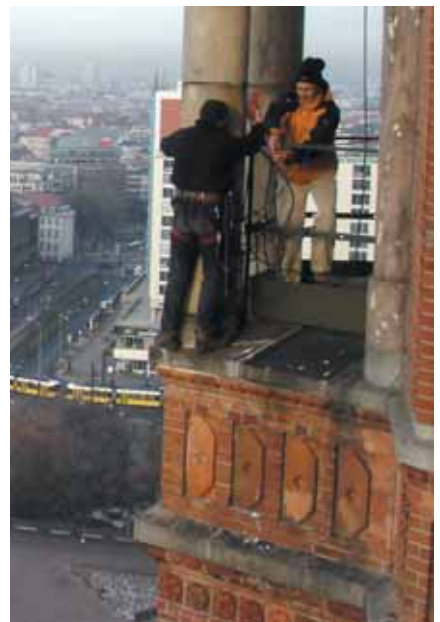
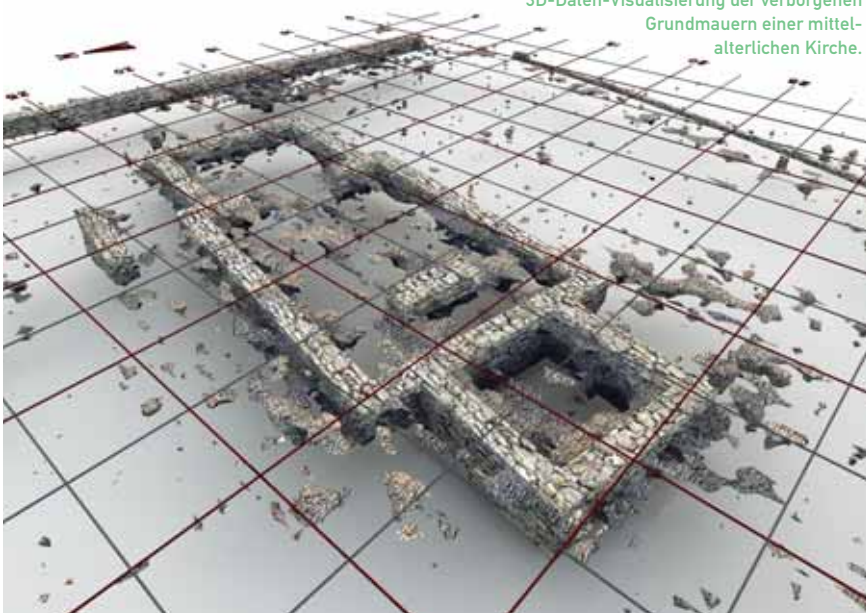
Geomagnetische Erkundung der mittelalterlichen Burg von Terena (Portugal).

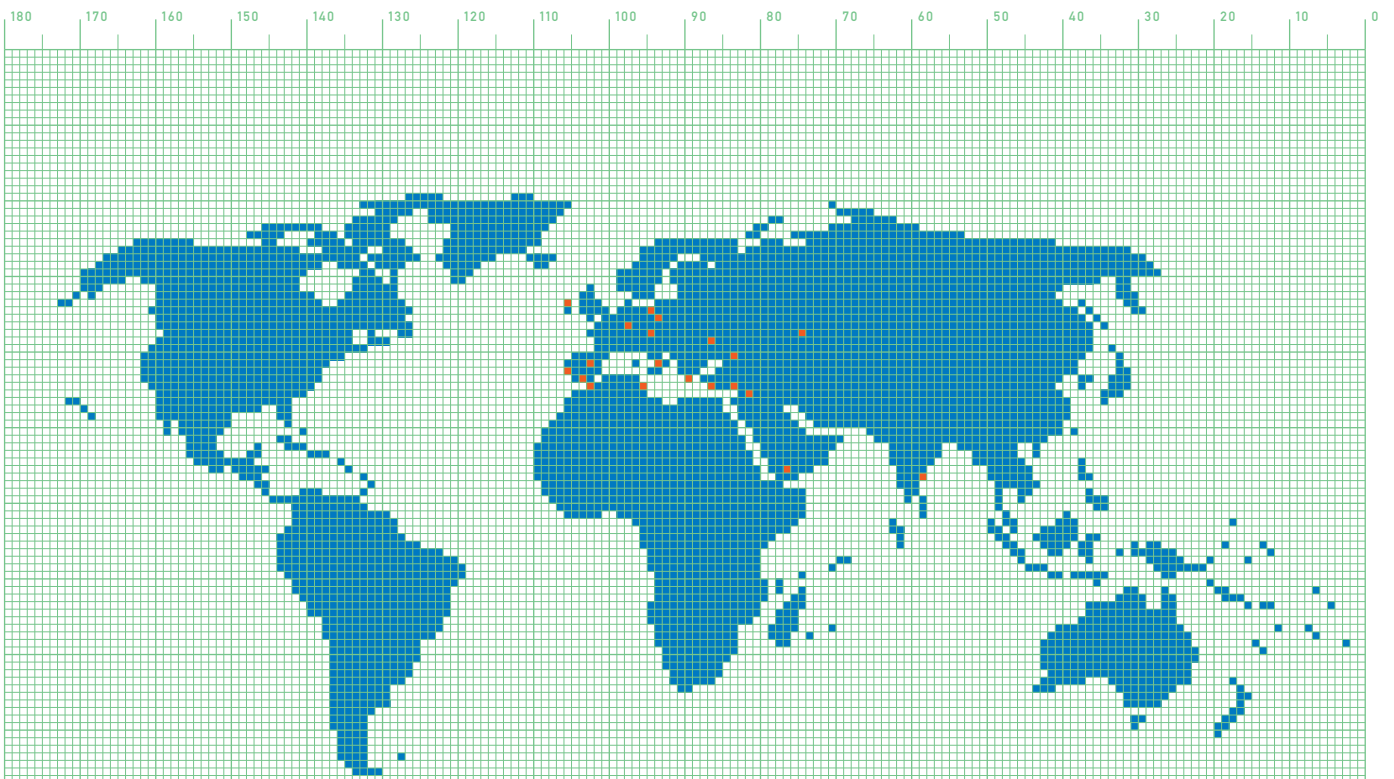


Zerstörungsfreie Ortung von Gräften in einer spätgotischen Kirche in Meißen.

Bauforschung: Seilunterstützte Bauwerksdiagnose am Roten Rathaus in Berlin.

3D-Daten-Visualisierung der verborgenen Grundmauern einer mittelalterlichen Kirche.





REFERENZEN + **DEUTSCHLAND**: Freie Universität Berlin / Humboldt-Universität Berlin / FHTW Berlin / Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg / Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum / Landesamt für Archäologie Sachsen-Anhalt / Landesamt für Bodendenkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern / Westfälisches Museum für Archäologie, Amt für Bodendenkmalpflege / Rheinisches Landesmuseum Trier / Stadtarchäologie Soest / Stadtarchäologie Stade / Landschaftsverband Rheinland, Köln / Geisteswissenschaftliches Zentrum Geschichte und Kultur Ostmitteleuropas e.V., Leipzig / Landesverband für Unterwasserarchäologie Mecklenburg-Vorpommern e.V. / Fa. LAND GmbH, Aldenhoven / Bayerische Landeshafenverwaltung / Landesbetrieb für Liegenschafts- und Baubetreuung, Trier / Landesbetrieb Bau Sachsen-Anhalt / BARG Baustofflabor GmbH & Co KG, Berlin / DSK Deutsche Städte- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH / LKA Sachsen-Anhalt / Kriminalpolizei Magdeburg + **ALBANIEN**: DAI Zentrale, Berlin / DAI Rom + **FRANKREICH**: Universität Bristol + **GEORGIEN**: DAI Berlin, Eurasienabteilung + **GRIECHENLAND**: Universität Freiburg/Br + **INDIEN**: Universität Kiel + **IRLAND**: Minerex Geophysics Ltd., Dublin + **ISRAEL**: Ben-Gurion Universität Beersheva + **ITALIEN**: Universität Leipzig, DAI Rom + **JEMEN**: Universität Heidelberg + **LUXEMBOURG**: Service des Sites et Monuments Nationaux / Musée national d'histoire et d'art, Luxemburg / Administration Communale Esch-sur-Alzette / Gemeinde Mertert + **MAROKKO**: DAI Madrid + **PORTUGAL**: Instituto Portugues do Património Arquitectónico / Universität Lissabon / Universität Málaga / Câmara Municipal de Oeiras / Câmara Municipal de Tavira + **RUMÄNIEN**: Universität Köln + **RUSSLAND**: DAI Berlin, Eurasienabteilung + **SPANIEN**: DAI Madrid / Universität Huelva / Universität Sevilla / Universidad Autónoma de Madrid / Ayuntamiento de Córdoba / Ayuntamiento de Aracena / Ayuntamiento de Manilva / Ánfora G.I.P., S.A., Huelva / Arqueobética, S.L., Córdoba / Noriega, S.A., Córdoba + **SYRIEN**: Freie Universität Berlin / Universität Konstanz / Università La Sapienza, Rom / DAI Berlin / Carsten-Niebuhr-Institut Kopenhagen / Universität Heidelberg / FHTW Berlin + **TÜRKEI**: DAI Istanbul / Universität Halle / Universität Antakya + **TUNESIEN**: Collège de France, Paris + **UKRAINE**: Universität Hamburg, Universität Aarhus

EASTERN ATLAS - GEOPHYSICAL PROSPECTION

CORNELIUS MEYER + BURKART ULLRICH GBR

BERLINER STRASSE 69

D - 13189 BERLIN / GERMANY

FON: ++49 30 9700 5409

FAX: ++49 30 9700 5414

MAIL: INFO@EASTERN-ATLAS.COM

URL: WWW.EASTERN-ATLAS.COM