

Zeitschrift: Mitteilungen des historischen Vereins des Kantons Schwyz
Herausgeber: Historischer Verein des Kantons Schwyz
Band: 92 (2000)

Artikel: Archäologische Sondiergrabungen an der Letzimauer Rothenthurm,
1999 : neue Erkenntnisse zur Baugeschichte
Autor: Obrecht, Jakob
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-168688>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Archäologische Sondiergrabungen an der Letzimauer Rothenthurm, 1999

Neue Erkenntnisse zur Baugeschichte

Jakob Obrecht

1 Einleitung (Abb. 1)

Im Herbst 1998 erhielt ich vom Amt für Kulturpflege des Kantons Schwyz den Auftrag, im Bereich der ehemaligen Letzi in Rothenthurm eine archäologische Sondiergrabung durchzuführen. Mit der Untersuchung im Landdreieck, gebildet durch die Eisenbahnlinie, die Strasse Richtung «Mülleren» und den «Schanzgraben», sollte abgeklärt werden, ob unter der Grasnarbe noch Überreste der ehemaligen Letzimauer vorhanden sind. Bei einem positiven Befund sollten zusätzlich der genaue Verlauf der Mauer und ihr Abstand zum Letzigraben bestimmt werden. Die Ergebnisse dieser Sondierungen waren Teil der Entscheidungsgrundlage für die Vorbereitung einer Zonenplanänderung für das eingangs beschriebene Landstück.

Wegen dem anhaltend schlechten Wetter mussten die für das Frühjahr 1999 vorgesehenen Arbeiten mehrfach verschoben werden und konnten erst in der Zeit vom 17. bis 26. Juni 1999 ausgeführt werden¹.

2 Archäologische Sondiergrabung

2.1 Vorgehen

Zuerst wurde die Flucht der Letzimauer entlang der südlichen Grabenkante mit Hilfe von vier in regelmässigen Abständen mit dem Bagger ausgehobenen Sondierschnitten (S1–S4) bestimmt. Der Schnitt S1 wurde quer über die gesamte Breite des Grabens angelegt, mit dem Ziel, an dieser Stelle mit einem Schichtenprofil (Profil P1) den ehemaligen Querschnitt und die ursprüngliche Tiefe des «Schanzgrabens» zu bestimmen. Gleichzeitig sollten anhand des Schich-



Abb. 1: Letzi Rothenthurm. Die Zeichnung zeigt neben dem Letziturm, dem Letzitor und der alten Kirche Rothenthurm die stellenweise mit Büschen besetzte Ruine der Letzimauer. Pfr. Thomas Fassbind (?), Tuschzeichnung, Die Kirch u. Leze am Rothen Thurn, c. 1810.

tenprofils Rückschlüsse auf die Arbeitsgänge beim Bau der Talsperre gezogen werden können. Mit den Sondierschnitten S2, S3 und S4 wurde lediglich die Abbruchkrone der Letzimauer freigelegt. Im Schnitt S2 wurde zusätzlich noch das Schichtenprofil P2 gezeichnet. Parallel zu diesen Arbeiten wurde ein topographischer Plan des Geländes mit einer Äquidistanz von 0,5 m aufgenommen (Abb. 2).

2.2 Schnitt S1, Profil P1

Der heute im Gelände noch gut sichtbare Abschnitt des «Schanzgrabens» liegt westlich vom Bahnhof Rothenthurm (Abb. 3). Die Grabenachse verläuft von Nordosten nach Südwesten. Am nordöstlichen Ende ist der Graben noch mehr als zwei Meter tief. Gegen Südwesten hin ist er schon stark aufgefüllt. Der Sondierschnitt wurde bewusst dort ausgehoben, wo der Graben noch am deutlichsten im Gelände zu erkennen ist. So konnte die Gefahr, dass die Grabenflanken im durchnässten Boden während unserer Arbeiten abgerutscht wären, möglichst klein gehalten werden².

¹ Nur dank der Grabungserfahrung und dem grossen Einsatz meiner drei Mitarbeiter Benedikt Lüdin, Bruno Seitz und Peter Verhoeven war es möglich, die auf zehn Tage veranschlagten Feldarbeiten bereits nach einer Woche abzuschliessen. Gleichzeitig danke ich an dieser Stelle meiner Frau Verena für ihre Denkanstösse und die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

² Im Gegensatz zum Tiefbau können bei archäologischen Grabungen die Grabenflanken, als wichtigste archäologische Informationsquellen, kaum oder nur ungenügend abgestützt werden.



Abb. 2: Letzi Rothenturm 1999. Topografischer Plan. Darin eingezeichnet die Umriss der vier Sondierschnitte S1 bis S4, die darin nachgewiesenen Abschnitte der Letzimauer und die Lage der Schichtenprofile P1 und P2.

2.2.1 Befund (Abb. 4)

Die Beschreibung des Profils P1, seine Interpretation und die darauf basierenden Schlussfolgerungen gehen davon aus, dass der Sondierschnitt auf seiner ganzen Länge den gewachsenen Boden erreicht hat. Das Profil P1 widerspiegelt deshalb ein repräsentatives Bild der archäologischen Situation in diesem Abschnitt des «Schanzgrabens»³.

Ausser im Bereich der Letzimauer gab es auf der ganzen Länge des Profils einen einheitlichen Schichtenaufbau. Über

dem gewachsenen Boden (2), der aus eingeschwemmten Sedimenten und seiner durch Oberbodenbildung verfärbten Oberkante (4) bestand, lag der durch eine kräftige Grasnarbe abgedeckte Humus (19). Die Sohle des «Schanzgrabens» war durch zwei parallel zur Grabenachse

³ Die im Folgenden beschriebenen Beobachtungen und Schlussfolgerungen haben nur für einen kurzen Geländeabschnitt links und rechts des Sondierschnittes Gültigkeit.

verlaufende Leitungsgräben gestört⁴. Die nördlich auf einem Holzbrett verlegte Drainage aus rot gebrannten Tonröhren (17) wurde freigelegt, das etwas südlicher davon verlegte Kanalisationsrohr unberührt in seinem Graben (18) belassen. Am Fusse der südlichen Grabenflanke konnte neben einem gut erhaltenen Ast (20) auch eine unter oder in der Schicht (2) liegende Torfschicht nachgewiesen werden.

Im ganzen Sondierschnitt kamen keine Fundgegenstände zum Vorschein. Einzig die südlich der Letzimauer planierte Schuttschicht (15) enthielt Scherben von Ziegeln und Tonröhren. Der Schutt war an dieser Stelle von einer Pfostengrube (16) mit gut sichtbarem Keilstein durchschlagen.

Die Reste der gesuchten Letzimauer lagen in der Südflanke des «Schanzgrabens». Die Mauer (22) war an dieser Stelle, gemessen ab Fundamentunterkante, noch 1,2 m hoch erhalten. Ihre Abbruchkronen lag lediglich 20 cm unter der Grasnarbe. Dank den guten Erhaltungsbedingungen im anstehenden, vollständig mit Wasser gesättigten Lehm (3) waren knapp vor und unter der Letzimauer mehrere Pfähle (21) eines Pfahlfundamentes erhalten geblieben, von denen wir nur die Köpfe freilegten. Vor der Mauer lag eine keilförmige, stark mit Mörtelsand und einigen kantigen Steinen durchsetzte Schicht aus siltig-sandigem Lehm (7). Diese war mit einer bis zu 40 cm dicken Schicht (11) aus stark lehmigen Kies überdeckt. Zwischen diesen beiden Schichten eingeklemmt, gab es entlang der Mauerfront einen Keil aus Mörtelsand (8), der an einigen Stellen als Mörtelbraue fest mit der Mauerfront verbunden war. Über der lehmig-kiesigen Schüttung (11) lagen die zwei ebenfalls keilförmig an die Mauerfront stossenden Schichten (12) und (13). Die untere der beiden, die Schicht (12), war ein mit wenig Kies und wenig Mörtelsand durchsetzter bräunlicher Lehm. Demgegenüber bestand die obere Schicht (13) aus reinem Mörtelsand. Das ganze vor der Mauer liegende Schichtenpaket war von einer unterschiedlich dicken Lage Mauerschutt (14) überdeckt. Hinter der Mauer reichte diese Schicht keilförmig in die Fundamentgrube, deren primäre Verfüllung (9) vom gewachsenen Boden (5) kaum zu unterscheiden war.

⁴ Noch vor Beginn der Baggerarbeiten informierte uns der Pächter Karl Schuler, Landwirt, Mülleren, über die Existenz der beiden Leitungen. Dank dieser Mitteilung konnten wir darauf verzichten, den Kanalisationsgraben (18) auszuheben.

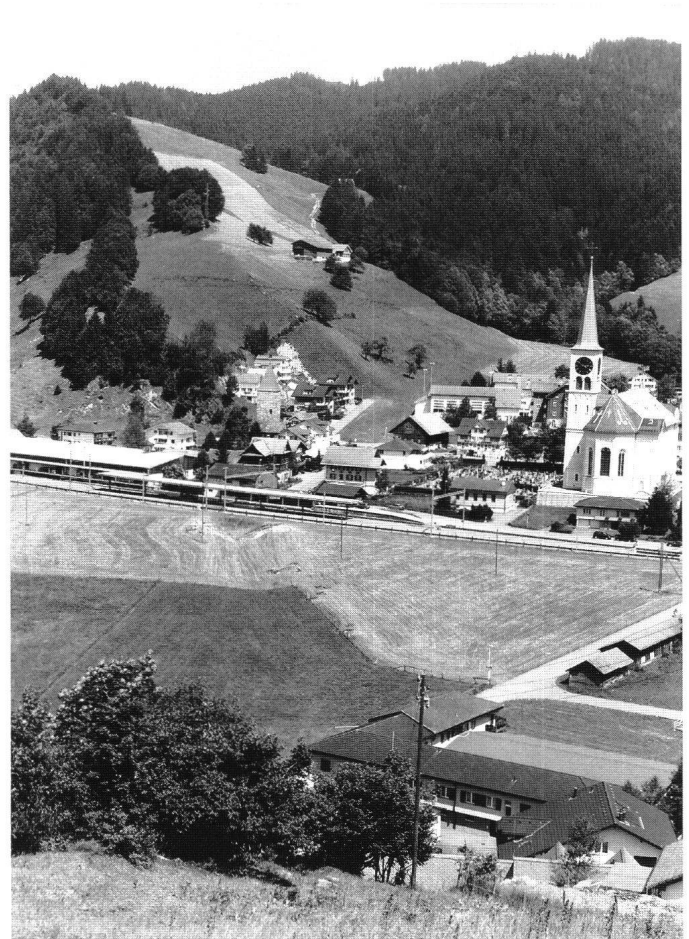


Abb. 3: Letzi Rothenthurm 1999. Rothenthurm mit Bahnhof, Letziturm und Kirche. In der Bildmitte verläuft der «Schanzgraben» quer über das freie Feld in Richtung Letziturm. Blick von Westen.

2.2.2 Interpretation

Der mit dem Schnitt S1 untersuchte Bereich des «Schanzgrabens» lässt sich in mehrere Abschnitte unterteilen. Es sind dies:

- der Graben
- das ehemals feindseitige Vorgelände mit Vorwall im Norden
- die Reste der Letzimauer im Süden
- der Geländestreifen auf der Freundseite südlich der Letzimauer

Graben

Der ursprüngliche, im Mittelalter geschaffene Querschnitt des «Schanzgrabens» konnte mit dem Sondierschnitt nicht

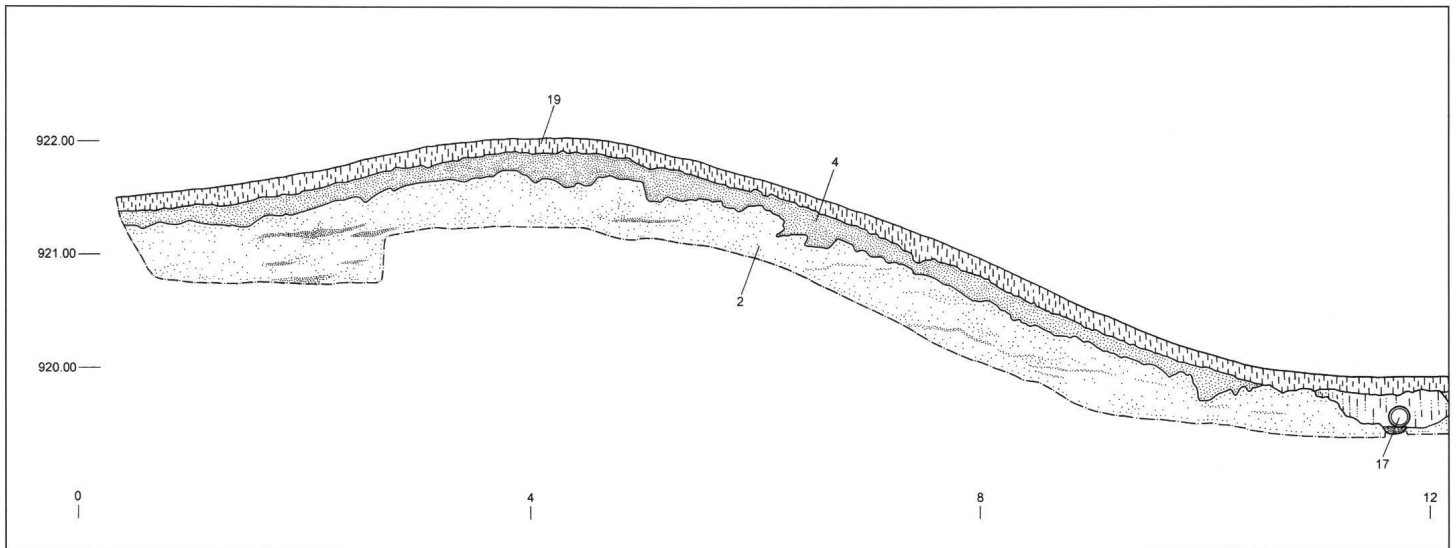


Abb. 4: Letzi Rothenturm 1999. Schnitt S1. Schichtenprofil P1.

Legende: **1** Torf. **2** Graue und ockerfarbige, siltig bis tonige Sedimente mit Bändern aus organischem Detritus (Schweb- und Sinkstoffe) und Kies. Auffällig war die einheitliche Lagerung der Schichten, welche nur unter Einwirkung von Wasser entstehen konnte. **3** Blauer Lehm, gleiches Grundmaterial wie Schicht 2, aber stark durchnässt. **4** Wie Schicht 2, durch Oberbodenbildung mit Humus durchsetzt. **5** Gebänderter Lehm mit Kieseinschlüssen, natürlich abgelagert. **6** Wie Schicht 5, durch Oberbodenbildung mit Humus durchsetzt. **7** Bauhorizont. Siltig-sandiger Lehm durchsetzt mit vielen Mörtelpartikeln. Vor der Letzimauer, besonders im oberen Bereich der Schicht, mit grösseren Steinen durchsetzt. **8** Mörtelsand, im unteren Teil eine mit der Mauerfront fest ver-

bundene Mörtelbraue. **9** Fundamentgrube, verfüllt mit umgelagertem, aber kaum verschmutztem Material der Schicht 5. **10** Bräunlicher Lehm, wie Schicht 6. **11** Aufschüttung aus siltig-sandigem, mit Kies durchmischem Lehm. **12** Bräunlicher Lehm, durchsetzt mit Kies und wenig Mörtel. **13** Mörtelsand. **14** Abbruchschutt. Steinsplitter, Mörtelsand und Kies, eingebettet in humusreichem Material. **15** Planierter Schutt durchsetzt mit vielen Bruchstücken aus roter Baukeramik. **16** Pfostengrube mit Keilstein. **17** Baugrube mit neuzeitlichem, auf einer Holzplanke verlegtem Drainagerohr aus roter Baukeramik. **18** Oberer Teil der Verfüllung eines modernen Kanalisationsgrabens. **19** Humus. **20** In Schicht 2 eingebetteter Ast. **21** Pfähle aus Buchenholz. **22** Letzimauer.

mehr eindeutig festgestellt werden. Dafür verantwortlich waren die Materialverfrachtungen durch die kontinuierliche Erosion der Grabenflanken und der Grabensohle. Das vom Vorwall und den Grabenflanken abgeschwemmte Material hob im Laufe der Zeit die Grabensohle an. Gleichzeitig wurden diese Ablagerungen wieder abgetragen und in den tiefer gelegenen, heute fast vollständig aufgefüllten Teil des Grabens verfrachtet. Es ist anzunehmen, dass sich so das Profil des Grabens über die Jahrhunderte laufend veränderte und die Grabensohle an einigen Stellen tiefer gelegt und an anderen angehoben wurde. Zudem ist damit zu rechnen, dass der «Schanzgraben» bei Umbauten oder Instandstellungsarbeiten nachprofilert und dabei die Tiefe und sein Querschnitt durch das Abtragen von abgelagertem Material wieder vergrößert wurden. Weil der gewachsene Boden aus dem selben, ursprünglich ebenfalls eingeschwemmten Material besteht, war eine Unterscheidung

von gewachsenem und verlagertem gelb lehmig-siltigem Material von Auge nicht möglich⁵.

Einen Hinweis auf diese Erosions- und Ablagerungsprozesse gab ein in der Grabensohle liegender starker Ast. Um herauszufinden, wann er an diesem Ort eingesedimentiert worden ist, wurde sein Alter mit Hilfe der ¹⁴C-Methode bestimmt. Die Kalibrierung⁶ des ¹⁴C-Datums 395 ± 20 BP⁷

⁵ Die Frage hätte mit einer vor Ort vorgenommenen Sedimentanalyse wohl ohne weiteres geklärt werden können. Leider fand keiner der beiden kurzfristig angefragten Sedimentologen Zeit, die Schichtenverhältnisse zu begutachten.

⁶ Die in einer Holz- oder Holzkohlenprobe gemessene ¹⁴C-Konzentration ergibt in der Regel mehrere Datierungsmöglichkeiten. Mit Hilfe von ¹⁴C-Gehaltsmessungen an dendrochronologisch jahrgenau datierten Holzproben wird eine Kalibrationskurve aufgestellt, mit der ein gemessener ¹⁴C-Werte geeicht und korrigiert werden kann. Vgl. dazu: Ruoff Ulrich, Die dendrochronologische Methode, in: Chronologie, Archäologische Daten der Schweiz, Basel 1986, 24.

⁷ GrN24979.

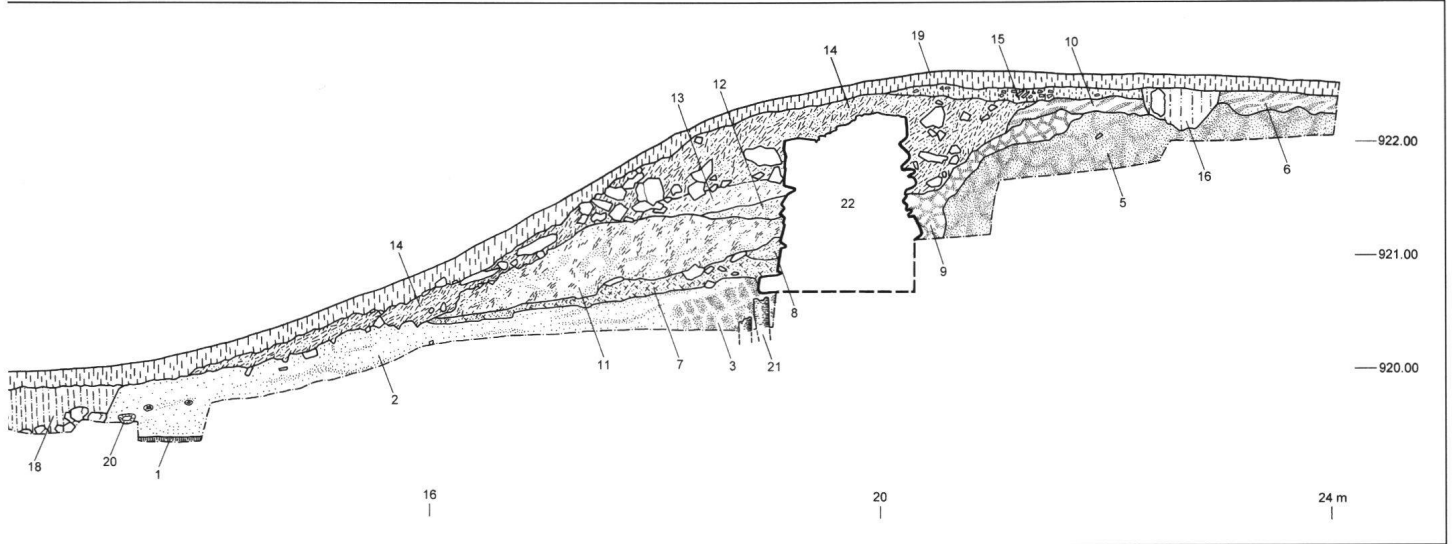


Abb. 5: Letzi Rothenturm 1999. Schnitt S1. In der westlichen Grabenwand von Schnitt S1 zeichnet sich der Vorwall in seiner Silhouette deutlich ab. Blick von Südosten.



Abb. 6: Letzi Rothenturm 1999. Schnitt S1. Zwei Mitarbeiter beim Dokumentieren der freigelegten Letzimauer. Blick von Norden.

ergab verschiedene Datierungsmöglichkeiten⁸. Diese liegen alle in einer Zeitspanne zwischen der Mitte des 15. und dem Beginn des 17. Jahrhunderts. Das heisst, dass der Ast mehr als ein Jahrhundert nach dem Bau der Letzimauer an dieser Stelle eingesedimentiert wurde. Dieser Befund zeigt, dass sich die Höhe der Grabensohle seit dem 17. Jahrhundert kaum mehr verändert haben dürfte.

In den Grabenflanken und in der Grabensohle kam kein einziger Fundgegenstand zum Vorschein⁹. Dies ist sicher darauf zurückzuführen, dass das untersuchte Gebiet seit jeher abseits vom besiedelten Gebiet liegt. Im Gegensatz zu Stadt- oder Burggräben konnten sich deshalb dort keine Schutt-, Abfall- oder gar Fundschichten bilden.

Vorwall

Die im Profil in ihrer Silhouette gut erkennbare Erhebung auf der nördlichen Grabenkante ist höchstwahrscheinlich

ein künstlich angeschütteter Vorwall (Abb. 5). Die Schüttschichten liessen sich nicht vom gewachsenen Untergrund (2) unterscheiden¹⁰, doch ist anzunehmen, dass es sich dabei um das Aushubmaterial des Grabens handelt. Geht man aber davon aus, dass die Erhebung natürlich ist, stellt sich sofort die Frage, wohin in diesem Fall die grossen Mengen an Aushubmaterial des «Schanzgrabens» gebracht worden sind¹¹.

Letzimauer

Die Letzimauer wurde im Gegensatz zur Schattenbergetzi in Arth¹² nicht auf der Grabenkante errichtet, sondern etwa im oberen Drittel der Grabenflanke (Abb. 6). Diese Lage erklärt auch die Form der Baugrube. Sie wurde nicht wie üblich als Graben ausgehoben, sondern von der Seite her keilförmig in die Grabenflanke getrieben. Ein Teil des Aushubs wurde vermutlich in der Grabensohle, der andere wohl hinter der südlichen Grabenkante zwischengelagert (siehe Abb. 12.2). Dieser Befund macht deutlich, dass zuerst der Graben und erst später die Fundamentgrube ausgehoben worden ist. Leider gab es keine Anhaltspunkte über den zeitlichen Abstand der beiden Bauphasen.

Nach dem Ausheben der Baugrube wurden die Fundamentpfähle in den Boden getrieben, um die Tragfähigkeit

⁸ Die Altersbestimmung wurde von Dr. J. van der Plicht an der Rijksuniversiteit Groningen, Centrum voor Isotopen Onderzoek, durchgeführt. Die Kalibrierung des Resultates ergab mehrere mögliche Datumsbereiche:

- zwischen 1449 cal AD und 1482 cal AD 68.3 % (1 σ)
- zwischen 1443 cal AD und 1494 cal AD 95.4 % (2 σ)
- zwischen 1501 cal AD und 1515 cal AD 95.4 % (2 σ)
- zwischen 1599 cal AD und 1615 cal AD 95.4 % (2 σ)

⁹ Die Schuttschicht (15) wurde erst nach dem Abbruch der Letzimauer planiert.

¹⁰ Wie Anm. 5.

¹¹ Das heutige Volumen des Vorwalls entspricht nicht dem Grabenaushub. Es ist damit zu rechnen, dass der Vorwall bereits stark erodiert ist.

¹² Vgl. dazu: Bürgi Jost, Die Letzinen von Arth und Oberarth, in: Nachrichten des Schweizerischen Burgenvereins 1982/4, Olten 1982, 78–82.

Bürgi Jost, Die Letzinen der Urkantone – ein Verteidigungssystem aus der Zeit der Bundesgründung, in: Mitteilungen des Historischen Vereins Schwyz, Heft 75, 1983, 29–55.

Meyer Werner, Siedlung und Alltag. Die mittelalterliche Innerschweiz aus der Sicht des Archäologen, in: Innerschweiz und frühe Eidgenossenschaft, Band 2, Olten 1990, 276, Abb. 96.

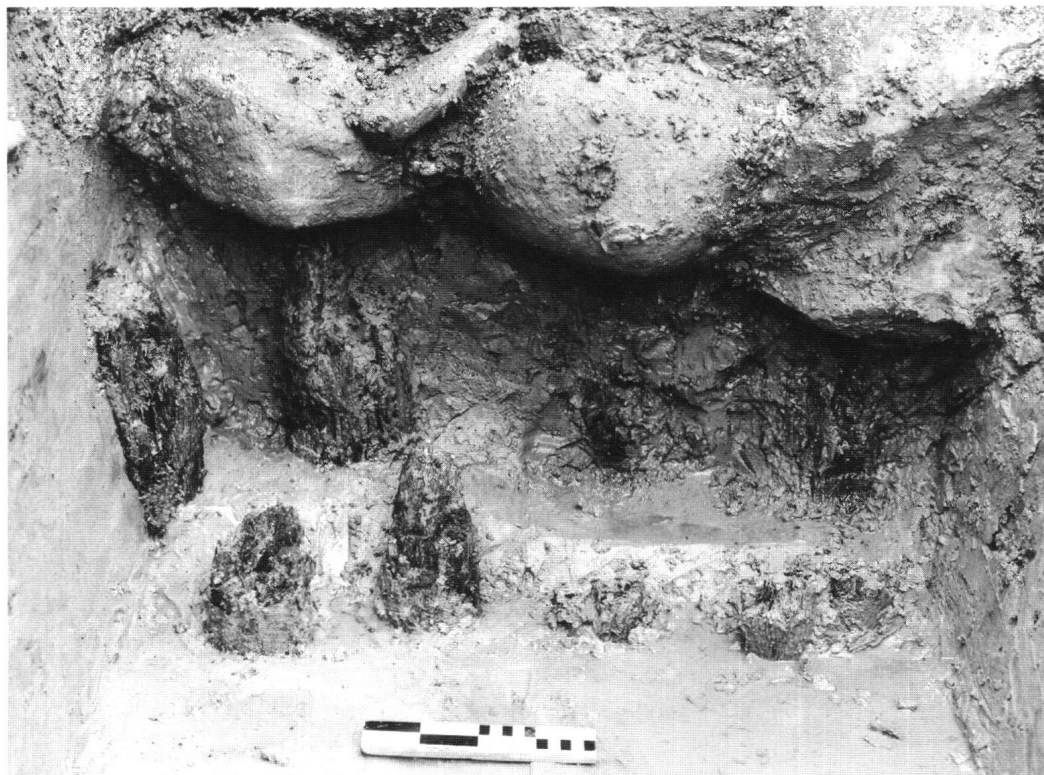


Abb. 7: Letzi Rothenturm 1999. Schnitt S1. Knapp vor und unterhalb des Fundamentabsatzes freigelegte Köpfe von im Lehm steckenden Fundamentpfählen aus Buchenholz. Blick von Nord-nordwesten.

des lehmigen Bodens zu verbessern. Im untersuchten Abschnitt stand die Mauer auf senkrecht eingeschlagenen Buchenhölzern¹³ mit Durchmessern¹⁴ von 8 bis 13 cm

¹³ Die Wahl der Holzart für das Pfahlfundament überraschte zunächst, fand doch das kaum witterungsbeständige Buchenholz als Bauholz kaum jemals Verwendung. In dauerfeuchter Umgebung oder unter Luftabschluss fault aber auch Buchenholz nicht. Heute bestehen die Wälder rund um Rothenturm vorwiegend aus Tannen. Gemäss Theo Weber, dipl. Forsting. ETH, Kantonsoberröster SZ, dürfte es im Mittelalter in dieser Gegend durchaus grössere Inseln von Buchenmischwald gegeben haben.

¹⁴ Die geringen Durchmesser der Pfähle lassen darauf schliessen, dass in erster Linie die Stämme junger Bäume oder mehr oder weniger gerade Äste älterer Bäume eingerammt worden sind.

¹⁵ Wegen verschiedenen technisch bedingten Einschränkungen war es nicht möglich, die Mauer im Schnitt S1 weiter zu untergraben.

¹⁶ In einem standfesten und tragfähigen Baugrund wurde ein Mauerfundament meist ohne Zwischenraum direkt an die senkrecht abgestochene Baugrubenwand gestellt. Erst das Aufgehende wurde zweihäufig gemauert, oft auf beidseitig leicht zurückversetzten Fluchten. Im vorliegenden Fall klappte zwischen der Mauer und der Baugrubenwand ein Spalt, dessen Breite im unteren Bereich in etwa der Breite des grabenseitigen Fundamentvorsprungs entsprach.

(Abb. 7). Wegen der latent vorhandenen Einsturzgefahr im Sondierschnitt und dem aus zähem blauen Lehm bestehenden Baugrund war es nicht möglich, die Länge der Pfähle und die Art der Zurichtung ihrer Spitzen festzustellen. Die geringen Durchmesser lassen aber auf Pfahllängen von etwa ein bis maximal zwei Metern schliessen. Insgesamt wurden neun Pfähle freigelegt. Sie standen alle mit kleinen Abweichungen in zwei parallel zur Mauerflucht verlaufenden Reihen, eine davon knapp vor dem Fundamentabsatz (Abb. 8). Es ist anzunehmen, dass das Fundament auf seiner ganzen Breite mit Holzpfählen unterfangen war¹⁵. Der Zustand der heute noch mehr oder weniger senkrecht im Boden steckenden Mauerreste zeigte, dass die ergriffenen Massnahmen zur Baugrundverbesserung erfolgreich waren.

Das nur aus einer Steinlage bestehende Vorfundament ruhte direkt auf den Pfahlköpfen, von einem dazwischen liegenden Holzrost fehlte jede Spur. Grabenseitig ragte das Fundament gut 10 cm über die Mauerflucht hinaus. Auf Grund des Befundes im Schnitt S2 und der Tatsache, dass die Mauer nicht direkt an die Rückseite der Baugrube gelehnt war¹⁶, kragte das Fundament sicher auch hangseits

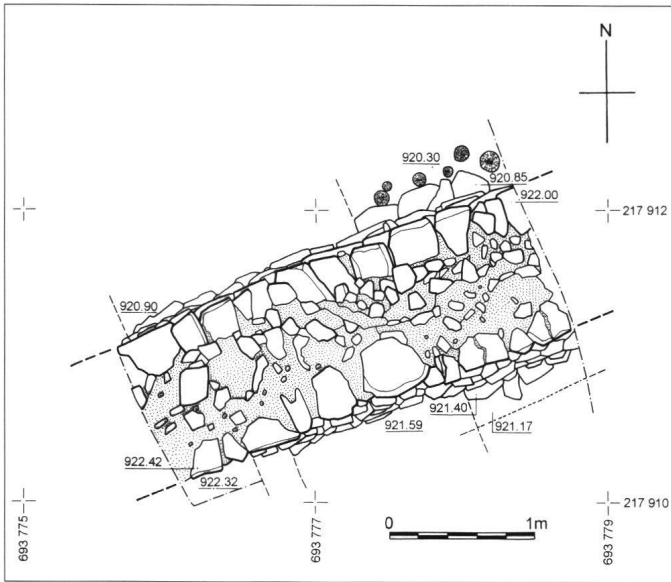


Abb. 8: Letzi Rothenturm 1999. Schnitt S1. Steingerechte Aufsicht der freigelegten Mauerreste. Zusätzlich ist die Lage der sechs vor dem Fundamentabsatz gefundenen Buchenholzpfähle eingezeichnet.

vor¹⁷. Mit der Verbreiterung des Fundamentes wurde das Gewicht der Mauer gezielt auf eine grössere Standfläche verteilt. Die Spalte zwischen der Baugrubenwand und der Mauer wurde höchstwahrscheinlich dem Baufortschritt folgend aufgefüllt (siehe Abb. 12.3).

Der Bauhorizont (7) bedeckte die gesamte Fläche der Baugrube und auf den Fundamentabsatz. Auffälligerweise lagen darin auch einige grössere Steine, was den Schluss zulässt, dass das Steinmaterial nicht allzu rar war und aus der näheren Umgebung stammt. Direkt über dem Bauhorizont, keilförmig an die Mauer anschliessend, gab es eine Schicht aus reinem Mörtelsand (8). Diese Braue haftete stellenweise noch an der Mauer. Die Schicht war wohl durch den während des Bauvorganges herabrieselnden Fallmörtel entstanden. Die Schicht (11) deckte den Bauhorizont vollständig ab. Sie bestand aus leicht mit Kies durchsetztem Lehm und wurde erst nach dem Bau der Letzimauer, wohl mit dem Aushubmaterial aus der Baugrube, angeschüttet. Dadurch entstand am Fuss der Letzimauer eine Berme¹⁸. Mit dieser Massnahme wurden das ursprüngliche Profil des Grabens in etwa wieder hergestellt und der Mauerfuss geschützt¹⁹. Über der Anschüttung lag eine keilförmige Schicht (12) aus bräunlichem Lehm mit einem geringen Anteil an Mörtelsand. Die Entstehung dieser Schicht ist nicht klar. Sie könnte sich im Verlaufe der

Zeit aus herabfallenden Mörtelresten und abgestorbenem pflanzlichen Material gebildet haben²⁰ (siehe Abb. 1).

Spätestens nach dem Gefecht zwischen den Schwyzern und den Franzosen am 2. Mai 1798 hatte die Letzimauer ihren militärischen Wert vollständig eingebüsst und stellte nur noch ein Hindernis bei der Bewirtschaftung des Landes dar. Sie wurde wohl deshalb in der darauffolgenden Zeit bodeneben abgebrochen²¹. Die dicke Schicht aus Mörtelsand (13) kann eigentlich nur beim Abbruch der Letzimauer entstanden sein. Beim Betrachten des Materials stellte sich aber die Frage, warum darin keine Steine und kaum Steinsplitt lagen. Eine kaum stichhaltige Vermutung geht dahin, dass zu Beginn der Abbrucharbeiten das Steinmaterial bedeutend sorgfältiger aus dem Abbruchmaterial heraus gelesen wurde als gegen Ende der Arbeiten. Eine etwas überzeugendere Erklärung dafür wäre, dass die Schicht durch das langsame Abbröckeln einer dicken Putzschicht entstanden ist. Die Schicht (14), ein von seiner Zusammensetzung her klassischer Abbruchhorizont, zeugte von der endgültigen Zerstörung der Mauer. Sie reichte hinter der Mauer bis tief in den Fundamentgraben hinein. Das ist ein Hinweis darauf, dass keine Mühe gescheut wurde, um die Mauer so tief als möglich abzubringen. Zu die-

¹⁷ Aus zeitlichen Gründen wurde darauf verzichtet, die Mauer auch auf dieser Seite bis auf die Höhe der Fundamentunterkante freizulegen.

¹⁸ Waagrechter oder nur schwach geneigter Absatz in einer Böschung.

¹⁹ Das Fundament einer Wehrmauer sollte aus zwei verschiedenen Gründen tief im Boden eingebettet sein:

a) Frostsicherheit. Das im Boden vorhandene Wasser gefriert im Winter bis auf die sogenannte Frosttiefe hinunter. Die durch das Gefrieren des Wassers bedingte Volumenzunahme bewirkt Verschiebungen im Erdreich: Steine und Mauern werden angehoben; Mauern reissen und werden mit der Zeit zerstört. Man spricht dabei von Frosthebungen. Um derartige Hebungen zu vermeiden, muss die Fundamentunterkante unterhalb der Frosttiefe liegen.

b) Sicherheit vor Untergraben (eine Anforderung, die eine Letzimauer kaum erfüllen musste). Im Zuge einer Belagerung wurde oft versucht, Wehrmauern und besonders Türme durch Untergraben der Fundamente zum Einsturz zu bringen und so eine Bresche in den Verteidigungsgürtel zu schlagen. Ein tief im Erdreich steckendes Fundament war bedeutend schwieriger zu untergraben und bot deshalb mehr Schutz gegen das Unterminieren.

²⁰ Man kann sich gut vorstellen, dass sich am Mauerfuss mit der Zeit mehrjährige Pflanzen und Büsche wie beispielsweise Brombeeren und Heckenrosen, aber auch Holunder und Haselnusssträucher angesiedelt haben.

²¹ Über den Abbruch der Letzimauer gibt es keine schriftliche Hinweise. Siehe dazu Anm. 30.

sem Zweck wurde hinter der Mauer sogar ein Graben ausgehoben. Dieser füllte sich während der Abbrucharbeiten wieder mit Mauerschutt. Das Aushubmaterial und der vorgängig abgestochene Humus wurden anschliessend über die Mauerkrone verteilt, so dass eine vernünftige landwirtschaftliche Nutzung des Landstreifens möglich wurde. Der mit Ziegelscherben durchsetzte Bauschutt (15) wurde erst nach dem Planieren des Abbruchschuttes verteilt. Vielleicht wurde damit eine Mulde gefüllt, in der sich möglicherweise nach Regenfällen öfters eine grosse Wasserlache bildete. Die Frage, ob der Schutt noch im Zuge der Abbrucharbeiten oder erst viel später eingebracht worden ist, lässt sich anhand des vorliegenden Befundes nicht eindeutig beantworten.

Beim Abbruch der Mauer wurden die Schichten auf der Freundseite der Mauer nachhaltig zerstört. Es war deshalb nicht möglich, die Existenz eines befestigten oder wie in Näfels gar gemörtelten Wehrgangs nachzuweisen²². Ein erhöhter Wehrgang, wie ihn Jost Bürgi für die Letzi Oberarth²³ nachweisen konnte, kommt hier kaum in Frage. Die für den Kampf um eine Sperrmauer vorteilhafte Überhöhung der Verteidiger gegenüber einem Angreifer wurde dadurch erreicht, dass die Letzimauer nicht auf die Grabenkante, sondern in die Grabenflanke gesetzt worden ist (siehe Abb. 12.3).

Mauerwerk

Die Letzimauer war aus mehr oder weniger abgerundeten Lesesteinen gemauert. Derartiges Steinmaterial findet man in den nahegelegenen Bachläufen, beispielsweise im Dorfbach.

Im Schnitt S1 war über dem Pfahlfundament ein nur eine Steinlage hohes, gegen 1,5 m breites Fundament verlegt, das nicht nur grabenseitig, sondern wohl auch hang-



Abb. 9: Letzi Rothenthurm 1999. Schnitt S1. Freigelegte Abbruchkrone der Letzimauer. Die gut vermörtelte, zweihäufig aufgeführte Mauer ist an dieser Stelle ca. 1,1 m breit. Blick von Ostnordosten.

²² Schneider Hugo, Die Letzimauer in Näfels, in: Nachrichten des Schweizerischen Burgenvereins 1970/5, 372-376.

Schneider Hugo, Die Letzimauer von Näfels, in: Jahrbuch des Historischen Vereins des Kantons Glarus, Heft 65, Glarus 1974, 247.

Schneider Hugo, Die Letzimauer in Näfels, in: Nachrichten des Schweizerischen Burgenvereins 1970/5, 372-376.

²³ Bürgi 1983, 80-82 (wie Anm. 12).

²⁴ Die Grabungsakten liegen im Staatsarchiv Schwyz. Einen Grundriss der Grabung hat Hugo Schneider veröffentlicht. Hugo Schneider, Die Letzinen im Alpenraum, in: Burgen aus Holz und Stein, Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Band 5, Olten 1979, 110, Abb. 4.

seitig einen deutlich erkennbaren Fundamentabsatz bildete (siehe Abb. 14). Darüber erhob sich der in Schalenbauweise zweihäufig errichtete Sockel der Letzimauer (Abb. 9). Er mass an seiner Basis gut 1,2 m und verjüngte sich gegen oben leicht um knapp 10 cm. Anhand der Akten der Grabungen Kesslers²⁴ und Beobachtungen in den anderen drei Sondierschnitten scheint die Mauer überall eine einheitliche Breite gehabt zu haben – ein möglicher Hinweis darauf, dass sie in einem Zug errichtet worden ist. Es ist aber anzunehmen, dass das Mauerfundament nicht überall gleich konstruiert war, weil der Baugrund in ande-



Abb. 10: Letzi Rothenturm 1999. Schnitt S1. Der auf Buchenpfählen abgestellte Sockel der Letzimauer. Sein freigelegter feindseitiger Mauermantel ist in eher unregelmässigen Lagen aufgeführt. Blick von Norden.



Abb. 11: Letzi Rothenturm 1999. Schnitt S1. Freigelegte feindseitige Front des Letzimauerfundamentes. Blick von Südsüdosten.

ren Abschnitten eine grössere Tragfähigkeit besass und dort deshalb auf eine Pfählung verzichtet werden konnte.

Grabenseitig bestand das Mauerhaupt aus gut vermörtelten, etwas unregelmässig verlegten Steinlagen²⁵ (Abb. 10). Die ehemals unsichtbare Rückseite war ebenfalls in Lagen, aber aus bedeutend kleineren und unregelmässiger geformten Steinen aufgeführt (Abb. 11). Es gab dort sogar kleinere Partien mit schräg gestellten plattigen Steinen – vergleichbar einem Ährenverband. Die oberste, nur noch teilweise erhaltene Steinlage bestand aus wesentlich grösseren Steinen. Es scheint, dass es die Reste der ersten Steinlage des aufgehenden Mauerwerks waren.

Über das äussere Erscheinungsbild der freistehenden Mauerfronten lässt sich nur spekulieren, war der Fugenmörtel doch auf der ganzen freigelegten Fläche mehrheitlich stark ausgewaschen. Einzig auf der Höhe des ehemaligen Mauerfusses war, geschützt durch die Schicht (12) (Profil P1) und den darüberliegenden Mörtelsand, ein

²⁵ Demgegenüber wurde das Mauerwerk des Letziturmes mit einheitlicheren Steinlagen aufgeführt.

²⁶ Diebold Schilling situiert die Letzimauer entlang dem Ufer des Zugersees. Hugo Schneider bezweifelt die Existenz dieser Mauer und spricht davon, dass der Uferbereich, gleich wie in Brunnen, mit Schwirren gesichert gewesen war. Es ist aber auch denkbar, dass Diebold Schilling die Letzimauer von Oberarth auf seinem Bild falsch platziert hat. Bürgi 1982, 78 (wie Anm. 12).

Schneider 1979, 115 (wie Anm. 23).

Schmid Alfred A. (Hrsg.), Die Schweizer Bilderchronik des Luzerner Diebold Schilling 1513, Luzern 1981, 521, Folio 333r (671).

Die Schwirren in Brunnen wurden 1996 untersucht. Obrecht Jakob, Untersuchungen an den Pfahlreihen im Vierwaldstättersee, 1996, in: Mittelalter 1997/3, Basel 1997, 63–74.

²⁷ Mauerabdeckungen aus Steinplatten oder gar Ziegeln sind nicht zu erwarten, denn sie hätten in den Schutt- und Abbruchschichten sicher Spuren hinterlassen.

²⁸ Die dendrochronologische Untersuchung wurde von Trivun Sormaz, Dendrolabor, Büro für Archäologie der Stadt Zürich, im Herbst 1999 durchgeführt (Labornummern: 27742–27750). Weil alle Hölzer nur wenige Jahrringe hatten (zwischen 30 und 47), gelang es ihm erst dank zwei ergänzenden ¹⁴C-Datierungen (durchgeführt von Prof. G. Bonani, Institut für Teilchenphysik, ETH-Zürich, Labor-Nrn. ETH-21291 und ETH-21292) die genauen Fälldaten der Hölzer zu bestimmen.

²⁹ Insgesamt wurden 9 Hölzer entnommen und 8 davon datiert. Ein Holz wurde im Herbst 1338, eines im Frühjahr 1340 und vier im Herbst 1340 geschlagen. Die Fälldate von zwei Hölzern konnten wegen unsicherer oder fehlender Waldkante nicht genau bestimmt werden. Ihre äussersten Jahrringe wurden in die Jahre 1439 bzw. 1431 datiert.

Streifen Fugenmörtel erhalten geblieben. Die Fugen waren in diesem Bereich vollständig gefüllt, stellenweise haftete dort der Mörtel noch auf den Köpfen der einzelnen Mauersteine. Dieser Befund lässt den Schluss zu, dass die sichtbaren Mauerflächen ursprünglich in sogenannter Rasa-Pietra-Technik mehr oder weniger glatt verputzt waren und nur die Köpfe der Steine aus dem Mörtel herausragten.

Am schwierigsten, wenn nicht gar unmöglich ist es, Angaben über die Form und Konstruktion der Mauerkrone zu machen. Keine der bisherigen Untersuchungen, weder in Näfels noch in Arth oder Brunnen, erbrachten diesbezügliche Erkenntnisse. Zwar stellt der Luzerner Diebold Schilling in seiner Bilderchronik die Arther Letzi mit Zinnen²⁶ dar, doch weiss man bis heute nicht, ob die Mauern nicht lediglich einen geraden bzw. angeschrägten Abschluss besaßen. Die Frage, ob die Mauerkronen gegen eindringendes Regen- und Schmelzwasser zusätzlich mit einem einfachen Brettschindeldach²⁷ geschützt waren, lässt sich ebenfalls nicht beantworten.

2.2.3 Datierungen (Abb. 12)

Aus den vorliegenden archäologischen Befunden lässt sich folgende Baugeschichte rekonstruieren:

1. Aushub des Grabens und Anschütten des Vorwalls siehe Abb. 12.1
2. Aushub der Baugrube für die Letzimauer siehe Abb. 12.2
3. Einrammen der Pfahlgründung siehe Abb. 12.2
4. Bau der Letzimauer, Verfüllen der Fundamentgrube siehe Abb. 12.3
5. Anschütten der Berme vor der Letzimauer siehe Abb. 12.4
6. wiederholte Instandstellungsarbeiten?
7. langsamer Zerfall?
8. Abbruch der Letzimauer siehe Abb. 12.5
9. Rekultivieren des Terrains siehe Abb. 12.6

Der Befund gibt keinerlei Hinweise auf den Zeitpunkt des Baubeginns am Graben. Ebenso lassen sich keine Aussagen über die Zeitdauer machen, die zwischen dem Ausheben des Grabens und dem Bau der Letzimauer verstrichen ist.

Die Fälldate von fünf Hölzern des Pfahlfundamentes konnten mit Hilfe einer dendrochronologischen Untersuchung²⁸ jahrgenau festgestellt werden. So steht trotz des Fehlens anderer datierender Funde wenigstens eine absolute Datierung zur Verfügung. Vier Hölzer sind im Herbst 1340 gefällt worden²⁹. Das heisst, dass sie frühestens im

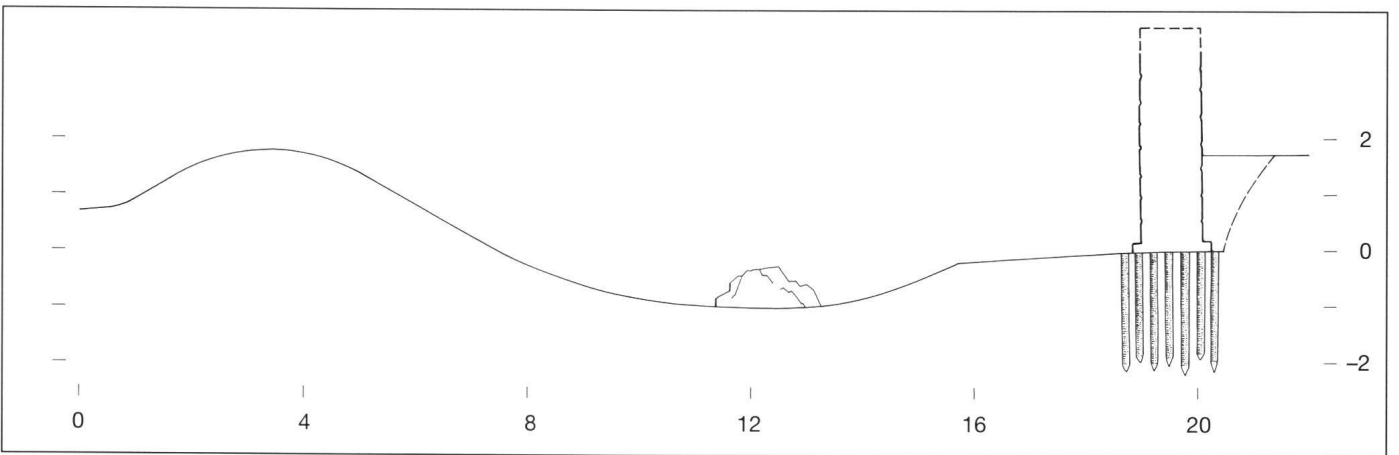
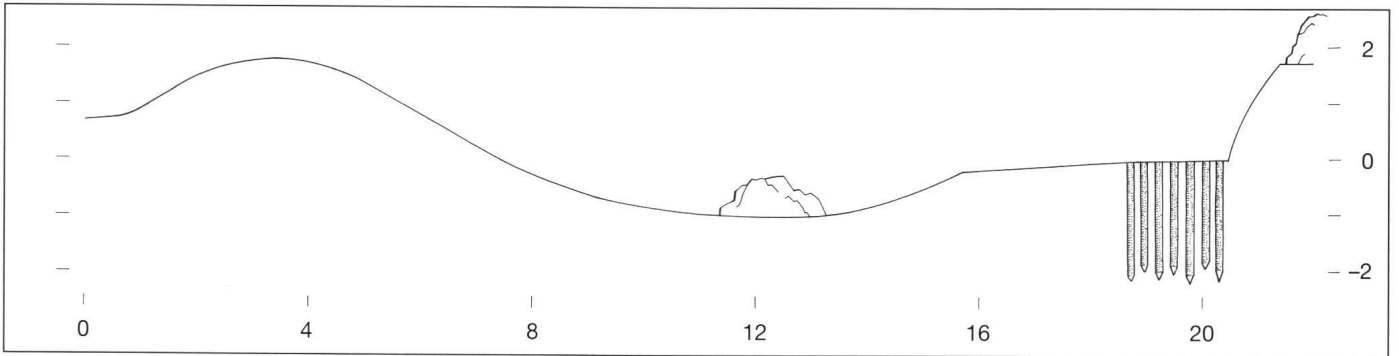
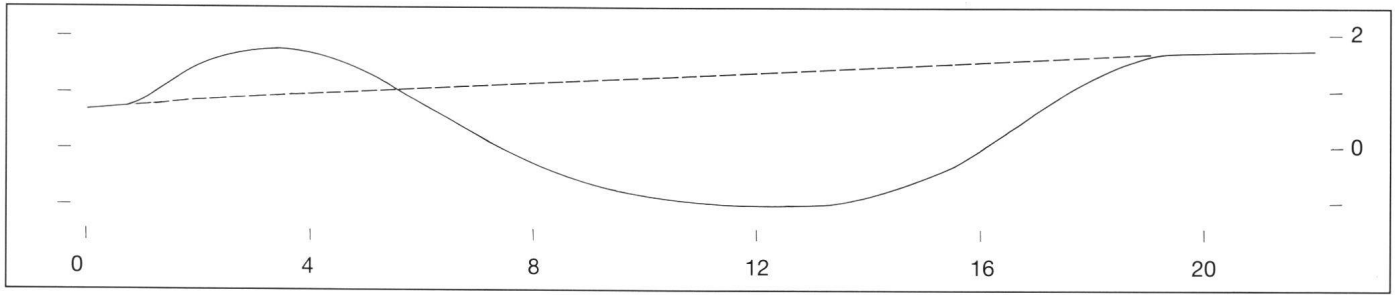


Abb. 12: Letzi Rothenthurm 1999. Rekonstruktionsversuch der Baubabfolge.

Legende: **12.1** Aushub des Grabens und Anschütten des Vorwalls. **12.2** Aushub der Baugrube für die Letzimauer. Einrammen der Pfahlgründung. **12.3** Bau der Letzimauer. Verfüllen der Fundamentgrube.

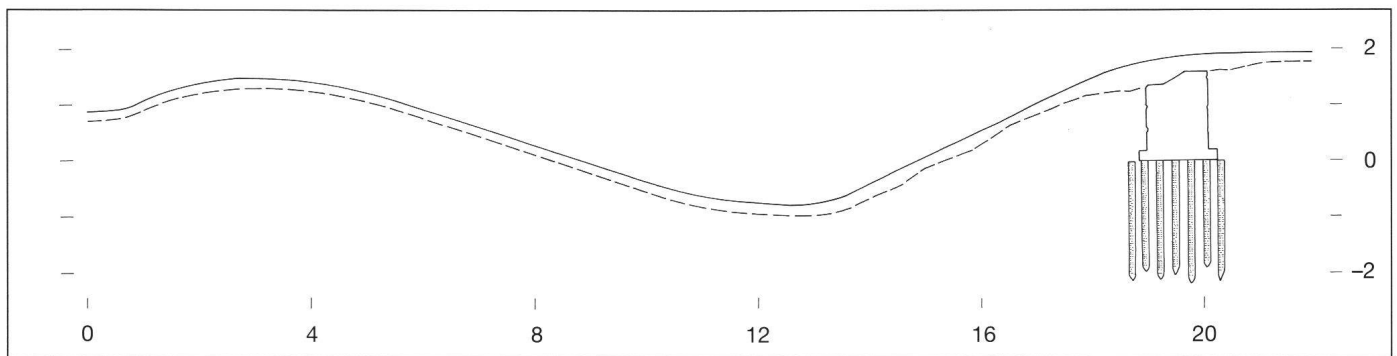
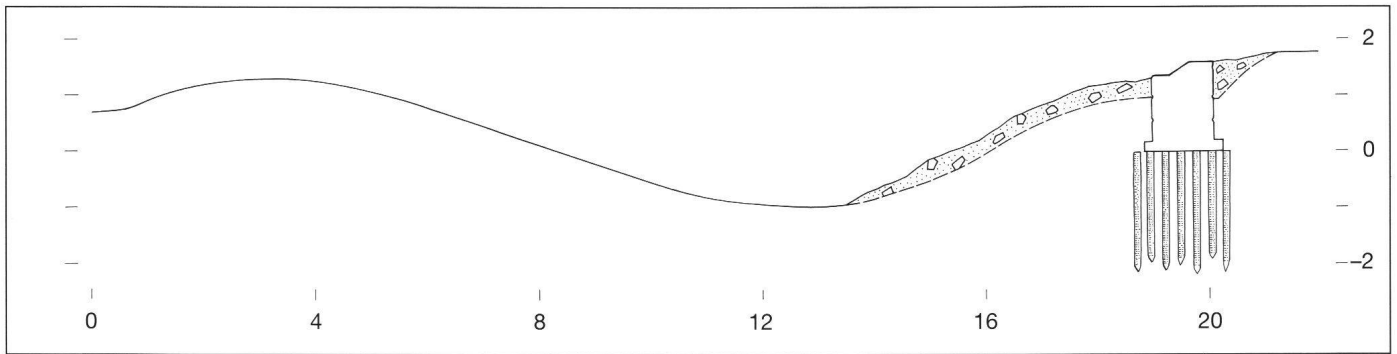
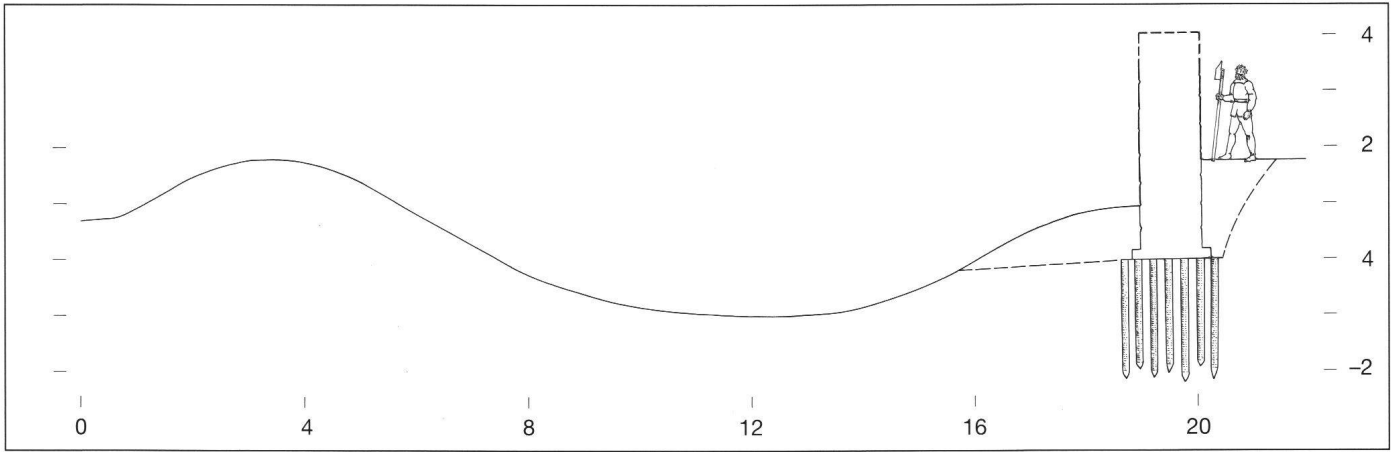


Abb. 12: Letzi Rothenturm 1999. Rekonstruktionsversuch der Baubabfolge.
12.4 Anschütten der Berme vor der Letzimauer **12.5** Abbruch der Letzimauer **12.6** Rekultivieren des Terrains.

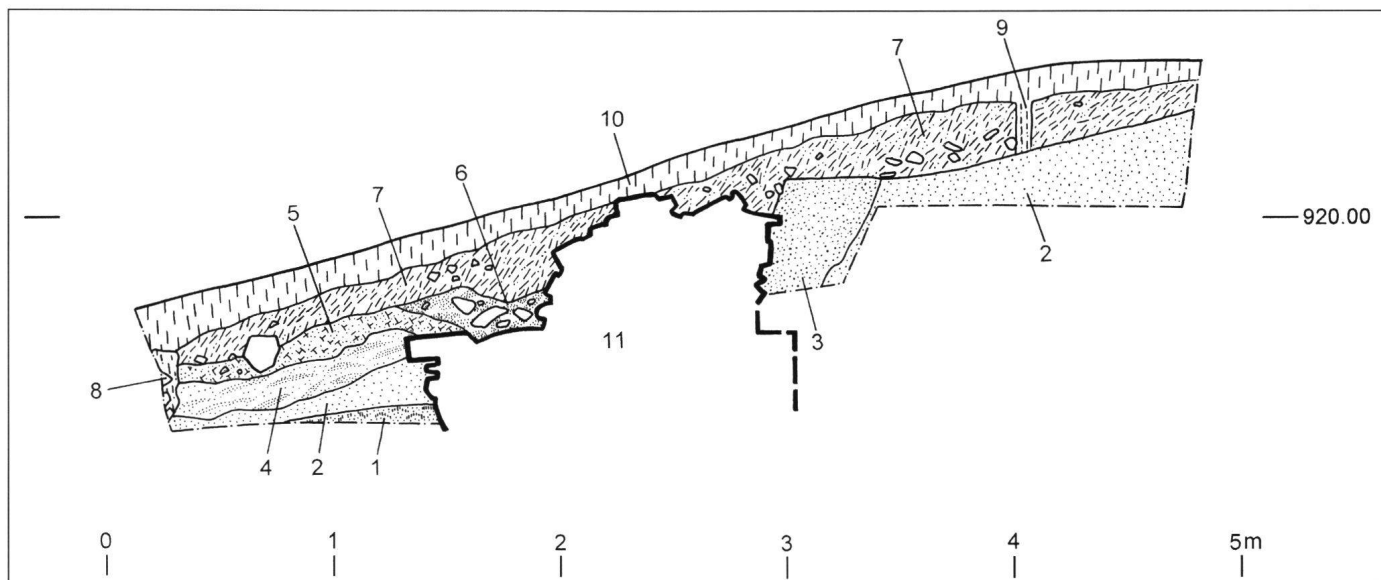


Abb. 13: Letzi Rothenturm 1999. Schnitt S2. Schichtenprofil P2.

Legende: 1 Torf. 2 Ockerfarbiger, stellenweise leicht grauer Lehm. 3 Fundamentgrube, verfüllt mit umgelagerter Material der Schicht 2. 4 Fetter grauer, stellenweise leicht beiger Lehm. 5 Sandig-kiesiger Lehm. Bauhorizont. 6 Rostroter torfiger Einschluss direkt über der Abbruchkrone der Letzimauer. 7 Abbruchschutt. Steinsplitter, Mörtelsand und Kies, eingebettet in humusreichem Material. 8 Rand einer mit Steinen und torffarbiger Erde verfüllten Störung. 9 Verfülltes Loch eines Zaunpfahls. 10 Humus. 11 Letzimauer.

Winterhalbjahr 1340/41 eingerammt worden sein können. Weil kaum damit zu rechnen ist, dass die Hölzer vor der Verarbeitung noch jahrelang gelagert worden sind³⁰, und mit dem Bau des Mauerfundamentes nach dem Einrammen der Pfähle wohl zügig begonnen wurde, ist der Bau der Letzimauer in das Jahr 1341 oder eines der darauffolgenden Jahre anzusetzen.

Das mit der ¹⁴C-Methode ermittelte Alter des in der Grabensohle gefundenen Astes liegt in der Zeit zwischen dem 15. und dem 17. Jahrhundert. Es gibt Rätsel auf, lag doch der Ast optisch gesehen in der selben Schicht (2) wie die um einiges älteren Buchenhölzer. Diese Ungereimtheit ist höchstwahrscheinlich auf die komplizierten Erosions- und Sedimentationsvorgänge in der Grabensohle zurückzuführen, evtl. ist auch eine Anomalie im ¹⁴C-Anteil des Holzes daran schuld. Bezüglich des Abbruchhorizontes (14) ist die Lage des Astes glücklicherweise unbestritten.

Die archäologischen Befunde erlauben es nicht, einen Zeitraum für den Beginn der Abbrucharbeiten anzugeben. Endgültig und bodeneben abgebrochen wurde die Mauer wohl erst in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Das Abbruchmaterial wurde höchstwahrscheinlich für den Bau von Häusern und Ställen oder als Schüttmaterial für Stras-

senkoffer verwendet. Ein Teil der Steine wurde vielleicht auch zu Kalk gebrannt. Für die Vermutung, dass die Steine als Baumaterial für die neue Kirche (Baubeginn 1872) dienten, gibt es keine stichhaltigen Beweise³¹.

2.3 Schnitt S2, Profil P2 (Abb. 13)

Die drei westlich von Schnitt S1 in gleichmässigen Abständen auf dem südlichen freundseitigen Grabenrand angelegten Sondierschnitte dienten dazu, den genauen Verlauf der Letzimauer festzustellen. Weitergehende Fragen wie im Schnitt S1 standen hier nicht im Vordergrund. Wegen ihrer Aussagekraft wurden zusätzlich einzig die Schichtver-

³⁰ Vgl. Obrecht Jakob, Archäologische Untersuchung der unteren Burg von Sarnen, in: Obwaldner Geschichtsblätter, Heft 17, Sarnen 1988, 45–47.

³¹ Diese Bemerkung stützt sich auf die mündliche Aussage von lic. phil. Markus Bamert, Denkmalpfleger SZ, vom Januar 2000, er habe bei der Durchsicht der Bauabrechnungsbücher des Kirchenneubaus keinen einzigen Hinweis auf wiederverwendetes Steinmaterial der Letzimauer gefunden. Bamert Markus, Die Pfarrkirche St. Antonius in Rothenturm. Schweizerische Kunstführer GSK, Serie 64, Nr. 636, Bern 1998.

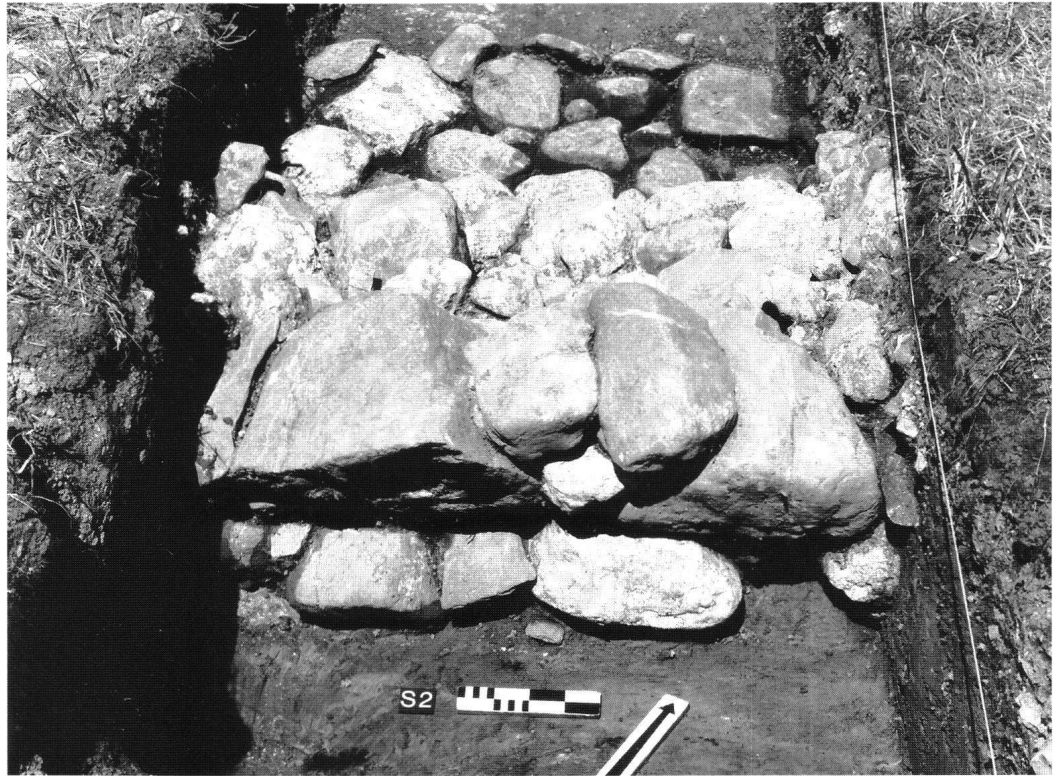


Abb. 14: Letzi Rothenturm 1999. Schnitt S2. Freigelegte Abbruchkronen der Letzimauer. Der feindseitige Mauermantel (hinten im Bild) ist bis auf das Fundament hinab abgebrochen. Vor der untersten Steinlage des freundseitigen Mauermantels ist der gut 10 cm vorspringende Fundamentabsatz gut zu sehen. Blick von Südsüdosten.

hältnisse in der östlichen Grabenwand von Schnitt S2 (Profil P2) dokumentiert.

2.3.1 Befund

Im Zentrum des Profils P2 stand die bis auf wenige Steinlagen abgebrochene Letzimauer (11). Über dem Fundament war die Mauer nicht mehr auf ihrer ganzen ehemaligen Breite erhalten, denn das grabenseitige Mauerhaupt fehlte an dieser Stelle vollständig. Das Fundament stand im anstehenden ockerfarbigen Lehm (2), der, wie im Schnitt S1, auch hier eine Torflinse (1) enthielt. Auf der Südseite der Mauer zeichnete sich deutlich ein mit umgelagertem Material der Schicht (2) verfüllter Fundamentgraben (3) ab. Auf der Nordseite gab es keinen Hinweis auf einen Fundamentgraben, das Fundament war dort direkt in den anstehenden Lehm (2) gesetzt. Über dem anstehenden

Boden lag eine Schicht aus grauem fettem Lehm (4), darüber folgte eine Schicht aus sandig-kiesigem Lehm (5), die bis auf die oberste Lage des Fundamentes reichte. An der Stelle des Mauermantels lag eine rostrote Linse aus torfigem Material (6), die einige grössere Steine enthielt. Über die gesamte Länge des Profils, direkt unter dem Humus (10) liegend, deckte ein humusreiches, stark mit Mörtel-sand und Kies durchsetztes Material (7) die darunter liegende Stratigraphie ab. Die nördlich vor der Letzimauer gelegenen Schichten wurden am grabenseitigen Ende des Schnittes von einer mit Steinen und torfiger Erde gefüllten Schicht (8) durchschlagen. Der Ausdehnung dieser Störung wurde nicht weiter nachgegangen³².

2.3.2 Interpretation

Die Letzimauer war an dieser Stelle in etwa gleich aufgebaut wie im Schnitt S1, doch bestand hier das beidseitig auskragende Fundament³³ (Abb. 14) aus mehreren Steinlagen. Die oberste Schicht des Fundamentes war sehr sauber verlegt. Mörtel war zwischen den Steinen kaum zu sehen. Es ist aber nicht sicher, ob das Fundament trocken verlegt

³² Vermutlich handelt es sich dabei, wie beim Abdruck des Zaunpfahls (9), nur um eine begrenzte Störung.

³³ Im Profil P1 war der hangseitige Fundamentvorsprung nicht zu sehen, er zeichnete sich hingegen in der Grabungsfläche sehr schön ab (siehe Abb. 14).

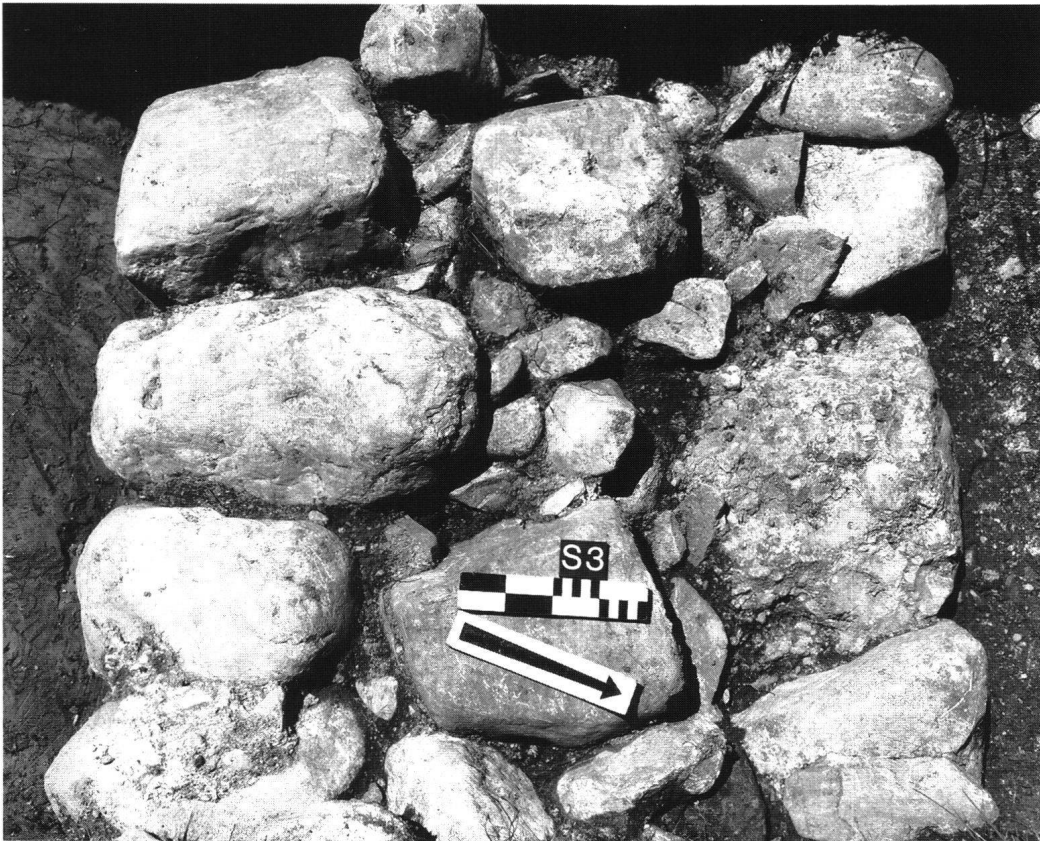


Abb. 15: Letzi Rothenturm 1999. Schnitt S3. Freigelegte Abbruchkronen der Letzimauer.

worden ist, denn unter Umständen wurde der Mörtel mit der Zeit durch Bodensäuren, aufsteigende Bodenfeuchtigkeit und Frost zerstört und aufgelöst³⁴. Hangeits zeichnete sich die Fundamentgrube deutlich ab. Sie reichte mindestens bis auf die Höhe der Oberkante des Fundamentvorsprungs und war mit umgelagertem Material der Schicht (2) verfüllt. Auf der anderen Seite des Fundamentes war in den als gewachsen anzusehenden Schichten (1) und (2) keine vergleichbare Grube vorhanden. Es scheint, dass hier im Gegensatz zur Situation in S1 die unteren Lagen des Fundamentes direkt in eine vorgängig ausgehobene Grube gesetzt worden sind. Der Frage, ob das Mauerfundament auch in diesem Abschnitt auf Pfählen steht, konnte im Rahmen dieses Auftrages nicht nachgegangen werden. Hingegen könnte die Beobachtung, dass hier das Fundament bedeutend massiver war als im Schnitt S1, ein Hinweis darauf sein, dass an dieser Stelle auf eine Pfahlgründung verzichtet worden ist. Die Schicht (4) kann natürlich entstanden oder angeschüttet sein³⁵. Die sandig-kiesige Schicht (5) zog auf der Höhe des Profils auf den Funda-

mentabsatz. Diese Beobachtung lässt den Schluss zu, dass es entweder ein Bauhorizont oder eine unmittelbar nach dem Bau der Mauer eingebrachte Anschüttung ist. Der torfige, rostrote Einschluss (6) füllte die Spalte, die durch das Ausbrechen des grabenseitigen Mauermantels entstanden war. Die Herkunft des Materials wurde nicht geklärt. Der Abbruchschutt (7) war hier im Gegensatz zum Schnitt S1 kaum mit grösseren Steinen durchsetzt. Die Störung (8), deren genaue Ausmasse nicht festgestellt wurden, und das mit Humus aufgefüllte senkrechte Loch (9), das höchstwahrscheinlich von einem Zaunpfahl stammt, sind erst entstanden, nachdem der Abbruchschutt sauber verteilt und planiert worden war.

³⁴ Die Frage konnte an dieser Stelle nicht ohne Zerstörungen am Mauerwerk beantwortet werden und wurde deshalb offen gelassen.

³⁵ Wie Anm. 5.



Abb. 16: Letzi Rothenturm 1999. Schnitt S4. Knapp unter der Grasnarbe liegende, aus grossen Steinen gefügte unterste Steinlage des aufgehenden Mauerwerks. Blick von Ostnordosten.

2.4 Schnitt S3

Im Schnitt S3 wurde lediglich die Krone der Letzimauer freigelegt (Abb. 15). Die Mauer war dort noch auf ihrer ganzen Breite erhalten und mass rund 1,1 m.

2.5 Schnitt S4

Wie im Schnitt S3 wurden die Reste der Letzimauer auch im Schnitt S4 nur oberflächlich freigelegt (Abb. 16). Ihre Mauerstärke schwankte hier zwischen 1,1 m und 1,2 m, was vermutlich darauf zurückzuführen ist, dass an dieser Stelle nur noch die unterste Steinlage des aufgehenden Mauerwerks vorhanden war.

2.6 Schlussfolgerung

Mit der Sondiergrabung konnten einige offene Fragen geklärt werden. Gleichzeitig tauchte aber auch eine ganze Reihe neuer Fragen auf, die nur mit Hilfe weiterer Grabungen zu lösen wären.

Die Resultate der Sondierung vom Sommer 1999 lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Es gelang, die Reste der Letzimauer entlang des erhalten gebliebenen Abschnittes des «Schanzgrabens» nachzuweisen.
- Der ehemalige Querschnitt des Grabens wurde an einer Stelle erfasst und die mögliche Existenz eines mit dem Aushubmaterial aus dem Graben aufgeschütteten feindseitigen Vorwalls nachgewiesen.
- Mit Hilfe der Schichtenprofile P1 und P2 konnte der Bauablauf bei der Errichtung der Letzimauer mindestens ansatzweise rekonstruiert werden.
- Die Breite der in den vier Sondierschnitten freigelegten Mauerabschnitten stimmt mit der Breite der von Josef Kessler 1965 zwischen der Kantonsstrasse und dem Letziturm freigelegten Mauerpartien überein³⁶.

³⁶ Jost Bürgi nennt als Mass 1,3 m im Fundamentbereich. Bürgi, 1983, 35 (wie Anm. 12).

– Wie erwartet brachten die Grabungen keine datierenden Kleinfunde ans Tageslicht. Die wichtigste Entdeckung war deshalb der Fund von neun Fundamentpfählen aus Buchenholz. Ihre Fälldaten konnten mit Hilfe der Dendrochronologie jahrgenau festgestellt werden. Die vier jüngsten Pfähle wurden im Herbst 1340 geschlagen und frühestens im Winterhalbjahr 1340/41 verbaut.

3 Historische und bauhistorische Fragen

3.1 Urkundliche Überlieferung

Bisher ging man davon aus, dass die Letzi bei Rothenthurm im Jahre 1310 erbaut worden sei. Eine Annahme, die auf einer Verkaufsurkunde basiert, die am 25. Juni 1310 in Schwyz besiegelt worden ist³⁷:

Die Landleute von Schwyz bezeugen, dass sie nach einhellichem Beschluss dur notdurft unsers landes ... das mos von Lützelunbach (1) unz an Landoltinun (2) und das gemeinmerch (3), das in der Wircheron (4) lag, und das holz under des Rotten swendi (5) und ob dem wege dem Konrad Ulminer und seinem Bruder Wernher für lidig eigen verkauft un den bezahlten Betrag angelegt haben an die mur ze Altunmatta (6). Sie verpflichten sich zu Währschaft, so dass sie, wenn einer der Brüder seinen Teil verkaufen wollte, dem Käufer einen gesiegelten Brief in gleichem Recht wie den Brüdern geben und sie gegen Irrung an dem Kaufe schirmen sollen, und siegeln mit unsers landes insigel. – Dirre brief wart gegeben ze Swiz 1310 an dem nechsten dunrstag nach sant Johans tag des touffers.

(1) Vgl. die Lützelmatte südlich von Rothenthurm mit dem weiter südlich gelegenen Rothschwendi. (2) Ortsbezeichnung oder die Landoltin, Frau Landolt? (3) Gemeinmark, Allmend. (4) nicht zu bestimmen. (5) Siehe Anm. 1. (6) Altmatt, nördlich von Rothenthurm.

Die Differenz von 30 Jahren zwischen der naturwissenschaftlichen Datierung der Buchenpfähle und dem bisher auf Grund der zitierten Urkunde angenommenen Baubeginn der Letzimauer wirft nun neue Fragen auf.

Unabhängig von den neuen archäologischen Erkenntnissen muss zuerst das viel zitierte Baujahr 1310 hinterfragt werden. In der Urkunde steht, dass der Erlös des Landverkaufs für den Bau der Mauer in der Altmatt bestimmt sei. Über den damaligen Stand der Arbeiten wird nichts berichtet. Bisher ging man davon aus, dass unmittelbar nach dem Verkauf mit dem Werk begonnen wurde. Verkauft wurde das Land Ende Juni, so dass in diesem Jahr nicht mehr viel

Zeit zur Verfügung stand³⁸ und die Bauarbeiten wohl erst im Jahre 1311 richtig anliefen. Es gibt aber noch weitere Interpretationsmöglichkeiten. Beispielsweise könnte das Geld auch dafür benötigt worden sein, ein bereits einige Jahre vor 1310 angefangenes Werk weiterzuführen oder fertigzustellen. Vielleicht wurden damit auch Schulden bezahlt, die sich beim raschen Bau der Mauer bereits angehäuften. Denkbar ist auch die Möglichkeit, dass die Planung des Projektes erst nach dem Landverkauf an die Hand genommen wurde. Unter Berücksichtigung all dieser Möglichkeiten vergrössert sich der Spielraum für den Zeitpunkt des Beginns der Bauarbeiten beträchtlich.

Die Grabungsbefunde zeigten, dass im Bereich von Schnitt S1 in einem ersten Arbeitsschritt der Graben ausgehoben wurde und man die Mauer erst anschliessend in die südliche Grabenflanke setzte. Es ist deshalb möglich, dass der Graben schon einige Jahre oder gar Jahrzehnte vor dem Bau der Mauer als Landwehr bestand³⁹. Zusätzlich könnte der Graben am Anfang lediglich mit einer Palisade oder mit einem Verhau aus Ästen und Dornen verstärkt gewesen sein⁴⁰. Der Bau der Letzimauer könnte also

³⁷ Das folgende Zitat ist übernommen aus: Quellenwerk zur Entstehung der Schweizerischen Eidgenossenschaft, Abteilung I: Urkunden, Band 2: Von Anfang 1292 bis Ende 1332, Aarau 1937, 265, Nr. 550.

³⁸ Wegen der Gefahr, dass der Kalkmörtel noch vor dem Abbinden gefriert, wurden die Maurerarbeiten üblicherweise zwischen Oktober und März eingestellt. Vgl. dazu: Binding Günter, Baubetrieb im Mittelalter, Darmstadt 1993, 140.

³⁹ Die Stadt Schaffhausen war bis zum Bau der Stadtmauer im späten 12. Jahrhundert lediglich durch Wall und Graben geschützt. Banteli Kurt, Schaffhausen – seit dem 11. Jahrhundert befestigte Stadt, in: Nachrichten des Schweizerischen Burgenvereins, 1994/4, Trimbach 1994. Banteli Kurt, Schaffhausen, in: Stadt- und Landmauern, Band 2. Stadtmauern in der Schweiz. Kataloge, Darstellungen, Zürich 1996, 236–237, Abb. 9 und 10.

Die Stadt Rottweil (D) ist auf einer Abbildung aus der Zeit von 1430/35 mit Wall und Graben geschützt. Lediglich das Stadttor und der vorgelagerte Brückenkopf sind als gemauerte Gebäude abgebildet. Vgl. Burgen in Mitteleuropa, Band II, Stuttgart 1999, 33, Farbabb. 1.

⁴⁰ Selbst die Befestigung der Stadt Zürich hatte im Jahr 1300 noch mindestens einen Abschnitt, der lediglich mit einer Palisade gesichert war. Dölf Wild hat mich freundlicherweise auf folgendes Zitat aufmerksam gemacht: «Und im Jahr 1300 bestimmt der Rat, dass der Maurer Johannes Bluomy die Rückwand seines projektierten Hauses als Stadtmauer «an der swyren statt», als Ersatz bisheriger Palisaden also, auszuführen habe.» Wild Dölf, Zürich, in: Stadt- und Landmauern, Band 2. Stadtmauern in der Schweiz. Kataloge, Darstellungen, Zürich 1996, 370. Winiger Josef, Pfungen «Sal», Bericht über die archäologische Untersuchung, in: Jahrbuch SGU 60, Basel 1977, 121–133.

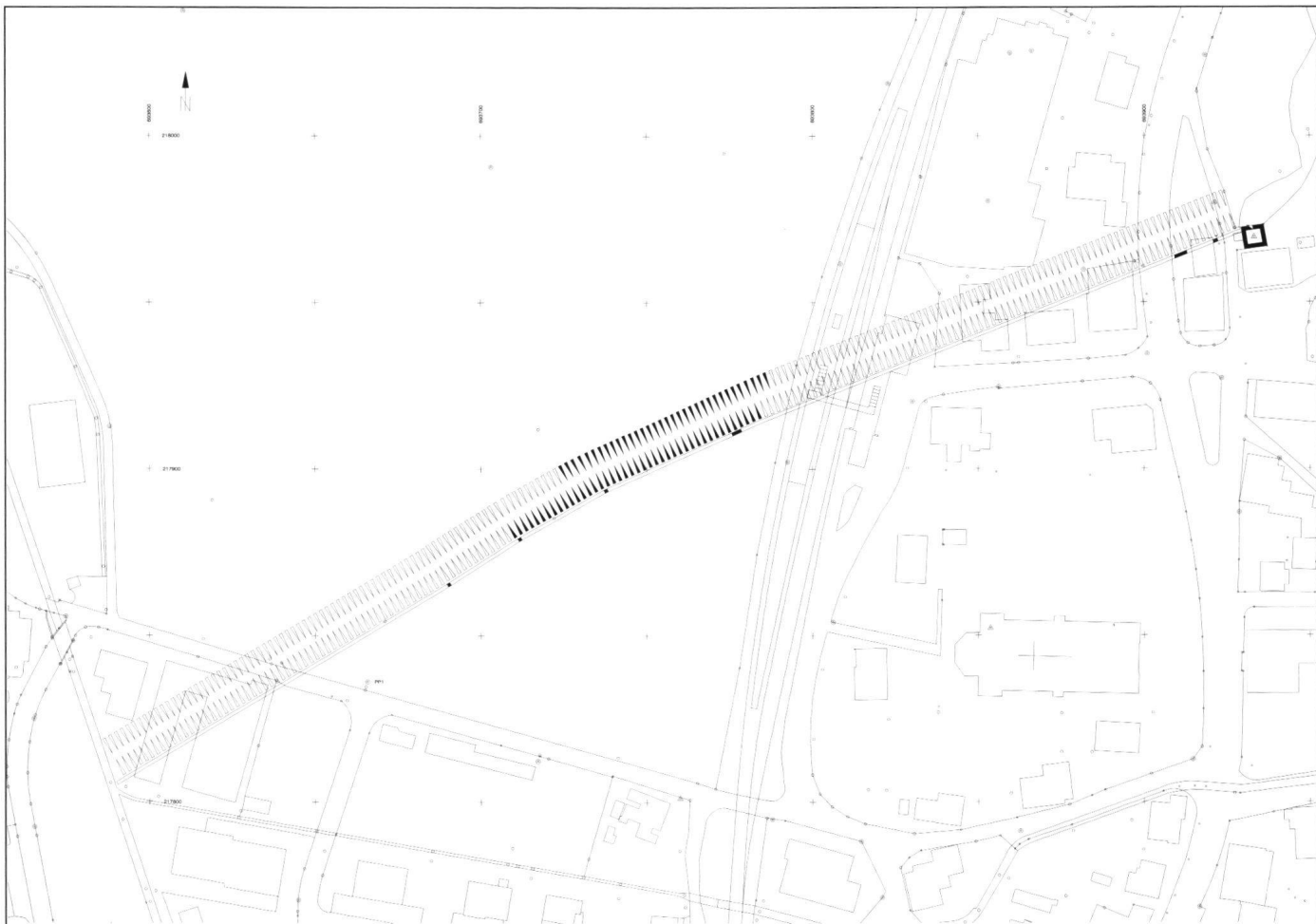


Abb. 17: Letzi Rothenturm 1999. Übersichtsplan. Anhand von nachgewiesenen Mauerabschnitten rekonstruierter Verlauf von Letzimauer und «Schanzgraben». Die dunkel unterlegten Elemente sind entweder sichtbar erhalten oder archäologisch nachgewiesen.

durchaus dreissig Jahre später, als Ersatz für eine ältere Sperre, erfolgt sein. Diesem Szenario widerspricht einzig die Tatsache, dass in der Urkunde von 1310 die Mauer ausdrücklich erwähnt ist.

Die folgenden Versuche, auf der Basis einer einzigen bekannten Urkunde und der derzeitigen archäologischen Kenntnisse die 30 Jahre Unterschied bei der Datierung der Letzimauer zu erklären, sind höchst spekulativ. Sie sollen aber aufzeigen, dass der momentane Wissensstand nicht ausreicht, um diesen offensichtlichen Widerspruch aufzulösen.

1. Die Letzimauer ersetzte eine ältere Palisade.

Der Nachweis einer Palisade ist archäologisch kaum mehr zu erbringen, sind doch die Schichtenverhältnisse im Bereich der südlichen Grabenkante, dem idealen

Standort für eine Palisade, beim Bau der Letzimauer und bei deren Abbruch in der frühen Neuzeit nachhaltig gestört worden.

2. Die Mauer wurde um 1310 nur im Bereich des heutigen Fleckens Rothenturm gebaut, im untersuchten Bereich aber erst nach 1340 errichtet.

Dagegen spricht die Einheitlichkeit der Befunde bezüglich der Breite und der Bauweise der Letzimauer in den Sondierschnitten von 1965 und 1999.

3. Die Letzimauer wurde 1340 an Stelle einer älteren, baufällig gewordenen Mauer errichtet.

Dagegen spricht der Befund im Schnitt S1, denn ein derartiger Umbau hätte im Profil P1 Spuren hinterlassen müssen.

4. Der im Schnitt S1 untersuchte, auf einem Pfahlfundament abgestützte Abschnitt der Letzimauer ist eine später errichtete Flickstelle. Die ältere Mauer könnte wegen dem schlechten Baugrund eingestürzt oder schwer beschädigt worden sein.
Gegen ein derartiges Szenario spricht wiederum der Befund im Profil P1, der keinen einzigen Hinweis auf eine derartige Reparatur liefert.

3.2 Baubestand (Abb. 17)

3.2.1 Türme

Der Letziturm am östlichen Ende der Letzimauer, im Dorfkern von Rothenthurm, wurde 1999 nicht näher untersucht⁴¹. Hingegen wurde der Versuch unternommen, den ehemaligen Standort des mehrfach erwähnten zweiten Turms am westlichen Ende der Letzimauer zu finden⁴². Leider genügte ein kurzer Augenschein, um festzustellen, dass die Suche nach dem sagenhaften Turm sinnlos ist, denn das ganze in Frage kommende Gebiet wurde in den letzten Jahrzehnten ohne vorgängige archäologische Untersuchungen überbaut⁴³. Grundsätzlich stellt sich die Frage, ob es am westlichen Ende der Letzimauer jemals einen zweiten Turm gegeben hat⁴⁴. Ein Nachweis wird wohl nie mehr erbracht werden können, denn wegen den bereits angerichteten Zerstörungen wird es höchstens noch mit viel Glück möglich sein, das westliche Ende der Letzi mit archäologischen Mitteln zu rekonstruieren.

⁴¹ Es ist deshalb nicht möglich, im Rahmen dieses Aufsatzes das mehrfach zitierte Baujahr 1322 kritisch zu beleuchten.

⁴² Birchler Linus, Die Kunstdenkmäler des Kantons Schwyz, Band II, Basel 1930, 325 (Rotenturm).

⁴³ Beispielsweise wurde die Letzimauer 1991 beim Bau einer Kanalisation entlang der Müllernstrasse, auf der Höhe der Liegenschaft Müllernstrasse 15, ohne Meldung an das Amt für Kulturpflege durchgeschlagen.

Gemäss einer mit Fotos belegten Mitteilung von Albert Marty-Gisler, Rothenthurm, dem ich an dieser Stelle herzlich für seine Informationen danke, lagen die Reste der ca. 1,2 m breiten Mauer in einer Tiefe von ca. 1,6 m.

⁴⁴ Anhand der in der Müllernstrasse beobachteten Mauerreste ist damit zu rechnen, dass beim Bau der Liegenschaften Müllernstrasse 15, 19 und 21 ebenfalls Spuren der Letzimauer zu finden gewesen wären (Abb. Vordergrund). Der vermutete zweite Letziturm könnte am ehesten im Bereich der Liegenschaften Riedweg 15 und 20 gelegen haben.

⁴⁵ Die Letzimauer am Rengpass wurde von Margarita Primas im Rahmen einer Sondiergrabung angeschnitten, aber nicht näher untersucht. Schmid-Sikimić Biliana, Ausgrabungen auf dem Rengpass

3.2.2 Pfahlfundament

Bei den bisherigen Untersuchungen an den Nidwaldner⁴⁵, Schwyzer und Glarner Letzimauern wurde noch nie ein vergleichbares Pfahlfundament freigelegt. Bei den drei Letzimauern von Arth und der Letzimauer in Beglingen GL⁴⁶ wurde im Fundamentbereich überhaupt kein Holz gefunden. In Näfels wurden zwar Pfähle gefasst, doch hatten diese lediglich die Funktion, ein Abrutschen der äusserst schlecht fundamentierten Mauer in den Graben zu verhindern⁴⁷. Die Letzimauer in Brunnen wurde im Herbst 1990 mit einem Sondierschnitt untersucht⁴⁸. Dabei wurden in über 2 m Tiefe stehende Hölzer festgestellt, die, vergleichbar der Situation in Näfels, ebenfalls unmittelbar vor der Flucht des Fundamentes standen⁴⁹. Leider wurde das Mauerfundament damals nicht untergraben. Man weiss deshalb nicht, ob die Mauer auch dort auf Pfählen steht.

3.3 Bauvolumen und Arbeitsleistung

3.3.1 Bauvolumen

Die grossen Arbeitsleistungen, die zum Bau von Graben und Letzimauer nötig waren, hat schon Jost Bürgi anhand von Zahlen veranschaulicht⁵⁰. Er ging davon aus, dass die Talsperre 450 m lang war und berechnete daraus das Volumen des beim Ausheben des Grabens bewegten Erdmaterials auf rund 4'000 m³. Er muss dabei von einem Grabenquerschnitt von ca. 9 m² ausgegangen sein. Zudem errechnete er das Bauvolumen der Letzimauer, ausgehend von

(NW). In: Primas Margarita / Della Casa Philippe / Schmid-Sikimić Biliana, Archäologie zwischen Vierwaldstättersee und Gotthard. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, Band 12, Bonn 1992, 255–278, Abb. 73 und 74.

⁴⁶ Brunner Christoph H., Sondierung der Letzi Beglingen, in: Nachrichten des Schweizerischen Burgenvereins 1982/4, Olten 1982, 82–83.

⁴⁷ Schneider 1974, 243–255, Abb. 10–12 (wie Anm. 21).

⁴⁸ Ein unveröffentlichter Arbeitsbericht von Willy Arn, Worben, liegt bei den Akten im Staatsarchiv Schwyz.

⁴⁹ Leider gelang es nicht, die nur ca. 10 cm dicken Hölzer dendrochronologisch zu datieren. Zwei Holzproben wurden deshalb zusätzlich am Geografischen Institut der Universität Zürich-Irchel mit der ¹⁴C-Methode untersucht. Die Datierung ergab folgende Werte:

– Probe UZ1608:
zwischen 1034 cal AD und 1262 cal AD 95.44 % (2 σ)

– Probe UZ1609:
zwischen 1287 cal AD und 1420 cal AD 95.44 % (2 σ)

Wegen ihrer grossen Streubereiche kann keines der beide Resultate für eine Datierung der Letzimauer herangezogen werden.

⁵⁰ Bürgi 1983, 35 (wie Anm. 12).

einer Mauerstärke von 1,3 m, auf 1200 m³. Als durchschnittliche Mauerhöhe hat er daraus folgend ca. 2 m eingesetzt.

Die Auswertung der Neuvermessung und der Befunde im Schnitt S1 ergaben neue Basisdaten. Die Länge der Letzimauer betrug nur ca. 400 m. Vor dem Bau der Letzimauer hatte der Graben einen Querschnitt⁵¹ von ca. 18 m². Unter der Annahme, dass der Graben überall den gleichen Querschnitt hatte, ergibt dies ein bedeutend grösseres Aushubvolumen von ca. 7200 m³. Die zusätzlichen Erdbewegungen beim Ausheben des Fundamentgrabens, einem Dreieck mit einer Basislänge von ca. 4 m und einer Höhe von ca. 1,5 m, beliefen sich noch einmal auf geschätzte 1'200 m³, wobei in dieser Rechnung das Anschütten der Berme am Mauerfuss nicht berücksichtigt ist.

Der Einfachheit halber wird für die Berechnung des Mauervolumens mit einer durchschnittlichen Mauerbreite von 1,2 m gerechnet, obwohl die Mauer im Fundamentbereich 1,3 m mass. Die Grundfläche der Mauer mass demnach 480 m². Um das Bauvolumen der Letzimauer zu berechnen, ist die Grundfläche mit der Mauerhöhe zu multiplizieren. Die von Jost Bürgi für die Mauerhöhe veran-

schlagten 2 m sind eindeutig zu niedrig. Nach dem Befund im Schnitt S1 steckte die Mauer feindseits etwa 1 m tief im Boden. Über die Höhe der Mauerfront und über ihren oberen Abschluss lässt sich nun beliebig diskutieren. Beachtet man, dass ein Mann mit einer Körpergrösse von 1,7 m ausgestreckt mit seinen Fingerspitzen bis auf 2,3 m reichen kann, darf man davon ausgehen, dass die Mauer feindseitig freistehend mindestens 2,5 m, eher aber 3 m hoch gewesen sein muss⁵², was freundseits eine Brüstungshöhe von 1,5 m bis 2 m ergibt. Rechnet man zu den drei Metern den im Boden steckenden Sockel dazu, kommt man auf eine Mauerhöhe⁵³ von annäherungsweise 4 m und einem Bauvolumen von 1920 m³.

Um sich ein Bild von der aufgewendeten Arbeit machen zu können, ist es interessant, die errechnete Zahl mit dem Bauvolumen der Ringmauer einer Kleinstadt des 14. Jahrhunderts zu vergleichen. Die auf zwei Seiten von einem mächtigen Graben geschützte Stadtmauer von Wiedlisbach BE hatte eine Länge von etwa 500 m, eine Breite von 1,2 m und eine Höhe⁵⁴ von 9 m. Ohne den mächtigen Eckturm und die beiden Stadttore mit in die Berechnung einzubeziehen, hatte die Mauer ein Bauvolumen von 5400 m³. Unter Berücksichtigung der für die Letzimauer getroffenen Annahmen wurde im Vergleich dazu für den Bau der Wiedlisbacher Stadtmauer etwas mehr als das 2,5-fache an Material verbraucht. Aus dieser Sicht betrachtet entspricht das Bauvolumen der Letzimauern von Arth, Brunnen und Rothenturm etwa demjenigen der Ringmauern zweier Kleinstädte. Unter diesem Gesichtspunkt könnten die Befunde auch die von Werner Meyer geäusserte Vermutung stützen, dass die Letzimauern im Alten Land Schwyz unter anderem die gleiche repräsentative Funktion zu erfüllen hatten⁵⁵, wie die Ringmauern der Stadtgründungen des 13. und 14. Jahrhunderts⁵⁶.

3.3.2 Arbeitsleistung

Die reine Bauzeit für die Mauer kann mit Hilfe von Erfahrungswerten in etwa geschätzt werden. Werner Wild hat dies für die Letzi in Mülenen BE gemacht⁵⁷. Bei seinen Berechnungen ging er davon aus, dass zwei Maurer, unterstützt von zwei Handlangern, in der Lage sind, pro Tag 4 m³ Mauerwerk aufzuführen⁵⁸, sofern die Versorgung mit Baumaterial jederzeit gewährleistet ist. Das heisst, dass ein derart zusammengesetzter Bautrupps die Mauer etwa in 480 Tagen gebaut hätte. Sechs Bautrupps, d. h. zwölf Maurer mit zwölf Handlangern, hätten demnach für den Bau

⁵¹ Der Querschnitt des Grabens errechnet sich aus der Distanz Grabenkante-Grabenkante, ca. 18 m, und einer Tiefe von ca. 2 m.

⁵² Nach Nüscheler soll die Letzimauer in Brunnen vor ihrem Abbruch um 1790 noch eine Höhe von 12 Fuss oder ca. 3,6 m gehabt haben. Nüscheler A., Die Letzinen in der Schweiz, Zürich 1872, 13–14.

⁵³ Diese Höhe entspricht in etwa dem Mass, das Jost Bürgi für die Letzimauer in Oberarth angibt. Bürgi 1982, 81 (wie Anm. 12).

⁵⁴ Eggenberger Peter / Gerber Markus: Wiedlisbach, Katharinakapelle. Die Bauforschungen an der Ostfassade (ehemalige Stadtmauer) und im Dachraum der Kapelle 1987 in: Archäologie im Kanton Bern, Fundberichte und Aufsätze, Band 2, Bern 1992, 474.

⁵⁵ Meyer 1990, 278 (wie Anm. 12).

⁵⁶ Vgl. dazu auch: Wyrch-Ineichen Paul, Die Befreiungstradition führte in die Irre. Vgl. insb. Stadt und Land; Die Urkantone als Städte, in: Der Geschichtsfreund, 152. Band, Stans 1999, 130–132.

⁵⁷ Werner Wild stützte sich dabei auf die Angaben, die Felix Nöthiger für den Bau der Ruine Cagliatscha, GR, gemacht hat. Wild Werner, Reichenbach, Burg und Letzi Mülenen. Die Rettungsgrabungen von 1941 und 1990–1996, Bern 1997, 79. Nöthiger Felix, Die Burgruine Cagliatscha GR, in: Nachrichten des Schweizerischen Burgenvereins 1990/2, 58.

⁵⁸ Die Annahme entspricht meinen persönlichen Erfahrungen.

der Mauer nur etwa 80 Arbeitstage oder etwas mehr als drei Monate benötigt. Auch für den Grabenaushub kann man eine derartige Rechnung anstellen. Nimmt man an, dass ein Mann pro Tag 4 m^3 abtragen kann⁵⁹, ergibt dies für die grob berechneten 8400 m^3 Gesamtaushub⁶⁰ einen Zeitbedarf von 2100 Tagen. 20 Schaufler hätten demnach für das Ausheben des Grabens etwa 105 Tage bzw. zwischen 4 und 5 Monaten benötigt. Es darf dabei nicht ausser acht gelassen werden, dass beim Bau der Letzimauer noch viele andere Arbeiten anfielen. So musste das Aushubmaterial abgeführt, an geeigneter Stelle deponiert oder zu einem Wall angeschüttet werden. Weiter mussten Bausteine, Sand, Bindemittel, Wasser und Bauholz bereitgestellt und herantransportiert werden. Eine eigene Logistik erforderte das Brennen des Kalkes zum Anrühren des Mörtels. Mittelalterliches Mauerwerk kann bis zu einem Drittel aus Mörtel bestehen⁶¹. Für die Letzimauer ist mit einem Anteil von ungefähr einem Viertel zu rechnen, was etwa 480 m^3 Mörtel entspricht. Bei einem Mischungsverhältnis von drei Teilen Sand und einem Teil Bindemittel wurden zum Anrühren des Mörtels demnach 120 m^3 gebrannter Kalk benötigt.

Die Mengen- und Arbeitszeitberechnungen zeigen, dass bei guter Vorbereitung und genügend Mitarbeitern die Arbeit auch ohne Bagger und Lastwagen in einer Bau-saison (April–Oktober) zu leisten gewesen wäre.

4 Zusammenfassung

Im Sommer 1999 konnten, im Rahmen eines Auftrags des Amtes für Kulturpflege SZ, die Fundamente der Letzimauer von Rothenthurm in vier Sondierschnitten entlang des «Schanzgrabens» nachgewiesen werden. Zur Überprüfung des ehemaligen Grabenquerschnitts wurde der Letzigraben an einer Stelle rechtwinklig geschnitten. In diesem Schnitt konnten in der Fortsetzung der nördlichen feindseitigen Grabenkante die Reste eines angeschütteten Vorwalls festgestellt werden. Auf der anderen Seite des Grabens wurde ein gut erhaltenes ca. 3 m langes und ca. 1,4 m hohes Stück der Letzimauer freigelegt. Zur grossen Überraschung stand dieses auf einem Pfahlfundament. Mit Hilfe einer dendrochronologischen Untersuchung wurden die Fälljahre der Buchenholzpfähle ins Jahr 1340 datiert. Das heisst, dass an dieser Stelle die Mauer erst nach diesem Jahr errichtet worden ist. Dieser Befund steht in deutlichem Widerspruch zu dem bisher viel zitierten Baujahr von 1310.

⁵⁹ Dies entspricht etwa der Hälfte einer heutigen Lastwagenladung; eine Menge, die unter Berücksichtigung des bei trockenem Wetter leicht abzubauenen Materials ohne weiteres zu bewegen war.

⁶⁰ 7200 m^3 Grabenaushub und 1200 m^3 Fundamentaushub.

⁶¹ Vgl. dazu: Bitterli Thomas, Zur Mörtelherstellung beim Burgenbau, in: Nachrichten des Schweizerischen Burgenvereins, 1991/2, 12.