

**Zeitschrift:** Bündner Monatsblatt : Zeitschrift für Bündner Geschichte, Landeskunde und Baukultur

**Herausgeber:** Verein für Bündner Kulturforschung

**Band:** - (2010)

**Heft:** 2

**Artikel:** Digitale Rekonstruktion eines historischen Unterengadiner Dorfes : GIS- und CAD-gestützte Modellierung und Visualisierung am Beispiel von Ramosch

**Autor:** Papandreou, Christina

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-398950>

### **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:** 12.07.2025

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

# Digitale Rekonstruktion eines historischen Unterengadiner Dorfes

Christina Papandreou

## GIS- und CAD-gestützte Modellierung und Visualisierung am Beispiel von Ramosch

---

Die Anregung für eine Forschungsarbeit zu dem im Titel genannten Thema stammt von Jon Peider Bischoff, Landwirt in Ramosch. Er befasste sich seit längerer Zeit mit dem historischen Dorf Ramosch und den Möglichkeiten, dessen ursprüngliches Aussehen zu rekonstruieren. Im Gespräch mit dem Siedlungshistoriker Jon Mathieu entstand die Idee, diese Frage in das Nationale Forschungsprogramm Nr. 48 «Landschaften und Lebensräume in den Alpen» (NFP 48) aufzunehmen und in dessen Schwerpunkt V «Virtuelle Repräsentationen» zu bearbeiten. Britta Allgöwer (Geografisches Institut Universität Zürich) nahm sich diesem Projekt an und schrieb zu diesem Thema eine Diplomarbeit aus.

Im vorliegenden Artikel werden Auszüge und Schwerpunkte der Diplomarbeit veröffentlicht. Ziel der Arbeit war es, die typischen Bauelemente des Engadiner Hauses vor 1880 in Form eines Regelverzeichnisses zu erfassen, um das historische Ramosch anschliessend auf der Grundlage einer amtlichen Aufnahme der Brandstätte Ramosch von 1880 mit Hilfe moderner Informatikmittel virtuell zu rekonstruieren.

---

### Einleitung

Wenn man vom Engadiner Haus spricht, stellt sich jedermann einen gewissen Haustyp vor, der untrennbar mit der alpinen Landschaft des Engadins und seiner unmittelbaren Umgebung verbunden ist. Diese Vorstellung beinhaltet nicht nur den typischen Grundriss, sondern die ganze Form des Hauses, seinen Baustil, seine Positionierung und Anordnung in Dorf und Landschaft.

Das Engadin, welches haustypologisch als einheitliches Gebiet betrachtet werden kann, wies seit dem 14. Jahrhundert eine stark spezialisierte Bautradition auf, die sich zum Teil markant von jener der anderen Bündner Kantonsteile und unserer unmittelbaren Nachbarn abgrenzte. Im 16./17. Jahrhundert war die Entwicklung abgeschlossen, die Hauslandschaften unterschiedlichster Prägungen hatten sich konstituiert. Als Resultat dieser Entwicklung kristallisierte sich ein gewisser Normtypus heraus. Dieses einmal ausgebildete Grundmuster fand über Jahrhunderte hinweg seine Anwendung und entwickelte sich zu einer traditionell einheitlichen Bauweise. Versucht man die Entwicklung dieses Haustyps zu erfassen und anschaulich zu machen, kommt man nicht umhin, die Ursachen zu erforschen, die zur Entwicklung dieser Bautradition geführt und diese nachhaltig beeinflusst haben.<sup>1</sup>

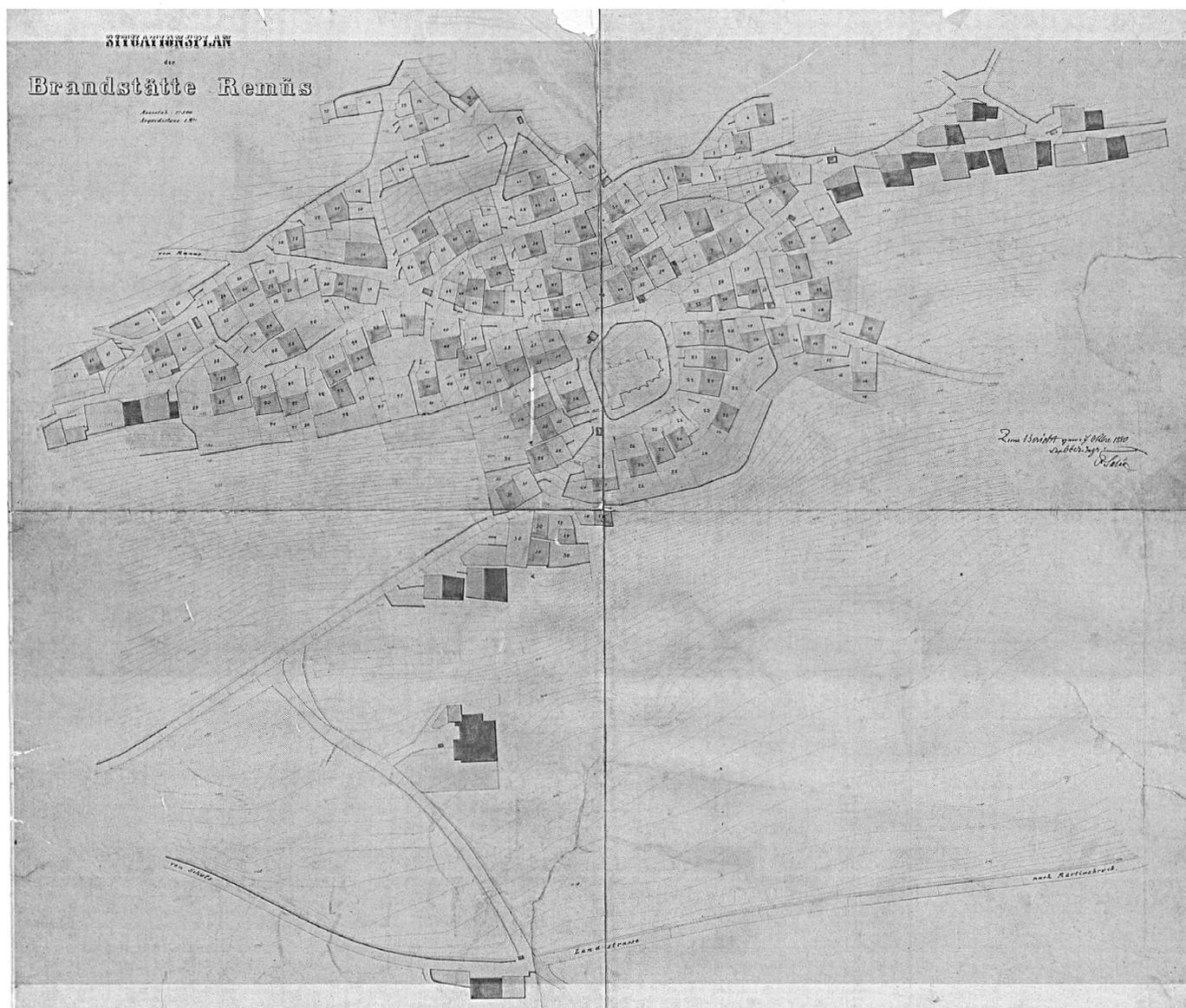
## Ausgangslage und Problemstellung

Der Kanton Graubünden wurde im vorletzten Jahrhundert von zahlreichen Grossbränden heimgesucht. Es verging kaum ein Jahr, in dem kein Grossbrand verzeichnet wurde. Zwischen 1800 und 1945 ereigneten sich mehr als 100 Brände. Das Dorf Ramosch, eine kleine Siedlung im Unterengadin, war dreimal betroffen. Der letzte Grossbrand ereignete sich 1880. Ramosch wurde, mit Ausnahme weniger Häuser und Scheunen am Rande der Siedlung, fast vollständig zerstört.

Diese teilweise gänzliche Zerstörung der Dörfer war bedingt durch die enge Bauweise, mangelhafte Wasserversorgung und eine oft mangelhafte Ausrüstung zur Feuerbekämpfung, was das Löschen der Brände unmöglich machte. Der Wiederaufbau der zerstörten Häuser war meist nur dank der Hilfe der Kantone möglich. Einige Wiederaufbaupläne sind in den Gemeindefarchiven und im Staatsarchiv erhalten geblieben, viele sind jedoch der Unachtsamkeit der Bevölkerung zum Opfer gefallen.<sup>2</sup>

Ausgehend von dieser geschichtlichen Situation leitet sich folgende, für die Rekonstruktion zentrale Problemstellung ab: Für die Rekonstruktion und Visualisierung des alten Ramosch steht nur eine beschränkte Datengrundlage zur Verfügung. Einzige Informationsgrundlage ist eine amtliche Aufnahme der Brandstätte Ramosch von 1880, die in den 1960er-Jahren in einem unversehrt gebliebenen Haus in Ramosch gefunden wurde. Die Aufnahme besteht aber lediglich aus zweidimensionalen Grundrissen. Folglich fehlen wesentliche Informationen über Formen und Dimensionen der Häuser, die mit Hilfe anderer Quellen erforscht werden müssen. Bis heute wurden keine bildlichen Quellen von Häusern in Ramosch vor dem Brand von 1880 gefunden, weder eine Fotografie noch ein Stich oder ein Gemälde. Grund dafür ist, dass beim Grossbrand von 1880 auch die Sakristei von Ramosch zerstört wurde und somit alle schriftlichen und visuellen Quellen verloren gingen. Ausserdem war es naheliegend, dass einige Familien nach den Grossbränden, die sich in der Zeit der Emigration ereignet haben, mit ihrem Hab und Gut in die Ferne abgewandert sind.<sup>3</sup>

Weitere wichtige Anhaltspunkte für die Rekonstruktion wären Zeichnungen oder Pläne, aus denen die Masse der einzelnen historischen Bauteile entnommen werden könnten. Weil aber traditionellerweise das Gewohnheitsrecht bestimmte, wie gebaut werden durfte, wurden die Bauten ohne Zeichnungen oder Pläne ausgeführt. Die Bauweise entwickelte sich aufgrund überlieferter



Bräuche und Lebensgewohnheiten der Dorfgemeinde und wurde von Generation zu Generation weitergegeben.<sup>4</sup>

Um dennoch eine Vorstellung des damaligen Ramosch zu bekommen, müssten andere Quellen beigezogen werden. Eine Möglichkeit bot die Integration bildlicher Dokumente aus den Nachbardörfern. Denn die Engadiner Häuser, wie sie beispielsweise in Zuoz, Ardez, Zernez oder Bergün bis hinauf ins Oberengadin zu finden sind, zeigten alle die besonderen Merkmale, wie sie auch in Ramosch vorgekommen sein müssen. Die Beschaffung fehlender Informationen wurde ebenfalls durch die Arbeit mit der themenrelevanten Literatur möglich. In der architekturgeschichtlichen Literatur findet man nicht nur sehr viele Hinweise zu den typischen Merkmalen des Engadiner Hauses, sondern auch ganze Siedlungsinventare mit der Geschichte der Familien und der Baugeschichte der Häuser.

Amtliche Aufnahme der Brandstätte Ramosch von 1880 mit Unterscheidung nach Wohn- und Ökonomie- teil und nach dem Brand noch bestehender Häuser in dunkler Farbe.

Ein zusätzlicher Problempunkt bestand darin, dass man genau bestimmen musste, aus welcher Zeit die beigezogene Quelle stammte. Die Brände zogen nämlich oft neue Bauordnungen mit sich. Die neu erbauten Dörfer wurden für diese Zeit modern erstellt. Oft war die Gestalt der neuen Bauten durch die neoklassischen Regeln der ausländischen Architekturschulen beeinflusst. Die meisten Neubauten sind von geschulten Architekten aus Nordbünden und aus Italien projektiert. Für den Wiederaufbau von Sent im Jahre 1921 wurde sogar ein Wettbewerb ausgeschrieben. Dies hatte zur Folge, dass die traditionellen Merkmale der Engadiner Häuser zum Teil verschwanden und durch ausländische, moderne Einflüsse ersetzt wurden.<sup>5</sup>

### **Schwerpunkt und Abgrenzung**

Als Rekonstruktionsgrundlage diente die erwähnte amtliche Aufnahme der Brandstätte Ramosch von 1880. Das Hauptgewicht des Regelverzeichnisses lag daher auf der Untersuchung der traditionellen Bauelemente des Engadiner Hauses vor diesem Brand. Eine solche Abgrenzung war nötig, weil nach den Bränden oft neue Bauordnungen festgelegt wurden.

Es wurden nur ganzjährig bewohnte Siedlungen untersucht und im Regelverzeichnis erfasst. Burgen, Gebäude der Temporärsiedlungen sowie Patrizierhäuser wurden nur insofern berücksichtigt, als sie für das übergeordnete Thema von Interesse waren. Sie wurden aber selber nicht rekonstruiert. Weiter wurden die Inneneinrichtungen und die zum Teil bis ins feinste Detail ausgefeilten Aussenverzierungen nur am Rande erwähnt. Ausgehend von dieser Betrachtungsweise interessierte demnach lediglich die unmittelbar äussere Form und Dimension des Engadiner Hauses. Für die Rekonstruktion von Bedeutung war nur derjenige Teil des Dorfes, der auch auf der amtlichen Aufnahme abgebildet ist. Die nähere Umgebung des Dorfes und die Geländeform ausserhalb des Planausschnitts wurden nicht berücksichtigt. Der Perimeter des Modellierungsgebiets wies einen Umfang von rund 2 km<sup>2</sup> auf und reichte von 1170 bis 1272 m ü.M.

### **Entwicklung des Engadiner Hauses**

Die aktuelle Forschung geht davon aus, dass der Wohnbau im Engadin um 1400 revolutioniert wurde. Die alte, vertikal ori-

enterte mittelalterliche Bauweise wurde von einer grossen Anzahl neuer Baumuster abgelöst.<sup>6</sup> Diese Entwicklung wurde aller Wahrscheinlichkeit nach vom Bauverhalten der Oberschicht beeinflusst. Die Reichen besaßen grössere Höfe und wohnten in komfortabler ausgestatteten Häusern. Daher wurden die ehemals vertikalen und von aussen erschlossenen Grundrisse aus dem Mittelalter durch wohlhabende Patrizier neuzeitlich umgebaut. Im Zuge dieser Entwicklung entstand der später regionaltypische Grundriss mit Durchfahrten und zwei- oder dreiteiliger Wohnzeile. Diese Grundkonzeption mit Durchfahrt kann als raumsparende Lösung der Transportproblematik angesehen werden. Von der Strasse her gab es in den gedrängten Dorfsiedlungen häufig keine andere Zufahrtsmöglichkeit als durch den Wohnteil.<sup>7</sup>

Auch die bauliche Vereinigung des Wohnteils mit dem Ökonomieteil war wohl anfänglich eine Neuerung der Oberschicht. Im 16. und 17. Jahrhundert war die Entwicklung abgeschlossen und der Lokaladel liess keine ober-schichtsspezifischen Bauten mehr errichten. Es blieb bei den horizontal gegliederten Neuerungen, die später auch von den ärmeren und weniger vermögenden Bauern nachgeahmt wurden. Deshalb waren die gewaltigen Sozialunterschiede innerhalb des Dorfbildes eher unauffällig.<sup>8</sup>

Als Resultat dieser Entwicklung entstand ein Normtypus des traditionellen Engadiner Hauses mit haustypologischen Merkmalen, wie wir sie heute zum Teil noch kennen. Um diese typischen Merkmale im Regelverzeichnis erfassen zu können, mussten zuerst die Hintergründe dieser traditionell historischen Bauweise erfasst werden.

## **Siedlungsstruktur im Unterengadin**

Im Unterengadin waren die Agrarbetriebe seit dem ausgehenden Mittelalter in den Dörfern agglomeriert. Mit Ausnahme der kurzen Sömmerungsperiode wurde das Heu direkt oder kurz nach der Heuernte in die Dorfscheunen gefahren. Die Bauern wohnten immer im Dorf. Das Vieh blieb nur während der dreimonatigen Alpzeit dem Dorfhof fern. Die dorfnahen Wiesen wurden zur Bewirtschaftung als Acker- und Futterflächen von Bauten freigehalten.<sup>9</sup>

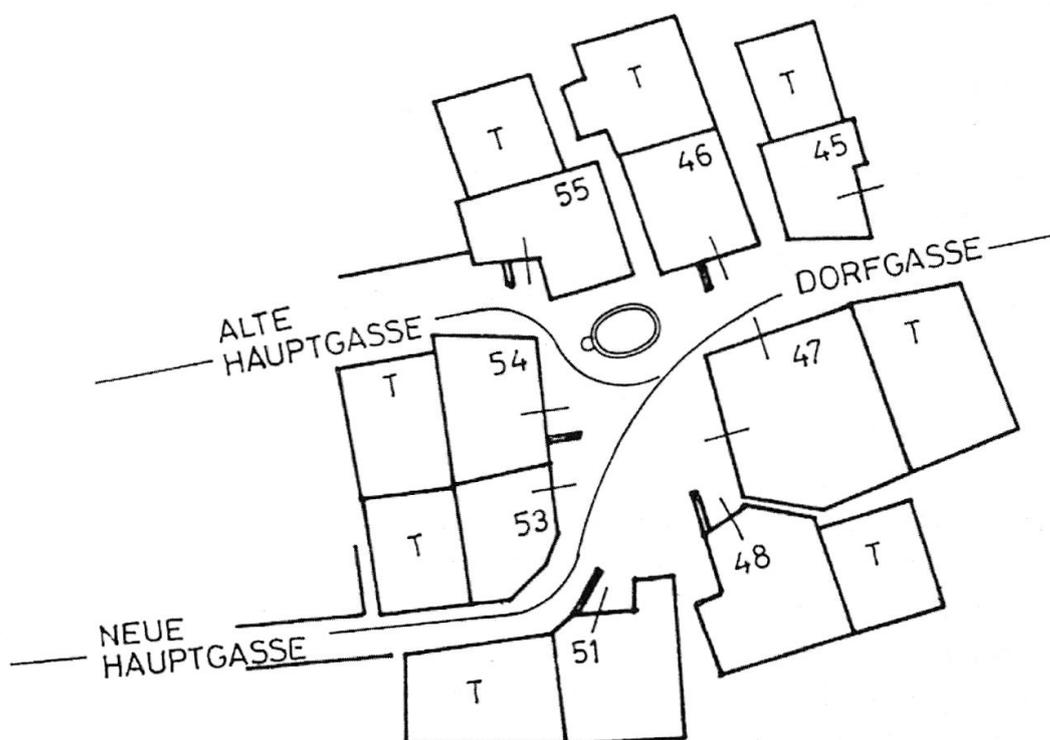
Diese Auslagerung hatte einschneidende Folgen für die Siedlungsstruktur. Die Notwendigkeit für Mensch, Tier und Futter im Dorf ausreichend Raum zu schaffen, hatte Auswirkungen auf die Dimensionierung der Bauernhöfe. Da das Grossvieh im Dorf

zirkulierte, war das Dorfgefüge dichter, die Baukörper grösser und die Siedlungskohäsion stärker.<sup>10</sup>

Es ist anzunehmen, dass die Häuser vor dem 15. Jahrhundert weit lockerer zueinander standen. Nach den Zerstörungen durch die zahlreichen Kriege, von denen auch Ramosch betroffen war, rückten die Häuser näher zusammen und drängten sich auf möglichst kleinem Raum um die Kirche herum. Man vermutet, dass grössere Sicherheit und Verteidigungsmöglichkeit die Gründe dafür waren.<sup>11</sup> Somit bildete sich ein organisches Gefüge, das klar zwischen aussen und innen unterscheidet. Ausserhalb des Dorfes lag die für das Vieh unzugängliche Ackerflur, innerhalb des Dorfes zirkulierten Mensch und Tier entlang der geschlossenen Flucht der Bauernhöfe.<sup>12</sup>

### Anordnung der Engadiner Häuser

Ungewöhnlich ist die Anordnung der Engadiner Häuser im Dorf. Sie waren stets kulissenartig um den Dorfplatz mit dem Brunnen aufgereiht. Diese Anordnung verliehte dem Dorf eine gruppierte Struktur, die gegen aussen abgeschlossen war. Der Brunnen stellte den Mittelpunkt des Dorfgeschehens dar. Dort trafen sich die Bauern zum ungezwungenen Gespräch und die Frauen zur grossen Wäsche.<sup>13</sup> Durch die Anordnung der Häuser konnte man genau



Dorfplatz mit dem Brunnen im Zentrum und dem Wohn- teil der Häuser zum Brunnen gerichtet. T = Scheune, Zahl = Wohnteil (Könz 1978: 12).

festlegen, ob es noch zu diesem oder bereits zum nächsten Brunnen gehörte. Diese Eigenart der Gruppierung ist typisch und überall feststellbar.<sup>14</sup>

Typisch war ebenfalls, dass die Bauernhöfe den hinteren Teil mit der Scheune jeweils nach aussen kehrten, damit der Wohnteil sich entlang der Dorfgasse ausdrücken konnte. Von aussen gesehen waren entlang des Dorfrandes nur Scheunenfassaden sichtbar.<sup>15</sup>

## **Bauweise des Engadiner Hauses**

Das Engadiner Haus war ein massiges, rechteckiges und ziemlich langgestrecktes Gebäude. Es kehrte der Gasse eine breite Giebelseite zu, deren unregelmässig verteilte Fenster der inneren Einteilung entsprachen. Die historischen Engadiner Häuser bestanden aus Wohnteil und Ökonomieteil samt Umschwung und Nebenbauten. Dabei waren Wohn- und Ökonomieteil zu einem Einhof vereinigt und aneinander gebaut. Der Wohnteil konnte links oder rechts, ober- oder unterhalb des Ökonomieteils stehen. Mit Ausnahme weniger Häuser im flachen Hang war der Ökonomieteil immer etwas niedriger gebaut als der Wohnteil.<sup>16</sup>

Im Normalfall waren die Häuser dreigeschossig. Das Erdgeschoss wurde als Keller genutzt.<sup>17</sup> Das 1. Obergeschoss war das sogenannte Wohngeschoss mit getäferter Stube, der gewölbten Küche und der ebenfalls meist gewölbten Speise- und Vorratskammer. Im 2. Obergeschoss war das Elternschlafzimmer und weitere Schlafzimmer.<sup>18</sup>

Eine durchschnittliche Geschosshöhe betrug damals 2–2.5 m. Dies ergibt eine Gesamthöhe von 8–10 m.<sup>19</sup> Als Gesamthöhe bezeichnet man den grössten Höhenunterschied zwischen dem höchsten Punkt der Dachkonstruktion und dem darunter liegenden Punkt auf dem massgebenden Terrain. Der Geschosswechsel wurde nach Möglichkeit immer mit der Hangneigung kombiniert.

## **Frontfassade und Giebelausrichtung**

Die Ausdruckskraft der Fassaden konzentrierte sich vor allem auf die giebelständige, strassenorientierte Hauptfassade des Hauses. Nach Angaben von Jon Peider Bischoff aus Ramosch stand der Giebel immer senkrecht zur Frontfassade. Bestimmend für die Frontfassade waren zwei typische Merkmale des Engadiner Hauses, das grosse rundbogige Einfahrtstor und die Anordnung

der Fenster. Durch die Anfahrtsmöglichkeiten konnte man bestimmen, wo der Eingang des Hauses war. Ein weiterer Anhaltspunkt für die Giebelausrichtung war, dass sich die Anordnung der Häuser und somit das ganze Dorf entlang der Höhenlinien ausgerichtet hatte.<sup>20</sup>

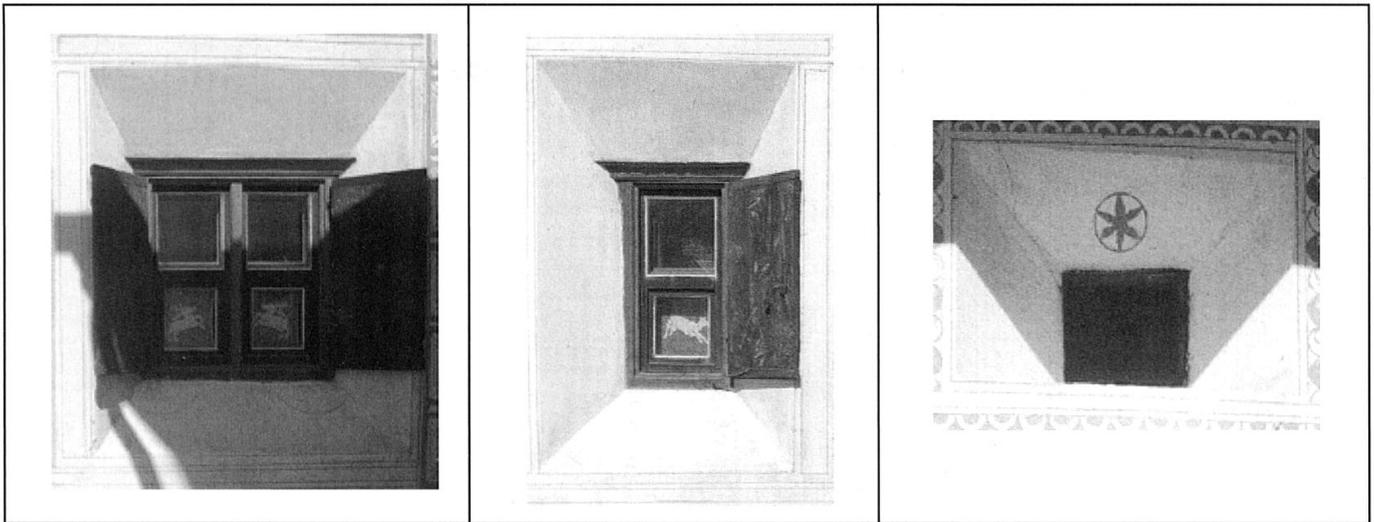
### **Bestimmung der Dachparameter**

In Graubünden wie auch im gesamten übrigen Alpenraum kamen bis vor etwa hundertfünfzig Jahren keine Bauten mit flachen oder schwach geneigten Dächern vor. Alle Dächer waren mit etwa 30° mässig geneigt.<sup>21</sup> Für diese Bauweise gibt es, ausser der Baugesamtheit, kaum soziale Erklärungen oder dorfbauliche Veranlassungen.<sup>22</sup> In Ramosch hatten fast alle Häuser ein Satteldach. Das Satteldach besteht aus zwei entgegengesetzt geneigten Dachflächen, die sich an der höchsten waagrechten Kante, dem Dachfirst, treffen. Der Grund für das häufige Vorkommen ist der einfache Aufbau, so dass Details, die einen hohen Arbeitsaufwand erforderten, entfielen. Ein weiterer Grund war die rechtwinklige Form der Dachflächen. Durch diese Form konnte die Anfälligkeit für Schäden reduziert werden.

Früher wurden flache Steine schuppenförmig über dem Dachstuhl ausgelegt, so dass das Wasser nicht in den Innenraum eindringen konnte. Ab dem 18. Jahrhundert wurden ausschliesslich verwitterte Holzschindeln zur Deckung des Dachs verwendet, die auf das Dach genagelt wurden. Zum Teil hatte man aber auch nur Holzbretter über das Dach gelegt. Die üblichen Schindeln waren aus Fichtenholz, die dauerhafteren aus Lärchenholz. Die Schindeln waren 40–60 cm lang und 15–20 cm breit. Sie wurden doppelt oder dreilagig verlegt und mit Nädeln befestigt.<sup>23</sup> Ab 1871 schrieb das kantonale Gesetz für Neubauten eine harte Bedachung vor, so dass die Häuser zur Wende zum 20. Jahrhundert nicht mehr mit Schindeln gedeckt wurden.<sup>24</sup>

### **Formparameter der Fenster**

Die Fenster waren die Augen des Engadiner Hauses. Sie bestimmten den äusseren Ausdruck und markierten den inneren Ausbau und die Anordnung der Stockwerke und der Räume. Ausserdem gaben sie Aufschluss über die Nutzung der Räume. Alle Fenster wurden nach Normen hergestellt. Zwischen dem



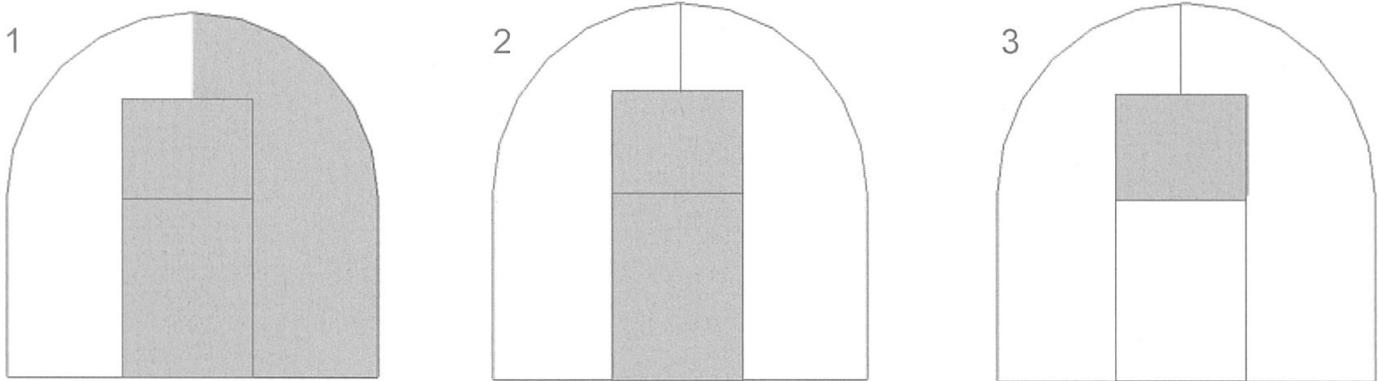
Trichterförmige Fenster mit vier Modulen, mit zwei Modulen und mit einem Modul.

15. und 17. Jahrhundert war es die Tradition der Schreiner, die Form und Grösse der Fenster bestimmte. In Ramosch, wie auch im übrigen Engadin, basierte die Form auf einem quadratischen Modul. Es gab Fenster aus einem, zwei oder vier Modulen. Ein einfaches Modul hatte die Masse 30x30 cm, ein Fenster aus zwei Modulen 30x60 cm und ein Fenster aus vier Modulen 60x60 cm. Die Laibung<sup>25</sup> war von Haus zu Haus so unterschiedlich, dass keine Parameter festgelegt werden können.<sup>26</sup>

Die Fenster befanden sich fast ausschliesslich an der Frontfassade und an der langen Giebelfassade zur Gasse gerichtet. Die unregelmässig verteilten Fenster widerspiegelten die innere Einrichtung des Wohnteils. Der Ökonomieteil besass keine Fenster. Der Dachstock hatte nur eine, der Keller meist zwei kleine, unverglaste Öffnungen mit einem Modul, weil die Aufbewahrung von Käse, Würsten und Mehl kein Licht erforderte. Die Fenster der Stockwerke mit den Wohnräumen benötigten einerseits Licht, andererseits war die Grösse vom Wärmeverlust abhängig. Die Küche, die Vorratskammer und die Schlafzimmer waren mit zwei übereinander angeordneten Modulen ausgestattet. Da die Stube beheizt wurde, verfügte sie über zwei relativ grosse Fenster aus je vier Modulen. Das Elternschlafzimmer wurde von der Stube aus indirekt von unten beheizt und hatte daher ebenfalls ein Fenster mit vier Modulen.<sup>27</sup>

### Form und Dimension der Tore

Die Türen waren die Tore des Engadiner Hauses. Seitlich, meist rechts, und nur ganz selten in der Mitte der Frontfassade war das Eingangstor angebracht. Sowohl das Eingangstor zum Wohnteil

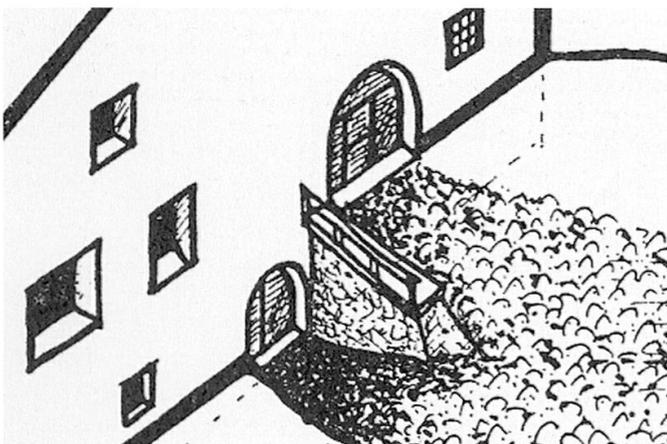


als auch die Eingangstüre zum Viehstall waren von einem Bogen überwölbt. Oft hatte das Eingangstor zwischen den beiden Flügeln eine weitere, horizontal unterteilte Türe. Während der grosse Torflügel im Frühjahr und im Sommer für den Durchgang der mit Mist und Heu beladenen Wagen offen stand, diente die kleine Tür dem alltäglichen Aus- und Eintreten der Menschen. Unterhielt man sich mit dem Nachbarn auf der Gasse, wurde nur der obere Flügel geöffnet.<sup>28</sup>

Dass die Häuser im Dorf über so grosse Tore verfügten, erklärt sich aus der zentralisierten Bewirtschaftung des Bauernhofs. Sie bestand darin, dass Wohnhaus und Scheune unter demselben Dach vereint waren und man mit dem Heuwagen direkt durch den Wohnteil in den Stall einfuhr und ausfuhr.<sup>29</sup> Auffällig war, dass die meisten Häuser über zwei übereinander angeordnete Eingänge verfügten. Der untere Eingang führte direkt zum Viehstall, das obere Eingangstor durch den Wohnteil in die Scheune.<sup>30</sup>

Das grosse Eingangstor zum Wohnteil war zwischen 2.45 und 2.60 m hoch und 1.90 bis 2.55 m breit. Je nachdem, ob man die Einfahrt direkt erreichen konnte, war das Eingangstor schmaler

Eingangstor zum Wohnteil mit verschiedenen Öffnungsmöglichkeiten: 1) Öffnung der zwei grossen Flügel zur Einfahrt des Heuwagens, 2) Öffnung für den Personeneingang, 3) Öffnung zur Unterhaltung mit dem Nachbarn und zur Durchlüftung.

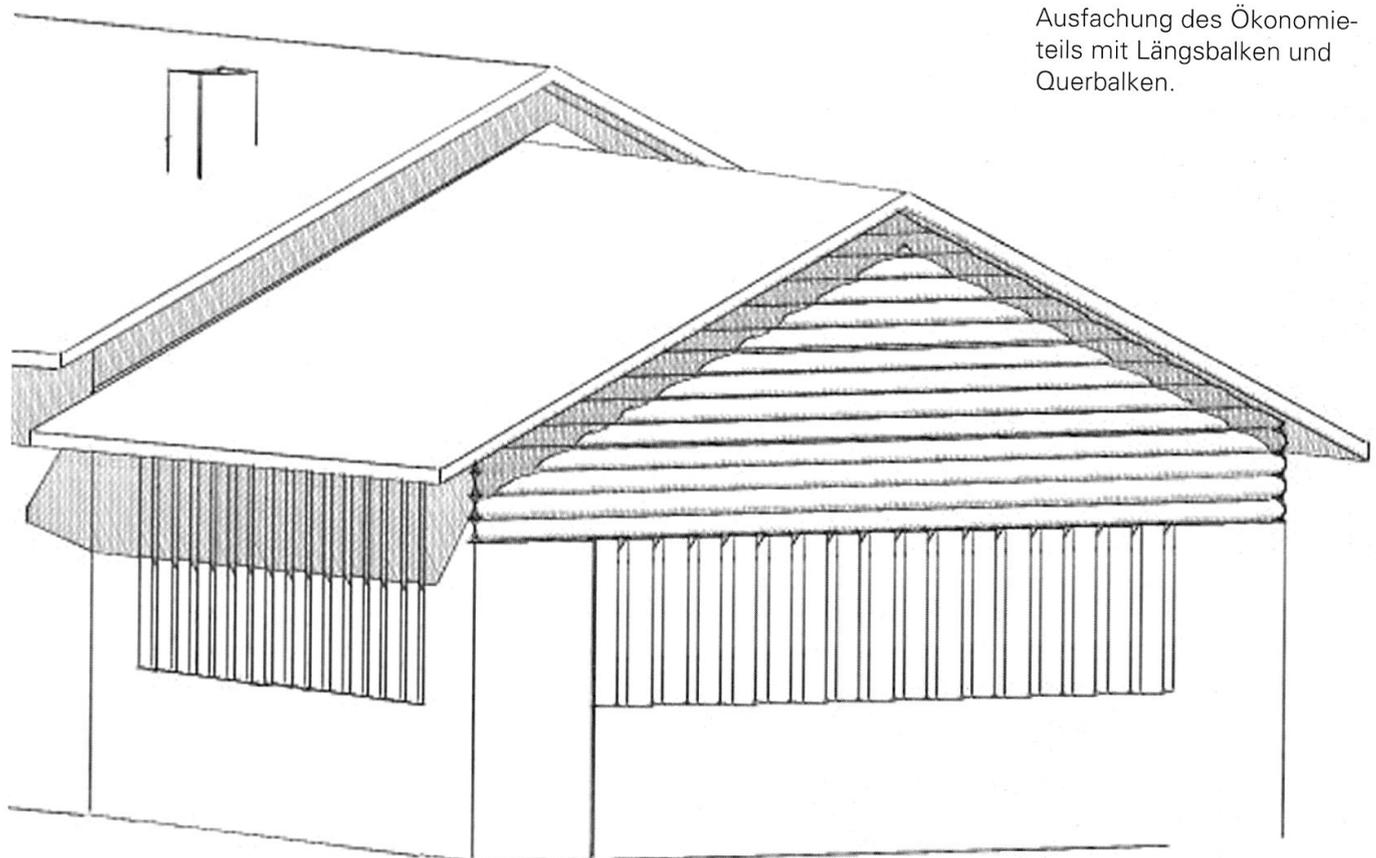


Übereinander angeordnete Eingänge des Engadiner Hauses (Könz 1978: 20).

und niedriger. Konnte man nicht direkt zufahren, musste man eine Kurve machen, das Eingangstor war demzufolge breiter und höher. Die Eingangstüre zum Ökonomieteil war mit 1.5 bis 1.8 m etwas schmaler und mit 1.7 bis 1.9 m auch einiges niedriger.<sup>31</sup>

## Stallscheune

Die Stallscheunen der zentralisierten Betriebsweise wurden sowohl viehwirtschaftlich wie auch kornwirtschaftlich genutzt. Dementsprechend war die Raumkapazität grösser als die der Stallscheunen, in denen kein Getreide untergebracht wurde. Das Baumaterial für die Stallscheunen entsprach im dauerhaft besiedelten Gebieten den regionalen Gegebenheiten. Im Unterengadin wurde daher ausschliesslich mit Holz gebaut. Die Scheune bestand aus dicken, gemauerten Eckpfeilern mit Holzausfachung. An der langen Giebelseite bestand die Holzausfachung des Ökonomieteils aus längs aneinander gereihten Holzbalken. An der Frontfassade war die Holzverschalung durch Längsbalken charakterisiert, die an der Aufsetzkante des Daches durch Querbalken abgelöst werden.<sup>32</sup>



Ausfachung des Ökonomieteils mit Längsbalken und Querbalken.



Schulhaus, Foto aus dem Siedlungsinventar von Sent (Giovanolli 1993: Aussekuranz Nr. 81).

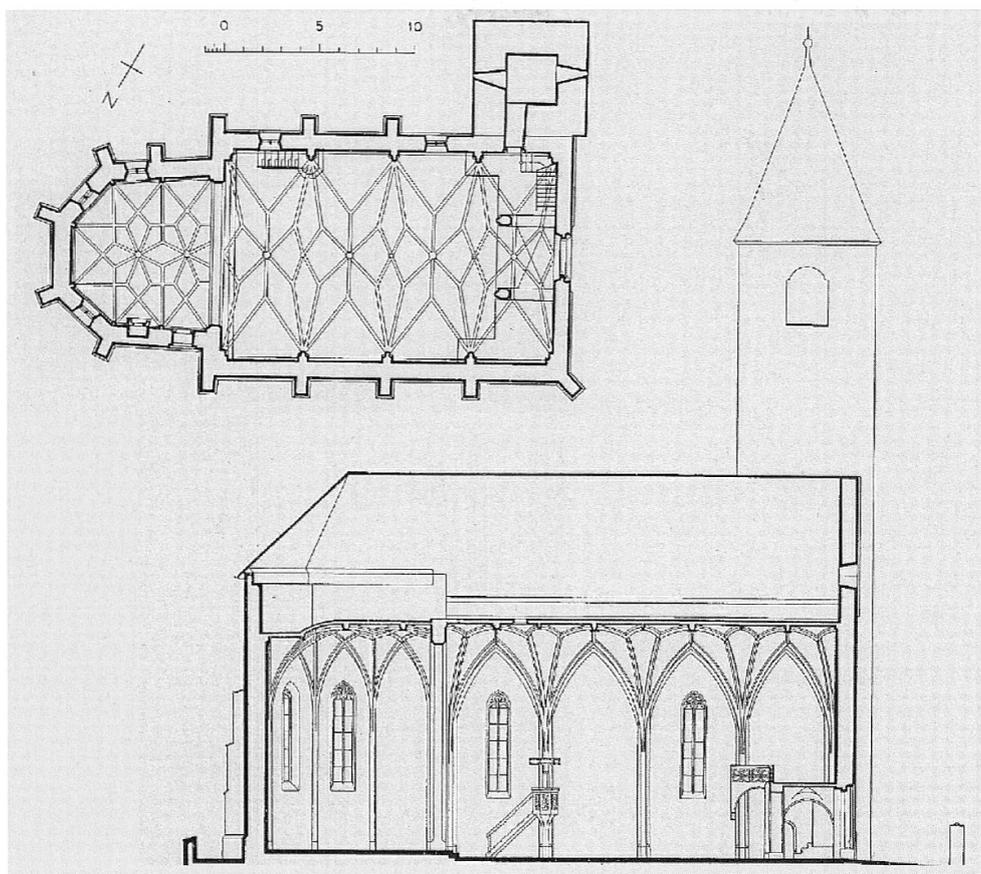
### Spezialfall Schulhaus

Das Schulhaus hatte einen ganz eigenen Grundriss. Vergleicht man den Grundriss mit noch bestehenden Plänen und Siedlungsinventaren aus den Nachbardörfern, kann man erkennen, dass der Grundriss überall mehr oder weniger gleich war. Anhand dieser Anhaltspunkte konnte die Form und Dimension des Schulhauses bestimmt werden.

Das Schulhaus war dreigeschossig und hatte die Form eines Kubus. Die Fassade gliederte sich in ein Sockelgeschoss und zwei Obergeschosse. Das weit herausragende Vordach sowie das flach geneigte Dach bilden den oberen Abschluss des Gebäudes. Die hochrechteckigen Fenster waren achsial angeordnet und auf jedem Geschoss differenziert gestaltet. Im Erdgeschoss waren es hohe Fenster mit geradem Sturz, im 1. Obergeschoss mittelhohe Fenster mit profilierten Einfassungen und Blendbogen, im 2. Obergeschoss niedrige Fenster mit stark profilierten Einfassungen.<sup>33</sup>

### Spezialfall Kirche

König Heinrich I. schenkte am 9. April 930 Ramosch die Kirche St. Florinus, eine königliche Eigenkirche. Den Titel trug sie vom heiligen Florinus, dessen Körper dort bestattet war. Da aber schon lange vor dem Aufkommen einer Florinusverehrung eine Kirche in Ramosch bestanden haben muss, stellt sich die Frage, ob die



Die Kirche von Ramosch wurde 1522 in Formen der Spätgotik neu errichtet (Poeschel 1940: 445).

Kirche zuvor ein anderes Patrozinium getragen hatte. Diese Frage konnte bis anhin nicht eindeutig geklärt werden. Was man jedoch weiss ist, dass aus romanischer Zeit heute höchstens noch die unteren Teile des Turmes bestehen. 1499 wurde die Kirche nämlich von den Österreichern beraubt und wahrscheinlich auch zerstört. Die heutige Kirche gehört zu den charaktervollsten spätgotischen Bauten und geht auf den Neubau zurück, der am 17. Juni 1522 geweiht wurde. Beim Dorfbrand von 1880 wurde der Turmhelm samt Glocken zerstört und beim Wiederaufbau durch einen Holzaufbau mit Blechkappe ersetzt. Um 1907/08 wurden einige Innenrenovationen und die Restaurierungen der Malerei vorgenommen.<sup>34</sup> Ausserdem folgte 1926 eine Veränderung der Auskleidung des Kirchenturms.<sup>35</sup> Ansonsten wurden bis heute keine Veränderungen an der Kirche vorgenommen.

### Methodisches Vorgehen digitalen Rekonstruktion

Der beschriebene Normtypus des Engadiner Hauses stellt, wie bereits angesprochen, das Resultat einer langen geschichtlichen Entwicklung dar. Die oben beschriebenen Aussagen sollten dabei

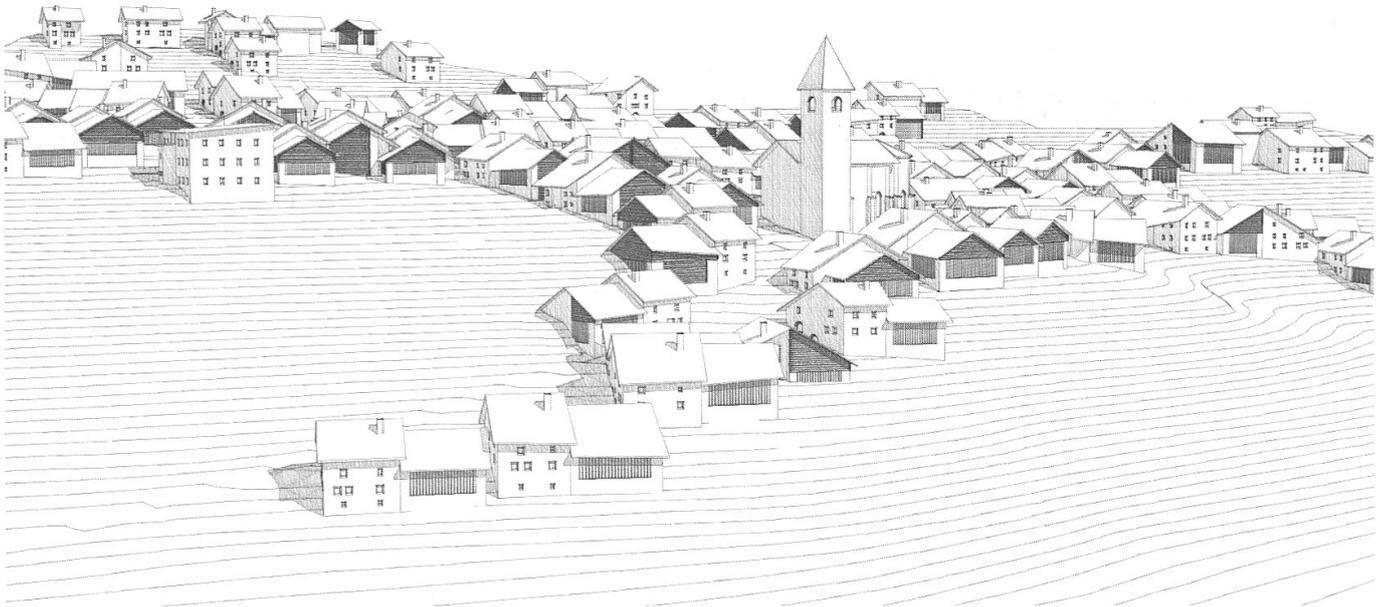


Perspektivische Ansicht des 3D-Dorfmodells Ramosch mit der LightWorks Rendering Engine.

helfen, den Normtypus zu definieren und in der anschliessenden Visualisierung umzusetzen. Die aus den Aussagen abgeleiteten Regeln wurden in tabellarischer Form im Regelverzeichnis zusammengefasst.

Die Umsetzung des Regelverzeichnisses in einem 3D-Modell wird als digitale Rekonstruktion bezeichnet. Abgesehen vom Regelverzeichnis wurden für die Rekonstruktion weitere Informationen in digitaler Form benötigt. Das Geometerbüro Darnuzer in Davos übernahm den ersten Arbeitsschritt der Rekonstruktion und digitalisierte alle Grundrisse des historischen Plans und referenzierte die Grundrisse gemäss Schweizer Landeskoordinaten. Dieser digitalisierte Plan stellte in zweierlei Hinsicht die Grundlage für die weiteren Arbeitsschritte dar. Als Grundrissplan diente er der räumlichen Orientierung für Grösse und Position der zu erstellenden Gebäudeobjekte im Computer, als Umrisszeichnung war er aber auch direkte Vorlage zur Erstellung des Geländemodells und der dreidimensionalen Gebäudeobjekte.

In einem nächsten Schritt wurde der alte historische Plan eingescannt, georeferenziert und alle alten Höhenlinien des Plans digitalisiert. Danach wurden die alten Höhenlinien interpoliert und es entstand ein digitales dreidimensionales Geländemodell. Die Interpolation ist ein mathematisches Verfahren, mit welchem fehlende Informationen zwischen zwei Punkten einer Linie errechnet werden. Anschliessend wurde für jedes Haus ein Loch, ein



Perspektive Ansicht des 3D-Dorfmodells Ramosch (Ausschnitt) mit der Skizzen-Engine.

sogenannter Durchbruch, durch das Gelände erstellt. Dies diente dazu, dass die jeweiligen Häuser in einem späteren Arbeitsschritt exakt im Gelände platziert werden konnten.

In einem nächsten Schritt wurden die einzelnen Häuser modelliert. Die jeweiligen Parameter für die Konstruktion der Häuserteile wurden dem Regelverzeichnis entnommen. War ein Gebäudeobjekt konstruiert, so wurde es im dafür vorgesehenen Durchbruch platziert. Nach Fertigstellung und Platzierung aller Gebäudeobjekte im Geländemodell, wurden Texturen eingefügt, um ein realistisch aussehendes Abbild zu erhalten. Unter der Texturierung wird das Aufbringen von Bildern auf einem 3D-Objekt verstanden, um ein Objekt näher zu beschreiben.<sup>36</sup>

Der letzte Schritt der Rekonstruktion war die Visualisierung. Unter der Visualisierung versteht man die Gestaltung der 3D-Szene. In diesem Arbeitsschritt erfolgte die eigentliche Abbildung des 3D-Modells auf dem 2D-Ausgabemedium. Diese Umsetzung in ein zweidimensionales Bild wird auch als Rendering bezeichnet. Bevor das Rendering erfolgte, mussten die Betrachtungs- und Ausgabeparameter definiert werden. Dabei handelte es sich um die Kameraeinstellungen, das Beleuchtungsmodell sowie die Abbildungsgesetze und die Parameter des Ausgabemediums. Die Einstellung dieser Parameter bestimmte, was später tatsächlich wie abgebildet wurde.

Die Arbeitsschritte wurden mit zwei verschiedenen Software-Produkten durchgeführt. Die Vorverarbeitung zur Erstellung

des Geländemodells wurde mit ArcGIS vollzogen. Alle weiteren Schritte wurden mit dem CAD-Programm ArchiCAD ausgeführt. Das Resultat der digitalen Rekonstruktion sind zwei perspektivische Ansichten des 3D-Dorfmodells von Ramosch mit zwei unterschiedlichen Renderingtechniken. Sie geben einen Überblick über die Dorfstruktur des historischen Ramosch mit den zentralen Erkennungsmerkmalen der Häuser. Die Ansichten wurden dabei auf das Zentrum des Dorfes fokussiert.

### **Diskussion der Ergebnisse**

Um die Tauglichkeit und Anwendbarkeit des Regelverzeichnisses sowie die Angemessenheit des methodischen Vorgehens zu prüfen, wurde eine Expertenbefragung durchgeführt. Für die Expertenbefragung wurden ausgewählte Personen befragt, sogenannte Fachexperten, die mit dem Thema der Rekonstruktion des historischen Ramosch vertraut sind. Sie besitzen ein umfangreiches Wissen sowohl über die Sachverhalte wie auch über die Bauweise und Siedlungsstruktur des untersuchten Gebiets. Nachfolgend sind die Antworten und Reaktionen der Expertenbefragung zusammengefasst.

Die gewählte Kameraposition ist dem Betrachter nicht vertraut. Dies liegt daran, dass eine niedrige, aber dennoch nicht natürliche Vogelperspektive gewählt wurde. Mit der Vogelperspektive konnte jedoch verhindert werden, dass sich die einzelnen Gebäudeobjekte vollständig überdeckten und nur noch Gebäude im Vordergrund zu sehen sind.

Weiter bewirkt die Vogelperspektive eine Abschwächung der Steilheit des Geländemodells. Im gewählten Ausschnitt beträgt der Höhenunterschied 102 m. Diese steile Geländeform wird aber durch die gewählte Flughöhe über dem historischen Dorf beeinträchtigt. Eine gebirgige Topografie im Hintergrund hätte diesen Effekt begünstigt. Die Modellierung der Topografie im Hintergrund war aber weder Zielsetzung der Arbeit noch waren im historischen Plan Höhenlinien vorhanden, um das Gebirge im Hintergrund zu simulieren.

Es wurde bewusst keine fotorealistische Darstellung des Gesamtmodells angestrebt. Dazu hätten sehr komplexe und detaillierte Geometrien modelliert werden müssen. Da jedoch nur die charakteristischen Elemente des Engadiner Dorfes interessierten und nur einzelne Elemente des Engadiner Hauses umgesetzt wurden, verzichtete man auf diesen Anspruch und strebte annä-

hernd fotorealistische Szenen mit weit weniger komplexen Formen an. Um dies zu erreichen wurde versucht, Abstraktionen anzuwenden. Zum Beispiel wurden anstatt Fenster mit Fensterrahmen und jeglichen Ausgestaltungen nur einfache Fensterumrisse mit der typisch trichterförmigen Vertiefung gezeichnet. Das gleiche Prinzip wurde bei der Modellierung der Türen angewendet. Somit wurden die Bauteile nur durch Begrenzungslinien oder Texturen von anderen Flächen abgegrenzt. Trotz dieser einfach gewählten Formen können Details einzelner Bauteile erkannt werden, was der 3D-Szene einen sehr realistischen Eindruck verleiht.

## Fazit

Probleme bei der Umsetzung des Regelverzeichnisses traten vor allem bei der Kombination der Häusermodule mit dem Geländemodell auf, dies bedingt durch die starke Hanglage. Das grösste Problem war dabei das Platzieren der Eingangstüren und Fenster auf dem richtigen Stockwerk. Dieses Problem trat auf, weil nach dem Einsetzen der Häusermodule im dafür vorgesehenen Durchbruch das Gelände um die Häusermodule ebenfalls bestimmt war und nicht mehr verändert werden konnte. Vereinzelt war es so, dass die Gebäudeobjekte teilweise im Hang versanken oder zumindest so stark von der Hangneigung eingenommen wurden, dass man die Höhe der einzelnen Stockwerke nicht mehr gemäss den Regeln des Regelverzeichnisses umsetzen konnte. In diesen Fällen wurde manuell mittels Verschieben der Türen und Fenster nachgeholfen. Ebenfalls wurde bei einigen Häusern die Gesamthöhe vergrössert, was eine mehr oder weniger akzeptable Platzierung der Fenster und Türen ermöglichte.

Ein weiteres Problem der Rekonstruktion stellte der Spezialfall Kirche dar. Beim Dorfbrand von Ramosch von 1880 wurde der Turmhelm samt Glocke und Sakristei zerstört. Der Turmhelm wurde beim Wiederaufbau durch einen Holzaufbau mit Blechkappe ersetzt, aber in Form und Dimension erhalten. Somit konnten Chor und Schiff der Kirche wie auch der Kirchturm mehr oder weniger ohne Lücke aus bildlichen Darstellungen nach 1880 rekonstruiert werden. Trotzdem gab es einige Unsicherheiten bei der Abschätzung von Form und Dimension aus den Darstellungen der Kirche, so dass der Kirchturm nicht ganz korrekt umgesetzt wurde. Die Sakristei wurde aber nicht

wieder aufgebaut. Es fehlen jegliche Anhaltspunkte wie bildhafte Quellen oder Literaturbeschreibungen, so dass keine Rekonstruktion möglich war.

Christina Papandreou ist diplomierte Geographin und zur Zeit als Sachbearbeiterin im Bereich Verkehrsconsulting und Projektmanagement tätig.

Adresse der Autorin: Christina Papandreou, Neue Jonastrasse 73, 8640 Rapperswil

## Literatur

Caviezel, Nott (1998): Dorfbrände in Graubünden 1800–1945. In: Schriftenreihe Chesa Planta Zuoz, Heft 4, Chur.

Foley, James; van Dam, Andries; Feiner, Steven; Hughes, John (1990): Computer Graphics: Principles and Practice. The systems programming series, 2. Aufl., Addison Wesley Verlag, Reading, MA.

Gardin, Giancarlo; Giovanoli, Diego (2002): Häuser im Engadin. Exklusive Villen in St. Moritz, Italien.

Giovanoli, Diego (1993): Sent. Die historischen Bauten von Sent. Siedlungsinventar. Herausgeber: Gemeinde Sent und kantonale Denkmalpflege Graubünden, Chur.

Giovanoli, Diego (2003): Alpschermen und Maiensässe in Graubünden. Bäuerliche Bauten, Betriebsstufen und Siedlungsstrukturen ausserhalb der Dörfer Graubündens von der frühen Neuzeit bis 1960. Haupt Verlag, Bern.

Giovanoli, Diego (2005): Zuoz. Das Dorf, die Häuser und ihre früheren Bewohner. Inventar der historischen Bauten

im Ortskern von Zuoz von den Anfängen bis um 1920, 2. Aufl., Zuoz.

Hiebeler, Toni (1985): Das Engadin. Silva-Verlag, Zürich.

Könz, I. U. (1978): Das Engadinerhaus. Herausgeber: Schweizer Heimatbücher in Verbindung mit der Bündnerischen und Engadiner Vereinigung für Heimatschutz, Bern.

Mathieu, Jon (1987): Von Bauern und Bären. Octopus Verlag, Chur.

Meili, Claudia (1993): Die Entwicklung des Engadiner Haustypus. In: Bündner Monatsblatt, Nr. 6, Chur, S. 441-444.

Poeschel, Erwin (1940): Die Kunstdenkmäler des Kantons Graubünden. Band III, Rätzer Boden, Domleschg, Heinzenberg, Oberhalbstein, Ober- und Unterengadin, Basel.

## Endnoten

**1** Meili 1993.

**2** Caviezel 1998.

**3** Caviezel 1998.

**4** Gardin & Giovanoli 2002.

**5** Caviezel 1998.

**6** Meili 1993.

**7** Mathieu 1987.

**8** Giovanoli 2005.

**9** Mathieu 1987.

**10** Giovanoli 2003.

**11** Könz 1978.

**12** Giovanoli 1993.

**13** Hiebeler 1985.

**14** Könz 1978.

- 15** Giovanoli 1993.
- 16** Giovanoli 1993.
- 17** Giovanoli 2005.
- 18** Hiebeler 1985.
- 19** Alle Angaben zur Dimension der Stockwerke sind mündliche Informationen von Diego Giovanoli, August 2008.
- 20** Giovanoli 2003.
- 21** Durch Abwägung verschiedener baulicher und wetterbedingter Kriterien konnte die Dachneigung auf 30° festgelegt werden.
- 22** Mündliche Informationen von Jon Peider Bischoff, August 2008.
- 23** Mündliche Informationen von Diego Giovanoli, August 2008.
- 24** Caviezel 1998.
- 25** Unter Laibung versteht man die innere Wölbfläche bei Tür- oder Fensteröffnungen.
- 26** Alle Angaben zur Grösse der Fenster stammen von Diego Giovanoli, August 2008
- 27** Gardin&Giovanoli 2002.
- 28** Gardin&Giovanoli 2002.
- 29** Gardin&Giovanoli 2002.
- 30** Gardin&Giovanoli 2002.
- 31** Alle Ausmessungen stammen von Jon Peider Bischoff, August 2008.
- 32** Mündliche Informationen von Jon Peider Bischoff, August 2008.
- 33** Giovanoli 1993.
- 34** Dies kann aus den Renovationsschriften über dem Chorbogen entnommen werden (Poeschel 1940).
- 35** Poeschel 1940.
- 36** Foley et al. 1990.