



Bericht zu den hydrogeologischen
Aufnahmen

„Historischer Nationalpark Troia“

in Westanatolien/Türkei

Geländearbeiten vom 20. — 27. Juli 2004

Dr. Christian WOLKERSDORFER (TU Bergakademie Freiberg)

Dr. Jana GÖBEL (TU Bergakademie Freiberg)

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--------------------------------|---|
| Untersuchungsziel | 1 |
| Einleitung | 3 |
| Durchgeführtes Arbeitsprogramm | 3 |
| Vorläufiges Ergebnis | 4 |

Untersuchungsziel

Wasser ist mit Abstand das wichtigste Nahrungsmittel von Menschen und Tieren. Qualitativ gutes Trinkwasser ist folglich zu jedem Zeitpunkt einer Besiedlung von außerordentlicher Bedeutung und ohne eine ausreichende Wasserversorgung konnte eine Siedlung zu prähistorischen und historischen Zeiten nicht bestehen. Hydrogeologische Untersuchungen an archäologischen Ausgrabungen stellen nach wie vor ein randliches Forschungsgebiet dar und folglich müssen die Werkzeuge für archäo-hydrogeologische Untersuchungen noch entwickelt werden. Aufgrund der langen Besiedlungsgeschichte der troianischen Ebene sowie dem ausgezeichneten Stand der archäologischen und naturwissenschaftlichen Dokumentation ist Troia als Studienobjekt für archäo-hydrogeologische Untersuchungen und für die Entwicklung dieser Werkzeuge besonders prädestiniert.

Ziel der hydrogeologischen Untersuchungen um den archäologisch bedeutenden Ort Troia ist es, die zeitliche Variabilität der hydrogeologischen Verhältnisse während der Besiedlung Troias zu klären. Im konzeptionellen Modell wird davon ausgegangen, dass sich die hydrogeologischen Verhältnisse im Hinterland seit Beginn der Besiedlung nicht signifikant geändert haben, sondern in ihren Mechanismen und der Grundwasserfließrichtungen den heutigen Verhältnissen weitgehend entsprachen. Abstromig des Burgberges hingegen haben sich die Verhältnisse signifikant geändert, sodass durch Analogieschlüsse auf die prähistorischen und historischen Grundwasserstände und Grundwasserströmungen rückzuschließen ist. Daraus

Institut für Geologie – Lehrstuhl für Hydrogeologie



wiederm lassen sich Aussagen zum vorhandenen Grundwasser- und Trinkwasserpotential sowie zur potentiellen Besiedlungsdichte zum jeweiligen Besiedlungszeitpunkt gewinnen.

Da die Wasserversorgung Troias wegen der langen Besiedlungsdauer von fast 4.000 Jahren einem ständigen Wandel unterlag und sich auch räumlich änderte, müssen alle potentiellen Einzugsgebiete mit berücksichtigt werden. So erstreckt sich das heutige Grundwassereinzugsgebiet von Troia aus bis hinter Gökçalı, zur Zeit von Troia IX sogar bis über Kemerdere hinaus.

Zur Modellierung des jeweiligen Zustandes ist es nötig, die Grundwasserneubildungsraten hinreichend genau zu erkunden. Da über prähistorische oder historische Grundwasserneubildungsraten nur wenig bekannt ist, muss durch ein ausreichend großes Modellgebiet gewährleistet werden, das die Umfeldeinflüsse des heutigen Ist-Zustandes bekannt sind. Folglich umfasst das „Modellgebiet Troia“ alle Bereiche, von denen angenommen werden muss, dass sie für die Wasserversorgung Troias eine entscheidende Rolle gespielt haben oder noch heute spielen.

Anhand der Ergebnisse zu den derzeitigen hydrogeologischen Verhältnissen, ist es möglich, auf Herkunft, Menge und Archäotemperatur des Grund- und Oberflächenwassers zu unterschiedlichen Zeitpunkten in der Besiedlung Troias rückzuschließen.

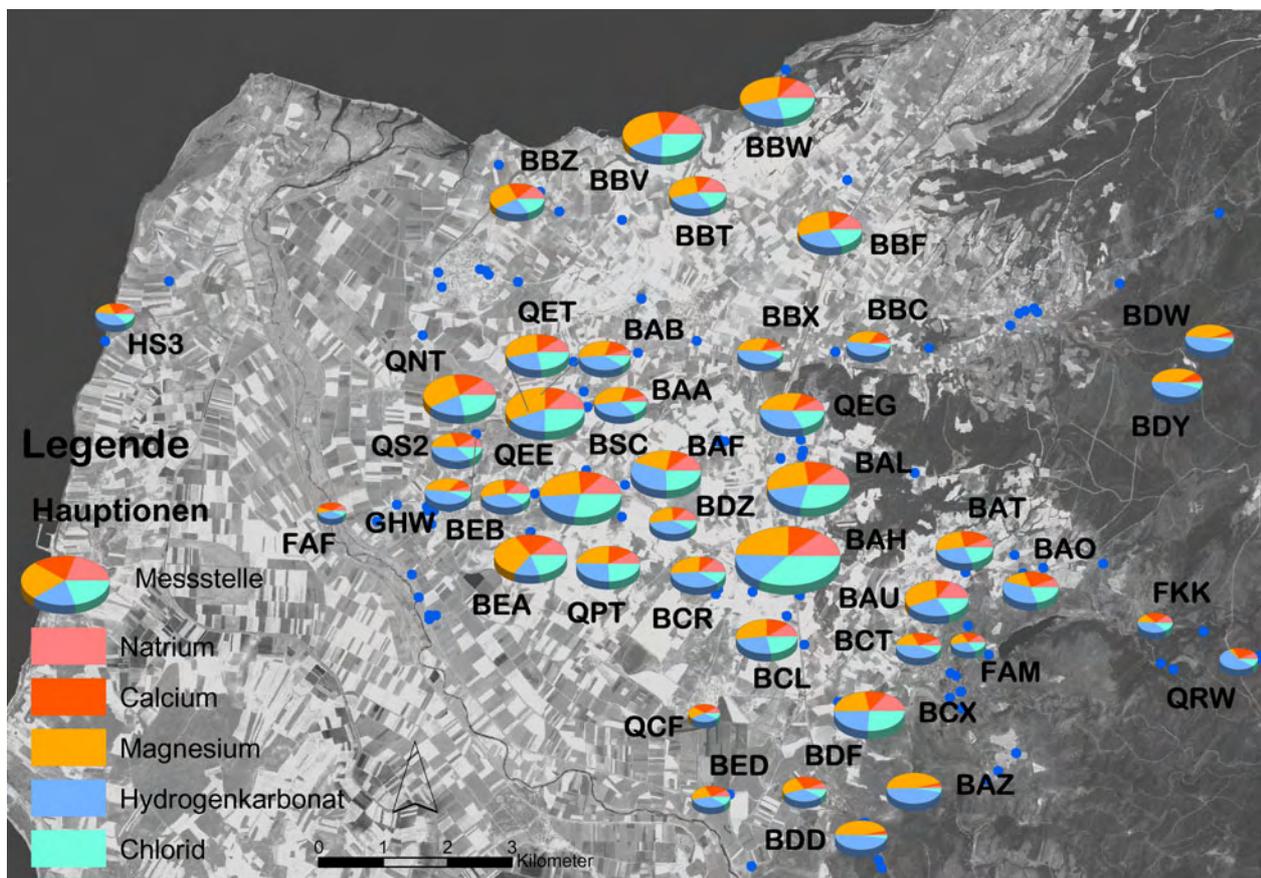


Abb. 1: Lage des Arbeitsgebiets in der nordwestlichen Troas/Türkei mit den bearbeiteten Probenahme-punkten und einer Tortendarstellung der wichtigsten Wasserinhaltsstoffe. An den blauen Punkten wurden keine Wasserproben zu Analyse entnommen, sondern nur die vor-Ort-Parameter bestimmt (Kartengrundlage: IKONOS Datensatz, Troia-Team, NASA).



Einleitung

Im Sommer 2004 wurden von den Berichtsverfassern die 2001 begonnenen hydrogeologischen Arbeiten der TU Bergakademie Freiberg fortgesetzt, um die geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse im Umfeld der archäologischen Ausgrabung Troia zu erfassen. Ziel der Bearbeitung war es, die zeitliche Variabilität von Wasseraustrittsstellen im Bereich des „Historischen Nationalparks Troia“ festzustellen. Zur Unterstützung war seit Anfang 2002 eine automatisch registrierende Sonde im Düden Quelltopf und seit Sommer 2002 jeweils eine Sonde im Schacht 2 und 4 der Quelhöhle installiert, deren Daten von den Bearbeitern ausgelesen und die Sonden danach neu installiert wurde (Abb. 2). Aus den Ergebnissen der Untersuchungen soll ein hydrogeologisches Modell des „Historischen Nationalparks Troia“ entstehen.

Durchgeführtes Arbeitsprogramm

Im weiteren Bereich des „Historischen Nationalparks Troia“ wurden auf einer Fläche von 156 km² Größe künstliche und natürliche Wasseraufschlüsse aufgesucht, die zum überwiegenden Teil bereits seit 2001 im Probenahmeprogramm enthalten waren. 16 Aufschlüsse konnten neu hinzugefügt werden. Folgende 15 Orte, die nach bisherigen Kenntnissen zum Wassereinzugsgebiet Troias beitragen, waren von West nach Ost in die Beprobung eingeschlossen: „Sigeon“, Kalafat, Kumkale, Troia, Tefikiye, Pınarbaşı, Çıplak, Halileli, Gökçalı, Taştepe, Akçapınar, Akçeşme, Dümrek, Civler und Kemerdere.

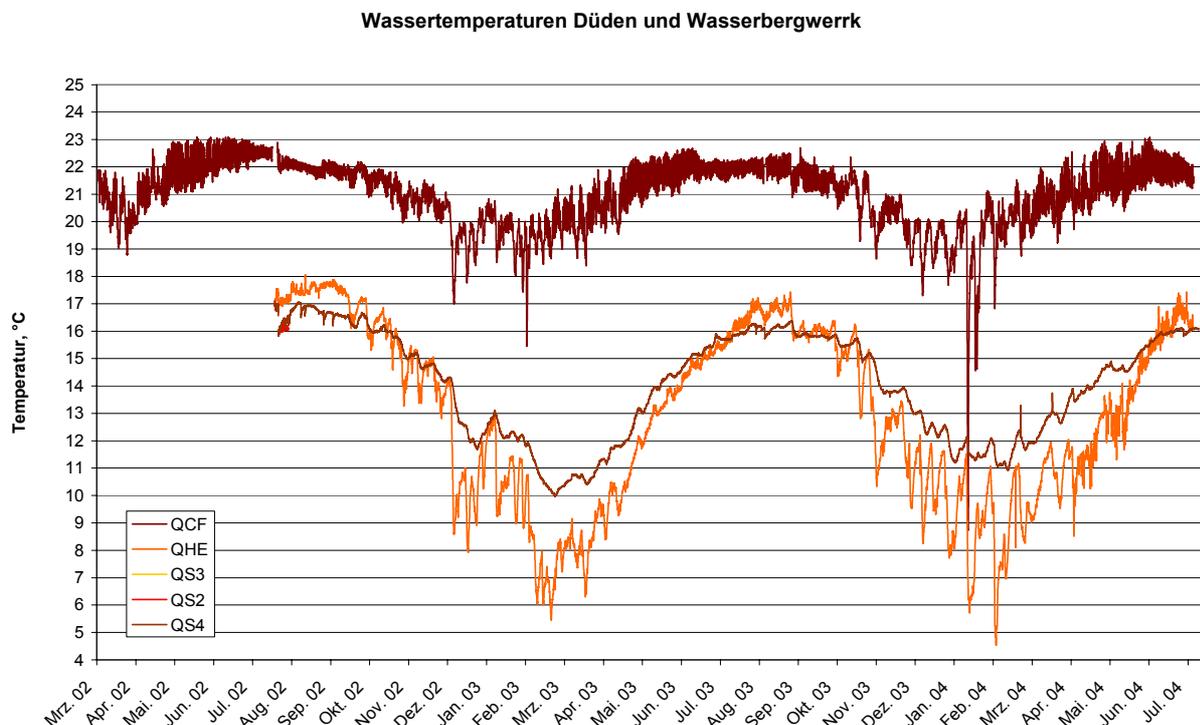


Abb. 2: Ergebnisse der stündlichen Temperaturmessungen in den Messstellen QCF (Düden Quelltopf), QHE (Wasserbergwerk Schacht 1) und QS4 (Wasserbergwerk Schacht 4). QS2 und QS3 wurden nur über wenige Tage im Sommer 2002 gemessen.

Institut für Geologie – Lehrstuhl für Hydrogeologie



Insgesamt wurden 204 Probenahmestellen aufgesucht, um die Vor-Ort-Parameter zu erfassen. Dabei ließen sich durch die Messung von Temperatur, Leitfähigkeit, Gesamtmineralisation, Redoxpotential und pH-Wert ca. 10.000 Einzeldaten gewinnen und werden in den kommenden Wochen in Freiberg ausgewertet. Die drei Datenlogger sowie ein weiterer für wenige Tage installierter Datenlogger nahe des Ortes Dümrek zeichnen seit 2002 etwa 147.000 stündliche Datensätze auf, die bereits ein gutes Teilbild im Düden Quelltopf und der Quellschneise lieferten. Für ein umfassenderes Verständnis wären weitere Datenlogger nötig.

Vorläufiges Ergebnis

Im Vergleich zu den vorhergehenden Jahren ist im Zusammenhang mit den hydrogeologischen Verhältnissen eine Verbesserung der Situation zu erkennen. Die Grundwasserstände sind wie im Vorjahr fast überall angestiegen, ohne dass deren Betrag jetzt schon definitiv fest steht. Es dürfte sich nach ersten Vergleichen jedoch um 1—2 Meter handeln. Viele der kraftstoffbetriebenen Motorpumpen, mit denen die Bauern das Grundwasser zur Bewässerung ihrer Felder fördern, sind durch elektrische Motorpumpen ersetzt worden und dieser positive Trend wird sich durch den bestätigten Schutzstatus des Nationalparks wohl künftig fortsetzen.

Keine Verbesserung hat sich bei den Mülldeponien ergeben. Nach wie vor sind die Trinkwasservorräte durch wilde Deponien erheblich gefährdet und nur die Tatsache, dass viele Orte eine Trinkwasserversorgung über Tiefbrunnen oder weit von Siedlungen entfernte Quellschneisen haben, trägt zu der ausreichend guten Trinkwasserqualität des Untersuchungsgebiets bei.

Ein kurzfristiger Schutz der Trinkwasservorkommen würde sich durch die Ausweisung von Trinkwasserschutzgebieten erreichen lassen. Nicht einmal die engsten Fassungsgebiete sind ausreichend vor dem Zugang durch Tiere oder Unbefugte geschützt, sodass der Ausbreitung möglicher Krankheitserreger kein Schutz gegenüber steht.

Wie schon in den Vorjahren gezeigt werden konnte, liegen im weiteren Umfeld des Nationalparks drei Wassertypen vor, die sich signifikant durch ihre Leitfähigkeit unterscheiden. Alle drei Wassertypen waren auch 2004 wieder lokalisierbar. Anhand der Durchflussmessungen zeigte sich außerdem, dass gegenüber 2001—2003 größere Quellschüttungen und höhere Grundwasserstände auftreten. Dies ist unter anderem durch die gegenüber dem Winter 2001—2003 größeren Niederschläge des Winters 2003/2004 bedingt. Eine genaue Tendenz lässt sich vor der Auswertung noch nicht erkennen.

Wie durch die neu aufgenommenen Probenahmepunkte gezeigt werden konnte, sind die hydrogeologischen Verhältnisse noch nicht vollständig erfasst. Vor allem im Südwesten des Untersuchungsgebiets gibt es noch Lücken, die künftig zu füllen sind. Außerdem ist es derzeit noch nicht möglich, Aussagen über längerfristige Tendenzen oder zum Alter der verschiedenen Grundwässer zu geben. Diese Fragen sind in den kommenden Jahren zu beantworten, um ein umfassendes Bild über die prähistorische und historische Wasserversorgung Troias gewinnen zu können. Zu diesem Zweck wurde zwischen der Universität Çanakkale (Dr. Alper BABA) und der TU Bergakademie Freiberg eine Kooperation vereinbart. Darin ist eine Winterbeprobung und eine Isotopenuntersuchung der Wässer im Untersuchungsgebiet geplant, um so die hydrogeologischen Zusammenhänge noch deutlicher herausarbeiten zu können. Darüber hinaus soll ein Austausch von Studenten und Wissenschaftlern stattfinden.