

## UPEX® 745 DF Advanced TDEM Detektionssystem

- Hohe Detektionstiefe
- Innovative / Optimierte Spulengeometrie
- 8 Messkanäle / 5 Messzeitfenster
- Geometrische Trennung der Empfängerspulen
- Deutlich verbesserte Detektion und Auflösung
- Optimiertes Signal-Rausch-Verhältnis (S/N)



## Allgemein

Das UPEX® 745 DF ist ein tiefreichendes, aktives Suchsystem, basierend auf dem von Ebinger entwickelten und in Deutschland gefertigten elektromagnetischen Pulsinduktions-Prinzip.

Das UPEX® 745 DF System dient zur Detektion ferromagnetischer und nicht-ferromagnetischer Metallobjekte, vorwiegend im Bereich der Kampfmittelräumung und der geophysikalischen Untergrunduntersuchung.

Mit dem UPEX® 745 DF komplettiert Ebinger sein traditionelles Portfolio an pulsinduktionslastigen Messsystemen in Bezug auf Auflösung und Tiefenreichweite.

„Ebinger Innovation aus der deutschen Denkfabrik!“

## Technische Besonderheiten

Durch die runde Spulenanordnung ergibt sich eine substantielle Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnisses (S/N) bis zu 50% und somit einhergehend eine deutliche Erhöhung der maximalen Detektionstiefe.

Die 5 Messzeitfenster und die Entkopplung der Empfängerspulen bieten eine wesentliche Verbesserung bezüglich Detektion und Auflösung.

Größe und Anordnung der Empfängerspulen sind dabei auf die Detektion größerer und tiefliegender Störkörper angepasst.



Abbildung 1. Einsatzbeispiel UPEX® 745 DF mit GPS

## Wirkungsweise

Grundvoraussetzung für den Einsatz elektromagnetischer Verfahren zur Detektion metallischer Störkörper ist ein hoher Kontrast in den elektrischen Parametern der zu detektierenden Objekte gegenüber den Untergrundleitfähigkeiten. Eisen hat eine extrem hohe Leitfähigkeit von  $10^7$  S/m bzw. einen elektrischen Widerstand von  $10^{-7}$   $\Omega$ m. Das entspricht einem Unterschied von 7 Größenordnungen gegenüber den am besten leitenden Böden/Gesteinen. Ebenso verhält es sich mit der magnetischen Permeabilität (Magnetit  $\mu_r = 5$ , Eisen  $\mu_r = 120$ ). Dieser extrem hohe Kontrast bezüglich elektrischer Leitfähigkeit und magnetischer Permeabilität bezogen auf natürlich vorkommende Böden/Gesteine bildet somit die grundlegende Voraussetzung für die Detektion mittels elektromagnetischer Methoden.

Die verwendete Messmethode gehört zu der Familie der transient elektromagnetischen Methoden (TEM), die im Zeitbereich arbeitet. Abbildung 2 skizziert das Messprinzip der Metalldetektion mittels der transient elektromagnetischen Methode. Hierbei bedient man sich eines Quellfeldes, das im Untergrund Stromsysteme induziert, deren Ausbreitung abhängig von der Leitfähigkeitsverteilung im Untergrund ist.

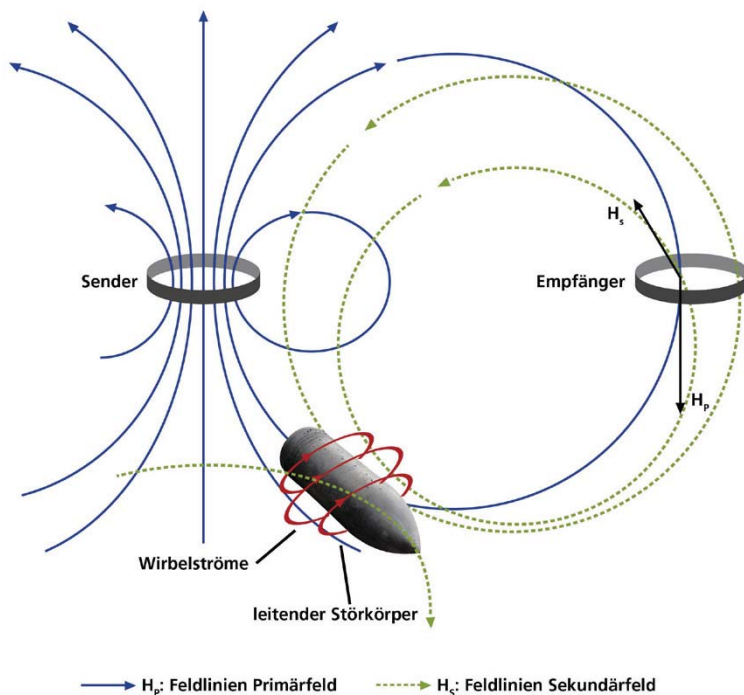


Abbildung 2. Schematisierte Grafik des elektromagnetischen Messprinzips. **Zur besseren Darstellbarkeit wurde der Sender und Empfänger räumlich getrennt dargestellt**

Im Fall der induktiven Sender-Ankopplung fließt in einer horizontalen Sendespule ein konstanter Gleichstrom. Der konstante Sendestrom wird möglichst abrupt aus- oder umgeschaltet und bewirkt das Zusammenbrechen des konstanten primären Magnetfeldes welches näherungsweise die Geometrie eines vertikalen magnetischen Dipols (VMD) besitzt. Dabei wird im Untergrund durch das zeitabhängige, primäre Magnetfeld nach dem Ampère'schen Gesetz und dem Faraday'schen Induktionsgesetz ein Stromsystem generiert, das sich im zeitlichen Verlauf in Abhängigkeit vom Untergrund sowohl in die Tiefe als auch lateral ausbreitet (Diffusion) und gemäß den Maxwellschen Gleichungen Wirbelströme im leitfähigen Untergrund induziert. Aufgrund Ohmscher Verluste zerfällt dieses Stromsystem, was wiederum ein sekundäres Magnetfeld produziert, das ebenfalls zeitlich abklingt. Die zeitlichen Änderungen der Magnetfeldkomponenten induzieren ihrerseits eine abklingende Spannung (Transient) die in den Empfängerspulen gemessen wird (hier die zeitliche Änderung der magnetischen Vertikalkomponente). Abbildung 3 zeigt im oberen Bereich schematisiert die Sendestromfunktion und im unteren Bereich den Spannungsverlauf des Empfängersignals.

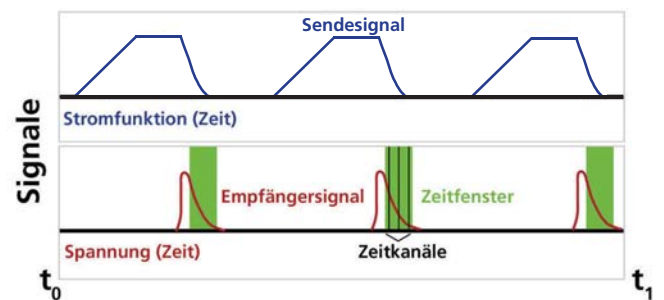
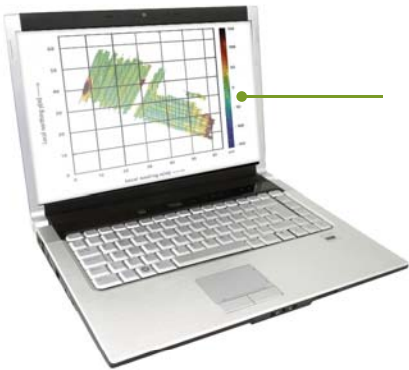
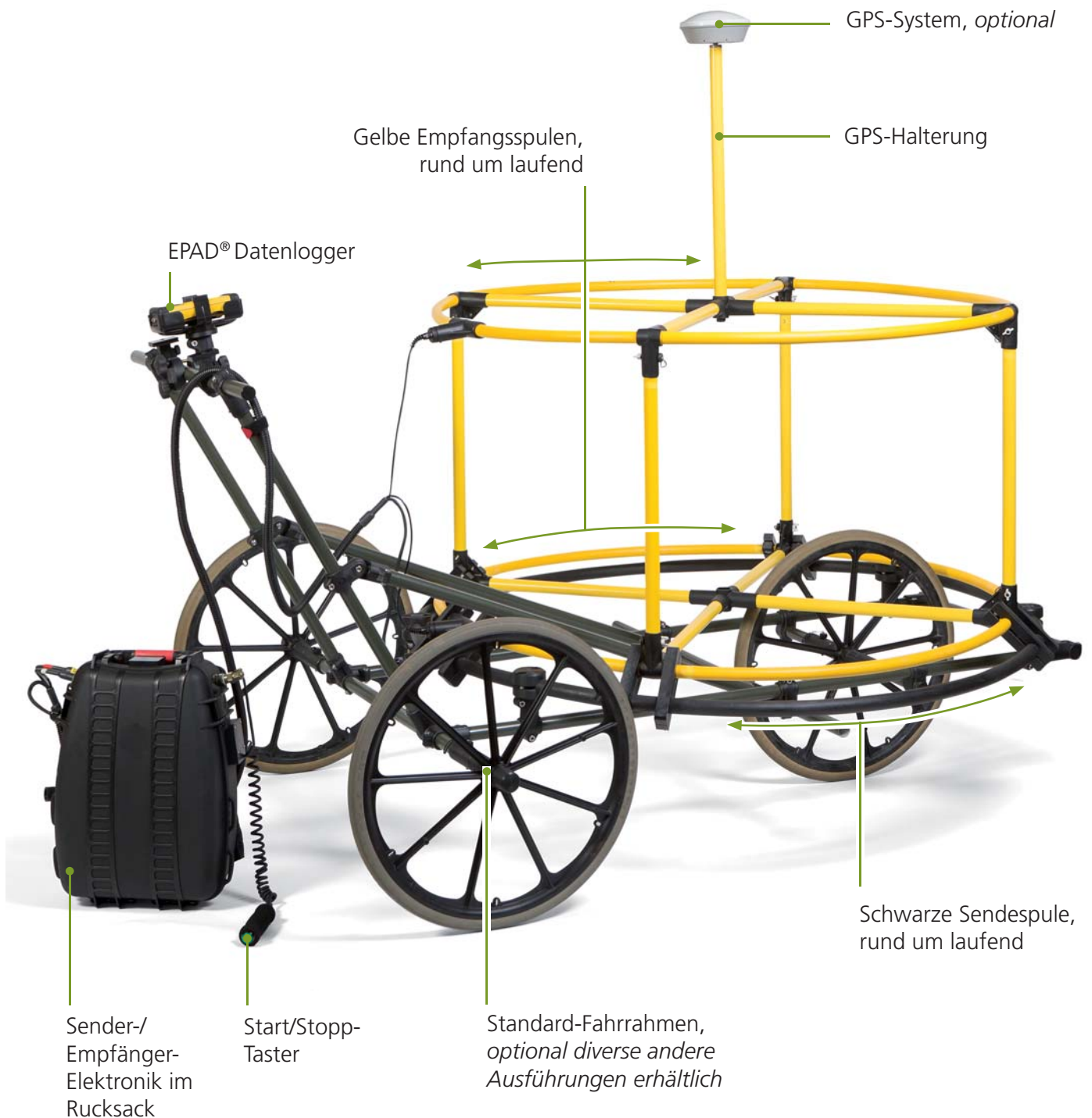


Abbildung 3. Schematisierte Darstellung des Sende- und Empfängersignals

## Die System-Komponenten



EPAS® Software zur Datenauswertung, optional mit Laptop



## Technische Daten Detektion

<b>Messprinzip</b>	Time domain Transient Electromagnetics (TDEM)
<b>Zeitfenster</b>	8 Messkanäle / 5 Messzeitfenster
<b>Sendersignal</b>	unipolar rechteckig
<b>EM Sender</b>	Vertikaler Dipole , entkoppelte Spule, Ø 1400 mm
<b>EM Empfänger</b>	2 entkoppelte Spulen, Ø 1300 mm
<b>Vertikaler Abstand Empfängerspulen</b>	700 mm
<b>Senderstrom</b>	$\geq 22$ A
<b>Sendemoment</b>	$\geq 400$ Am <sup>2</sup>
<b>Messbereich</b>	$\pm (1-5000)$ mV
<b>Dynamikbereich</b>	$\geq 16$ bits
<b>Messfrequenz</b>	90-130 Herz, wählbar
<b>Signalauswertung</b>	Einzel oder in Differenz
<b>Stromversorgung</b>	Lithium Batterie 24 Volt (2x4 Std. Arbeitszeit mit 2 Batterien) Ladezeit ca. 4 Std.
<b>Inbetriebnahmezeit</b>	Aufbau und Inbetriebnahme ca. 15 min

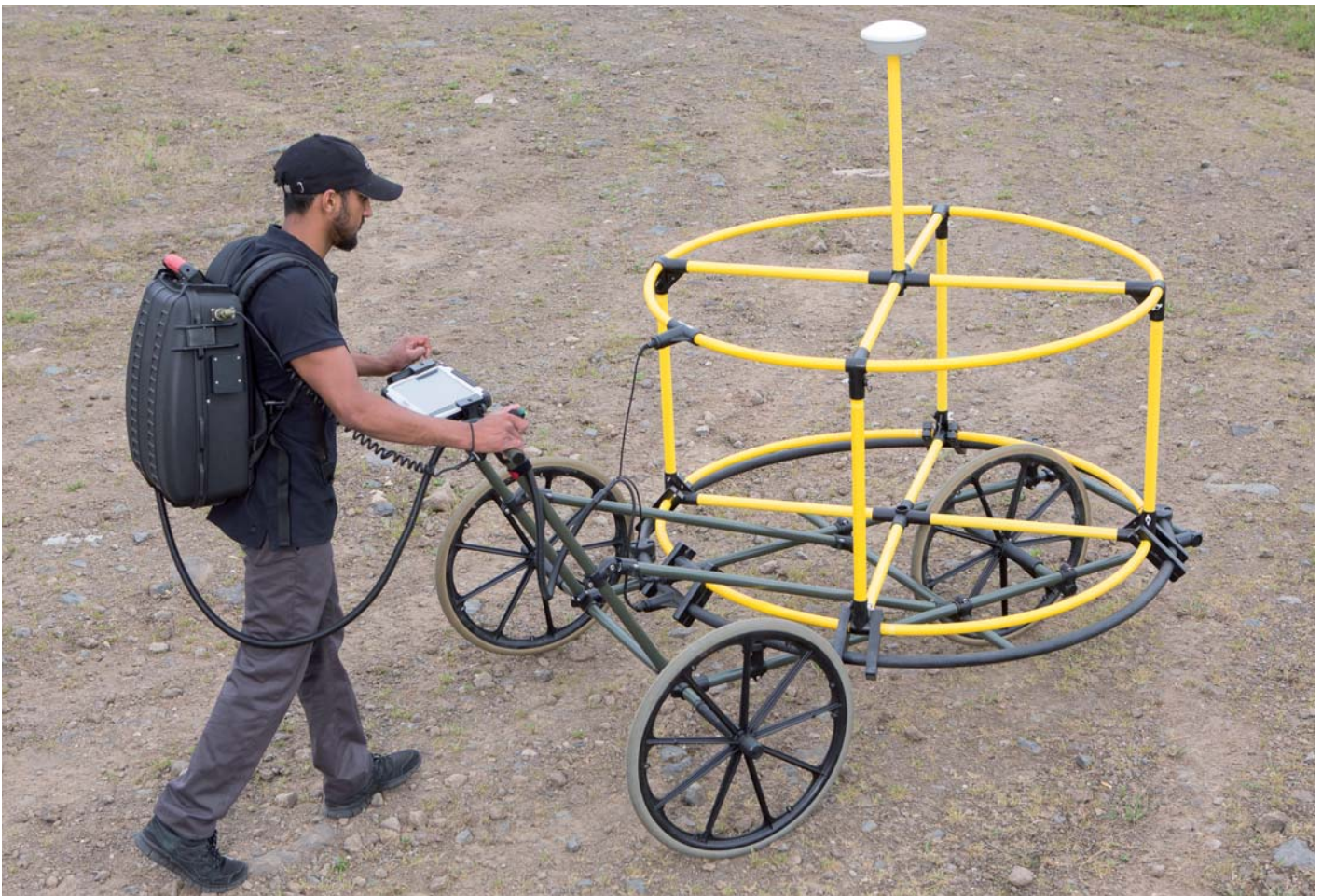


Abbildung 6. Beispiel eines Standard-Fahrrahmens für UPEX® 745 DF mit Tablet zur Datenaufnahme und -auswertung

## Technische Daten EPAD® Datenlogger

<b>Gerätetyp</b>	Robuster, mobiler Feldcomputer
<b>Betriebssystem</b>	Microsoft Windows Mobile 6.x
<b>Prozessor</b>	Marvell 806 MHz Xscale
<b>Speicher</b>	128 MB DDR SDRAM, 512 MB Flash Speicher
<b>Externer Speicher</b>	SD card 16 GB oder größer
<b>Benutzeroberfläche</b>	480 x 640 VGA TFT Display mit beleuchtetem Hintergrund, Touchscreen mit Anti-Reflexionfolien, Numerischer Tastatur mit Hintergrundbeleuchtung, Integrierter Lautsprecher
<b>Datenschnittstelle</b>	Bluetooth 2.0, Klasse 1 Slot für Compact flash (CF type 2) Slot für SDIO cards USB host, USB client, RS232
<b>Stromversorgung</b>	Li-Ion Akku 2.500 mAh für 15 Stunden Betrieb Ladegerät für 100-240V Mobiles Ladegerät für Auto-Zigarettenanzünder
<b>ADC Schnittstelle</b>	Eingangsspannung: $\pm 5$ V Anzahl der Kanäle: 8 Bitbreite: 16 bit Abtastfrequenz pro Kanal: 32 Hz
<b>EMI / EMC</b>	EU Konformitätserklärung

## Daten-Beispiele UPEX® 745 DF

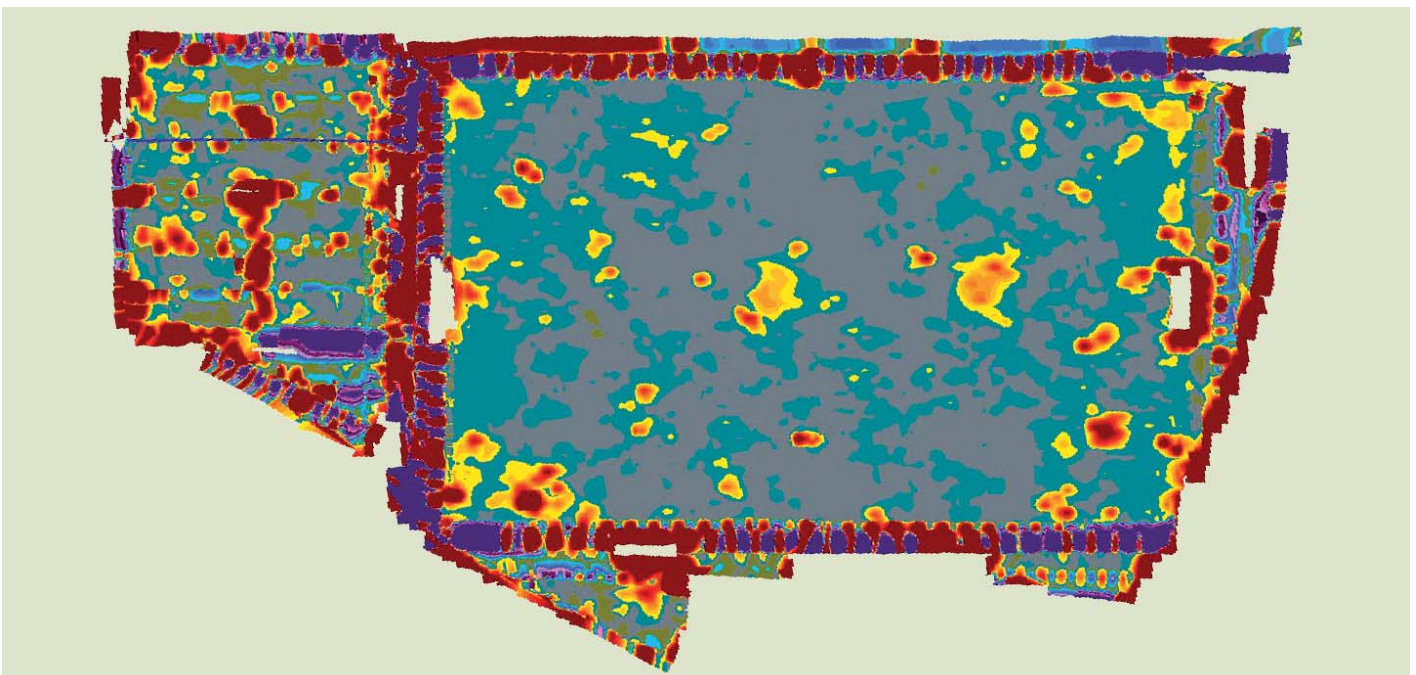


Abbildung 7. Farbkarte eines Sportplatzes bei aktiver UPEX® DF Flächensondierung

Daten-Beispiele UPEX® 745 DF

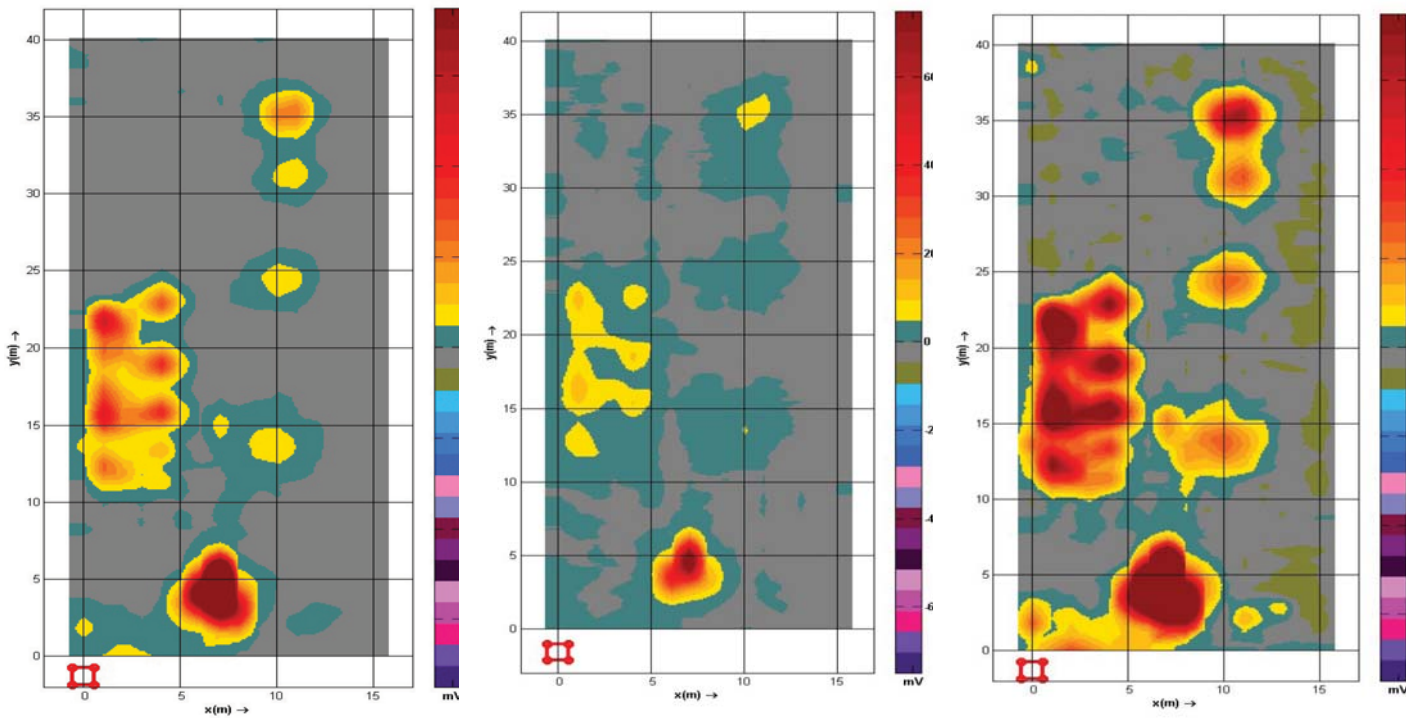


Abbildung 8. Kartierung ohne GPS, verschiedenen Zeitfenster

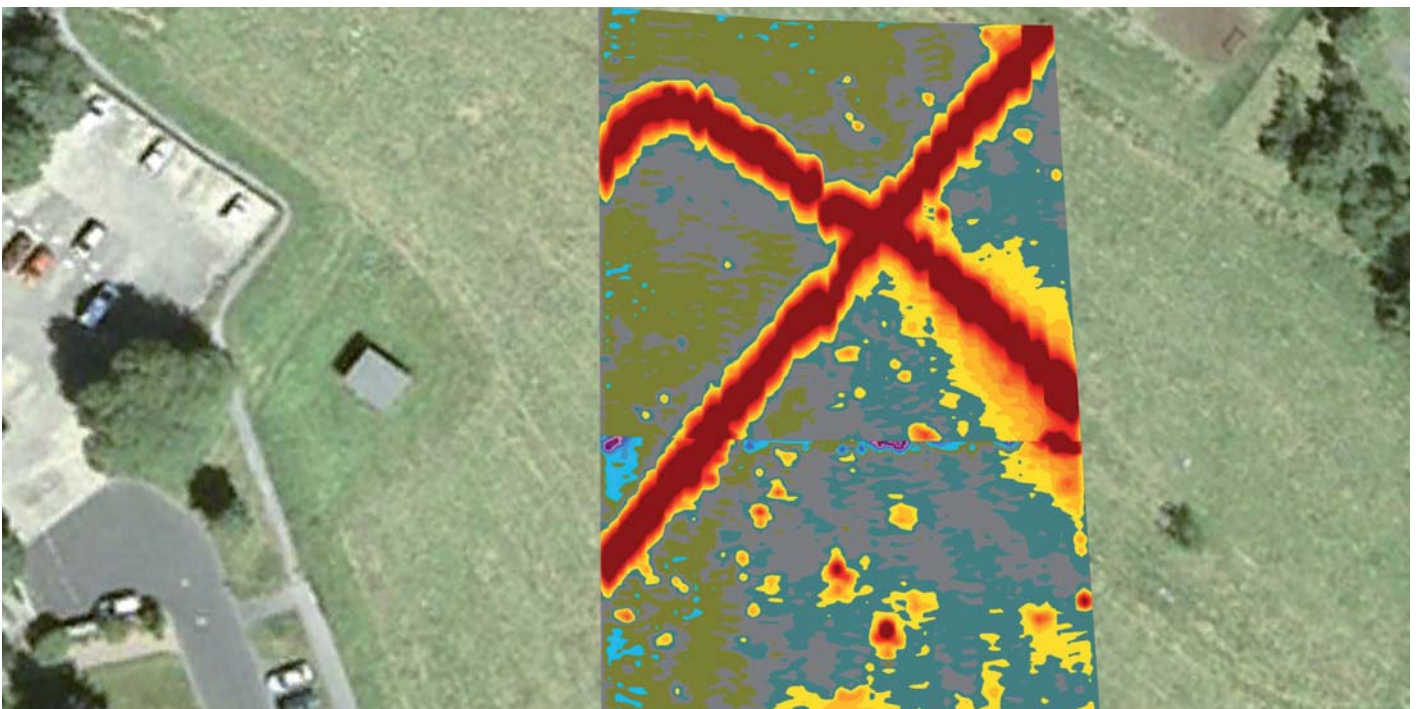


Abbildung 9. Kartierung mit Gridbox (optional)



EBINGER-Technikzentrum Wiesbaum



**EBINGER**  
**Prüf- und Ortungstechnik GmbH**  
**Hauptsitz/Vertrieb:**  
Hansestraße 13  
51149 Köln  
Deutschland

Tel. +49 2203 977-100  
Fax +49 2203 36062

E-Mail [info@ebinger.org](mailto:info@ebinger.org)

[www.ebinger.org](http://www.ebinger.org)

**EBINGER**  
**Prüf- und Ortungstechnik GmbH**  
**Technikzentrum/Service:**  
Vulkanstraße 14  
54578 Wiesbaum  
Deutschland

Tel. +49 6593 9989-40  
Fax +49 6593 9989-450

E-Mail [eifel@ebingergmbh.de](mailto:eifel@ebingergmbh.de)



Copyright 2018 © EBINGER Prüf- und Ortungstechnik GmbH, Köln. Urheberrechte, Designrechte und Markenrechte: Dokumente, Software und Designs der EBINGER Prüf- und Ortungstechnik GmbH dürfen weder ganz noch in Teilen reproduziert, kopiert oder veröffentlicht werden, sofern keine schriftliche Genehmigung der EBINGER Prüf- und Ortungstechnik GmbH vorliegt. Fotos: EB-Archiv und Guido Schiefer. EBEX®, EFIS®, EPAD®, EPAS®, MAGNEX®, MINIMAG®, UWEX®, MAILEX®, PASSEX®, PIDD®, TREX®, UPEX®, sind eingetragene Warenzeichen der EBINGER Prüf- und Ortungstechnik GmbH, Köln. Änderungen, Irrtümer und Druckfehler vorbehalten! Es gelten die AGB der EBINGER Prüf- und Ortungstechnik GmbH. Gedruckt in Deutschland. EBPIUPEX745DF05/2018