



Universiteit
Leiden
The Netherlands

TERRA: zur longue durée der Kulturlandschaft im Raum Ramosch

Abderhalden-Raba, A.; Della Casa, P.; Kothieringer, K.; Lambers, K.; Maechtle, B.; Ranzinger, M.; ... ; Archäologischer Dienst Graubünden

Citation

Abderhalden-Raba, A., Della Casa, P., Kothieringer, K., Lambers, K., Maechtle, B., Ranzinger, M., & Roepke, A. (2024). TERRA: zur longue durée der Kulturlandschaft im Raum Ramosch. In *Archäologie Graubünden Sonderheft* (pp. 118-135). Chur: Somedia Buchverlag. doi:10.5169/seals-1062077

Version: Publisher's Version

License: [Licensed under Article 25fa Copyright Act/Law \(Amendment Taverne\)](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/4177896>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

DIE MOTTATA BEI RAMOSCH

Aspekte einer prähistorischen
Siedlungslandschaft im Unterengadin

Prähistorische Archäologie
Universität Zürich / Archäologischer
Dienst Graubünden (Hrsg.)*

Sonderheft 12

Archäologie Graubünden

Archäologischer Dienst Graubünden · Servetsch archeologic dal Grischun · Servizio archeologico dei Grigioni

DIE MOTTATA BEI RAMOSCH

Prähistorische Archäologie
Universität Zürich / Archäologischer
Dienst Graubünden (Hrsg.)*

Aspekte einer prähistorischen Siedlungslandschaft im Unterengadin

* Philippe Della Casa, Lotti Isenring, Simon Kurmann, Thomas Reitmaier,
Mathias Seifert

Mit Beiträgen von

Angelika Abderhalden-Raba, Manuel Alonso Y Adell,
Philippe Della Casa, Benjamin Dietre, Corina Gottardi,
Jean Nicolas Haas, Irka Hajdas, Erwin Hildbrand,
Lotti Isenring, Thilo Kappelmeyer, Werner Kofler,
Katja Kothieringer, Simon Kurmann, Karsten Lambers,
Bertil Mächtle, Marino Maggetti, Jon Mathieu,
Monika Oberhänsli, Mario Ranzinger, Antoinette Rast-Eicher,
Astrid Röpke, Mathias Seifert, Ulla Wingenfelder

Archäologie Graubünden – Sonderheft 12

Archäologischer Dienst Graubünden · Servetsch archeologic dal Grischun · Servizio archeologico dei Grigioni

Titelbild

Collage aus Originaldokumenten der 1950er-Jahre: Pläne, Briefe, Fotografien, Fundobjekte aus Keramik und Metall und eine Auswahl von Seiten aus Benedikt Freis Grabungstagebüchern.
Foto: Peter Thomas, Jessica Caflisch

Impressum

Herausgeber

Archäologischer Dienst Graubünden/Amt für Kultur
Servetsch archeologic dal Grischun/Uffizi da cultura
Servizio archeologico dei Grigioni/Ufficio della cultura
Gürtelstrasse 89
7001 Chur/Cuira/Coira

+41 81 257 48 50
info@adg.gr.ch
archaeologie.gr.ch

Lektorat und Redaktion

Mathias Seifert

Layout, Satz und Grafik

Jessica Caflisch

Bildbearbeitung

Peter Thomas, Jessica Caflisch

Tafeln

Oliver Bruderer, Institut für Archäologie der Universität Zürich;
Vorzeichnungen Lotti Isenring, Illnau ZH; Fotos Gianni Perissinotto

Belichtung und Druck

Somedia Production AG, Chur

Verlag

© Somedia Production AG/Somedia Buchverlag, Ennenda/Chur
Edition Somedia 2024
Sommerastrasse 32
7007 Chur

+41 55 645 2863
info.buchverlag@somedia.ch
somedia-buchverlag.ch

ISBN: 978-3-907095-93-5

Der Somedia Buchverlag wird vom Bundesamt für Kultur für die Jahre 2021–2025 unterstützt.

© bei Archäologischer Dienst Graubünden,
den Autorinnen und Autoren, Chur 2024

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	9
--------------	---

THOMAS REITMAIER

1 Befunde und Funde

SIMON KURMANN

MATHIAS SEIFERT

1.1 Einleitung.....	11
1.2 Die prähistorische Siedungslandschaft von Ramosch.....	13
1.2.1 Topografie und Siedungsfläche der Mottata	15
1.3 Dokumentation der Ausgrabungen 1954 – 1958	15
1.4 Gliederungsversuch der Schichten/Befunde mit einer Harris Matrix	22
1.4.1 Siedungsphasen und untergeordnete Siedlungshorizonte	23
1.5 Siedungsphase Bz B/C (Mittelbronzezeit, 16. – 14. Jh. v. Chr.).....	24
1.5.1 Siedlungshorizont I.....	24
1.5.2 Siedlungshorizont II	27
1.5.3 Siedlungshorizont III	30
1.5.4 Fazit zur Gliederung der mittelbronzezeitlichen Siedlungsphase.....	32
1.6 Siedungsphase Laugen-Melaun A (Spätbronzezeit, 13. – 11. Jh. v. Chr.).....	33
1.6.1 Siedlungshorizont IV.....	33
1.6.2 Siedlungshorizont V.....	36
1.6.3 Siedlungshorizont VI.....	38
1.6.4 Sekundär umgelagerte Schichten.....	40
1.7 Siedungsphase Laugen-Melaun B (Spätbronzezeit, 10./9. Jh. v. Chr.).....	42
1.7.1 Siedlungshorizont VII	42
1.7.2 Fazit zur Gliederung der spätbronzezeitlichen Siedlungsphasen	46
1.8 Siedungsphase Laugen-Melaun C (ältere Eisenzeit, 8./7. Jh. v. Chr.).....	47
1.8.1 Siedlungshorizont VIII.....	47
1.8.2 Siedlungshorizont IX.....	49
1.8.3 Siedlungshorizont X.....	49
1.8.4 Umgelagerte Schichten der älteren Eisenzeit.....	53
1.8.5 Fazit zur Gliederung der ältereisenzeitlichen Siedlungshorizonte	53
1.9 Siedungsphase Fritzens-Sanzeno (jüngere Eisenzeit, um 400 v. Chr.).....	54
1.9.1 Siedlungshorizont XI	54
1.9.2 Eine <i>casa retica</i> auf der Mottata	62
1.9.2.1 Verbreitungsgebiet und Typologie Rätischer Häuser im Nordtirol.....	63
1.10 Funde aus Sondagen auf der Mottata, der Fortezza und der Motta.....	67
1.11 Einzelfunde jüngerer Zeitstellung von der Mottata	68
1.12 Die Besiedlungsgeschichte der Mottata im Überblick.....	68

2 Dendrochronologie und ¹⁴C-Datierungen

MONIKA OBERHÄNSLI

MATHIAS SEIFERT

2.1 Einleitung.....	77
2.2 Holzkohlen	77
2.2.1 Probenübersicht.....	77
2.2.2 Holzartenspektrum	77
2.2.3 Dendrochronologie	77
2.2.4 <i>Wiggle-matchings</i>	78
2.3 Frühere ¹⁴ C-Untersuchungen	78
2.3.1 Untersuchungen von GFELLER ET AL. (1961).....	78

2.3.2 Untersuchungen von REITMAIER ET AL. (2018).....	78
2.4 Interpretation	79

MARINO MAGGETTI
LOTTI ISENRING

3 Herkunft der Laugen-Melaun Keramik – Neubewertung der Dünnschliffanalysen	
3.1 Einleitung.....	85
3.2 Modifizierte Typenzuweisung und zusammenfassende Dokumentation	86
3.3 Interpretation der Dünnschliffanalysen.....	86
3.4 Fazit und Ausblick.....	93

CORINA GOTTARDI
LOTTI ISENRING

4 Röntgenfluoreszenzanalysen an Laugen-Melaun A Gefässscherben	
4.1 Einleitung.....	97
4.2 Methodisches Vorgehen.....	97
4.2.1 Gerätespezifikationen	98
4.2.2 Vorgehen bei den Messungen	99
4.2.3 Überprüfung der Daten und verwendete Elemente.....	99
4.3 Resultate	100
4.3.1 Silikatische Keramik.....	100
4.3.2 Karbonatische Keramik.....	103
4.4 Diskussion	103
4.4.1 Silikatische Keramik.....	103
4.4.2 Karbonatische Keramik.....	104
4.5 Fazit.....	104

ANTOINETTE RAST-EICHER
ERWIN HILDBRAND
MATHIAS SEIFERT

5 Asbestschnüre als Aufhängungen eisenzeitlicher Geschirrkernamik	
5.1 Einleitung.....	111
5.2 REM-Analyse.....	111
5.3 FTIR.....	111
5.4 Diskussion	112
5.5 Verbreitung und Datierung.....	114
5.6 Zusammenfassung.....	116

ANGELIKA ABDERHALDEN-RABA
PHILIPPE DELLA CASA
KATJA KOTHIERINGER
KARSTEN LAMBERS
BERTIL MÄCHTLE
MARIO RANZINGER
ASTRID RÖPKE

6 TERRA – zur <i>longue durée</i> der Kulturlandschaft im Raum Ramosch	
6.1 Einleitung.....	119
6.2 Ausgangspunkt und Forschungsfragen	120
6.2.1 Silvretta-Projekt.....	120
6.2.2 TERRA-Projekt.....	120
6.2.3 Untersuchungsgebiet	120
6.3 Methoden.....	121
6.3.1 Archäologischer Survey	121
6.3.2 Fernerkundung	122
6.3.3 Geophysikalische Prospektion.....	122
6.3.4 Bodenprospektion und Analytik	123
6.3.4.1 Feldarbeit und Bodenstandardanalysen.....	123
6.3.4.2 Mikromorphologische Untersuchungen	123
6.3.4.3 Archäobotanische Analysen	124
6.3.5 Radiokarbondatierung.....	124
6.4 Ergebnisse und Interpretation.....	124
6.4.1 Chantata: Sektor 2 (S2) – eine hoch gelegene, markante Terrassenanlage..	124
6.4.1.1 Geophysikalische Prospektion.....	124

6.4.1.2 Bodenkundlich-mikromorphologische Ergebnisse.....	124
6.4.2 Vorfeld der Fortezza: Sektor 1 (S1) – ein vielfach überprägtes Gelände....	128
6.4.2.1 Geophysikalische Prospektion	128
6.4.2.2 Bodenkundliche Ergebnisse.....	128
6.4.3 Fuss der Mottata: Sektor 3 (S3) – ein komplexes Bewässerungssystem....	129
6.4.3.1 Geophysikalische Prospektion	129
6.4.3.2 Bodenkundlich-mikromorphologische und archäobotanische Ergebnisse.....	130
6.4.4 Mottata – eine Höhensiedlung der Bronze- und Eisenzeit.....	130
6.4.4.1 Geophysikalische Prospektion.....	131
6.4.4.2 Bodenkundliche Ergebnisse.....	132
6.5 Zusammenfassung und Ausblick.....	133
6.6 Dank	133

7 Modellierung der Carrying Capacity für die Landschaft von Ramosch

ULLA WINGENFELDER

7.1 Einleitung.....	137
7.2 Modellierung der Carrying Capacity für zwei prähistorische Siedlungen im Umfeld von Ramosch.....	138
7.2.1 Ausgangslage.....	138
7.3 Aufbau der Modellierung der Carrying Capacity	139
7.3.1 GIS-Teil der Modellierung.....	139
7.3.2 Numerischer Teil der Modellierung.....	140
7.4 Berechnung des numerischen Teils der Modellierung.....	142
7.5 Ergebnisse der Modellierung.....	143
7.6 Vergleich der modellierten Daten mit archäologischen und historischen Daten.....	145
7.7 Diskussion der Modellierung von Reitmaier/Kruse.....	148
7.7.1 Das Konzept der Carrying Capacity.....	148
7.7.2 Arten der Modellierung und Einbezug von menschlicher Individualität und sozialer Regulation	149
7.7.3 Input-Daten und Annahmen.....	151
7.7.4 Einbezug der Waldnutzung ins Subsistenzmodell.....	152
7.8 Potenziale zur Erweiterung der Modellierung von Reitmaier/Kruse	153
7.9 Fazit.....	153
7.10 Zusammenfassung.....	154

8 8500 Jahre Ramoscher Geschichte: Was wir nicht wissen

JON MATHIEU

8.1 Einleitung	159
8.2 <i>Annus mundi</i> und <i>Annus domini</i>	159
8.3 Siedlungsweise in Raum und Zeit	160
8.4 Wert und Unwert der Schriftlichkeit.....	162
8.5 Nachzeichnen und Ausmalen von Geschichte.....	162
8.6 Schluss und Dank	164

9 10'500 Jahre Vegetations- und Landschaftsgeschichte im Unterengadin

THILO KAPPELMEYER
MANUEL ALONSO Y ADELL
WERNER KOFLER
BENJAMIN DIETRE
IRKA HAJDAS
JEAN NICOLAS HAAS

9.1 Einleitung.....	167
9.2 Material und Methoden	168
9.3 Alte Landschaftsnamen und Ihre Bedeutung	170
9.4 Bohrkernentnahme und paläoökologische Methoden.....	170

9.5	Von dichten Wäldern in der Engadiner Naturlandschaft zur prähistorischen, offenen Kulturlandschaft.....	172
9.6	Engadiner Waldentwicklung im Holozän.....	175
9.7	Prähistorische Alpwirtschaft im Engadin.....	176
9.8	Dank.....	179

PHILIPPE DELLA CASA

10	Synthese, Sintesa, Sintesi, Synthèse, Synopsis	
	Forschungsgeschichte Mottata.....	183
	Istorgia da perscrutaziun Mottata.....	193
	Storia della ricerca sulla Mottata.....	198
	La colline de Mottata: une histoire des découvertes.....	203
	The history of research on the Mottata site.....	208
11	Positionenverzeichnis	217
12	Fundkatalog.....	223
13	Tafeln.....	235



Luftaufnahme 1947, ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv/Stiftung Luftbild Schweiz / LBS, H1-01027

Liebe Leserin, lieber Leser

Im Spätwinter 2007 durchstreifte ich das erste Mal die Gegend um Ramosch. Kurz zuvor hatte ich als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Abteilung Ur- und Frühgeschichte der Universität Zürich begonnen. Auf der Suche nach einem Gebiet für Forschungen zur frühen Alpwirtschaft entdeckte ich – obschon selbst im Tiroler Oberinntal aufgewachsen – das mir bis dahin wenig bekannte Unterengadin. Seither bin ich, wie wohl viele, von der Landschaft und der Geschichte dieses Tales fasziniert.

THOMAS REITMAIER,
KANTONSARCHÄOLOG

In Folge stiess ich auf die Dissertation von Lotti (Stauffer-)Isenring zu Scuol-Munt Baselgia (1983) sowie ihre unveröffentlichte Lizentiatsarbeit zu den «Siedlungsresten auf der Mottata bei Ramosch» (1976). Während die erste Arbeit, das sei neuerlich betont, eine in vielem richtungsweisende Studie bleibt, wog der «Makel» der unpublizierten Mottata umso schwerer. Eine Sichtung der umfangreichen Materialien machte aber deutlich, dass eine aktualisierte Bearbeitung und rasche Veröffentlichung nicht ohne weiteres zu bewältigen sind. Immerhin hat Manuela Camichel 2009 wertvolle Perspektiven zum Erreichen dieses Zieles aufgezeigt.

Nun ist es, 15 Jahre später, aber doch geschafft und die wissenschaftliche Vorlage einer der bedeutendsten archäologischen (Alt-)Grabungen von Graubünden mit vereinten Kräften geglückt. Entscheidend dafür war die Bereitschaft von Lotti Isenring, sich noch einmal mit «ihrer Mottata» zu beschäftigen und gleichzeitig Studierenden der heutigen Generation Zugang zum Material und zu ihrem Wissen zu gewähren. Letzteres ist im Rahmen eines von Philippe Della Casa angeleiteten Forschungsseminars an der Universität Zürich geschehen, aus dem einige der hier vorgelegten Arbeiten hervorgingen.

Warum aber lohnt die Publikation einer Ausgrabung, die vor sieben Jahrzehnten stattfand? Zum einen ist die «Räterburg» von Ramosch für die Forschung noch heute von grosser, überregionaler Bedeutung. Das wussten schon die damaligen Ausgräber Benedikt Frei, Hans Conrad, Armon Planta und Niculin Bischoff. Während damals aber die «stratigraphische Kulturabfolge» der inneralpinen Keramik im Vordergrund stand, hat die alpine Archäologie ihren Blick inzwischen geweitet. Der Untertitel der Publikation und die verschiedenen Beiträge verdeutlichen diese vielschichtige, interdisziplinäre Betrachtungsweise. Hinzukommt, dass die Mottata und die sie umgebende Landschaft weiterhin ein ideales «Forschungslabor» bleiben.

Es ist mir ein grosses Anliegen, allen am erfolgreichen Zustandekommen dieses Buches beteiligten Kolleginnen und Kollegen aufrichtig für ihre Arbeit und den Durchhaltewillen zu danken, an erster Stelle natürlich den Autorinnen und Autoren. Ein besonderer Dank geht an Lotti Isenring, Simon Kurmann und Philippe Della Casa. Ebenfalls danken möchte ich Mathias Seifert, Peter Thomas, Judith Bucher, Oliver Bruderer sowie Jessica Cafilisch für die redaktionelle Verantwortung bzw. grafische Gestaltung dieses Gemeinschaftswerkes.

Ihnen, liebe Leserin, lieber Leser, wünsche ich viel Vergnügen und interessante Entdeckungen bei der Lektüre!

Angelika Abderhalden-Raba
Fundaziun Pro Terra Engiadina
c/o ARINAS environment AG
Clüs 152D
7530 Zernez, Schweiz
a.abderhalden@arinas.ch

Philippe Della Casa
Universität Zürich
Institut für Archäologie – Fachbereich
Prähistorische Archäologie
Karl Schmid-Strasse 4
8006 Zürich, Schweiz
phildc@archaeologie.uzh.ch

Katja Kothieringer
Universität Bamberg, Institut für
Archäologische Wissenschaften,
Denkmalwissenschaften und
Kunstgeschichte, Arbeitsgebiet
Archäologische Prospektion
Am Kranen 14
96047 Bamberg, Deutschland
katja.kothieringer@uni-bamberg.de

Karsten Lambers
Universiteit Leiden,
Faculteit der Archeologie
Einsteinweg 2
2333 CC Leiden, Nederlande
k.lambers@arch.leidenuniv.nl

Bertil Mächtle
Universität Heidelberg
Geographisches Institut und Heidelberg
Center for the Environment (HCE)
Im Neuenheimer Feld 348
69120 Heidelberg, Deutschland
bertil.maechtle@uni-heidelberg.de

Mario Ranzinger
Köckstrasse 9
94469 Deggendorf, Deutschland
mario-ranzinger@t-online.de

Astrid Röpke
Universität zu Köln
Institut für Ur- und Frühgeschichte
Labor für Archäobotanik
Weyertal 125
50931 Köln, Deutschland
astrid.roepke@uni-koeln.de

6 TERRA – zur *longue durée* der Kulturlandschaft im Raum Ramosch

6.1 Einleitung

Das interdisziplinäre Langzeitprojekt *TERRA* (Terrassenlandschaft Ramosch) befasst sich seit 2014 mit der prähistorischen und historischen Landnutzung und Besiedlung dieser aussergewöhnlichen inneralpinen Landschaft im Unterengadin. Kennzeichen dieser ist die ausgedehnte, gut erhaltene Terrassenlandschaft an einem Südost-exponierten Hang oberhalb des Inntals Abb. 1. Die Strukturen der Trockenstein-mauern sind bis auf 1400 m.ü. M. noch deutlich erhalten, aber auch oberhalb sind zahlreiche Geländekanten zu sehen, die ebenfalls auf eine Terrassierung hindeuten. Aus historischen Quellen ist bekannt, dass diese Terrassen seit dem Hochmittel-alter landwirtschaftlich genutzt wurden. Mit der archäologischen Ausgrabung der bronze- und eisenzeitlichen Höhensiedlung Mottata¹ und den ersten geoarchäologi-schen und paläoökologischen Untersuchungen aus den 1990er Jahren von Heinrich Zoller, Christiane Erny-Rodmann und Paul Punchakunel² sowie von Angelika Raba³ ergaben sich bereits Hinweise, dass Ursprung und Entwicklung der Terrassen der höheren Hanglagen eher in prähistorische Zeiten einzustufen sind und in Verbindung zu der Höhensiedlung stehen könnten. Erstere wiesen in ihrer pollenanalytischen Arbeit an kleinen Mooren mit den sog. Lärchenwiesen sogar endneolithische Weide-nutzung im montanen-subalpinen Bereich nach.⁴ Ebenso zeigten sich Hinweise auf bronzezeitlichen Ackerbau in den Pollendiagrammen, die zusammen mit Holzkohlen aus den Böden den Anlass gaben, innerhalb unseres interdisziplinären Forschungs-projektes zu überprüfen, ob es prähistorische Ackerflächen bzw. Ackerterrassen mit ihren Mauerresten in dieser Höhe gibt und in welches vertikale Landnutzungsmodell sie eingebunden sein könnten. Der historische, ökonomische und landschaftsge-schichtliche Zusammenhang zwischen der weidewirtschaftlichen Erschliessung der Hochlagen und der landwirtschaftlichen Nutzung der Hanglagen wird mit unter-schiedlichsten Disziplinen untersucht, die im internationalen *TERRA-Projekt* vertreten sind. Dazu gehören Feldbegehung, GIS-Kartierung, systematische Bohrungen, geo-physikalische Prospektion, archäologische Ausgrabungen, bodenkundliche, mikro-morphologische und archäobotanische Untersuchungen sowie ¹⁴C-Datierungen.

Etwa jährlich trifft sich die Arbeitsgruppe der Universitäten Zürich, Heidelberg (D), Leiden (NL), Bamberg und Köln (D) zur Feldwoche in Ramosch, um mit studentischer Hilfe die Entstehung dieser facettenreichen Kulturlandschaft zu erforschen. In Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren der *Fundaziun Pro Terra Engiadina*, *Zernez*, werden dabei zudem Perspektiven für die nachhaltige Erhaltung und Nutzung der Terrassen entwickelt. Im Folgenden wird nun ein Abriss der wichtigsten Ergebnisse und Erkenntnisse bis und mit 2023 wiedergegeben.

ANGELIKA ABDERHALDEN-RABA
PHILIPPE DELLA CASA
KATJA KOTHIERINGER
KARSTEN LAMBERS
BERTIL MÄCHTLE
MARIO RANZINGER
ASTRID RÖPKE

6.2 Ausgangspunkt und Forschungsfragen

6.2.1 Silvretta-Projekt

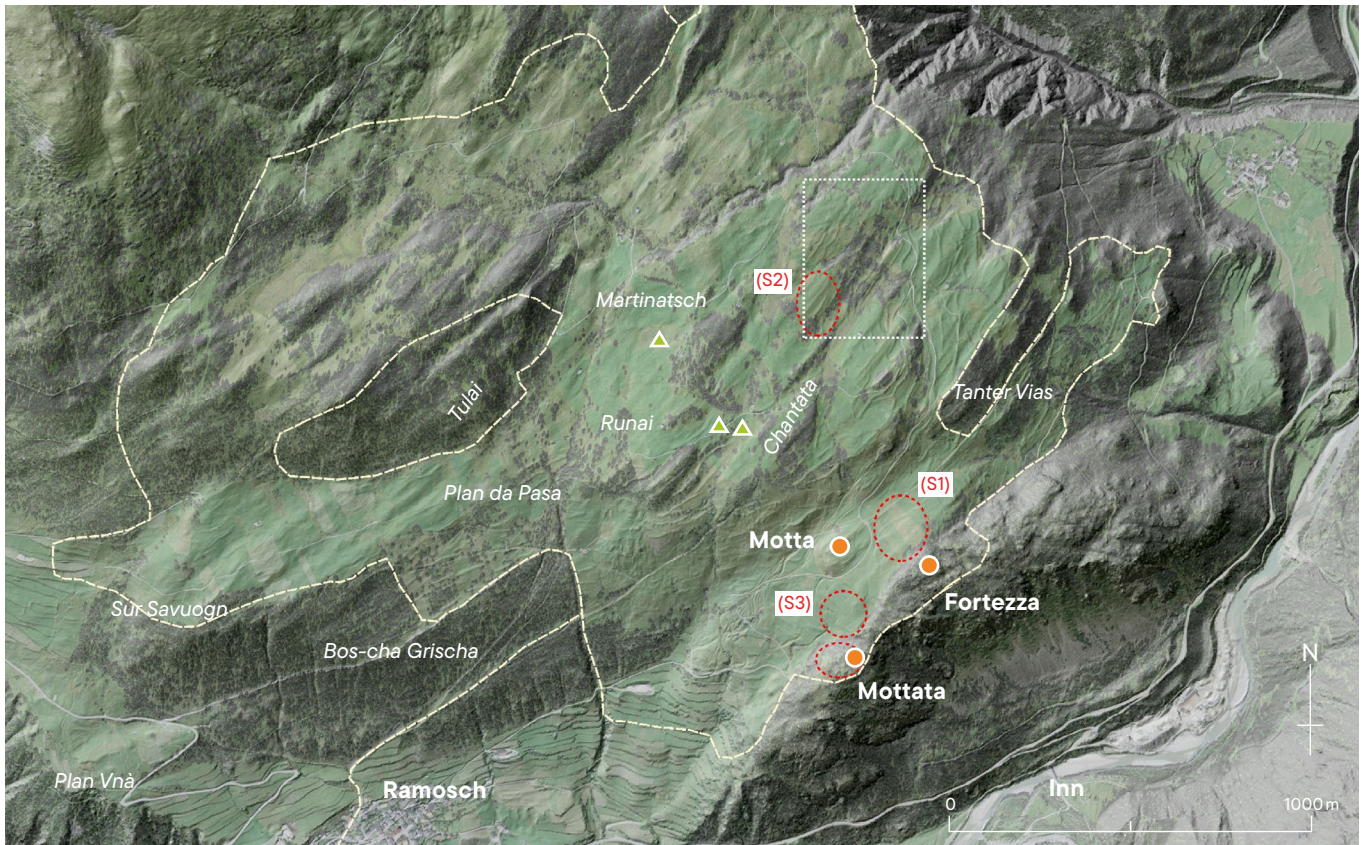
Seit 2007 stand das Silvretta-Gebirge auf beiden Seiten der schweizerisch-österreichischen Grenze im Mittelpunkt eines interdisziplinären Projekts, das die holozäne Mensch-Umwelt-Interaktion und sich verändernde Landnutzungsstrategien im Laufe der Zeit untersuchte. Dazu gehörten die erste systematische archäologische Untersuchung grosser Gebiete der subalpinen und alpinen Zonen im *Rückwege-Projekt*⁵, und es wurden palynologische und geoarchäologische Proben von geeigneten Archiven aus verschiedenen Höhenzonen analysiert.⁶ Die Ergebnisse deuten auf die mobile Anwesenheit von Menschen in Form von Jagd und Transit im Bereich der Waldgrenze und oberhalb davon während des Mesolithikums und Neolithikums hin. Ab 4300 v. Chr. ist Waldweide mit der Entstehung der Lärchenwiesen belegt. Ab 2300 v. Chr. gibt es deutliche Hinweise auf eine Landschaftsöffnung durch Feuer und die regelmässige Anwesenheit von Weidetieren sowie durch die Anlage von Pferchen und Unterkünften von Hirten. Die saisonale Nutzung in den Alpen insgesamt nahm in den folgenden Jahrhunderten langsam zu. Ab der Spätbronzezeit gibt es Hinweise auf Milchproduktion.⁷ Die frühesten erhaltenen Hüttenstrukturen oberhalb der Waldgrenze stammen aus derselben Zeitstufe und der frühen Eisenzeit.⁸ Während der Römerzeit gibt es kaum Hinweise auf menschliche Aktivitäten, bevor sie ab ca. 500 n. Chr. wieder zunahmen. Diese Untersuchungen im Silvretta-Gebirge erfassten demnach frühe pastorale Aktivitäten, die das obere Ende eines vertikalen Systems der Ressourcennutzung darstellen, das vermutlich eine dazugehörige landwirtschaftliche Komponente in den angrenzenden Tälern umfasste. Diese ersten Herden und Hirten der Silvretta-Region kamen möglicherweise von Süden, und zwar ab dem Spätneolithikum wahrscheinlich aus dem südalpinen Raum, wie archäologische und naturwissenschaftliche Resultate andeuten.⁹

6.2.2 TERRA-Projekt

Diese Vorarbeiten lieferten einen wichtigen Hintergrund für die Entstehung und Entwicklung der Landwirtschaft und der Terrassen in den heutigen montanen und subalpinen Zonen des Unterengadins, die unser aktuelles Projekt gemeinsam mit dem Archäologischen Dienst Graubünden und der *Fundaziun Pro Terra Engiadina* ab 2014 untersucht hat. Diese interdisziplinären Forschungen knüpfen in vielem dort an, wo die früheren Arbeiten aufgehört hatten: es geht allgemein um die *longue durée*-Entwicklung der Kulturlandschaft, die Erfassung und Analyse der Terrassen, ihre archäologisch-historisch-landschaftliche Einbettung und ihren Bezug zu anderen Formen der Landnutzung (Viehwirtschaft, Bewässerung), und nicht zuletzt um die Frage, welche Bedeutung die Ramoscher Terrassenlandschaft heute und in Zukunft haben soll und welche Schutzmassnahmen dienlich wären.

6.2.3 Untersuchungsgebiet

Die vielfältigen Nutzungsstrategien der alpinen Berglandschaft machten einen stark raumbezogenen Forschungsansatz nötig. Die Terrassenlandschaft oberhalb von Ramosch erstreckt sich bis auf 1800 m ü. M. und ist als Teil eines ökologisch-ökonomischen Gesamtsystems zu sehen, das mittels grossflächiger Begehungen und Kartierungen insgesamt in den Blick genommen wurde **Abb. 1**. Andererseits wurden punktuell interdisziplinäre Untersuchungen an ausgewählten Standorten durchgeführt, die stellvertretend für verschiedene Aspekte des Gesamtsystems stehen.



So wurde mit der Mottata die Untersuchung eines zentralen prähistorischen Siedlungsplatzes wieder aufgenommen, welcher auf ca. 1500 m ü. M. strategisch günstig auf einem Felsrücken über dem Innthal thront. In unmittelbarer Nachbarschaft untersuchten wir eine Bewässerungsrinne und das Umfeld eines Quellaustritts (S3) **Abb. 1**, um Aufschluss über das Wassermanagement zu erhalten. Nur wenig oberhalb, um 1530 m ü. M., wurde die Sattelsituation im Vorfeld der Fortezza bodenkundlich untersucht (S1), während der Standort Chantata (S2) auf einer Höhe von 1636 m ü. M. stellvertretend für die hoch reichenden prähistorischen Terrassenanlagen steht **Abb. 1**. An beiden Standorten standen Fragen nach Wirtschafts- und Nutzungsformen im Vordergrund. Seit 2024 wird mit dem noch höher gelegenen Maiensäss Chant Dadaint (1776 m ü. M.) der Bereich des (früheren) Ackerbaus verlassen und die Höhenstufe der Alpwirtschaft mit in die Untersuchungen einbezogen; dies ist jedoch noch nicht Gegenstand des vorliegenden Artikels.

Im Folgenden werden zunächst die Untersuchungsmethoden erläutert (**Kap. 6.3**), sodann die Ergebnisse für die einzelnen Standorte vorgestellt (**Kap. 6.4**), wobei wir nicht der Nummerierung der Sektoren folgen, sondern uns, bei der Chantata beginnend, den Hang hinab der Mottata nähern. **Kap. 6.5** fasst schliesslich unsere Ergebnisse bis 2023 vorläufig zusammen.

6.3 Methoden

6.3.1 Archäologischer Survey

Für die archäologischen Untersuchungen wurden vor allem die traditionellen Techniken der Feldbegehung mit Anpassungen an die manchmal steile alpine Umgebung verwendet, oft unter Anleitung lokaler Informanten und nach eingehendem

Abb. 1: Ramosch 2023. Untersuchungsgebiet von TERRA mit Perimeter des archäologischen Surveys (gestrichelte Linie) und Standorten auf der Mottata, bei der Fortezza (S1), der Chantata (S2) und im nördlichen Umfeld der Mottata (S3). Im Weiteren Flurnamen (kursiv), von ZOLLER ET AL. 1996 untersuchte Moore (grün), weitere archäologische Fundplätze (orange) und Ausschnitt mit in **Abb. 2** gezeigtem Inhalt (weisses Rechteck).

Studium von alten und modernen Karten. Der Untersuchungsperimeter **Abb. 1** wurde in Anlehnung an ein vermutetes landwirtschaftliches Einzugsgebiet der prähistorischen Siedlung auf der Mottata gewählt und umfasst viele früher von ZOLLER ET AL. (1996, Palynologie) und RABA (1996, Umweltgeschichte) untersuchte Gebiete sowie weitgehend das Einzugsgebiet des historischen Bewässerungssystems.¹⁰ Ausgenommen sind die stark veränderte Umgebung des heutigen Dorfes Ramosch, einige steile Waldflächen sowie (sub-)alpines Weideland oberhalb von 1900 m ü. M. Nebst Terrassen, die jedoch nicht flächendeckend kartiert wurden, standen Gebäudereste, alte Wege und Pfade, Heuschleifen und Bewässerungsrinnen im Vordergrund – viele davon noch sichtbar, aber nicht mehr in Betrieb. Die Kartierung des Bewässerungssystems, das in historischer Zeit nur zur Bewässerung von Heuwiesen genutzt wurde, ermöglicht ein grundlegendes Verständnis seiner Struktur und Funktion. Insgesamt konnte ein erster guter Überblick über die verschiedenen Spuren der landwirtschaftlichen Aktivitäten gewonnen werden – allerdings ohne Angaben zu ihrer zeitlichen Tiefe. Dies gilt sowohl für die Terrassen als auch für die Bewässerungsrinnen.

Beim grössten Teil der Untersuchungen kamen nicht-invasive Methoden zur Anwendung. An einer begrenzten Anzahl von Standorten wurde der oberflächennahe Untergrund mittels Handbohrungen oder in Testschnitten kleinräumig untersucht. Diese werden weiter unten im Einzelnen vorgestellt.

6.3.2 Fernerkundung

Im Rahmen zweier Masterarbeiten an der Universität Leiden wurde untersucht, auf welche Weise die Terrassenlandschaft mit Hilfe von Fernerkundungsdaten erfasst und kartiert werden kann **Abb. 2**. Als Referenz diente hierbei eine erste photogrammetrische Kartierung aus den 1980er Jahren anhand von Luftbildern.¹¹ Emily Vella¹² konnte zeigen, dass offene, d.h. frei verfügbare Luft- und Satellitenbilder, aber auch vom Geodatenportal Graubündens bereitgestellte digitale Geländemodelle, historische und thematische Karten etc. eine detaillierte manuelle Kartierung der Terrassen erlauben. Daraus ergeben sich strukturelle Einblicke in die räumliche Verteilung unterschiedlicher Terrassenformen sowie in Zusammenhänge zwischen Terrassen und natürlichen wie künstlichen Wasserläufen. Darauf aufbauend entwickelte Pierina Roffler¹³ teilautomatisierte Verfahren in GIS, um Terrassenkanten standardisiert aus LiDAR-Geländemodellen zu extrahieren **Abb. 2**. Beide Arbeiten erzielten gute Ergebnisse an den unteren, steileren Hangbereichen, wo klar gestufte Terrassen das Landschaftsbild prägen. An den flacheren Hangbereichen oberhalb der Trogschulter, auf der sich die Mottata und auch die Motta befinden, erzielten die entwickelten Verfahren nur teilweise gute Ergebnisse, da in diesen Bereichen die Grenzen zwischen natürlicher Topographie und anthropogener Überformung fließend sind. Beide Masterarbeiten dienten in erster Linie der Methodenentwicklung; eine breite Anwendung zur systematischen Kartierung der Terrassen steht noch aus.

6.3.3 Geophysikalische Prospektion

Im Allgemeinen dienen geophysikalische Prospektionsmethoden, die einen zerstörungsfreien Blick in den Untergrund erlauben, zur Vorauswahl archäologisch interessanter Bereiche und potenzieller Grabungsflächen. An ausgewählten Stellen nutzten wir die Gleichstrom-Geoelektrik, um Hinweise auf den inneren Aufbau der Terrassen zu erhalten. Diese geophysikalische Prospektionsmethode (*Electrical Resistivity Tomography, ERT*) bildet über unterschiedliche elektrische Leitfähigkeiten vorhandene Wechsel im Untergrund ab, die in stratigrafischen Veränderungen oder auch

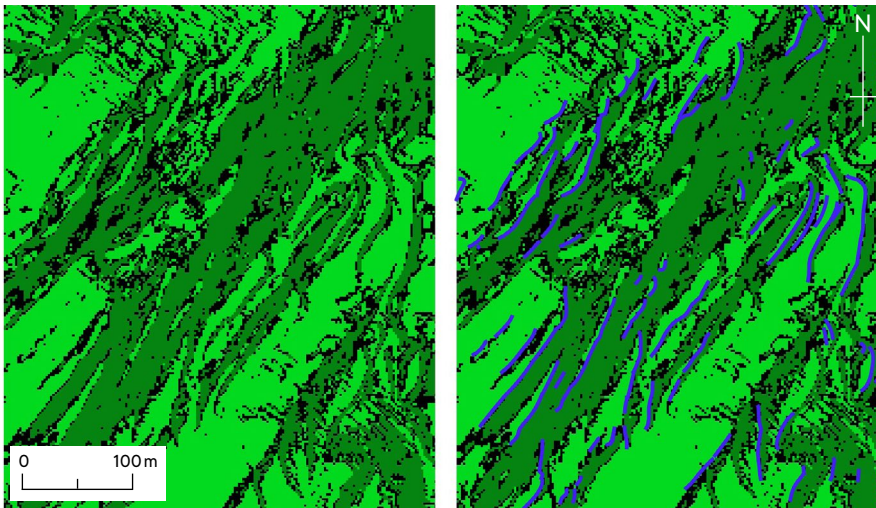


Abb. 2: Ramosch 2023. Beispiel für die teilautomatisierte Analyse von LiDAR-Daten in GIS, in deren Rahmen das gesamte Gelände in zwei Klassen eingeteilt wird, woraus sich mögliche Terrassen ergeben. Hellgrün: eher flaches Gelände, dunkelgrün: stark geneigtes Gelände (ROFFLER 2020). Zum Vergleich rechts in blau: photogrammetrisch kartierte Terrassenkanten (RABA 1996). Zur Lage im Untersuchungsgebiet siehe weisses Rechteck in Abb. 1.

Steinsetzungen oder Mauern begründet sein können. Damit liess sich entscheiden, auf welchen der untersuchten Terrassen die Anlage eines Testschnittes lohnenswert schien. Bei den Messungen zeigen sehr steinreiche Bereiche im Untergrund hohe Widerstandswerte (Abb. 5 rot dargestellt, Kap. 6.4), während kolluvial verlagertes feines Bodenmaterial aufgrund eines höheren Wasserspeichervermögens geringere Widerstandswerte aufweist (Abb. 5 blau dargestellt). Verwendet wurde ein Geotom-System mit bis zu 100 Elektroden. Zur genauen Lokalisierung von Anomalien wurden die Profile mit einem GNSS-System eingemessen. Die Messdaten wurden unter Einbeziehung der Topografie mit der Software RES2DINV (Standard-Inversion) verarbeitet und dargestellt.

6.3.4 Bodenprospektion und Analytik

6.3.4.1 Feldarbeit und Bodenstandardanalysen

Die Bodenprospektion wurde mittels Bohrgerät wie Pürckhauer-Bohrstock und Schneckenbohrer (Typ Edelman) durchgeführt, so dass an Ort und Stelle möglichst zügig ein erster Eindruck des Schichtenaufbaus gewonnen werden konnte. Wir nutzten den Edelman-Bohrer bevorzugt immer dann, wenn grössere Mengen an Bodenmaterial für die Gewinnung von datierbaren organischen Resten benötigt wurden. An ausgewählten, repräsentativen Standorten wurden Sondageschnitte bzw. Geoprofile händisch angelegt, um u.a. auch ungestörte Bodenproben entnehmen zu können. Verschiedene schichtdifferenzierende, bodenchemische und -physikalische Standardparameter¹⁴ wurden im Labor der Universität Heidelberg sowie in einem externen Auftragslabor¹⁵ bestimmt.

6.3.4.2 Mikromorphologische Untersuchungen

Mit mikromorphologischen Untersuchungen (Dünnschliffanalysen von Böden und Sedimenten) wurden die Genese und Zusammensetzung der Böden der drei Standorte Fortezza-Vorfeld (S1), Chantata (S2) und Mottata-Fuss (S3) auf Mikroebene genauer charakterisiert. Dazu wurden ungestörte Proben als Kubiena-Boxen in Profilen entnommen. Von S1 wurden vier Dünnschliffe, von S2 fünf und von S3 einer angefertigt. Die Proben wurden luftgetrocknet, mit Polyesterharz imprägniert und in Dünnschliffe von 6×8 cm Grösse verarbeitet.¹⁶ Sie wurden unter einem Mikroskop (Olympus BX 51; Zeiss Jenalab Pol) bei 600-facher Vergrösserung jeweils mit planpolarisiertem (PPL) und gekreuzt polarisiertem Licht (XPL) nach gängiger Terminologie beschrieben.¹⁷

6.3.4.3 Archäobotanische Analysen

Holzkohlereste konnten bei entsprechender Grösse entweder gleich im Gelände oder später im Labor per Nasssiebung aus den Bodenmischproben gewonnen werden. Die Fragmente einiger Standorte wurden hinsichtlich der Holzart mikroskopisch analysiert,¹⁸ genauso wie weitere verkohlte Makroreste (Getreidekörner).¹⁹ Ziel der Makrorestanalysen war zum einen, datierbares Material für ¹⁴C-Analysen zu gewinnen, und zum anderen, Hinweise auf die Vegetation, den Anbau und die Ernährung in der Vergangenheit zu erhalten.

Da im Bereich der Bewässerungsrinne von S3 schon im Dünnschliff mehrere Pollenkörner zu erkennen waren, bot sich eine pollenanalytische Untersuchung an. Die Probe wurde entsprechend der gängigen Aufbereitungsmethoden im HF-Labor der Physischen Geographie der Universität zu Köln aufbereitet.²⁰ Der Pollen wurde unter einem Durchlichtmikroskop Zeiss Jenalab Pol mit einer Auflösung von 600× ausgezählt. Zur Bestimmung wurden eine Referenzsammlung sowie gängige Bestimmungsliteratur genutzt.²¹ Des Weiteren wurde auch eine Probe für eine ¹⁴C-Pollendatierung aufbereitet²², da weiter kein datierbares Material aus der Bewässerungsrinne geborgen werden konnte. Diese wurde im Labor der ETH Zürich gemessen.

6.3.5 Radiokarbondatierung

Für die Altersbestimmung der in **Abb. 3** aufgeführten Proben wurden Radiokohlenstoff-AMS-Datierungen von Isotoptech Zrt. in Debrecen (HU) (Laborcode DeA), vom Labor für Ionenstrahlphysik der ETH Zürich (Laborcode ETH) und vom Curt-Engelhorn-Zentrum für Archäometrie, Mannheim (D) (Laborcode MAMS) durchgeführt. Die Daten wurden mit OxCal 4.4.²³ auf der Grundlage von IntCal20²⁴ kalibriert.

6.4 Ergebnisse und Interpretation

6.4.1 Chantata: Sektor 2 (S2) – eine hoch gelegene, markante Terrassenanlage

Die Terrassenfläche S2 ist nach Südosten exponiert. Sie ist ca. 75m breit, ca. 7,5m tief und fällt durch ihre zum Hang eingezogenen Enden besonders auf **Abb. 4**. Sie wird seit Jahrhunderten als Wiese genutzt.²⁵ Erste Forschungen in diesem Bereich wurden bereits an anderer Stelle beschrieben.²⁶ Hier werden neben einer kurzen Zusammenfassung einige neue Ergebnisse präsentiert.

6.4.1.1 Geophysikalische Prospektion

Über die Terrassenfläche sowie den angrenzenden Ober- und Unterhangbereich wurden verschiedene Geoelektrik-Profile gelegt. Sie zeigten stets in derselben Position eine «schwimmende» Anomalie, die wir als mögliche Terrassenmauer interpretierten **Abb. 5**. Dies wurde durch Ausgrabungen bestätigt, die einen Steinwall freilegten.²⁷

6.4.1.2 Bodenkundlich-mikromorphologische Ergebnisse

Auf der Terrasse hat sich ein rezenter Humushorizont (Ah) entwickelt²⁸ (dort auch ¹⁴C-Daten) **Abb. 6**. Aufgrund seiner höheren Mächtigkeit als vergleichbare Ah-Horizonte unter Wiese und seiner Abnahme ausserhalb der Terrasse gehen wir davon aus, dass sich der Horizont in einem reliktschen (d.h. ehemaligen) Bodenbearbeitungshorizont (rAp, ca. 5 – 25 cm) entwickelt hat. Er grenzt sich deutlich anhand des niedrigeren Steingehalts von der obersten kolluvialen Lage M1 ab. Die kolluvialen Lagen bestehen zumeist aus der Korngrösse stark lehmiger Sand (SI4) bis sandig lehmiger Schluff (UIs) mit einem Anstieg des Tongehalts auf bis zu 16% im unteren

Ereignis Nr. / Fund Nr.	Labor Nr.	Probenname, Kurzbeschreibung	¹⁴ C-Alter	kalibriertes Datum (2 Sigma)	Material
		Chantata			
45205/108rk	MAMS-42683	Chantata Ch2, HK15, M2	2495 ± 21 BP	771–543 calBC	Holzkohle (unbestimmt)
45205/83rk	MAMS-33966	Chantata 1, M2	2527 ± 22 BP	788–549 calBC	Holzkohle (unbestimmt)
45205/113rk	MAMS-44738	Chantata Ch2, HK20, M3	3642 ± 26 BP	2134–1929 calBC	Holzkohle (unbestimmt)
45205/115rk	MAMS-44740	Chantata Ch2, HK26, fAp	2728 ± 26 BP	920–815 calBC	Holzkohle (unbestimmt)
45205/121rk	MAMS-42682	Chantata Ch2, HK11, fAp	2750 ± 23 BP	971–826 calBC	Holzkohle (unbestimmt)
45205/84rk	MAMS-33967	Chantata Ch2, fAp	3340 ± 23 BP	1728–1534 calBC	Holzkohle (unbestimmt)
45205/119rk	MAMS-44739	Chantata Ch2, HK24, M3	3711 ± 27 BP	2200–1986 calBC	Holzkohle (unbestimmt)
		Fortezza			
45205/1	DeA-10531	Fortezza P2, M1, 20 cm (Bohrung)	4501 ± 27 BP	3349–3098 calBC	Holzkohle (<i>Abies</i>)
45205/12	DeA-10523	Fortezza P11, M4, 92 cm (Bohrung)	3563 ± 26 BP	2017–1777 calBC	Holzkohle (<i>Picea/Larix</i>)
45205/14	DeA-10525	Fortezza P12, M2, 38 cm (Bohrung)	4018 ± 26 BP	2618–2468 calBC	Holzkohle (<i>Pinus</i>)
45205/20	DeA-10527	Fortezza P17, M2, 123 cm (Bohrung)	5005 ± 30 BP	3945–3656 calBC	Holzkohle (<i>Pinus</i>)
45205/7	DeA-10520	Fortezza P5, M2-Cv, 68 cm, (Bohrung bei S1)	3346 ± 27 BP	1733–1536 calBC	Holzkohle (<i>Picea/Larix</i>)
45205/66	DeA-30524	Fortezza S1, Ah, 15 cm (Schnitt)	437 ± 21 BP	1430–1475 calAD	Holzkohle (<i>Pinus</i>)
45205/45a	DeA-30527	Fortezza S1, M1, 27 cm (Schnitt)	2153 ± 29 BP	353–55 calBC	Holzkohle (unbestimmt)
45205/42	DeA-15707	Fortezza S1, M2, 45 cm (Schnitt)	2631 ± 20 BP	820–785 calBC	Holzkohle (<i>Malaideae</i>)
45205/48	DeA-13972	Fortezza S1, M2-Cv, 65 cm (Schnitt)	3410 ± 23 BP	1862–1624 calBC	Holzkohle (unbestimmt)
		Mottata			
45205/187	ETH-126709	Mottata S3, M, 29 cm (Schnitt)	685 ± 23 BP	1276–1387 calAD	Pollen
45205/99	ETH-102200	Mottata S3, M, 81 cm (Schnitt)	3276 ± 23 BP	1614–1501 calBC	Holzkohle (unbestimmt)
45205/153	ETH-118320	Mottata S3-2, Ah-M1 (Schnitt)	109 ± 22 BP	1687–1925 calAD	Holzkohle (unbestimmt)
45205/155	ETH-118322	Mottata S3-2, M2 (Schnitt)	2383 ± 23 BP	540–396 calBC	Holzkohle (unbestimmt)
45205/158	ETH-118323	Mottata S3-2, M2 (Schnitt)	2496 ± 23 BP	774–542 calBC	Holzkohle (unbestimmt)
45205/159	ETH-118324	Mottata S3-2, M3 (Schnitt)	3101 ± 23 BP	1428–1292 calBC	Holzkohle (unbestimmt)
45205/160	ETH-118325	Mottata S3-2, M3 (Schnitt)	3155 ± 23 BP	1498–1326 calBC	Holzkohle (unbestimmt)
45205/161	ETH-118326	Mottata S3-2, M4 (Schnitt)	3918 ± 23 BP	2471–2302 calBC	Holzkohle (unbestimmt)
45205/162	ETH-118327	Mottata S3-2, M5 (Schnitt)	4176 ± 24 BP	2884–2640 calBC	Holzkohle (unbestimmt)
45205/155a	DeA-35856	Mottata S3-2, M2 oben (Schnitt)	1651 ± 33 BP	262–537 calAD	Verkohlte Hirse (<i>Pan. miliaceum</i>)
45205/158a	DeA-36996	Mottata S3-2, M2 unten (Schnitt)	2467 ± 27 BP	760–421 calBC	Verkohltes Getreide (unbestimmt)
71556/37	DeA-47223	Mottata BO11, 42 cm (Bohrung)	2085 ± 16 BP	158–46 calBC	Holzkohle (<i>Pinus</i>)
71556/28	DeA-47223	Mottata BO10, 43 cm (Bohrung)	1042 ± 14 BP	993–1023 calAD	Holzkohle (<i>Pinus</i>)

Bereich. Dieser Anstieg ist mit Lessivierung, d.h. der Verlagerung von Ton in den Unterboden, zu erklären, der auch in den Dünnschliffen anhand multilaminierter Tonkutane in den Porenräumen sichtbar wird **Abb. 6**. Die kolluviale Lage M1 (25–45 cm) unterscheidet sich kaum vom nachfolgenden M2-Horizont (45–100 cm) und ist bisher nicht datiert.

Die M2-Lage (45–100 cm) aus der frühen Eisenzeit (788–549 calBC) dokumentiert eine weitere Nutzungsphase **Abb. 3**. Die Altersbestimmung wird durch den Fund einer eisenzeitlichen Scherbe im Nordprofil von M2 gestützt. Typisch für jüngere Kolluvien ist, dass sie Holzkohlen verschiedenen Alters enthalten, da das Bodenmaterial mehrfach umgelagert wurde, so auch hier mit einer bronzezeitlichen Datierung (2134–1929 calBC) **Abb. 3**. Die Kolluvien M1 und M2 bedecken eine ehemalige Oberfläche hinter dem genannten Steinwall, deren Werte für organischen

Abb. 3: Ramosch 2023. ¹⁴C-Datierungen von ausgewählten verkohlten organischen Resten (bis auf Pollen) aus Bohr- und Grabungsprofilen an der Chantata, der Fortezza und der Mottata.

calBC: kalibriertes Alter v. Chr.
calAD: kalibriertes Alter n. Chr.

Abb. 4: Ramosch, Chantata 2023. Prägnant im Gelände hervortretende Terrasse Chantata mit Grabungsschnitt S2 (gelb) und ERT-Messungen (rot). Im Text näher beschriebene ERT-Messung ERT 2 ist entsprechend markiert (weisse Linie). Weisse Quadrate markieren bereits von RABA 1996 in unmittelbarer Nähe untersuchte Terrasse mit neolithisch bis hallstattzeitlich datierter Holzkohle aus den Schichten.

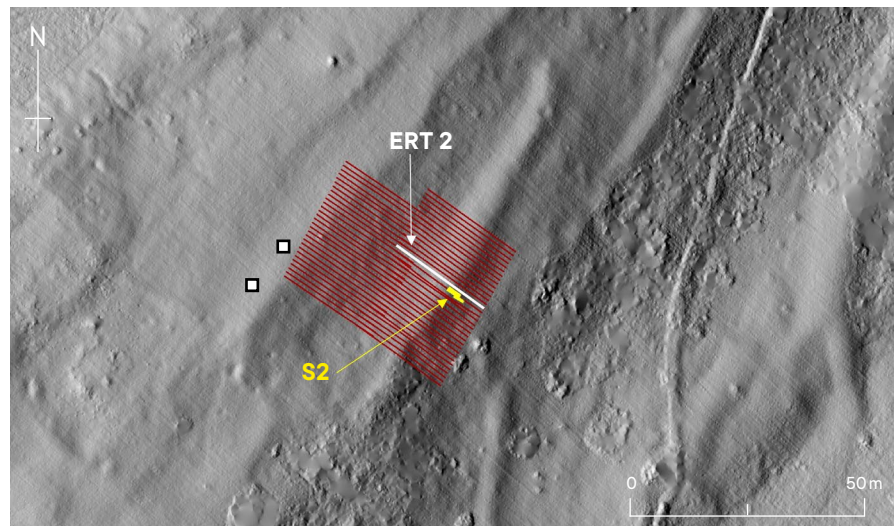
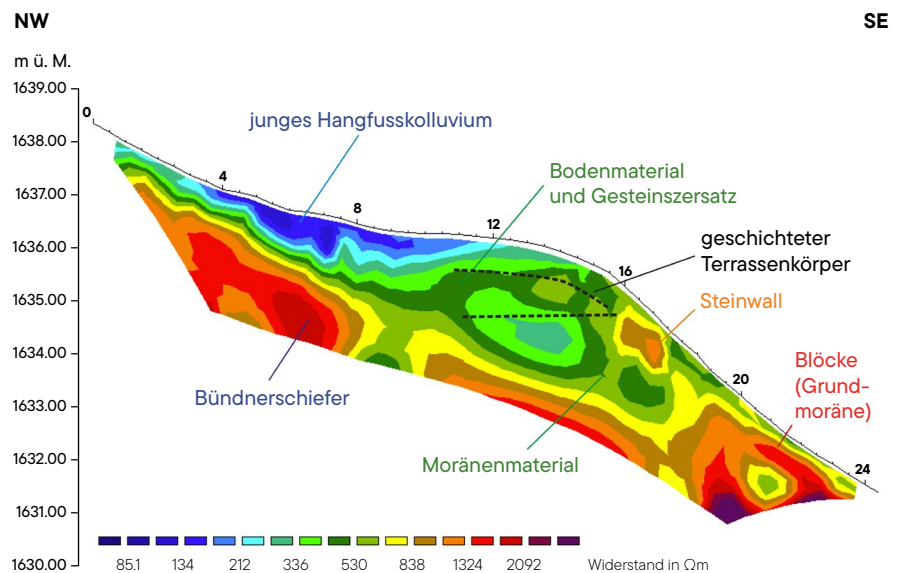
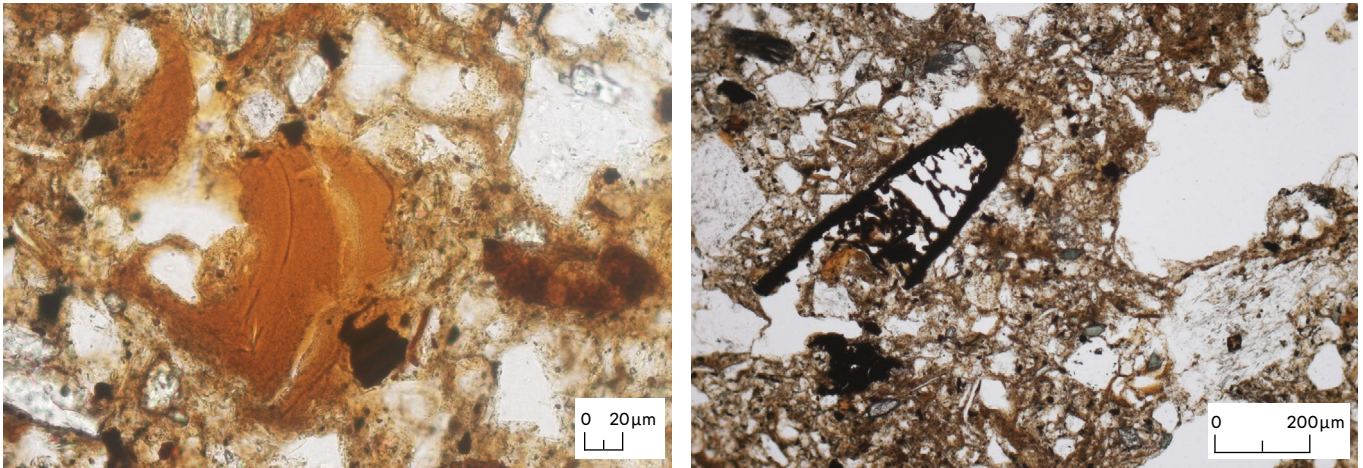


Abb. 5: Ramosch, Chantata 2023. Geoelektrische Tomographie der Chantata-Terrasse (SCHWEHN 2020, verändert). Deutlich erkennbar ist der isolierte Bereich höherer Widerstandswerte (orange bis braun), der sich im Testschnitt als Steinwall herausstellte. Auch die Schichtung des Terrassenkörpers ist zu erahnen.

Geotom 2000-Messapparatur mit 50 Elektroden. Elektrodenabstand 0.5 m, Elektrodenanordnung: Dipol-Dipol, 5. Iteration.



Kohlenstoff (C_{org} , 2 Gew.-%) und Phosphat (414 ppm) erhöht sind; ebenfalls ist makroskopisch sichtbare Holzkohle zu erkennen. Aufgrund dieser geochemischen Signatur und passenden mikromorphologischen Merkmalen sowie Radiokarbondatierungen beschreiben wir diesen Horizont als ehemaligen Bodenbearbeitungshorizont fAp (971–826 calBC) **Abb. 3**. Um Bodenbearbeitung mikromorphologisch zu erkennen, bedarf es immer einer Kombination an Merkmalen²⁹; diese ist in diesem Fall eindeutig gegeben. Schmutzige Ton-Schluff-Kutane und Sedimentkrusten sprechen für eine zeitweilig vegetationslose Oberfläche. Pseudomorphe Poren, die einst vorhandenes eingearbeitetes Pflanzenmaterial repräsentieren, weisen auf das Umgraben des Bodenmaterials hin. Teilweise sind in diesen noch *Phytolithe* (pflanzliche Silikatkörper) von *Pooideae* (Unterfamilie der Süssgräser) enthalten, zu denen auch das Getreide gehört. Das eingearbeitete Pflanzenmaterial und die fragmentierten Pflanzen- und Holzkohlen sprechen für Begehung und Bearbeitung dieser Oberfläche. Es handelt sich hierbei um eine Merkmalskombination, die in rein rodungsbedingten Kolluvien nicht vorkommt.³⁰ Die älteste kolluviale Ablagerung ist der M3-Horizont (2200–1986 calBC) **Abb. 3**; hier ist ein bronzezeitlicher Ursprung sehr wahrscheinlich. Auch bis in diese Tiefe sind im Dünnschliff zahlreiche fragmentierte Holzkohlen und verbrannte Würzelchen zu erkennen.



Insgesamt ergibt sich eine komplexe Entwicklungsgeschichte der Terrasse, deren Formung in der Bronzezeit begann und vermutlich bis in die Neuzeit reichte und die unterschiedlich stark und auf unterschiedliche Weise genutzt wurde.³¹ Insbesondere sind hier die Nachweise zweier Ackerbauphasen hervorzuheben, die in die Bronze- und die Eisenzeit datieren. Für diese Phasen haben pollenanalytische Untersuchungen in dieser Höhe Getreide nachgewiesen.³² Ein besonders interessantes Detail ist der erhaltene ehemalige Bodenbearbeitungshorizont (fAp-Horizont). In der Terrassenforschung ist der Nachweis erhaltener Oberflächen äusserst selten, aber gerade an diesem Standort lassen sich mikromorphologisch die Spuren der Ackernutzung gut erkennen und von kolluvialen Ablagerungen abgrenzen. Der Anbau von Getreide, insbesondere Gerste, bis in höhere Lagen (über 1800 m ü.M.) war in den Alpen nicht ungewöhnlich.³³ Auch im nördlich anschliessenden, humiden Montafon ist Gerste aus einer prähistorischen Höhensiedlung belegt³⁴; dort reichten moderner Getreideanbau und Pflughorizonte bis auf 1300 – 1400 m.ü.M.³⁵ Makrorestuntersuchungen auf der Mottata könnten in Zukunft das letzte Puzzlestück für den Nachweis prähistorischen Getreideanbaus liefern. Die am Standort Chantata bisher eingesetzten Methoden bieten allerdings keine klaren Antworten auf die Frage von Jon Mathieu,³⁶ wie denn die Bodenbearbeitung stattgefunden habe, ob Pflug, Grabstock oder Hacke verwendet wurden. Es gibt Pflugspuren in tieferen Lagen der Alpen bereits im Neolithikum,

Abb. 6: Ramosch, Chantata 2023. Dünnschliffe von Mikromorphologie-Proben aus S2.

Links: Multilaminierete Tonkutane in den Ablagerungen zeugen von sekundärer Tonverlagerung.

Rechts: Schmutzige Ton-Schluff-Kutane weisen auf eine vegetationslose Oberfläche hin. Ausserdem ist eine verkohlte Wurzel zu sehen, die in Zusammenhang mit Feuertätigkeit, möglicherweise dem Abbrennen des Feldes oder dem Schwenden der Fläche zu sehen ist.

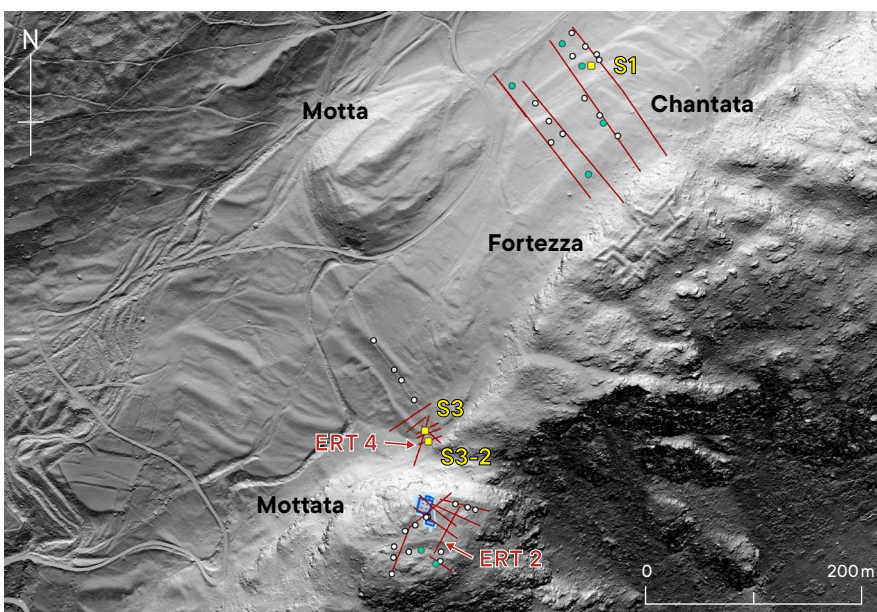


Abb. 7: Ramosch 2023. Überblick der Arbeiten auf der Mottata, im nördlichen Umfeld und bei der Fortezza: Grabungs- und Gebäudegrenzen (FREI 1958; blau), geophysikalische Messungen (ERT; rot), Bohrungen (weiss), ¹⁴C-datierte Bohrungen (grün; Abb. 3) und gegrabene Profile (gelb; S1, S3 und S3-2). Im Text näher beschriebene ERT-Messungen sind entsprechend markiert.

wie z.B. in Chur, Welschdörfli³⁷ oder Sion, Anciens Arsenaux VS.³⁸ Von Tieren gezogene Pflüge aus Holz sind für Ramosch allerdings nicht zu belegen.

6.4.2 Vorfeld der Fortezza: Sektor 1 (S1) – ein vielfach überprägtes Gelände

Die Terrassen, die wir am Standort S1 im Vorfeld der Fortezza auf ca. 1500 m ü.M. untersuchten **Abb. 7**, sind morphologisch weniger stark ausgeprägt als am Standort Chantata. Das in einem Sattlbereich gelegene Gelände fällt recht flach nach Norden ein und wird heute als Wiese genutzt.

6.4.2.1 Geophysikalische Prospektion

Mehrere Geoelektrik-Messungen erbrachten keine auffälligen Anomalien, zeigten jedoch eine flächenhafte, geringmächtige kolluviale Überprägung des Geländes sowie eine Moränenauflage über Bündnerschiefer als anstehendem Gestein im tieferen Untergrund.

6.4.2.2 Bodenkundliche Ergebnisse

Zahlreiche Bohrungen entlang der Hänge bestätigten die unterschiedlich stark ausgeprägte kolluviale Überdeckung aus umgelagertem Bodenmaterial. Ebenso wie am Standort Chantata waren Holzkohlefragmente als Relikte vergangener Feueraktivitäten reichlich vorhanden. Einige davon datieren in die Zeit der neolithischen Lärchenwiesen **Abb. 3**. In mittlerer Hanglage wurde ein Bodenprofil (S1) dort angelegt **Abb. 7**, wo bereits ¹⁴C-Daten aus Bohrungen vorlagen, die eine zeitliche Verbindung zu den Siedlungsphasen der nahe gelegenen Mottata nahelegten **Abb. 3**.

Die Stratigraphie des Bodenprofils zeigt einen schluffig-sandigen Oberboden (Ah-M-Horizont) mit einem C_{org}-Gehalt von fast 7% über einem ebenfalls schluffig-sandigen Kolluvium M1 und einem lehmig-sandigen M2 **Abb. 8**. Sand dominiert auch das verwitterte Ausgangsmaterial (Cv), das hier aus stark lehmig-sandigem Bündnerschiefer besteht. Vermutlich aufgrund der früheren Durchmischung mit humosem Bodenmaterial ist der C_{org}-Gehalt in M1 immer noch hoch (4%). Er nimmt im unteren Teil des Bodenprofils mit 1,4% in M2 stark ab auf einen Wert von 0,7% im Cv-Horizont.

Der Gehalt an Gesamtphosphat ist im Oberboden mit fast 1000 ppm am höchsten, ist jedoch in M1 mit 500 ppm auch noch deutlich erhöht. Er sinkt auf einen Wert von 170 ppm im Cv-Horizont. Was das Alter betrifft, so datieren Holzkohlefragmente (*Pinus*-Typ) am Übergang des Ah-M-Horizonts zu M1 in das späte Mittelalter um 1450 **Abb. 3**. M1 und M2 enthalten jeweils nennenswerte Mengen fragmentierter, makroskopischer Holzkohle, die in die frühe (M1) und späte Eisenzeit (M2; Holzart *Maloideae*, Kernobstgewächse) datieren. Am Übergang von M2 zum Cv-Horizont gibt es zwei

Abb. 8: Ramosch, Vorfeld der Fortezza 2023. Foto und Umzeichnung des gegrabenen Bodenprofils mit Schichtgrenzen und Markierung der datierten Holzkohlen (weisse Dreiecke). Die in situ dokumentierte Brandschicht ist auf dem Foto unten rechts markiert bzw. gestrichelt verlängert (schwarz). Dünnschliffproben wurden entnommen (weisse Rechtecke), diese werden hier jedoch nicht weiter vorgestellt.



bemerkenswerte Makrobefunde: a) eine in-situ-Brandschicht (*Picea/Larix*), die in die frühe bis mittlere Bronzezeit (1862 – 1624 calBC) datiert wird **Abb. 3**, und b) zahlreiche Steine, deren Platzierung als anthropogen (intentionelle Steinsetzung) oder natürlich (Überreste einer paläo-glazifluvialen Rinne) interpretiert werden könnte.

Um die Nutzung des Geländes an dieser Stelle näher zu bestimmen, wurden Dünn-
schliffe analysiert, die jedoch keine klaren Rückschlüsse ermöglichten und daher
hier nicht näher vorgestellt werden. Eine ackerbauliche Nutzung kann allerdings
anhand des Fehlens entsprechender mikromorphologischer Indikatoren, wie sie für
die Chantata vorliegen, ausgeschlossen werden. Die Kombination der geoarchäolo-
gischen Merkmale deutet jedoch darauf hin, dass dieses Gelände unter ständigem
anthropogenem Einfluss stand und nur selten Phasen der Stabilität erlebte. Dies
wird durch erhöhte Phosphatwerte, die typischerweise mit menschlichen Eingriffen
verbunden sind, sowie durch Hinweise auf Kolluviation bestätigt. Darüber hinaus
steht die mittelbronzezeitliche Brandschicht am Übergang M2-Cv in guter zeitlicher
Übereinstimmung mit der Frühphase der nahe gelegenen Höhensiedlung Mottata
und stellt einen verlässlichen *terminus post quem* für die Entstehung der Schichten
darüber dar. Feueraktivitäten zur Öffnung bzw. Offenhaltung des Geländes müssen
häufig stattgefunden haben, was durch reichlich makro- und mikroskopische Pflan-
zenkohle in allen Horizonten belegt wird. Das Vorkommen von Kernobstgewächsen
(*Maloideae*) ist untypisch im ansonsten von Nadelholz dominierten Spektrum der
Holzarten.

Aus archäologischer Sicht sind diese Ergebnisse bemerkenswert, da sich die Ter-
rassen in unmittelbarer Nähe der historischen Befestigungsanlage Fortezza und
unweit der prähistorischen Siedlung auf der Mottata befinden. Die von Jürg Rageth³⁹
geäusserte Hypothese, dass sich auf einigen der Fortezza-Terrassen prähistorische
Hausbauten befunden haben könnten, sollte bei künftigen Feldarbeiten im Hinblick
auf die mögliche Nutzung des Terrains berücksichtigt werden. Die grossen verebne-
ten Flächen, die eine Ausnahme in der Terrassenlandschaft von Ramosch darstellen,
waren in jedem Fall prädestiniert für räumlich ausgedehnte, nicht-ackerbauliche
menschliche und/oder tierische Präsenz.

6.4.3 Fuss der Mottata: Sektor 3 (S3) – ein komplexes Bewässerungssystem

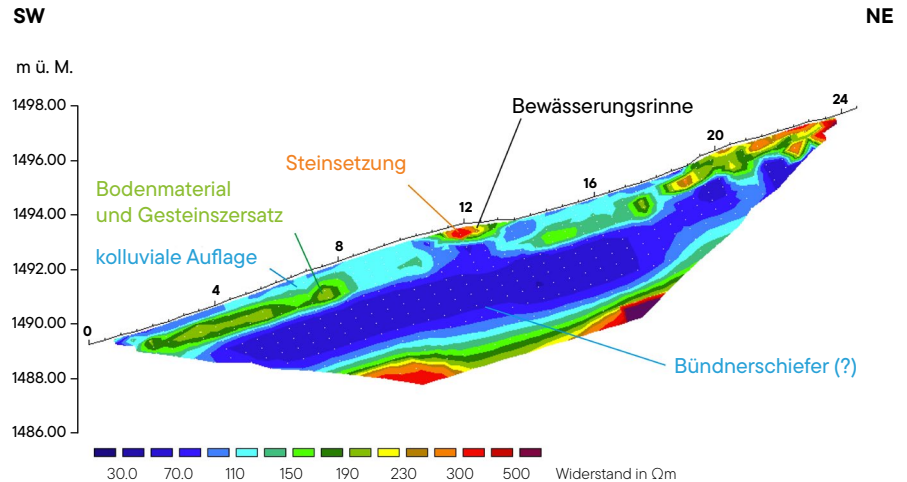
Unterhalb der Mottata an einer geologischen Verwerfung befindet sich der feuchte
Bereich eines Quellaustritts. Eine gut erhaltene Bewässerungsrinne führt den Hang
entlang leicht abfallend von Nordwest (aus Richtung Motta) nach Südost (in Richtung
Mottata) auf diese Stelle zu. Die Grabung zweier Testschnitte (S3 und S3-2) sollte
Erkenntnisse über die Geschichte und Funktion dieser besonderen Lokalität liefern
und Hinweise, ob die Quelle und die Rinne auch in der Prähistorie von Bedeutung
waren und in Zusammenhang mit der Wasserversorgung der Höhensiedlung auf der
Mottata gestanden haben könnten. Bewässerungssysteme sind ein typisches Ele-
ment der Kulturlandschaft in Ramosch und Umgebung und wurden jahrhundertlang
genutzt. Historische Quellen belegen ihr Vorhandensein ab dem 14. Jahrhundert.⁴⁰

6.4.3.1 Geophysikalische Prospektion

Im Bereich der Bewässerungsrinne wurde ein Messprofil angelegt, um Modifikationen
des Untergrundes zu detektieren. Die oberflächennahe Anomalie im Hangknick stellte
sich bei der folgenden Grabung als Steinsetzung heraus, die die Rinne stabilisierte
Abb. 9.

Abb. 9: Ramosch, Fuss der Mottata 2023. Geoelektrische Tomographie im Bereich der Bewässerungsrinne. Deutlich erkennbar ist die talseitige Befestigung der Rinne durch grosse Steine. Der Bereich niedriger Widerstände im Untergrund (blau) erklärt sich möglicherweise mit stark zersetztem, stark wasserhaltigem Bündnerschiefer.

Geotom 2000-Messapparatur mit 50 Elektroden. Elektrodenabstand 0.5 m, Elektrodenanordnung: Dipol-Dipol, 3. Iteration



6.4.3.2 Bodenkundlich-mikromorphologische und archäobotanische Ergebnisse

In einem ersten Schritt wurde die Bewässerungsrinne innerhalb des Schnittes S3 freigelegt, die den Hang entlang verfolgt werden konnte. Ein Dünnschliff im Übergang des kiesig-steinigen Rinnenbodens in ein älteres Kolluvium belegt das Vorhandensein von Wasser und einen erstaunlich hohen Pollengehalt **Abb. 10**. Die Auswertung einer weiteren Pollenprobe aus der Rinne ergab passend zur Bewässerungsfunktion eine umgebende offene Landschaft mit Wiesen und Weiden von einer hohen Biodiversität, einschliesslich Kräutern wie Zungenblütler, Korbblütler (darunter auch Flockenblumen), Gräser sowie Dungsporen (*Sporormiella* und *Podospora*). Die Pollenkonzentration war so hoch, dass die Rinne mit Pollenkörnern ^{14}C -datiert werden konnte (1276–1387 calAD) **Abb. 3**. Dieses Alter stimmt gut mit den historischen Zeugnissen überein. Das Kolluvium, in das die Rinne eingetieft wurde, enthält dagegen bronzezeitliche Holzkohlen (1614–1504 calBC).

Aufgrund dieses Datums war anzunehmen, dass die menschlichen Aktivitäten in diesem Bereich, wie auch an anderen untersuchten Standorten, deutlich weiter zurückreichten. Der deshalb angelegte zweite Grabungsschnitt (S3-2) legte verschiedene homogen-graue Schüttungen frei **Abb. 11**, die zunächst keine grosse zeitliche Tiefe vermuten liessen. Das Vorhandensein von zahlreichen Holzkohlen zusammen mit Makrorestuntersuchungen und ihre ^{14}C -Datierungen zeigten dann aber, dass es sich um verschiedene Phasen und Intensitäten handelte, die vom Endneolithikum bis in die Neuzeit spannen **Abb. 3**. Verkohlte Getreidereste (nicht näher bestimmbar), die in die frühe Eisenzeit und daher in eine der Hauptbesiedlungsphasen der Mottata datieren, sind vermutlich als Siedlungsabfälle zu deuten. Das Gleiche gilt für spät-römerzeitliche bis frühmittelalterliche verkohlte Getreidereste (Hirse) **Abb. 3**.

Unsere bisherigen Ergebnisse bestätigen demnach die Vermutung der besonderen Bedeutung des Quellaustritts im Zusammenhang mit der Höhensiedlung. Die Bewässerungsrinne in ihrer derzeit nachweisbaren sichtbaren Struktur datiert allerdings ins Hochmittelalter, im Einklang mit historischen Quellen.⁴¹

6.4.4 Mottata – eine Höhensiedlung der Bronze- und Eisenzeit

Aufgrund der zentralen Lage im Untersuchungsgebiet und der beobachteten Zusammenhänge mit Ackerterrassen und Bewässerungsanlagen rückte in den letzten Jahren auch der Fundort Mottata selbst in den Fokus unserer Untersuchungen. Aus den



Ausgrabungen der 1950er Jahre⁴² waren mehrere Besiedlungsphasen und Stein- gebäude der Höhensiedlung bekannt, die während der Bronze- und der Eisenzeit den Sporn oberhalb des Innerts belegte. Die Auswertung der komplexen Stratigra- phie des Fundortes durch Lotti Stauffer, heute Isenring, blieb unpubliziert;⁴³ später wurden ausgewählte Fundgattungen näher untersucht.⁴⁴ Damit liess der Kenntnis- stand noch Raum für weitere Forschungen, insbesondere zu den Bereichen ausser- halb der damaligen Grabungsschnitte, die trotz ihrer Ausmasse nur einen Teil der Kuppe erfassten.

Ziel war es daher, mehr über die Ausdehnung, Struktur und Entwicklung der Siedlung zu erfahren. Zudem sollten die Grabungsschnitte und Baubefunde der 1950er Jah- re genauer lokalisiert werden. Diese waren damals zwar lokal präzise eingemessen worden, doch liess sich der publizierte Plan nicht ohne Weiteres zum Landeskoor- dinatensystem in Beziehung setzen, zumal die Grabungen auch die Topographie des Fundortes leicht verändert hatten (Aushub). Da der Fundort unter Schutz steht, konnten weitere Untersuchungen nur nicht- bzw. minimalinvasiv erfolgen. Die geo- physikalische Prospektion und die Bohrungen ermöglichten neue Einblicke in die Struktur und Nutzung des Siedlungsortes Abb. 7.

6.4.4.1 Geophysikalische Prospektion

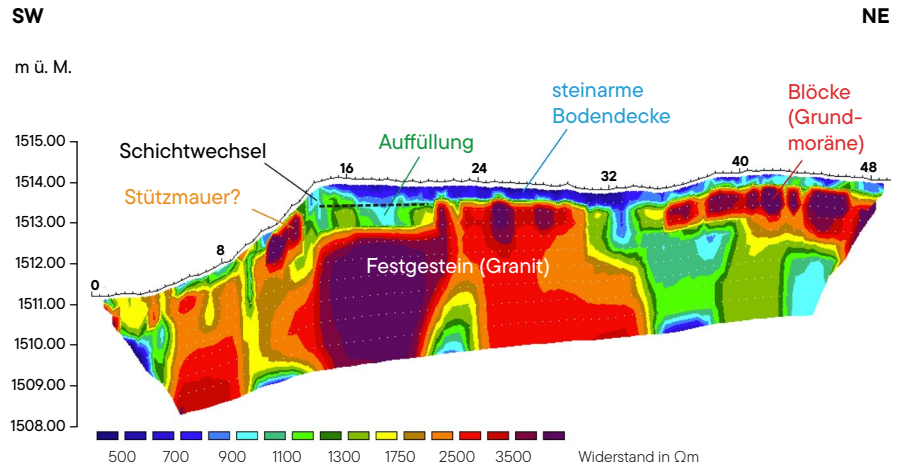
Ausgehend von der höchsten Erhebung der Kuppe, wo ein Teil des alten Schnittes vermutet wurde, wurden entlang vorhandener Lichtungen im Baumbestand Geo- elektrik-Profile angelegt, die jeweils mehrere Geländestufen abdeckten und teils bis an die beobachteten Grenzen des Plateaus heranreichten. Wo der Bewuchs dies

Abb. 10, links: Ramosch, Fuss der Mottata 2023. Profil S3 mit mikromorphologischer Beprobung im Bereich der eingetieften Bewässerungsrinne.

Abb. 11, rechts: Ramosch, Fuss der Mottata 2023. Der im Bild gezeigte untere Teil des Grabungsschnitts S3-2 weist eine Schichtabfolge mit grosser zeitlicher Tiefe auf (siehe Abb. 3).

Abb. 12: Ramosch, Mottata 2023.
Geoelektrische Tomographie einer Ver-
ebnung südöstlich der Steingebäude
(ERT 2, **Abb. 7**). Erkennbar ist wiederum
die horizontale Schichtung unter-
schiedlich leitfähiger Substrate. Am Ende
der Verebnung bei ca. 12m ist analog
zur Chantata-Terrasse ein Bereich
höherer Widerstandswerte erkennbar,
der eine Mauer darstellen könnte.
Aufgrund der zum Messzeitpunkt ausser-
gewöhnlichen Trockenheit sind die
Widerstandswerte der Bodendecke
sehr hoch.

Geotom 2000-Messapparatur mit
100 Elektroden, Elektrodenabstand 0.5 m,
Elektrodenanordnung: Dipol-Dipol,
3. Iteration



erlaubte, wurden zwei weitere Profile angelegt. Schon hierbei wurde deutlich, dass sich um die zentrale Kuppe mehrere gestuft angeordnete Freiflächen gruppieren, vor allem in Richtung Westen, Südwesten, Süden und Südosten, die für eine Bebauung geeignet gewesen wären und die die bisher bekannte Siedlungsfläche deutlich erweitern.

Die ERT-Profile ergaben lokal Hinweise auf grössere Verebnungen, erkennbar an durchgängigen Schichten von Feinmaterial über dem unregelmässigen Anstehenden. An verschiedenen Übergängen von einer Geländestufe zur nächsten sowie am Rand des Plateaus konnten zudem Stützmauern vermutet werden **Abb. 12**. Auch wenn klare Belege fehlen, deutet dies auf die planmässige Anlage von Terrassen unter Ausnutzung der topographischen Gegebenheiten hin, die für eine Bebauung, wie sie bei der Ausgrabung dokumentiert wurde, geeignet gewesen wäre.

Um mögliche Siedlungsbefunde auf diesen Terrassen festzustellen, bieten sich andere geophysikalische Prospektionsmethoden an. Erste Magnetik-Messungen 2023 auf ausgewählten Testflächen erbrachten noch keine klaren Ergebnisse. Sie wurden jedoch im folgenden Jahr durch weitere Messungen auf grösserer Fläche ergänzt, deren Auswertung noch aussteht.

6.4.4.2 Bodenkundliche Ergebnisse

Bohrsondagen ermöglichten einen Einblick in die Stratigraphie an ausgewählten Standorten auf dem Plateau. Erschwert wurden Bohrungen und Probenahme durch die äusserst trockenen Bodenverhältnisse. Flächenhaft auf der gesamten Kuppe und auf einigen der Verebnungen zeigte sich eine bereits von Benedikt Frei⁴⁵ in mehreren Grabungsprofilen identifizierte, sehr dunkle «Kulturschicht» in ca. 15–40 cm Tiefe, durchsetzt mit Grobgestein (zum Teil Moränenmaterial) sowie Tierknochen-, Tierzähnen-, Keramik- und Holzkohlefragmenten. Wenig überraschend ist also davon auszugehen, dass der Fundplatz sich weiter ausdehnte als bisher bekannt. In der Anzahl limitierte ¹⁴C-Datierungen von Makro-Holzkohlen (Holzart *Pinus*) aus ausgewählten Bohrstandorten belegen menschliche (Feuer-)Aktivitäten auch nach den Hauptbesiedlungsphasen der Mottata, nämlich in der späten Eisenzeit (158–46 calBC) und im Hochmittelalter (993–1023 calAD) **Abb. 3**.

Die bisherigen Ergebnisse deuten also darauf hin, dass die Höhensiedlung in ihrer Hauptnutzungsphase grosse Teile des Plateaus nutzte, die zu diesem Zweck teils

verebnet wurden. Zudem wurde dieser gut nutzbare und mit einem leicht zu kontrollierenden Zugang sowie einer natürlichen Wasserzufuhr (siehe oben) ausgestattete Siedlungsplatz im Laufe der Zeit immer wieder aufgesucht und auf verschiedene Arten und unterschiedlich intensiv genutzt. Die verwendeten nicht- bzw. minimal-invasiven Methoden ermöglichen jedoch nur begrenzte Einblicke in diese komplexe Geschichte.

6.5 Zusammenfassung und Ausblick

Die verschiedenen in den letzten Jahren untersuchten Standorte im vertikalen Landnutzungssystem von Ramosch waren fraglos Elemente einer zusammenhängenden Kulturlandschaft, die seit der Prähistorie über verschiedene Zeitstufen hinweg genutzt wurde. Dies haben die durch Altersdatierungen belegten, teils zeitgleichen Spuren menschlicher Eingriffe und Aktivitäten an den verschiedenen Standorten und Höhenstufen aufgezeigt. Umgekehrt lässt das bisherige Fehlen von Datierungen aus manchen Zeitstufen mit einer gewissen Vorsicht auch auf Unterbrüche der Landnutzung schliessen, wobei allerdings das begrenzte Ausmass der bisherigen Untersuchungen zu berücksichtigen ist.

Weitere Aufschlüsse versprechen wir uns von den Ergebnissen der Feldkampagne im August 2024. So lassen neue Magnetik-Messungen auf der Mottata weitere Siedlungsbefunde auf dem Plateau erwarten. Zudem haben sich frühere Hinweise verdichtet, nach denen auch das Vorfeld der Fortezza nicht frei von menschlichen Spuren ist – in welchem Zusammenhang diese stehen, ist gegenwärtig noch offen. Eine Brücke zur Alpwirtschaft wird schliesslich die Untersuchung des Maiensässes von Chant Dadaint schlagen, dessen bekannte Nutzungsgeschichte sich bislang auf den historisch belegten Zeitraum seit dem 18. Jahrhundert beschränkt.⁴⁶ Es wäre keine Überraschung, wenn menschliche Aktivitäten auch hier, analog zu allen anderen bisher untersuchten Standorten, viel weiter zurückreichen.

So sollen sich künftige Arbeiten des TERRA-Projekts der Klärung offener Fragen und ungeprüfter Hypothesen widmen, insbesondere den noch bestehenden Widersprüchen zwischen historischen Erkenntnissen und geoarchäologischen Befunden.⁴⁷ Besonders aufschlussreich, aber womöglich schwierig durchführbar, wäre ausserdem eine Untersuchung der bekannten Grabungsprofile der Altgrabung im Bereich der Mottata mit den Möglichkeiten heutiger naturwissenschaftlicher Analytik, wie sie schon an den Standorten S1, S2 und S3 zur Anwendung kam. Schliesslich sollen die bisher dokumentierten, noch recht fragmentarischen Zeugnisse menschlicher Aktivitäten oberhalb des heutigen Ramosch synthetisch in eine Gesamtdarstellung der *longue durée* dieser bemerkenswerten Kulturlandschaft zusammengefügt werden.

6.6 Dank

Die Autorinnen und Autoren danken dem Archäologischen Dienst Graubünden und seinem Leiter Thomas Reitmaier für die langjährige und andauernde Unterstützung des TERRA-Projektes. Sie danken dem Dienst zur Speicherung wissenschaftlicher Daten SDS@hd, gefördert vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst des Landes Baden-Württemberg und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), Fkz.: INST 35/1503-1 FUGG. Verdankt werden zudem alle weiteren unterstützenden Personen und Institutionen sowie die Studierenden der beteiligten Universitäten für ihren Einsatz im Rahmen der Feldforschungen.

Anmerkungen

- 1 FREI 1955, 1958. – STAUFFER 1976.
- 2 ZOLLER ET AL. 1996.
- 3 RABA 1996.
- 4 ZOLLER ET AL. 1996.
- 5 REITMAIER 2017.
- 6 DIETRE ET AL. 2014, 2020. – KOTHIERINGER ET AL. 2015. – REITMAIER ET AL. 2021.
- 7 CARRER ET AL. 2016.
- 8 REITMAIER 2017.
- 9 REITMAIER 2020.
- 10 GRIMM 2023.
- 11 RABA 1996.
- 12 VELLA 2018.
- 13 ROFFLER 2020.
- 14 Bodenfarbe: MUNSELL 2009; Korngrössenanalyse: DIN 2002; pH-Wert: DIN 2005; Gesamtphosphat: BLECK 1976; C_{org}: RIEHM/ULRICH 1954.
- 15 Agrofor Consulting & Products, Wettensberg (D).
- 16 Beckmann-Labor, Schwülper-Lagesbüttel (D).
- 17 STOOPS 2021.
- 18 Doris Jansen, Jansen & Rickert, Neumünster (D).
- 19 Christoph Herbig, Goethe-Universität Frankfurt am Main (D).
- 20 STOCKMARR 1971. – MOORE ET AL. 1991.
- 21 z.B. MOORE ET AL. 1991. – PUNT/CLARKE 1976–2009. – REILLE 1992, 1998. – BEUG 2004.
- 22 BROCK ET AL. 2010.
- 23 BRONK RAMSEY 2021.
- 24 REIMER ET AL. 2020.
- 25 MATHIEU 2023.
- 26 ABDERHALDEN ET AL. 2021.
- 27 MATHIEU 2023.
- 28 Profilzeichnung in ABDERHALDEN ET AL. 2021.
- 29 z.B. DEAK ET AL. 2017.
- 30 RÖPKE/KRAUSE 2013.
- 31 ABDERHALDEN ET AL. 2021.
- 32 ZOLLER ET AL. 1996.
- 33 KÖRBER-GROHNE 1987. – JACOMET ET AL. 1999.
- 34 SCHMIDL ET AL. 2005.
- 35 BÖHLER 2012 und eigene Beobachtung.
- 36 MATHIEU 2023.
- 37 RAGETH 1998.
- 38 VAN WILLIGEN ET AL. 2024.
- 39 RAGETH 2001.
- 40 GRIMM 2023.
- 41 MATHIEU 2023.
- 42 FREI 1955. – FREI 1958.
- 43 STAUFFER 1976.
- 44 REITMAIER ET AL. 2018.
- 45 FREI 1958.
- 46 mündliche Mitteilung Jon Mathieu, 2024.
- 47 MATHIEU 2023.

Literatur

- ABDERHALDEN-RABA ANGELIKA/ DELLA CASA PHILIPPE/KOTHIERINGER KATJA/LAMBERS KARSTEN/MÄCHTLE BERTIL/RANZINGER MARIO/RÖPKE ASTRID: Neue Untersuchungen zu den (prä-)historischen Terrassen von Ramosch. *Archäologie Graubünden* 4, 2021, 27–36. <https://doi.org/10.5169/seals-956697>
- BEUG HANS-JÜRGEN: Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. 542 Seiten, 120 Tafeln, 29 Abbildungen, 12 Tabellen, zahlreiche Bestimmungsschlüssel. 2004.
- BLECK ROLF-DIETER: Anwendungsmöglichkeiten phosphatanalytischer Untersuchungen im Bereich der Ur- und Frühgeschichte. *Ausgrabungen und Funde* 21 (6), 1976, 259–268.
- BÖHLER INGRID: «Wegen der Gähne des Berges». Landwirtschaft im Montafon im 19. und 20. Jahrhundert. In: SCHNETZER NORBERT/WEBER WOLFGANG: *Montafon 4. Bevölkerung-Wirtschaft. Das lange 20. Jahrhundert. Das Montafon in Geschichte und Gegenwart*, 4, Dornbirn 2012, 216–261.
- BRONK RAMSEY CHRISTOPHER: OxCal version 4.4, 2021 [online] [letzter Zugriff am 31.07. 2024]. Verfügbar unter: <https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal/OxCal.html>.
- CARRER FRANCESCO/COLONESE ANDRÉ CARLO/LUCQUIN ALEXANDRE/PETERSEN GUEDES EDUARDO/THOMPSON ANU/ WALSH KEVIN/REITMAIER THOMAS/ CRAIG OLIVER: Chemical Analysis of Pottery Demonstrates Prehistoric Origin for High-Altitude Alpine Dairying. *PLoS ONE* 11(4), 2016. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151442>
- DEÁK JUDIT/GEHARDT ANNE/LEWIS HELEN/USAI MARIA RAIMONDA/LEE HEEJIN: Soils disturbed by vegetation clearance and tillage. *Archaeological soil and sediment micromorphology*, 2017, 231–264. <https://doi.org/10.1002/9781118941065.ch28>
- DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG (DIN): Bodenbeschaffenheit – Bestimmung der Partikelgrößenverteilung in Mineralböden – Verfahren mittels Siebung und Sedimentation. – DIN ISO 11277:1998 + ISO 11277:1998 CORRIGENDUM 1:2002. Berlin 2002.
- DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG (DIN): Bodenbeschaffenheit – Bestimmung des pH-Wertes. – DIN ISO 10390:2005–12. Berlin 2005.
- DIETRE BENJAMIN/WALSER CHRISTOPH/ LAMBERS KARSTEN/REITMAIER THOMAS/HAJDAS IRKA/ HAAS JEAN NICOLAS: Palaeoecological evidence for Mesolithic to Medieval climatic change and anthropogenic impact on the Alpine flora and vegetation of the Silvretta Massif (Switzerland/Austria), *Quaternary International* 353, 2014, 3–16. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.05.001>
- DIETRE BENJAMIN/REITMAIER THOMAS/ WALSER CHRISTOPH/WARNK THERESA/ UNKEL INGMAR/HAJDAS IRKA/LAMBERS KARSTEN/REIDL DANIELA/HAAS JEAN NICOLAS: Steady transformation of primeval forest into subalpine pasture during the Late Neolithic to Early Bronze Age (2300–1700 BC) in the Silvretta Alps, Switzerland, *The Holocene* 30(3), 2020, 355–368. <https://doi.org/10.1177/0959683619887419>
- FREI BENEDIKT: Ramosch (Bez. Inn, Graubünden). *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte* 44, 1954/55, 151–157.
- FREI BENEDIKT: Die Ausgrabung auf der Mottata bei Ramosch im Unterengadin 1956–1958. *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte* 47, 1958/59, 34–43.
- GRIMM PAUL EUGEN.: La sauaziun a Ramosch e Tschlin / Bewässerung im Unterengadin. Scuol 2023.
- JACOMET STEFANIE/BROMBACHER CHRISTOPH/SCHRANER ELISABETH: Ackerbau und Sammelwirtschaft während der Bronze- und Eisenzeit in den östlichen Schweizer Alpen – vorläufige Ergebnisse. In: DELLA CASA PHILIPPE (Hrsg.): *Prähistorische Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft in den Alpen: papers of the international colloquium PAESE '97 in Zurich, Bonn 1999*, 231–244.
- KÖRBER-GROHNE UDELGARD: Nutzpflanzen in Deutschland: Kulturgeschichte und Biologie. Stuttgart 1987.
- KOTHIERINGER KATJA/WALSER CHRISTOPH/DIETRE BENJAMIN/ REITMAIER THOMAS/HAAS JEAN NICOLAS/LAMBERS KARSTEN: High impact: early pastoralism and environmental change during the Neolithic and Bronze Age in the Silvretta Alps (Switzerland/Austria) as evidenced by archaeological, palaeoecological and pedological proxies. *Zeitschrift für Geomorphologie* 59, Suppl. 2, 2015, 177–198. https://doi.org/10.1127/zfg_suppl/2015/S-59210
- MATHIEU JON: Prähistorie von Ramosch: Fragen zur neueren Forschung aus historischer Sicht. *Archäologie Graubünden* 5, 2023, 117–131. <https://doi.org/10.5169/seals-1046327>
- MOORE PETER D/WEBB J.A./COLLINSON MARGARETE: *Pollen Analysis. Second edition.* Blackwell Scientific Publications 1991.

- MUNSELL: Soil-color charts. – Revised edition, Baltimore 2009.
- PUNT WIM/BLACKMORE STEPHEN: The Northwest European Pollenflora I–VII. Elsevier 1976–1995.
- RABA ANGELIKA: Historische und landschaftsökologische Aspekte einer inneralpinen Terrassenlandschaft am Beispiel von Ramosch. Unpublizierte Dissertation an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (D) 1996.
- RAGETH JÜRIG: Chur-Welschdörfli, Schutzbau Areal Ackermann: urgeschichtliche und römische Funde und Befunde. Archäologische Führer der Schweiz 29, Archäologischer Dienst Graubünden 1998.
- RAGETH, JÜRIG: Ramosch, Fortezza. Jahresbericht des Archäologischen Dienstes Graubünden und der Denkmalpflege Graubünden 2000. Chur 2001, 115–116.
- REILLE MAURICE: Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du nord. Laboratoire de Botanique historique et Palynologie, Marseille 1992.
- REILLE MAURICE: Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du nord – supplement 2. Laboratoire de Botanique Historique et Palynologie, Marseille 1998.
- REIMER PAULA J./AUSTIN WILLIAM E. N./BARD EDOUARD/BAYLISS ALEX/BLACKWELL PAUL G./RAMSEY CHRISTOPHER BRONK/ BUTZIN MARTIN/CHENG HAI/EDWARDS LAWRENCE/FRIEDRICH MICHAEL/GROOTES PIETER M./GUILDERTSON THOMAS P./HAJDAS IRKA/HEATON TIMOTHY J./HOGG ALAN G./HUGHEN KONRAD A./KROMER BERND/MANNING STUART W./MUSCHELER RAIMUND/PALMER JONATHAN G./PEARSON CHARLOTTE/VAN DER PLICHT JOHANNES/REIMER RON W./RICHARDS DAVID A./SCOTT E. MARIAN/SOUTHON JOHN R./TURNER CHRISTIAN S. M./WACKER LUKAS/ADOLPHI FLORIAN/ BÜNTGEN ULF/ CAPANO MANUELA/ FAHRNI SIMON M./ FOGTMANN-SCHULZ ALEXANDRA/ FRIEDRICH RONNY/KÖHLER PETER/ KUDSK SABRINA/MIYAKE FUSA/OLSEN JESPER/REINIG FREDERICK/SAKAMOTO MINORU/SOOKDEO ADAM/TALAMO SAHRA: The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP). Radiocarbon, 62(4), 2020, 725–757. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41>
- REITMAIER THOMAS: Letzte Jäger, erste Hirten: Hochalpine Archäologie in der Silvretta (3. Aufl.). Archäologie in Graubünden, Sonderheft 1, Chur 2012.
- REITMAIER THOMAS: Prähistorische Alpwirtschaft: Eine archäologische Spurensuche in der Silvretta (CH/A), 2007–2016. Jahrbuch Archäologie Schweiz 100, 2017, 7–53.
- REITMAIER THOMAS: FiaVè, Rendena, Laugen-Melaun – Ein Beitrag zur prähistorischen Alpwirtschaft im Ost- und Zentralalpenraum. Germania 98, 2020, 1–61. <https://doi.org/10.11588/ger.2020.84991>
- REITMAIER THOMAS/KOTHIERINGER KATJA/KRAUSE RÜDIGER/RÖPKE ASTRID: Prähistorische Hochlagenutzung in den Alpen: Geoarchäologische und mikromorphologische Analysen aus der Silvretta und dem Montafon. Jahrbuch Archäologie Schweiz 104, 2021, 75–99.
- RIEHM HANS/ULRICH BERNHARD: Quantitative kolorimetrische Bestimmung der organischen Substanz im Boden. Landwirtschaftliche Forschung, 6, 1974, 173–176.
- RÖPKE ASTRID/KRAUSE RÜDIGER: High montane–subalpine soils in the Montafon Valley (Austria, Northern Alps) and their link to land-use, fire and settlement history. Quaternary International, 308, 2013, 178–189. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2013.01.022>
- ROFFLER PIERINA: Step by Step: Developing a Geographic Object-Based Image Analysis Workflow for the Terraced Landscape of the Lower Engadine, Switzerland. Masterarbeit Universität Leiden 2020. <https://hdl.handle.net/1887/136416>
- SCHMIDL ALEXANDRA/KLAUS OEGGL: Subsistence strategies of two Bronze Age hill-top settlements in the eastern Alps-Friaga/Bartholomäberg (Vorarlberg, Austria) and Ganglegg/Schluderns (South Tyrol, Italy), Vegetation History and Archaeobotany 14, 2005, 303–312.
- SCHWEHN JOHANNA: Geophysikalisch-geoarchäologische Untersuchungen der vorrömischen Terrassenanlagen von Ramosch (Unterengadin). Unpublizierte Masterarbeit Universität Heidelberg 2020.
- STAUFFER LOTTI: Die Siedlungsreste auf der Mottata bei Ramosch (im Unterengadin). Unpublizierte Lizentiatsarbeit Universität Zürich 1976.
- STOCKMARR JENS: Tables with spores used in absolute pollen analysis, Pollen et spores 13, 1971, 615–621.
- STOOPS GEORGES: Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections. Vol. 184, Hoboken 2021.
- VELLA EMILY: Foss Forward: Using Open Data and Free and Open Source Software to Document the Terraces in the Lower Engadine, Switzerland. Masterarbeit Universität Leiden 2018. <https://hdl.handle.net/1887/66993>
- VAN WILLIGEN SAMUEL/OZAINNE SYLVAIN/GUÉLAT MICHEL/GENTIZON HALLER ANNE-LYSE/ALLER MARC: New evidence for prehistoric ploughing in Europe. Humanities and Social Sciences Communications 11, 372, 2024. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02837-5>
- ZOLLER HEINRICH/ERNY-RODMANN CHRISTIANE/PUNCHAKUNNEL PAUL: The history of vegetation and land use in the Lower Engadine (Switzerland): Pollen record of the last 13000 years (Nationalpark-Forschung in der Schweiz 86). Zerne 1996.

Abbildungsnachweis

Abb. 1, 4, 7: Kartengrundlage: Swissimage 2022 (digitales Orthofoto Auflösung 0,1 m), LiDAR-Kachelverarbeitung und Gestaltung: Katja Kothieringer, Universität Bamberg (D), Bearbeitung Archäologischer Dienst Graubünden
Abb. 2: ROFFLER 2020, Fig. xxix.
Abb. 3, 8, 11: Katja Kothieringer, Universität Bamberg (D), Bearbeitung Archäologischer Dienst Graubünden
Abb. 5: Bertil Mächtle, Universität Heidelberg (D) verändert nach SCHWEHN 2020, Bearbeitung Archäologischer Dienst Graubünden
Abb. 6, 10: Katja Kothieringer, Universität Bamberg (D)/ Astrid Röpke, Universität zu Köln (D)
Abb. 9, 12: Bertil Mächtle, Universität Heidelberg (D), Bearbeitung Archäologischer Dienst Graubünden