

Die archäologisch-topographische Vermessung des Mont Lassois bei Châtillon sur Seine, Côte d'Or, in den Jahren 2002 – 2005. Methoden und Ergebnisse

Wolf-Ulrich Böttinger, Dieter Müller, Siegfried Schenk

1. Einleitung

Die in das „Projet Collectif de Recherche: Vix et son Environnement“ (PCR Vix) eingebundene topographische Vermessung des Mont Lassois begann im Frühjahr 2002¹. Sie soll einen Grundlagenplan für die archäologische Erforschung des Berges liefern. Vorausgegangen waren Überlegungen, in welchem Maßstab, in welcher Form und mit welcher topographischen Genauigkeit die Aufnahme durchzuführen sei. Entschieden wurde, sich konzeptionell an den „Atlas archäologischer Geländedenkmäler in Baden-Württemberg“ anzulehnen². Dieses Werk, das die Dokumentation obertägig sichtbarer Geländedenkmäler zum Ziele hat, besteht aus einem auswertenden Textteil und einem in diesem Zusammenhang besonders interessierenden Kartenteil. Die Objekte werden mit einer der Darstellung im Maßstab 1:500 entsprechenden Genauigkeit aufgenommen, die Publikation erfolgt im Maßstab 1:1000. Die Äquidistanz der Höhenlinien beträgt generell 1 m. Grundsätzlich werden die Messungen ins Landeskoordinaten- und Höhensystem eingebunden. Die topographische Aufnahme wird nach den atlaspezifisch modifizierten Grundsätzen

einer komplexen geomorphologischen Detailaufnahme, die archäologisch-topographische Aufnahme genannt wird, durchgeführt und kartographisch dargestellt³.

Diese Aufnahmeart bedeutet die Erfassung und Darstellung aller Formen und Strukturen der Erdoberfläche im Aufnahmebereich, der natürlichen und der anthropogen entstandenen, wobei Letztere in Altformen (archäologische Befunde) und Formen aus neuerer Zeit (Wege, Böschungen u. ä.) unterschieden werden. Eine Selektion nur der archäologisch relevanten – im Falle des Mont Lassois wären dies die Wälle und Gräben – darf nicht stattfinden⁴. Die Erfassung ist vergleichbar mit der Dokumentation von Grabungsbefunden, bei der selbstverständlich vorweg keine Befunde unterdrückt werden dürfen, auch wenn sie dem ersten Eindruck nach mit dem archäologischen Objekt nichts zu tun zu haben scheinen.

Ziel der Auswertung dieser subtilen Aufnahme ist eine qualitative, quantitative, funktionale und relativchronologische Analyse des Geländedenkmals, wie auch seiner Umgebung, die schon während der Aufnahme einsetzen muss und letztend-

lich eine kleinräumige Erforschung der Kulturlandschaft bedeutet. Das heißt, der archäologisch-topographische Plan soll nicht nur einen Übersichtsplan über die aufgenommenen archäologischen Objekte ergeben, sondern eine Geländedokumentation mit universellem Informationsgehalt.

Eine archäologisch-topographische Aufnahme bedeutet aber auch eine Prospektion im ursprünglichen Sinne – ein Aufspüren bisher unbekannter Reste archäologischer Geländedenkmäler durch die unmittelbare Beobachtung im Gelände. Sie steht damit neben der Luftbildprospektion und der geophysikalischen Prospektion.

In diesem Sinne wird der Mont Lassois archäologisch-topographisch aufgenommen. Allerdings nur der Berg selbst, die umgebenden Flächen hingegen, da in diesen keine obertägig sichtbaren archäologischen Hinterlassenschaften zu erwarten sind, auf photogrammetrische, weniger ins Detail gehende Weise. Die inzwischen etablierte Messmethode des Abscannens der Geländeoberfläche vom Flugzeug aus kam zu Beginn des Projekts noch nicht in Frage.

Das aufzunehmende Gebiet erstreckt sich somit auf einen Bereich, der folgendermaßen umgrenzt wird: durch die aufgelassene Bahnlinie im Osten, den

Auffahrtsweg zur Kirche St. Marcel, den Feldweg am südöstlichen Fuße des Berges bis zur Straße von Étrochey nach Pothières, dieser etwa 600 m folgend, dann etwa 50 bis 100 m parallel zum westlichen und nördlichen Fuße des Berges (Waldrand) bis zur Bahnlinie. Die so umgrenzte Fläche beläuft sich auf ungefähr 88 ha (**Abb. 8**).

Die Gipfelfläche des etwa 100 m die Tal ebene der Seine überragenden Berges besteht aus zwei verschieden hoch liegenden Ebenen, dem sich in nord-südlicher Richtung erstreckenden oberen Plateau Mont St. Marcel mit einer Höhe von rund 307 m ü. dem Meer und dem knapp 30 m tiefer liegenden ungefähr rechtwinklig nach Westen abbiegenden unteren Plateau Mont Roussillon (**Abb. 1**). Die Bergflanken fallen an allen Seiten



Abb.1: Mont Lassois von Südosten. Links Plateau Mont Roussillon (280 m ü. NN), Mitte Kirche St. Marcel, rechts Plateau Mont St. Marcel (306 m ü. NN). Aufnahme 2004, W.- U. Böttinger.

in der oberen Hanghälfte meist steil ab und verflachen im unteren Teil allmählich. Lediglich an der Westseite, in der Senke zwischen Mont St. Marcel und Mont

Roussillon, ist das Hanggefälle durchweg sanfter, weswegen hier auch mit einem von Westen kommenden Zugang gerechnet werden darf. Eindrucksvolle Wälle, deren Verlauf R. Joffroy erstmals festgehalten hat, und den B. Chaume präzisiert hat⁵, scheinen den Berg zu umschließen: ein innerer Wall, der von der Seine ausgeht, das obere Plateau umfasst und wieder zur Seine zurückführt, und ein äußerer Wall, der ebenfalls von der Seine ausgeht und wieder zu ihr zurückführt und dabei den Berg etwa an seinem Fuß im Westen einschließt. Nach dem heutigen Geländebefund weisen aber beide Befestigungslinien große Lücken auf.

Das Aufnahmegebiet besteht, abgesehen von wenigen noch landwirtschaftlich genutzten Parzellen, überwiegend aus Sukzessionsflächen, d. h. ehemals landwirtschaftlich, meist als Weinberge, genutzten Flächen, die heute aber der natürlichen Bewaldung überlassen werden. Demzufolge ist das Gelände, abgesehen von einzelnen größeren Bäumen, mit dichtem, meist stacheligem Gebüsch und jungen, noch niedrigen Bäumen, an der Südspitze auch mit Nadelgehölz, überwachsen. Der extrem dichte, teilweise undurchdringliche Bewuchs bringt es mit sich, dass Vermessungsaktivitäten nur in vegetationsloser Zeit möglich sind. Zu-

sammen mit den z. T. sehr flauen archäologischen Geländebefunden sowie der starken Umgestaltung der Geländeoberfläche durch Jahrhunderte lang andauernde Nutzung stellt dieser Bewuchs das besondere Problem bei der Vermessung des Berges dar.

Das Ziel der archäologisch-topographischen Vermessungsarbeiten am Mont Lassois wurde bereits oben formuliert. Letztendlich sollen die unübersichtlichen und verwirrenden Geländebefunde, die Reste menschlichen Wirkens sind, sichtbar und lesbar gemacht und eine Grundlage geschaffen werden, um die räumliche Beziehung der Ergebnisse früherer archäologischer Sondagen und der seit 2003 wieder begonnenen planmäßigen archäologischen Ausgrabungen festzuhalten. Die Messergebnisse werden in einem topographischen Plan im Maßstab 1:500, dessen spätere Publikation in 1:1000 geplant ist, analog und digital niedergelegt. Reliefbilder und eine Animation des Berges sollen die Präsentation abrunden.

Für die Aufnahme konnten die Fachhochschulen Stuttgart und Karlsruhe gewonnen werden, die seit über 20 Jahren bei der Ausbildung zum Dipl.-Ing. (FH) für Vermessung und Geoinformatik im Rahmen von Vermessungsübungen

und Diplomarbeiten archäologische Objekte erfassen. Die langjährige Zusammenarbeit mit der staatlichen Denkmalpflege in Baden-Württemberg hat eindrucksvolle Ergebnisse gezeitigt; so wurden u. a. die Heuneburg an der oberen Donau, der Ipf bei Bopfingen, der Heidengraben bei Grabenstetten und Erkenbrechtsweiler, der Heiligenberg bei Heidelberg, der Rosenstein bei Heubach und in Spanien das römische Lager V bei Renieblas – nahe des in der römischen Eroberungsgeschichte der Iberischen Halbinsel zu einiger Bedeutung gekommenen keltiberischen Numantia – bearbeitet⁶.

(D. Müller)

2. Vermessungstechnische Grundlagen

Grundlage aller vermessungstechnischen Arbeiten, wie die archäologisch-topographische Detailvermessung und die photogrammetrische Auswertung von flugzeuggestützten Luftbildaufnahmen, ist eine gründliche Analyse des vorhandenen Festpunktfeldes bzw. eine Verdichtung desselben durch Vermarkung und Bestimmung weiterer Vermessungspunkte.

In Ermangelung eines ausreichend verdichteten dreidimensional koordinierten Festpunktfeldes wurde im Zuge einer

Diplomarbeit an der Hochschule für Technik Stuttgart u. a. ein Grundlagennetz bestehend aus insgesamt 21 Festpunkten geschaffen (**Abb. 2**).

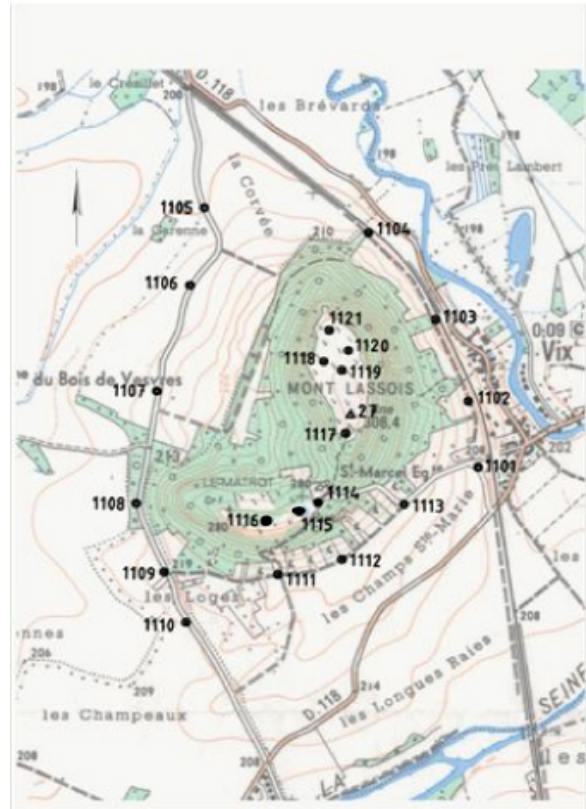


Abb. 2: Das durch GPS-Messungen bestimmte Festpunktfeld. Ausschnitt aus der Topographischen Karte 1:25000. Série bleu 2919 E. Institut Geographique National. Thematisch ergänzt: S. Schenk, Th. Ponto.

Diese Festpunkte wurden sowohl am Fuße des Mont Lassois als auch auf den beiden Plateaus mittels Messingbolzen, Eisenrohren und Kunststoffmarken dauerhaft vermarktet und topographisch eingemessen. Die Bestimmung der Koordinaten und Höhen erfolgte nach dem „rapid-static“-GPS-Verfahren im Rahmen einer doppelt gemessenen Session. Diese Beobachtungsmethode im differentiellen Messmodus führt bei günstigen

Satellitenkonstellationen und kurzen Basislinien (< 15 km) zu Punktgenauigkeiten von < 1-2 cm. Als Referenzpunkt wurde der zentral auf dem Mont St. Marcel gelegene Trigonometrische Punkt Nr. 27 gewählt. Die zur Auflösung der Phasenmehrdeutigkeiten (ambiguity resolution) erforderliche Beobachtungsdauer pro Punkt und Session belief sich auf 15-30 Minuten. Zur Auswertung und insbesondere zur anschließenden Transformation in das französische Lambert-NTF-Koordinatensystem (Nouvelle Triangulation de la France) und in das NGF-Höhensystem (Nivellement Général de la France) wurden sämtliche im Umkreis von 15 km liegenden, mit sehr unterschiedlichen Genauigkeiten vorhandenen Trigonometrischen Punkte einbezogen. Die Transformation erbrachte trotzdem eine abschließende Genauigkeit von 5 cm über das gesamte Gebiet. Die relative Genauigkeit zwischen den neu bestimmten Punkten selbst ist dagegen mit < 2 cm noch erheblich besser. Damit wurde in Bezug auf die Lage- und Höhengenaugkeit ein qualitativ hochwertiges, homogenes Vermessungspunktfeld geschaffen.

Die so gewonnenen Punkte waren und sind die Grundlage für die archäologisch-topographischen Detailaufnahmen, die photogrammetrischen Auswertungen und die Georeferenzierung aller Funde im

Rahmen der sich anschließenden archäologischen Ausgrabungen und sind somit von ganz besonderer Bedeutung.

(S. Schenk)

3. Verdichtung des Festpunktfeldes und archäologisch-topographische Aufnahme

Ausgehend von den 2002 neu geschaffenen Festpunkten um den Mont Lassois und auf dessen beiden Plateaus erkundeten in den folgenden Messkampagnen mehrere Gruppen von Studenten der Hochschule für Technik Stuttgart und der Hochschule Karlsruhe Polygonzüge zur Erschließung ihrer jeweiligen Messgebiete. Die Polygonzüge wurden dabei so angelegt, dass sie unter Beachtung der Zugänglichkeit und der topographischen Gegebenheiten die aufzunehmenden Gebietsabschnitte möglichst flächendeckend durchzogen. Je nach Situation wurden auch Polygonzüge miteinander verknüpft. An den Stellen, an denen eine spätere Erweiterung und Verzweigung des Polygonnetzes sinnvoll schien, erfolgte die Vermarkung wieder dauerhaft mit Kunststoffmarken oder Metallrohren, sonst mit Pflöcken. Auf Grund der örtlichen Gegebenheiten und des teilweise sehr dichten Bewuchses war es oftmals nötig, von der idealen gestreckten Form des Zuges deutlich abzuweichen und auch kurze Seiten

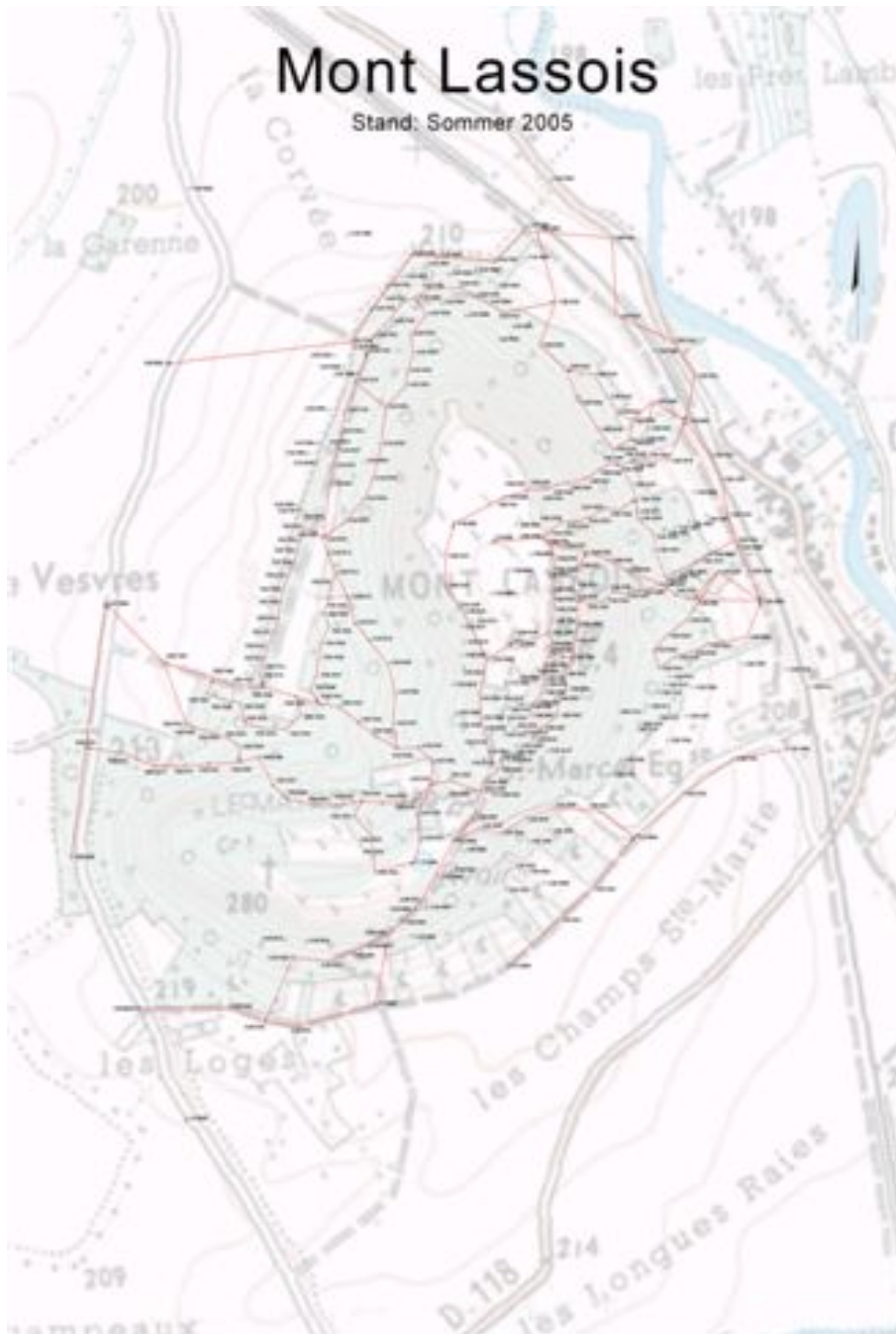


Abb. 3: Übersicht über die Polygonzüge. *Vorlage und Graphik Th. Ponto.*

einzuschalten. Dies stellte an die Messung und die Messenden erhöhte Anforderungen, welche aber auch immer ganz konsequent eingehalten wurden (**Abb. 3**).

Zur Messung der Polygonzüge wurden elektronische Tachymeter eingesetzt. Die

nachfolgende Auswertung ergab dreidimensionale Koordinaten für jeden Polygonpunkt. Dank der Qualität und der Homogenität der Festpunkte sowie der sorgfältigen Messung der Polygonzüge war die dabei erreichte Punktgenauigkeit in Lage und Höhe besser als 2 cm und

bot somit beste Voraussetzungen zur Detailaufnahme. Leider war es nahezu unmöglich, die Punktverdichtung auch mit GPS durchzuführen. Steile Bergflanken, Laubbäume, Wald, Hecken und undurchdringliches Dornengestrüpp verursachten eine erhebliche Abschattung der Satelliten, so dass kein ausreichender Signalempfang gegeben war.

Die Polygonpunkte bildeten weitgehend das Netz der Aufnahmestandpunkte. Bei Bedarf wurden noch kurze Nebenzüge eingeschaltet, weitere Standpunkte polar abgesetzt oder durch „Freie Stationierung“ ermittelt. Dabei wurde immer streng darauf geachtet, dass jeder Neupunkt ausreichend kontrolliert bestimmt wurde. Dies bedeutete zwar einen ziemlich hohen Organisations- und Messaufwand, vermied jedoch Fehler in der Punktbestimmung.

Die Aufnahme der Detailpunkte erfolgte, ausgehend von den Festpunkten, in klassischer Weise mit elektronischen Tachymetern. Nach der Stationierung auf bekannten oder frei gewählten Punkten im französischen Landessystem wurden die Aufnahmepunkte direkt in räumlichen Koordinaten eingemessen. Durch Kontrollmessungen zu bekannten Punkten wurde während und am Ende der Messung sichergestellt, dass die Lage- und höhenmäßige Orientierung des

Tachymeters erhalten blieb. Somit lagen unmittelbar nach jeder Messung endgültige Koordinaten für alle Aufnahmepunkte vor.

Die Genauigkeit dieser Aufnahmetechnik liegt etwa im Dezimeterbereich. Sie wird vor allem bestimmt durch die Art und Weise des sachgerechten Erkennens markanter Geländeformen und topographischer Strukturen.

Die Detailaufnahme des Mont Lassois wurde entsprechend der archäologischen Bedeutung und der Zugänglichkeit des jeweiligen Gebietes geplant und in mehreren zeitlichen Abschnitten und von verschiedenen Studentengruppen vorgenommen. Sie diente dabei folgenden Zwecken:

- Geodätische Erfassung und Erstellung eines präzisen geometrischen Planes des Aufnahmegebietes
- Erfassung und Dokumentation der natürlichen, künstlichen und archäologischen Strukturen der Geländeoberfläche in Lage, Größe und Form
- Aufnahme dieser Strukturen mit geeigneten und den Schwierigkeiten der Örtlichkeit angepassten geodätischen Mess- und Auswertetechniken
- Auswertung der Aufnahme im Detail und Darstellung mit hoher

geometrischer Genauigkeit unter Einsatz des CAD Programms GEOgraf

- Graphische Dokumentation dieser Strukturen für spezielle archäologische Untersuchungen in großmaßstäblichen Einzelplänen, z. B. 1:500 oder größer
- Zusammenfassung aller Einzelpläne und Kombination zu einem Gesamtplan des Aufnahmegebietes
- Numerische Dokumentation dieser Strukturen als Digitales Geländemodell für weitergehende Untersuchungen und für zeitgemäße Darstellungs- und Animations-techniken

Chronologie der bisherigen, durch Studentinnen und Studenten der Fachrichtung Vermessungs- und Geoinformationswesen der beiden Hochschulen Stuttgart und Karlsruhe ausgeführten Messungen⁷:

2002: Zwei Diplomanden der Hochschule für Technik Stuttgart bestimmten mit GPS 21 Festpunkte um und auf dem Mont Lassois, nahmen das Zugangsgebiet zum oberen Plateau Mont St. Marcel und dessen angrenzendes südliches Drittel auf.

2003: Zwei Diplomanden der Hochschule für Technik Stuttgart führten die topographische Aufnahme des oberen Plateaus Mont St. Marcel im mittleren Drittel und den angrenzenden oberen steilen Hangabschnitten fort. Dabei wurde das obere Plateau zu zwei Dritteln erfasst.

Fünf größere Gebiete im östlichen Teil des Mont Lassois vom Bergfuß bis auf etwa ein Drittel der Berghöhe, begrenzt von der aufgelassenen Bahnlinie und einem Feldweg im Süden, wurden anlässlich einer Topographieübung von Studenten des 5. Semesters der



Abb. 4: Standpunkt auf dem nördlichen Wall (Wall 3) an der Bahnlinie. Aufnahme 2003, W.- U. Böttinger.



Abb. 5: Arbeiten auf dem freien Feld bei Nässe und Kälte. Aufnahme 2004, W.- U. Böttinger.

Hochschule für Technik Stuttgart im März aufgenommen (**Abb. 4 und 5**).

Ebenfalls im März waren zwei weitere Gruppen von Diplomanden der Hochschule für Technik Stuttgart mit Feldmessungen und Auswertungen am Mont Lassois beschäftigt. Eine Gruppe schuf dabei die Grundlagen für eine photogrammetrische Bearbeitung, die andere Gruppe befasste sich mit der Auswertung vorhandener französischer Luftbildaufnahmen des flachen an den Berg angrenzenden Geländes.

2004:Wiederum im Rahmen einer Topographieübung der Hochschule für Technik Stuttgart setzten im März vier Studentengruppen die Detailaufnahme im



Abb. 6: „Urwald“ am steilen Osthang. Aufnahme 2004, W.- U. Böttinger.

nördlichen und südlichen Bereich des Mont Lassois fort. Eine fünfte Gruppe stellte die Verbindung zwischen den bereits im Vorjahr gemessenen unteren östlichen Gebieten bei Vix und dem

oberen Plateau her. Dies erfolgte in einer sehr schwierigen und steilen Hanglage und in dichtem Bewuchs (**Abb. 6**).

2005: Zwei Diplomanden der Hochschule Karlsruhe nahmen im Februar und März den an den südlichen Teil des oberen Plateaus angrenzenden steilen Abhang auf und erfassten dabei den besonders schwierig einzumessenden Wall 2 in ganzer Länge. Ebenfalls im März anlässlich der Topographieübung der Hochschule für Technik Stuttgart nahmen drei Gruppen von Studenten den westlichen Teil des Mont Lassois vom Bergfuß bis etwa zur halben Höhe auf, eine vierte Gruppe setzte auf der Ostseite die messtechnische Verbindung zwischen den unteren Gebieten und dem oberen Plateau fort. Eine fünfte Gruppe nahm das niedrigere Plateau Mont Roussillon samt Kirche und Friedhof auf (**Abb. 7**).



Abb. 7: Kirche St. Marcel am Plateau Mont Roussillon. Aufnahme 2005, W.- U. Böttinger.

Mit Stand Sommer 2005 sind somit ca. 71% der gesamten Fläche des Mont Lassois aufgenommen, ausgewertet (**Abb. 8**) und in präzisen Einzelplänen mit

Höhenlinien und topographischen Details (W.- U. Böttinger)
dargestellt (**Abb. 9**).

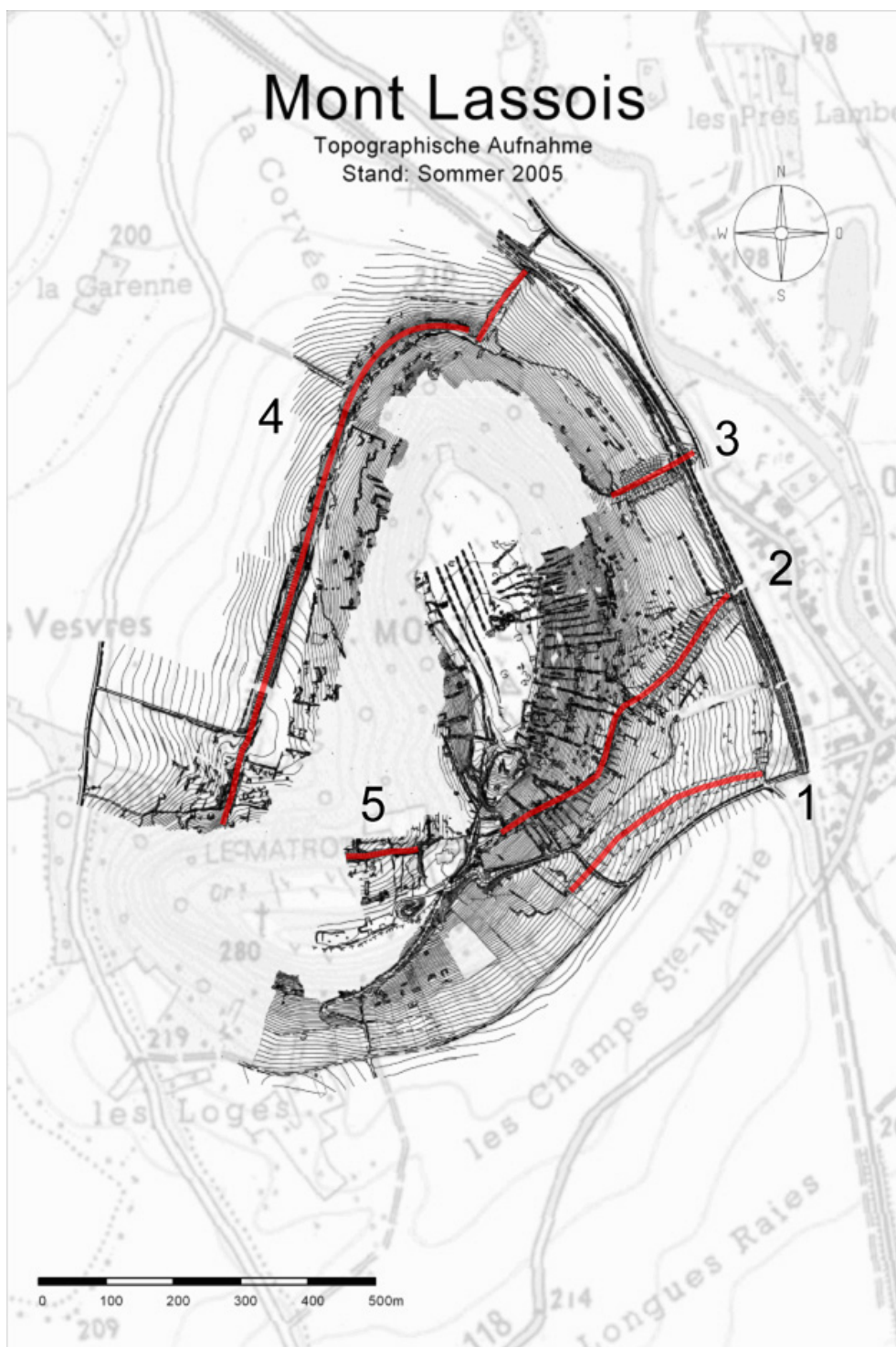


Abb. 8: Aufgenommene Fläche des Mont Lassois, Stand Sommer 2005, mit Hervorhebung der Wälle. Bearbeitet TH. Ponto.

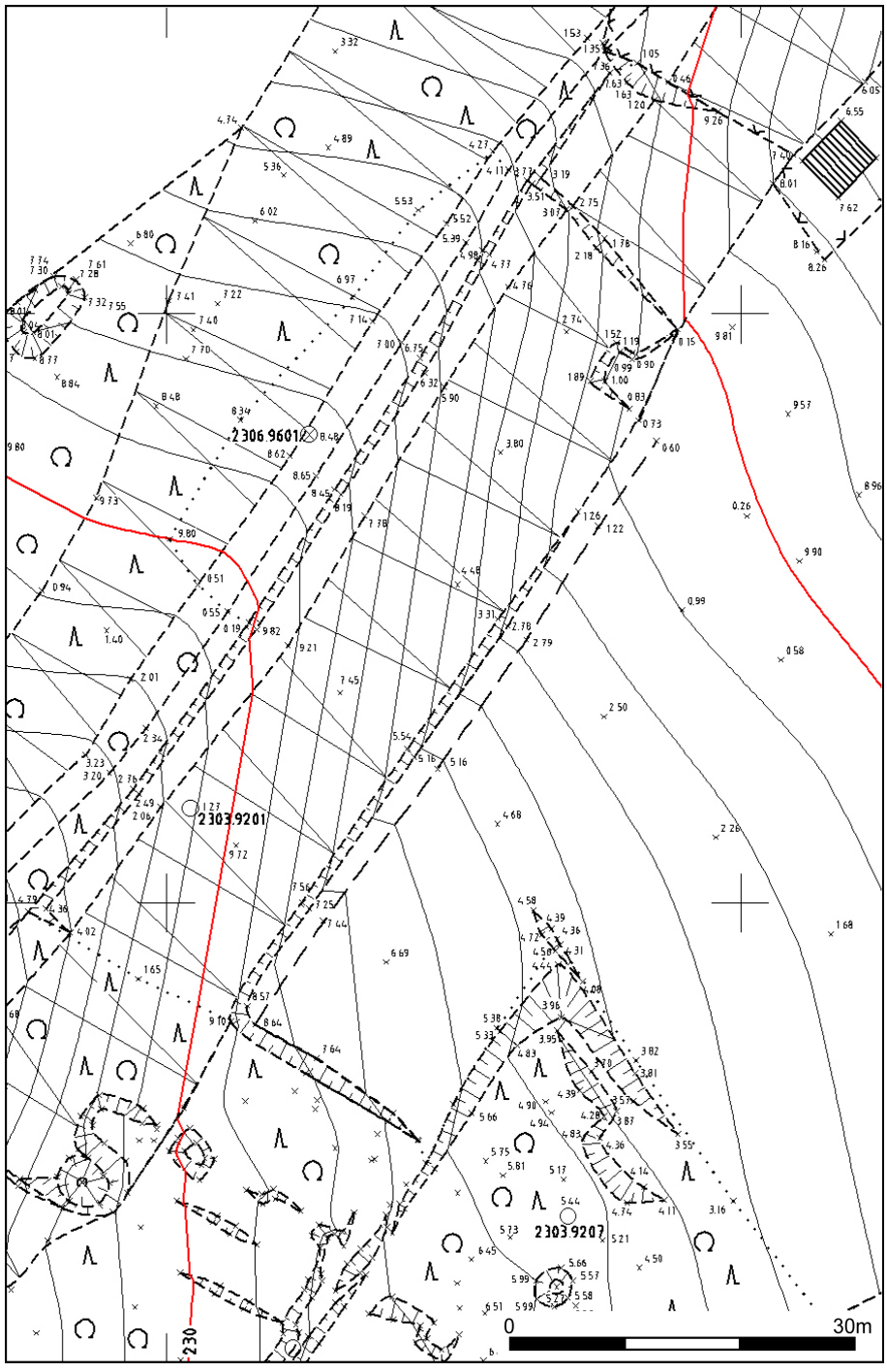


Abb. 9: Ausschnitt aus dem archäologisch-topographischen Plan, Wall 2.

4. Photogrammetrische Arbeiten

Im Rahmen der geplanten photogrammetrischen Luftbildauswertung des Gebietes sollte das nicht bewaldete (offene) Gelände um den Mont Lassois herum vermessungstechnisch ausge-

wertet und in Plänen dokumentiert werden. Ziele waren dabei u. a. die Erstellung von 2-dimensionalen Planunterlagen mit der Beschreibung der wichtigsten topographischen Objektinformationen wie z. B. Straßen, Wege, Eisenbahnlinien, Flüsse, Ortschaften, usw. im

System AutoCAD, die Generierung eines Digitalen Geländemodells (DGM) aus den Bilddaten mit Ableitung eines Höhenlinienplans und die Herstellung eines Digitalen Orthophotos für das gesamte Gebiet. Am Schluss der gesamten Arbeiten ist das Zusammenführen der AutoCAD-Daten mit den Datenbeständen aus den terrestrischen Aufnahmen und deren Auswertungen im GEOgraf-System vorgesehen.

Da eine Befliegung speziell für dieses Projekt nicht möglich war, musste auf vorhandenes Luftbildmaterial des IGN (Institut Géographique National) zurückgegriffen werden. Es handelte sich dabei um Luftaufnahmen mit Weitwinkelobjektiv im ungefähren Maßstab 1:14500, aufgenommen am 17.7.1983 (**Abb. 10**). Die gleichmäßig über das gesamte auszuwertende Gebiet verteilten terrestrischen Passpunkte wurden demzufolge ohne vorherige Signalisierung nachträglich mittels GPS-Verfahren und unter Einsatz einer elektronischen reflektorlos arbeitenden Totalstation mit einer Genauigkeit von 2-5 cm bestimmt.

Die sich anschließende Stereoauswertung bereitete naturgemäß überall dort, wo die Sicht auf die Erdoberfläche infolge Vegetation behindert war, Schwierigkeiten, was dazu führte, dass Auswertungen in einzelnen Gebietsab-

schnitten entweder interaktiv nachbearbeitet oder aber gänzlich eliminiert werden mussten.

Die DGM-Erfassung erfolgte einerseits vollautomatisch mit anschließender, bezüglich des Aufwandes nicht zu unterschätzender Nachkorrekturen und andererseits halbautomatisch, wobei der Operator rechnergestützt geführt „lediglich“ die Messmarke auf die Geländeoberfläche aufzusetzen hat. Geomorphologisch relevante Zusatzinformationen wie z.B. Geländekanten, Gerippelinien usw. wurden dabei separat erfasst und abgespeichert. Die stereoskopische Auswertung erbrachte schließlich eine Auswertegenauigkeit von unter 30 cm in Lage und Höhe.

Als ein Ergebnis aller dieser Arbeiten steht nun eine georeferenzierte, maßstabstreue Luftbildkarte wahlweise im Maßstab 1:3000 oder 1:1000 mit eingedruckten Höhenlinieninformationen über das gesamte Gebiet des Mont Lassois und seiner Umgebung zur Verfügung. Diese Karte ist digital oder auch analog verfügbar. Sie wurde aus den mit einer geometrischen Auflösung von 14 μm digitalisierten Luftbildern abgeleitet.

In darüber hinaus gehenden Untersuchungen bezüglich unterschiedlicher Scanauflösungen (14, 21 und 28 μm),



Abb. 10: Originalluftbild (ungefähr nach Norden orientiert).

Tests verschiedener Auswertesysteme (Stereometric-Pro von SISCAM GmbH, Summit Evolution von Inpho GmbH und PHOTOMOD von RACURS company) und 3-D Animationen wurden für die Geodäsie hoch interessante Ergebnisse gewonnen (**Abb. 11**).

So lässt sich beispielsweise sagen, dass die Genauigkeit mit zunehmender Scanauflösung der Bilddaten nicht beliebig steigerbar ist. Vollautomatische Oberflächenerfassungen in von Vegetation zumindest teilweise bedecktem Gelände (Feldfrüchteanbau, Gebüsch, u. a.) bedürfen trotz des Einsatzes von Filter-

programmen der interaktiven Nachbearbeitung.

In dicht bewaldetem Gelände führt eine photogrammetrische Auswertung der Geländeoberfläche zu unbefriedigenden, schlechten oder gar unbrauchbaren Ergebnissen.

Aus praktischen und wissenschaftlichen Erwägungen heraus wäre die Durchführung eines flugzeuggestützten Laser-scannings, ein Verfahren, das Punktwolken auch in bewaldeten Gebieten mit einer Höhengenaugigkeit von 10-15 cm erfasst, für Teile oder auch für das gesamte Gebiet des Mont Lassois

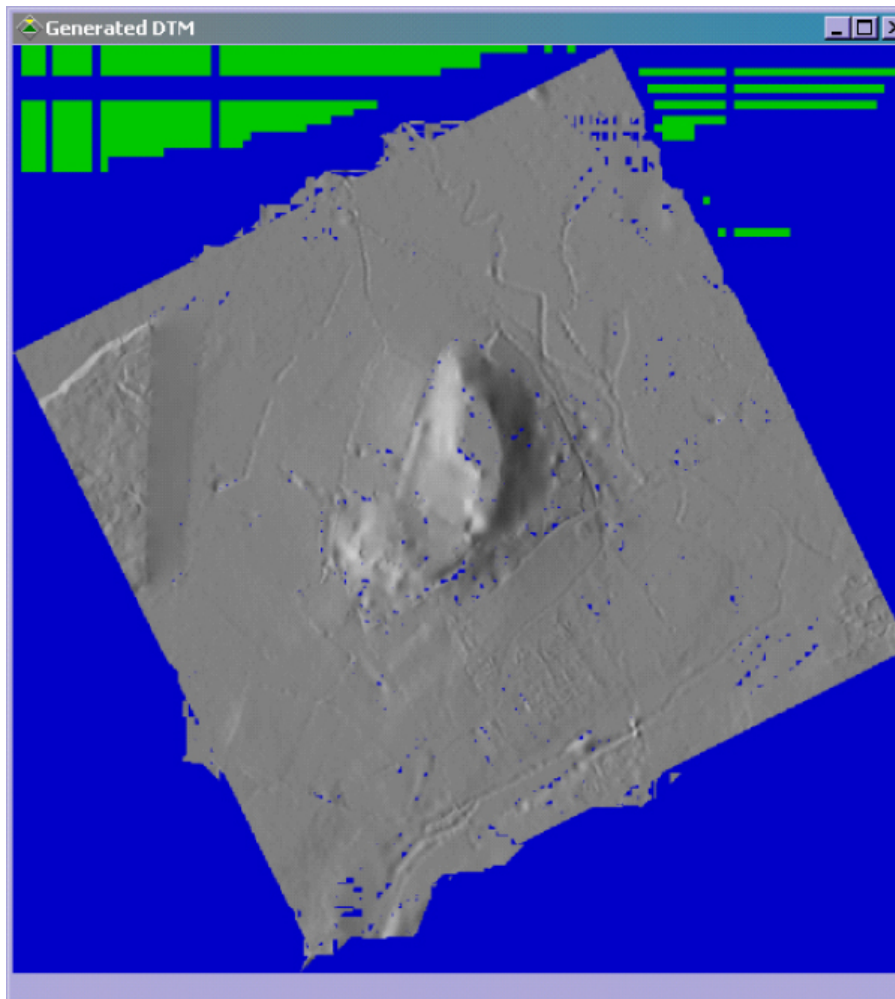


Abb. 11: Digitales Geländemodell als Grauwertschummerung. Rohdatensatz ohne Überarbeitung (nach Norden orientiert). *Vorlage S. Schenk.*

ausgesprochen wünschenswert. Kontakte zu den entsprechenden Firmen sind vorhanden. Allein die Finanzierung dieses Laserscanfluges ist noch nicht gesichert. (S. Schenk)

5. Bisherige Ergebnisse und Ausblick

Von 2002 an bis zur Frühjahrskampagne im Jahre 2005 wurde am Mont Lassois ein Gebiet von 62,5 ha aufgenommen, das sind 71% der gesamten Aufnahme- fläche, und ein dichtes Netz von

abgemarkten Vermessungspunkten geschaffen, das als geodätische Grundlage für alle archäologischen Aktivitäten – Ausgrabungen und Prospektionen – dient und weiterhin dienen wird (**Abb. 8 und 2**). Außerdem liegen vom Berg selbst und seiner Umgebung Orthophotos im Maßstab 1: 3000 und 1:1000 vor sowie ein Höhenlinienplan der Umgebung mit einer Äquidistanz von 1 m, der für den Maßstab 1:3000 konzipiert wurde. In den bisher vorgelegten topographischen Plänen tritt das Mikrorelief klar

hervor. Vor allem an der Ostseite und auf der Hochfläche des Mont St. Marcel wird die frühere Nutzung des Berges deutlich. Der steile Hang mit seinen charakteristischen Steinriegeln war dem Weinbau vorbehalten, auf der ebenen Hochfläche weisen niedrige, etwa parallel verlaufende Stufen und Steinrasseln auf ehemaligen Ackerbau hin.

Die Aufnahme der mächtigen Wälle⁸ konnte zum größten Teil abgeschlossen werden. Die vorläufigen Ergebnisse dieser Arbeiten sollen hier kurz vorgestellt werden (vgl. **Abb. 8**):

Von Wall 1, dem südlichen Teil der äußeren Befestigungslinie⁹, konnte der gesamte erhaltene Bestand mit einer Länge von 350 m aufgenommen werden (**Abb. 12**). Unklar ist noch, ob er vom



Abb. 12: Mont Lassois. Der südliche Teil des äußeren Walls (Wall 1), der etwa parallel zum Fahrweg zur Kirche St. Marcel verläuft. Die Wallkrone hebt sich gegen den dunklen Wald deutlich ab. Blick von Südosten. Aufnahme 2003, D. Müller.

östlichen Ende bis zur Seine weiterlief, wie Joffroy annahm, oder ob er hier nach Norden umbog, wie auf Grund des Geländebefundes vermutet werden könnte.

Auch Wall 2, der südliche Abschnitt des inneren Walles, dessen erhaltener Teil gut 500 m lang ist, konnte komplett aufgenommen werden (**Abb. 13**). Er



Abb. 13: Mont Lassois. Der südliche Teil des inneren Walls (Wall 2). Blick von Südosten. Aufnahme 2005, D. Müller.



Abb. 14: Mont Lassois. Der nördliche Teil des inneren Walls (Wall 3). Innenseite mit Wegdurchschnitt. Blick von Süden. Aufnahme 2005, D. Müller.

beginnt an der Bahnlinie und endet etwa am Fuße des oberen Plateaus beim Friedhof. Auffallend ist sein gewundener Verlauf.

Der nördliche Abschnitt des inneren Walles (Wall 3) konnte bisher nur auf einer Länge von 150 m erfasst werden. Er beginnt unmittelbar westlich der

Straße Vix – Pothières und wird von der Bahnlinie durchschnitten (**Abb. 14**).

Wall 4, der nördliche und westliche Abschnitt des äußeren Wall, der wiederum an der Westseite der Bahnlinie beginnt, sich am Fuße der Nordspitze des Berges hinzieht und am nördlichen Hangfuß des Mont Roussillon endet, wurde in seiner gesamten Länge von 1000 m eingemessen (**Abb. 15 und 16**). Schließlich wurde von Wall 5 an der Nordseite des Plateaus des Mont Roussillon der östliche Abschnitt mit einer Länge von 110 m erfasst.

Die Funktion und die Konzeption des Befestigungssystems sind beim gegenwärtigen Bearbeitungsstand nur teilweise durchschaubar. Wall 2 und Wall 3 müssten eigentlich Anschluss an die an der Westseite des oberen Plateaus nachgewiesene Pfostenschlitzmauer finden um so eine geschlossene Befestigung zu bilden, die als innerer Ring den Mont St. Marcel vollständig umschließt und bis zur Seine reicht. Zumindest Wall 2 – Wall 3 ist noch nicht vollständig aufgenommen – endet heute jedoch definitiv rund 50 m östlich des Auffahrtweges zum oberen Plateau. Anzeichen für ein Umbiegen in Richtung auf das obere Plateau sind nicht erkennbar. Dagegen ist es wahrscheinlich, dass Wall 3 auf die

Westseite des oberen Plateaus zielt. Der nach Ergebnissen der Geophysik wahrscheinliche Eingang an der Südspitze des oberen Plateaus¹⁰ zeichnet sich im Verlauf der Wälle nicht ab.



Abb. 15: Mont Lassois. Der nördliche Teil des äußeren Walls (Wall 4). Innenseite mit Wegdurchschnitt. Blick von Süden. Aufnahme 2005, D. Müller.



Abb. 16: Mont Lassois. Das durch die Bahnlinie abgeschnittene östliche Ende des nördlichen Teils des äußeren Walls (Wall 4). Rechts die Außenböschung. Blick von der Straße Vix - Pothières. Aufnahme 2005, D. Müller.

Wall 1 müsste eigentlich um die Südspitze des Berges herum Anschluss an das südliche Ende von Wall 4 finden, um so einen äußeren Ring, der von der Seine ausgeht, den Berg etwa an seinem Fuß umfasst und wieder an der Seine endet,

zu bilden. Er hört jedoch eindeutig etwa 50 m südlich des Auffahrtswegs zur Kirche St. Marcel auf, eine obertägig sichtbare Fortsetzung konnte nicht gefunden werden, wie auch Wall 4 an seinem südlichen Ende ohne Fortsetzung zu sein scheint. Es bleibt abzuwarten, ob sich wallartige Geländeformen an der Südseite des Mont Lassois zu einer die Südseite schließenden Linie ergänzen lassen.

Auffallend ist der Verlauf des nördlichen Abschnitts von Wall 4. Er wird von der Bahnlinie abgeschnitten, jenseits derselben und jenseits der Straße Vix – Pothières wurde er vermutlich eingeebnet. Nach Westen führt er senkrecht den Hang hinauf und stößt rechtwinklig und sehr unorganisch auf den an der Westseite gut erhaltenen äußeren Wall. Hier sind im Zuge der Analyse des Geländebefundes noch weitere Untersuchungen und evtl. auch topographische Präzisierungen notwendig. Zu Wall 5, obwohl nur zu einem kleinen Teil aufgenommen, kann gesagt werden, dass er an der Westspitze des Mont Roussillon abbricht ohne eine Verbindung mit dem äußeren Wall herzustellen. Sein östliches Ende ist durch die Anlage des Friedhofes gestört, sodass völlig unklar bleiben muss wie er einst weiterlief, z.B. zur Südostseite des Mont Roussillon, wo allerdings keinerlei Spuren einer Randbefestigung

erkennbar sind, oder ob er einfach endete. Ein Anschluss an Wall 2 ist nicht vorstellbar, zeigen die Fronten dieser beiden Befestigungen doch in entgegengesetzte Richtungen.

Insgesamt erscheint es beim gegenwärtigen Bearbeitungsstand zweifelhaft zu sein, ob das Wallsystem, so wie es sich obertägig darbietet, ein stimmiges, geschlossenes und chronologisch einheitliches Befestigungssystem ergibt.

Die Fortsetzung der topographischen Arbeiten wird sich vor allem den oben angesprochenen Problemen zuwenden müssen. Das bedeutet, besonderes Augenmerk auf die mutmaßliche Südseite der äußeren Befestigung zu richten, den weiteren Verlauf von Wall 3 mit einem evtl. Anschluss an die Pfostenschlitzmauer am oberen Plateau zu beobachten und die merkwürdige rechtwinklige Führung von Wall 4 sowie den Verlauf einer Geländekante, die an der Ostseite unterhalb von Wall 1 und ungefähr parallel dazu verläuft und sich bis nahezu an das Südende des Berges hinzieht, zu verfolgen. Darüber hinaus muss der Frage nachgegangen werden, wie etwa Zugänge ins Innere der Befestigung verlaufen sein könnten und wo Toranlagen zu lokalisieren wären.

Die Aufnahme der Restfläche wird mit Sicherheit noch zwei weitere Ver-

messungskampagnen erfordern. Inwiefern ein Einsatz der bereits mehrfach angesprochenen Laserscan-Messungen den Abschluss der Arbeiten beschleunigen kann, bleibt abzuwarten. Eine Probemessung ist auf jeden Fall geplant, allein schon um zu klären, ob diese Messmethode in solch extrem dicht bewachsenen Gebieten zum Erfolg führt.

(D. Müller)

Anmerkungen

¹ Zum Projekt: B. Chaume et al, *Vix/le mont Lassois. Recherches récentes sur le complexe aristocratique. Dossiers d'Archeologie. Hors-Série n° II.* 2004, 30-37. – B. Chaume, W. Reinhard, *Fürstentum westlich des Rheins. Archäologie in Deutschland* 1/2002, 8-14.

² *Atlas archäologischer Geländedenkmäler in Baden-Württemberg. Band 1* K. Bittel, S. Schiek, D. Müller, *Die keltischen Viereckschanzen* (Stuttgart 1990), *Band 2 Vor- und frühgeschichtliche Befestigungen, Heft 1 – 15* (Stuttgart 1993 – 2005), *Band 3 Römerzeitliche Geländedenkmäler, Heft 1 und 2* (Stuttgart 1995/1999).

³ Zur komplexen geomorphologischen Detailaufnahme vgl. z. B.: J. Demek (Hrsg.), *Handbuch der geomorphologischen Detailkartierung* (Wien 1976).

⁴ Bittel / Schiek / Müller 1990 (Anm. 2), 73-75. – D. Müller, *Topographische Aufnahme und archäologische Bearbeitung von Geländedenkmälern im Jahre 1996. Archäologische Ausgrabungen 1996* (Stuttgart 1997) 302-306. – P. Breuer, M. Luik, D. Müller, *Zur Wiederaufnahme archäologischer Forschungen in den römischen Lagern bei Renieblas (Prov. Soria). Madrider Mitteilungen* 40, 1999, 125-145.

⁵ R. Joffroy, *L'Oppidum de Vix et la civilisation hallstattienne finale dans l'est de la France* (Paris 1960). – R. Joffroy, *Vix: habitats et nécropoles*. In: P.-M. Duval, V. Kruta, dir., *L'habitat et la nécropole à l'Âge du fer en Europe occidentale et centrale*. (Paris 1975) 71-74. – B. Chaume, *Vix et son territoire à l'Age du fer* (Montagnac 2001) Fig. 45 (mit älterer Literatur).

⁶ Die Heuneburg, Gemeinde Herbertingen, Lkr. Biberach: Aufnahme 1992 (unveröffentlicht). – Der Ipf, Stadt Bopfingen, Ostalbkreis: Aufnahme 1991/92 (unveröffentlicht). – Der Heidengraben, Gemeinde Grabenstetten, Lkr. Reutlingen, und Gemeinde Erkenbrechtsweiler, Lkr. Esslingen: Aufnahme 1990-1994 bzw. 1999-2002 (unveröffentlicht). – Der Heiligenberg: R.-H. Behrends, D. Müller, *Der Heiligenberg bei Heidelberg. Atlas archäologischer Geländedenkmäler in Baden-Württemberg 2, Vor- und frühgeschichtliche Befestigungen 5* (Stuttgart 2002). – Der Rosenstein: C. Oeftiger, D. Müller, *Der Rosenstein bei Heubach. Atlas archäologischer Geländedenkmäler in Baden-Württemberg 2, Vor- und frühgeschichtliche Befestigungen 1* (Stuttgart 1995). – Renieblas: Breuer / Luik / Müller 1999 (Anm. 4).

⁷ Die Vermessungsarbeiten wurden ausgeführt im Rahmen von Diplomarbeiten und Topographieübungen, an denen bis heute insgesamt 65 Studentinnen und Studenten beteiligt waren. Die Leitung der Übungen lag in Händen von Prof. Dr.-Ing. W.-U. Böttinger, Hochschule für Technik Stuttgart und D. Müller, Landesamt für Denkmalpflege Esslingen a. N. Assistent war Dipl.-Ing. (FH) Th. Ponto, Hochschule für Technik Stuttgart.

⁸ Die Bezeichnung Wall ist hier als stellvertretende Bezeichnung für die Befestigung zu verstehen, unabhängig davon, ob sie tatsächlich als Wall ausgebildet ist oder nur – wie meist – als hohe, hangabwärts gerichtete Böschung.

⁹ Die Bezeichnung der Wälle mit Nr. 1 – 5 ist nur vorläufig und soll die Ansprache der einzelnen Relikte vereinfachen.

¹⁰ B. Chaume et al. 2004 (Anm. 1), Abb. S. 31.

Literatur

Atlas archäologischer Geländedenkmäler in Baden-Württemberg
– Band 1: K. Bittel, S. Schiek, D. Müller, *Die keltischen Viereckschanzen* (Stuttgart 1990)
– Band 2: *Vor- und frühgeschichtliche Befestigungen, Heft 1 – 15* (Stuttgart 1993 – 2005)
– Band 3: *Römerzeitliche Geländedenkmäler, Heft 1 und 2* (Stuttgart 1995/1999).

R.-H. Behrends, D. Müller, *Der Heiligenberg bei Heidelberg. Atlas archäologischer Geländedenkmäler in Baden-Württemberg 2, Vor- und frühgeschichtliche Befestigungen 5* (Stuttgart 2002).

P. Breuer, M. Luik, D. Müller, *Zur Wiederaufnahme archäologischer Forschungen in den*

römischen Lagern bei Renieblas (Prov. Soria). Madrider Mitteilungen 40, 1999, 125-145.

B. Chaume, Vix et son territoire à l'Age du fer (Montagnac 2001).

B. Chaume, W. Reinhard, Fürstensitze westlich des Rheins. Archäologie in Deutschland 1/2002, 8-14.

B. Chaume et al, Vix/le mont Lassois. Recherches récentes sur le complexe aristocratique. Dossiers d'Archeologie. Hors-Série n° II. 2004, 30-37.

J. Demek (Hrsg.), Handbuch der geomorphologischen Detailkartierung (Wien 1976).

R. Joffroy, L'Oppidum de Vix et la civilisation hallstattienne finale dans l'est de la France (Paris 1960).

R. Joffroy, Vix: habitats et nécropoles. In: P.-M. Duval, V. Kruta, dir., L'habitat et la nécropole à l'Âge du fer en Europe occidentale et centrale. (Paris 1975) 71-74.

D. Müller, Topographische Aufnahme und archäologische Bearbeitung von Geländedenkmälern im Jahre 1996. Archäologische Ausgrabungen 1996 (Stuttgart 1997) 302-306.

C. Oeftiger, D. Müller, Der Rosenstein bei Heubach. Atlas archäologischer Geländedenkmäler in Baden-Württemberg 2, Vor- und frühgeschichtliche Befestigungen 1 (Stuttgart 1995).

Diplomarbeiten, die im Zuge der topographischen Bearbeitung des Mont Lassois entstanden:

- Daniel Neumann, Tobias Vespermann, Archäologisch-topographische Aufnahme einer hallstattzeitlichen Befestigungsanlage am Mont Lassois, Frankreich. Unveröff. Diplomarbeit an der Hochschule für Technik Stuttgart, Sommersemester 2002 (Betreuer: Prof. S. Schenk, D. Müller).
- Petr Göhler, Markus Heller, Archäologisch-topographische Aufnahme einer hallstattzeitlichen Befestigungsanlage am Mont Lassois, Frankreich, 2. Messkampagne. Unveröff. Diplomarbeit an der Hochschule für Technik Stuttgart, Sommersemester 2003 (Betreuer: Prof. S. Schenk, D. Müller).

- Pamela Gorzawski, Martina Kager, Photogrammetrische Auswertungen am Mont Lassois. Unveröff. Diplomarbeit an der Hochschule für Technik Stuttgart, Sommersemester 2003 (Betreuer: Prof. S. Schenk, Prof. Dr.-Ing. H. Mohl).
- Milena Kurtewa, Die digitale photogrammetrische Arbeitsstation SISCAM. Untersuchungen und Auswertungen am Mont Lassois. Unveröff. Diplomarbeit an der Hochschule für Technik Stuttgart, Sommersemester 2003 in Zusammenarbeit mit der Universität Sofia (Betreuer: Prof. S. Schenk, Prof. Dr.-Ing. H. Mohl).
- Kristine Hendel, Photogrammetrische Auswertungen am Mont Lassois durch Einsatz der Digital-Station der Fa. Inpho GmbH. Unveröff. Diplomarbeit an der Hochschule für Technik Stuttgart, Wintersemester 2003/04 (Betreuer: Prof. Dr.-Ing. E. Gülch, Prof. S. Schenk).
- Steffen Gaede, Melanie Geiger, Erstellung einer dreidimensionalen Computeranimation über die keltische Höhensiedlung am Mont Lassois / Burgund mit topografisch-archäologischer Aufnahme unter Einsatz eines grafischen Feldbuches. Unveröff. Diplomarbeit an der Hochschule Karlsruhe, Sommersemester 2005 (Betreuer: Prof. Dr.-Ing. H. Saler, D. Müller).

Anschriften der Autoren

Prof. Dr.-Ing. Wolf-Ulrich Böttinger
Hochschule für Technik Stuttgart
Schellingstraße 24
70174 Stuttgart
Telefon:+49 (0)711/8926-2632
email: wolf-ulrich.boettinger@hft-stuttgart.de

Dieter Müller
Landesamt für Denkmalpflege
Berliner Str. 12
73728 Esslingen a. Neckar
email: dieter.mueller@rps.bwl.de

Prof. Dipl.-Ing. Siegfried Schenk
Hochschule für Technik Stuttgart
Schellingstraße 24
70174 Stuttgart
Telefon:+49 (0)711/8926-2514
Email: siegfried.schenk@hft-stuttgart.de