



<https://publications.dainst.org>

iDAI.publications

ELEKTRONISCHE PUBLIKATIONEN DES
DEUTSCHEN ARCHÄOLOGISCHEN INSTITUTS

Dies ist ein digitaler Sonderdruck des Beitrags / This is a digital offprint of the article

Harald Stümpel – Ercan Erkul Geophysikalische Prospektion in Milet 2003–2005

aus / from

Archäologischer Anzeiger

Ausgabe / Issue **2 • 2008**

Seite / Page **25–32**

<https://publications.dainst.org/journals/aa/3/4738> • urn:nbn:de:0048-journals.aa-2008-2-p25-32-v4738.9

Verantwortliche Redaktion / Publishing editor

Redaktion der Zentrale | Deutsches Archäologisches Institut

Weitere Informationen unter / For further information see <https://publications.dainst.org/journals/aa>

ISSN der Online-Ausgabe / ISSN of the online edition **2510-4713**

Verlag / Publisher **Hirmer Verlag GmbH, München**

©2017 Deutsches Archäologisches Institut

Deutsches Archäologisches Institut, Zentrale, Podbielskiallee 69–71, 14195 Berlin, Tel: +49 30 187711-0

Email: info@dainst.de / Web: dainst.org

Nutzungsbedingungen: Mit dem Herunterladen erkennen Sie die Nutzungsbedingungen (<https://publications.dainst.org/terms-of-use>) von iDAI.publications an. Die Nutzung der Inhalte ist ausschließlich privaten Nutzerinnen / Nutzern für den eigenen wissenschaftlichen und sonstigen privaten Gebrauch gestattet. Sämtliche Texte, Bilder und sonstige Inhalte in diesem Dokument unterliegen dem Schutz des Urheberrechts gemäß dem Urheberrechtsgesetz der Bundesrepublik Deutschland. Die Inhalte können von Ihnen nur dann genutzt und vervielfältigt werden, wenn Ihnen dies im Einzelfall durch den Rechteinhaber oder die Schrankenregelungen des Urheberrechts gestattet ist. Jede Art der Nutzung zu gewerblichen Zwecken ist untersagt. Zu den Möglichkeiten einer Lizenzierung von Nutzungsrechten wenden Sie sich bitte direkt an die verantwortlichen Herausgeberinnen/Herausgeber der entsprechenden Publikationsorgane oder an die Online-Redaktion des Deutschen Archäologischen Instituts (info@dainst.de).

Terms of use: By downloading you accept the terms of use (<https://publications.dainst.org/terms-of-use>) of iDAI.publications. All materials including texts, articles, images and other content contained in this document are subject to the German copyright. The contents are for personal use only and may only be reproduced or made accessible to third parties if you have gained permission from the copyright owner. Any form of commercial use is expressly prohibited. When seeking the granting of licenses of use or permission to reproduce any kind of material please contact the responsible editors of the publications or contact the Deutsches Archäologisches Institut (info@dainst.de).

Geophysikalische Prospektion in Milet 2003–2005

Die seit 1993 laufenden geophysikalischen Untersuchungen in Milet wurden in den Jahren 2003 bis 2005 in jeweils etwa zehntägigen Kampagnen fortgesetzt¹. Die gesamte bisher archäomagnetisch kartierte Fläche ist in Abb. 1 dargestellt. Insgesamt wurden seit 1995 im milesischen Stadtgebiet und im unmittelbaren Umfeld mehr als 120 ha vermessen.

Im Mittelpunkt der hier vorgestellten Arbeiten stehen geomagnetische Kartierungen um den Kalabaktepe herum sowie in einem vermuteten Hafbereich östlich des Humeitepe (Osthafen). Es wurden aber auch die in den vorherigen Jahren begonnenen seismischen Messungen ausgedehnt und auf dem Gebiet einer durch magnetische Messungen neu entdeckten christlichen Friedhofskirche umfangreiche geoelektrische Kartierungen durchgeführt.

Für die geomagnetische Prospektion benutzten wir wie in den Jahren zuvor ein Array aus Fluxgate Differenzsonden der Firma Dr. Förster. Der von einem Kleintraktor gezogene Geräteträger² wurde bei geeigneten Messflächen auf 8 Sonden aufgerüstet, so dass in einem Messgang mit 0,50 m Sondenabstand eine Messbreite von 4,00 m erzielt werden konnte.

Osthafen

Am östlichen Rand des Humeitepe ragt eine langgezogene Bucht in die Halbinsel hinein. Eine über 2 m hohe Geländestufe fällt zum Schwemmland ab. Diese herausragende Geländeform legt den Verdacht nah, dass es sich hier um eine Schiffsanlegestelle handeln könnte. Das Bild der magnetischen Kartierung (Abb. 2) scheint diese Vermutung zu bestätigen. Außerhalb der deutlich erkennbaren Stadtmauer (S) – das weiße Band im Bereich des Geländeabbruchs – zeichnen sich strukturierte magnetische Anomalien ab. Lineare Elemente ziehen in Ufernähe durch die Bucht. Sie weisen deutliche Ähnlichkeit zu Anomalien in der Athenabucht³ auf und könnten als Einrichtungen zur Anlandung oder Verschiffung von Waren gedeutet werden. Von den vier auf das Hafenbecken zulaufenden West-Ost-Straßen bilden die nördlichste und südlichste Straße einen direkten Zugang zum Hafen. Die beiden Straßen knicken jeweils ca. 25 m vor der Stadtmauer ab, um dann senkrecht durch sie hindurchzuführen (T).

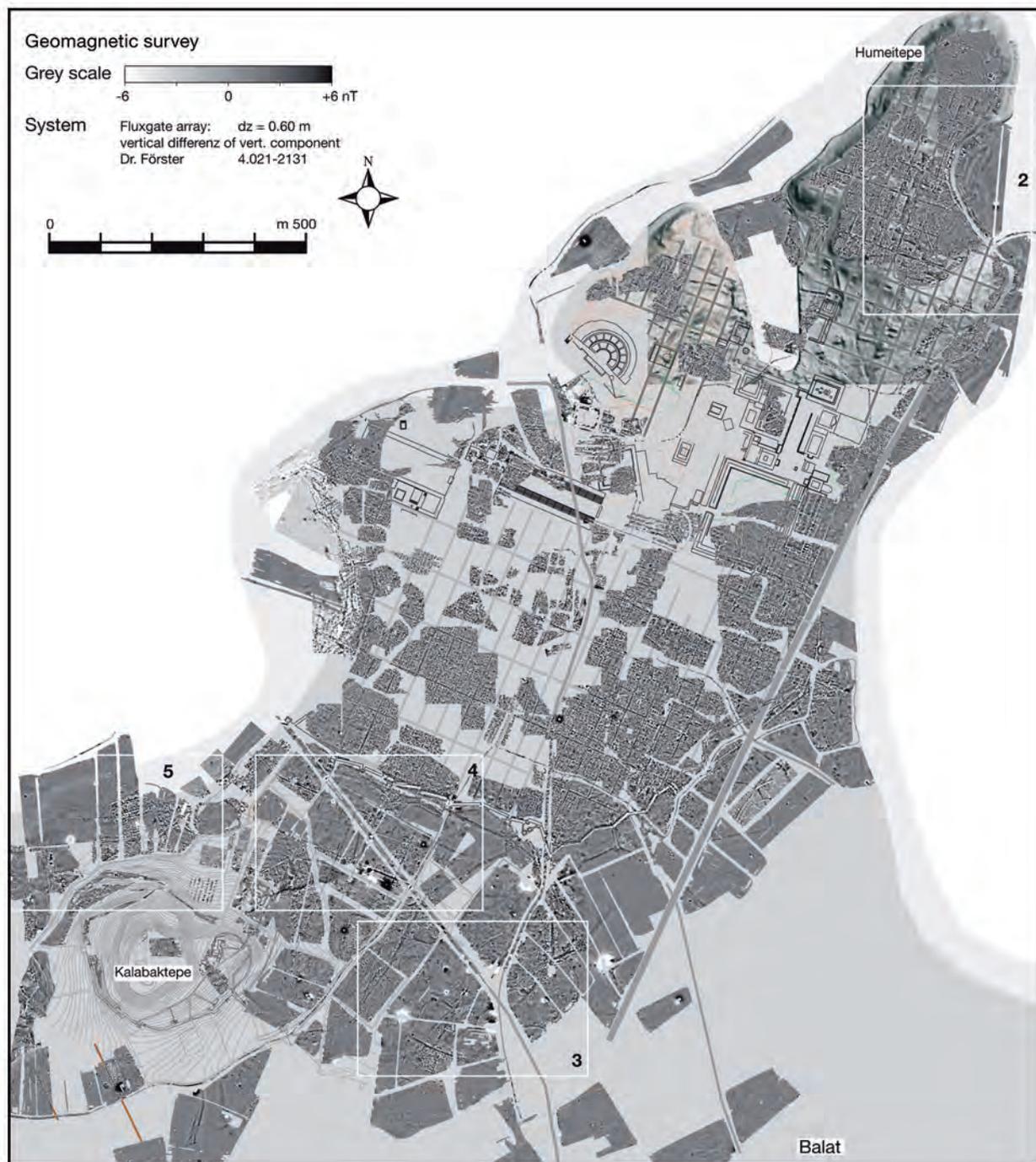
1 Die Messungen wurden verantwortlich von Christina Klein, Tina Wunderlich und Hauke Petersen durchgeführt. Sie wurden von vielen Studenten des Instituts für Geowissenschaften der CAU-Kiel unterstützt. Für ihren Einsatz möchten wir uns hier bedanken.

2 H. Stümpel, Geophysikalische Prospektion in Milet, AA 2005/1, 183–194.

3 H. Stümpel, Geophysikalische Prospektion im Umfeld von Milet, AA 1999, 89–98.

Heilige Straße, Nekropole

In Abb. 3 wird ein südöstlich des Kalabaktepe gelegenes Messgebiet vorgestellt. Vom Kalabaktepe kommend zieht sich in nordöstlicher Richtung die



dunkle magnetische Spur der ehemaligen Stadtmauer⁴ zum Heiligen Tor hin. Die Fundamentsteine sind herausgenommen, so dass heute nur noch ein mit Humus verfüllter Graben vorliegt. Im inneren Bereich finden sich größere Konzentrationen mit Anomalien hoher Amplitude – schwarzweiß Signatur –, die durch Ziegelsteinbruch verursacht sein könnten. Geregelte Strukturen, die auf Straßen oder Hausgrundrisse hindeuten, lassen sich nicht erkennen.

Außerhalb des Stadtmauerbereichs finden wir im südlichen Areal ähnliche Signaturen. Hier stehen sie aber im Kontext mit einer breiten Straße. Einzelne Fundamente aus nichtmagnetischem Stein – weiße Linien – lassen Grabbauten

Abb. 1 Milet, archäomagnetische Kartierungen 1995–2005 (M. 1:12 500). Eingerahmt sind die Prospektionsflächen des Berichtszeitraums 2003–2005, s. die Detailabb. 2–5

⁴ H. Stümpel, Stand der geophysikalischen Messungen im Umfeld von Milet, AA 1997, 124–134.



Abb. 2 Milet, Humeitepe mit Osthafen
(M. 1 : 2500)

erahnen. Zum Kalabaktepe hin wird die Straße rechts und links durch zwei schwarze, kreisförmige Anomalien (T) begleitet. Eine quer verlaufende Struktur scheint hier den Bereich der vermuteten Nekropole abzugrenzen. Eine andere Anomalie läuft von Westen kommend quer durch die Nekropole und endet in einer auffälligen Struktur großer Amplitude. Da sie sich magnetisch als Minimum – weiß – abzeichnet, kann man hier von einem aus Kalksteinen gebauten Wasserkanal ausgehen, der wohl zur Wasserversorgung der Nekropole gedient hat. Im südöstlichen Bereich kann der weitere Verlauf der Straße in Richtung Kazartepe nicht mehr nachgewiesen werden. Am südlichen Ende



Abb.3 Milet, Heilige Straße mit Nekropole (M. 1 : 2500)

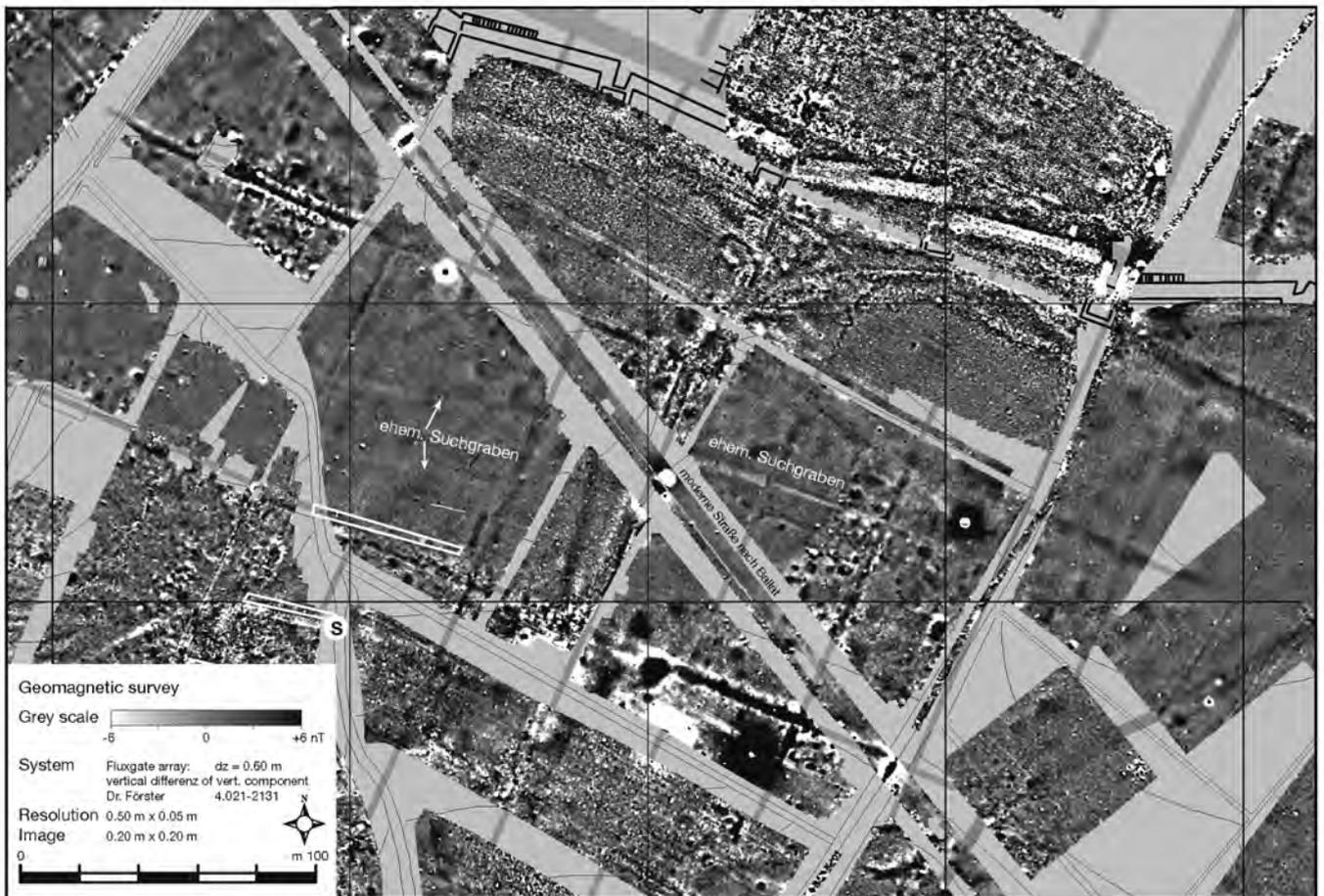


Abb.4 Milet, Vom Kalabaktepe bis zur späthellenistischen Stadtmauer (M. 1 : 2500)

erkennt man noch den Ansatz einer rechtwinkligen Umfassungsmauer (U) – weiß – von mindestens 40 m Kantenlänge.

Weitere Straßen oder Wege liegen östlich der modernen Straße vom Museum nach Balat. Der Nord-Süd laufende Teil kommt direkt vom Heiligen Tor. Er wird rechts und links von größeren Grabbauten begleitet. An einem heute frei liegenden Grabbau (G) gabelt sich die Straße. Ein Teil läuft nach Osten und könnte dort zu einem weiter nördlich gelegenen Stadttor oder gar zum Löwentor geführt haben. Die magnetische Kartierung dieser Vorstadtgebiete⁵ lässt aber keine entsprechenden Anomalien erkennen. Man muss also davon ausgehen, dass die Wege oder Straßen außerhalb der Städte nur noch im Bereich der Nekropolen mit Schutt aus Ziegelsteinen unterfüttert worden sind. Der andere Weg führt nach Südwesten in Richtung der oben beschriebenen Nekropole und wird dann wahrscheinlich in Richtung Kazar-tepe weitergelaufen sein. Leider erlauben die heutigen Gegebenheiten keine weiteren magnetischen Messungen in diesem Bereich.

Vom Kalabaktepe bis zur späthellenistischen Stadtmauer

In Abb. 4 wird das Ergebnis der archäomagnetischen Messungen östlich des Kalabaktepe bis zur späthellenistischen Stadtmauer beschrieben. Quer durch das Messgebiet zieht die moderne Straße von Priene nach Balat. Viele nicht begehbbare Flurgrenzen führen zu einer großen Zerstückelung des Bildes. Die Felder sind fast alle für den Anbau von Baumwolle terrassiert worden und besitzen unterschiedliche Niveaus in der Höhe. Dies erklärt die teilweise sehr starken Änderungen der magnetischen Amplituden von gleichen Anomalien auf benachbarten Flurstücken.

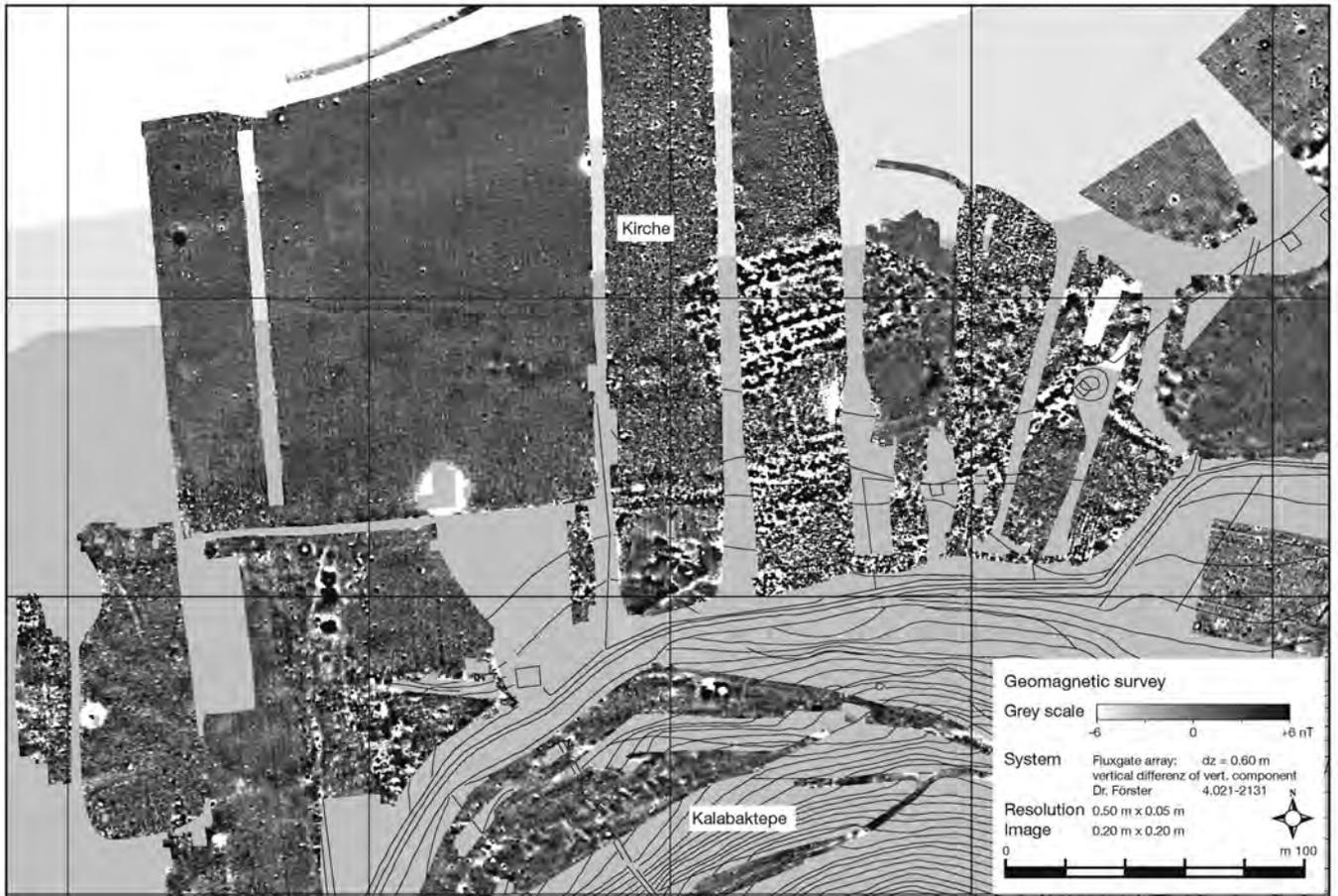
Besonders auffällig sind die deutlichen Hinweise auf ein Straßennetz. Die Abbildung ist mit hellgrauen Linien unterlegt, die sich aus der Fortsetzung des nördlich gelegenen Straßensystems⁶ in Richtung Kalabaktepe ergeben. Jetzt zeigt sich, dass dieses System ursprünglich bis zum Kalabaktepe reichte. Die nördliche Querstraße ist besonders deutlich im westlichen Teil ausgeprägt. Am Ende, unter einem modernen Weg, knickt sie weiter nach Norden ab, läuft in eine römische Nekropole⁷ und dort senkrecht auf die vermutete seeseitige Stadtmauer zu. Die südliche Querstraße ist im westlichen Abschnitt durch markante Amplituden gekennzeichnet. Dort wird sie auch von größeren Anomalien begleitet. Von den Nord-Süd laufenden Straßen heben sich noch sieben im Bild der Magnetik ab. Die mittlere Straße hat die deutlichste Signatur. Südlich der hellenistischen Stadtmauer mündet sie in ein stark gestörtes Anomalienfeld, dessen Strukturen heute in der Magnetik leider nicht mehr aufgelöst werden können.

Im mittleren Bereich des Bildes liegen zwei langgezogene Anomalien geringerer Magnetisierung, die sich durch ihr helles Band vom mittleren Grau des Hintergrunds abheben. Der Vergleich mit alten Grabungsplänen zeigt, dass sich hier wohl der Verlauf zweier ehemaliger Suchgräben abzeichnet. Drei weitere Gräben sind im Süden aus den Plänen auf dieses Bild übertragen worden. Ihre Identifikation ist durch die Geomagnetik nicht eindeutig gegeben. Nur der mittlere Suchgraben könnte, wenn man ihn südlich verschiebt, mit einem weißen Band (S) korrelieren. Diese Anomalie ist 2 m breit und zeigt ein deutliches Minimum, was ohne diese Information eher auf eine mit Kalkstein fundamentierte Mauer hinweist. Durch eine einfache geoelektrische Kartierung oder durch Bohrungen könnte diese Frage eindeutig geklärt werden.

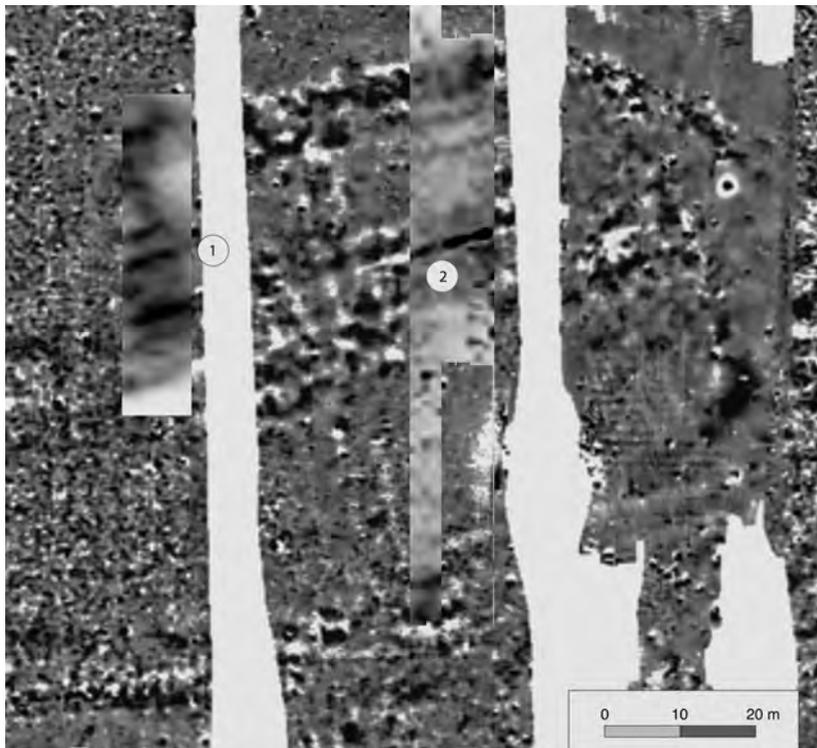
⁵ Stümpel a. O. (Anm. 2) 185 f.

⁶ Stümpel a.O. (Anm. 2) 188 Abb. 4.

⁷ H. Stümpel, Geophysikalische Prospektion in Milet, AA 2001, 419 Abb. 1.



5



6

Milet, Christliche Friedhofskirche

Abb.5 Das Messgebiet nördlich des Kalabaktepe (M. 1 : 2500)

Abb.6 Geoelektrische Detailmessung auf der Friedhofskirche (M. 1 : 1000)

Christliche Friedhofskirche nördlich des Kalabaktepe

Nördlich vom Kalabaktepe, im Bereich der Nekropole gelegen, sind in der geomagnetischen Karte in Abb. 5 die Umrisse einer Kirche mit einem rechteckigen Quadrat (Atrium) nach Westen zu erkennen. Aufgrund der kombinierten Interpretation der geomagnetischen und geoelektrischen Kartierung konnten gezielte archäologische Sondierungen durchgeführt werden. Ausgrabungen von Philipp Niewöhner haben gezeigt, dass das dreischiffige Hauptgebäude aus Marmor gebaut ist⁸, welcher für die weißen Linien auf dem Geomagnetik-Plan – niedrige Magnetisierung – (Abb. 6: 1 und 2) und schwarze Linien auf dem Geoelektrik-Modell – hoher spezifischer Widerstand – verantwortlich ist.

8 Ph. Niewöhner, Sind die Mauern die Stadt? Vorbericht über die siedlungsgeschichtlichen Ergebnisse neuer Grabungen im spätantiken und byzantinischen Milet, AA 2008/1, 181–201, bes. 193–195.

Zusammenfassung

Harald Stümpel – Ercan Erkul, Geophysikalische Prospektion in Milet 2003–2005

Der Schwerpunkt unserer geomagnetischen Messungen in Milet lag im Bereich eines vermuteten Hafengebiets östlich vom Humeitepe, im Bereich der Heiligen Straße sowie im Gebiet zwischen Kalabaktepe und der späthellenistischen Stadtmauer. Für die Arbeiten wurde ein DGPS gesteuerter Multisensor-Wagen mit acht Differenz-Fluxgate-Sensoren eingesetzt. Die Magnetik-Sensoren besaßen einen horizontalen Abstand von 500 mm. Im Osthafen liefert die Magnetik klare Hinweise auf Hafengebäude mit Landungsplätzen. Westlich der Heiligen Straße finden wir eine ausgedehnte Nekropole mit einem eigenen Wegesystem. Besondere Bedeutung gewinnt der Nachweis der kontinuierlichen Fortsetzung des archaischen Straßensystems über die späthellenistische Stadtmauer hinaus bis zum Kalabaktepe hin. Nördlich des Kalabaktepe finden wir eine bisher unbekannte frühchristliche Friedhofskirche. Geoelektrische Messungen können die Ergebnisse wesentlich vertiefen und erlauben so eine gezielte Ausgrabung mit optimierten Schnittflächen.

Abstract

Harald Stümpel – Ercan Erkul, Geophysical Prospection at Miletus, 2003–2005

Our geomagnetic survey work at Miletus, Turkey, was focused on a presumed harbour area east of Humeitepe, on the area surrounding the Sacred Way, and between Kalabaktepe and the late Hellenistic city wall. For these geomagnetic measurements we used a DGPS-controlled multi-sensor vehicle with eight differential fluxgate sensors mounted with 500 mm horizontal spacing. In the eastern port we were able to identify clear structures suggesting docks and berths. In the vicinity of the Sacred Way further graves and roadways have been found. Of highest importance is the proof of the continuation of the Archaic street system from the centre of the city as far as Kalabaktepe. An early Christian cemetery church, unknown before, has been found north of Kalabaktepe. Complementary geoelectric measurements have considerably deepened our knowledge, permitting targeted and efficient excavation.

Abbildungsnachweis

Abb. 1–5: H. Stümpel • Abb. 6: E. Erkul

Schlagworte

Milet • Survey • Geophysik • Geomagnetik • Geoelektrik

Keywords

Miletus • survey • geophysics • geomagnetics • geoelectrics

Anschriften

Dr. Harald Stümpel
Christian-Albrechts-Universität Kiel
Institut für Geowissenschaften
Abteilung Geophysik
Otto-Hahn-Platz 1
D-24118 Kiel
stuempel@geophysik.uni-kiel.de

Ercan Erkul
Christian-Albrechts-Universität Kiel
Institut für Geowissenschaften
Abteilung Geophysik
Otto-Hahn-Platz 1
D-24118 Kiel
erkul@geophysik.uni-kiel.de