

Neuinterpretation und zeitgenössische Anwendung der antiken Lehm-Bau-Tradition auf Sardinien

vorgelegt von
Dipl.-Ing. Viola Toccafondi
geb. in Cagliari

von der Fakultät VI - Planen Bauen Umwelt
der Technischen Universität Berlin
zur Erlangung des akademischen Grades

Doktorin der Ingenieurwissenschaften
-Dr.-Ing.-

genehmigte Dissertation

Promotionsausschuss:

Vorsitzende: Prof. Dr. Kristin Wellner
Gutachter: Prof. Klaus Zillich
Gutachter: Prof. Dr. Christof Ziegert
Gutachterin: Dr. Maddalena Achenza

Tag der wissenschaftlichen Aussprache: 04. März 2015

Berlin 2015

Gliederung

Danksagung	05
1. Einleitung	
1.1 Bauen mit Lehm in der heutigen Zeit und Stand der Forschung: Das moderne Wissen über Lehmbautechnik	07
1.2 Fokus: Stand der Forschung auf Sardinien	11
1.3 Problemstellungen und Fragestellungen	14
1.3.1 Methodik und Struktur der Arbeit	17
2. Lehmbau in Sardinien: Historische Hintergründe	
2.1 Die Lehmbauarchitektur auf Sardinien als antike Tradition	20
2.2 Die Siedlungsgebiete der Lehmarchitektur Sardinien und deren ortsspezifische Bautypologien	25
2.2.1 Die Grundstruktur der ländlichen Lehmarchitektur: Beschreibung der räumlichen Aufteilung und ihre Bedeutung in der alltäglichen Nutzung	33
2.2.2 Die Bautechnik traditioneller Lehmbauten auf Sardinien: Mauerwerk, Fundament, Dach und Balkendecken	39
3. Rechtliche Aspekte zum Lehmbau auf regionaler und nationaler Ebene	
3.1 Gesetzgeberische Rahmenbedingungen des Lehmbaus auf "Sardegna sabauda" bis in die 1960er Jahre (1850-1960)	44
3.1.1 Die 1960er Jahre und die Einführung neuer Baumaterialien: Folgen für den Lehmbau	59
3.2 Die aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene in Bezug auf Lehmbau: Die Entwicklung einer nationalen Gesetzgebung	61
3.2.1 Die regionalen Rahmenbedingungen: Die Region als Motor für eine neue Gesetzgebung auf dem Gebiet des Lehmbaus	66
3.2.2 Sardinien: Die regionale Landschaftsplanung als Mittel zur Förderung des Lehmbaus	72

4. Lehmbauproduktion und Marktlage auf Sardinien

4.1 Einfluss der europäischen Umweltpolitik auf die Bauindustrie Italiens	79
4.2 Der Anteil industriell hergestellter Lehmbaustoffe an der zeitgenössischen Architektur in der Campidano-Region	84
4.2.1 Herstellung und Marktlage von "ladiri" im Campidano: Auswirkungen auf die lokale Entwicklung der städtischen, architektonischen und sozioökonomischen Strukturen	91
4.3 Die aktuellen industriellen und halbindustriellen Fertigungsweisen von "ladiri" im Campidano: Arbeitsweisen, Produktionsstrukturen und deren lokale Verbreitung	103
4.3.1 Vermarktung und Marktanteil von Lehm als Baustoff und Konkurrenzsituation zu herkömmlichen Baustoffen	113

5. Fallstudie. Eine Landschaftsanalyse mit ArcGIS: Die Entwicklung der Stadtform in den traditionellen Lehmbauorten des Hinterlandes von Cagliari

5.1 Die Form der Stadt und Ihre Bedeutung in der Landschaftsanalyse	116
5.1.1 Die traditionellen Lehmbauorte im Campidano di Cagliari: Monserrato, Selargius, Quartucciu, Quartu Sant' Elena	118
5.2 GIS-Analyse der Kulturlandschaft aus Lehm im Hinterland von Cagliari: Zielsetzungen	127
5.2.1 Methodik der GIS-Analyse der Kulturlandschaft aus Lehm im Hinterland von Cagliari	128
5.3 Ergebnisse der Landschaftsanalyse: Der Übergang von Landdörfern zu Vorstädten. Veränderungen der urbanen und sozio-ökonomischen Strukturen	133
5.4 Zeitgenössische Landschaft der Architektur aus Lehm. Fallbeispiel Monserrato: Fotografische und deskriptive Gegenüberstellung historischer Lehmbauten und herkömmlicher Bauten	145

6. Diskussion. Ergebnisse und Chancen des Lehmbaus für eine nachhaltige Entwicklung auf Sardinien

6.1 Die Folgen des Wandels der Kulturlandschaft im Hinterland von Cagliari	158
6.2 Lehm als nachhaltige Alternative in der regionalen zeitgenössischen Architektur: Strategische Ansätze	163

6.3 Zukünftige Perspektiven: Die Zwischenstadt als Gestaltungsfeld für eine Renaissance des Lehmbaus	172
7. Zusammenfassung/Summary	175
Bibliografie	180
Abbildungsverzeichnis	198
Anhang	201

Danksagung

Im Laufe der vergangenen dreieinhalb Jahre haben mich viele Menschen bei meiner Dissertation unterstützt, die ich hier nicht alle namentlich nennen kann.

An erster Stelle gilt mein besonderer Dank meiner Familie: Meiner Mutter Anna Maria, meinem Vater Francesco und meiner Schwester Giulia, die mir mein ganzes Leben lang mit ihrer Liebe und ihrem Glauben an mich stets Rückhalt gegeben haben.

Ebenso wichtig war die emotionale Unterstützung, die ich durch meine guten Freunde und Ersatzfamilie Anna, Gerda, Adriano und Pierre erfahren habe.

Vielen Dank auch an Caroline, Jens, Steffi, Mark, Simona, Florian und Monika sowohl für ihren sprachlichen und fachlichen Rat als auch für ihre Freundschaft.

Besonderer Dank gilt meinen Doktoreltern Dr. Maddalena Achenza, Prof. Rainer Mertes und Prof. Klaus Zillich für ihre stets konstruktive und qualifizierte wissenschaftliche Betreuung meiner Arbeit.

Bei Prof. Dr. Christof Ziegert bedanke ich mich für seine kompetente und unermüdliche Unterstützung in der Anfang- und Endphase dieser Arbeit.

Dr. Michael Förster und Prof. Dr. Michele Campagna bin ich sehr dankbar für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Analyse und Auswertung mit ArcGIS.

1. Einleitung

1.1 Bauen mit Lehm in der heutigen Zeit und Stand der Forschung: Das moderne Wissen über Lehmbautechnik

Einleitung

Der Begriff „Lehm“ bezeichnet „ein Verwitterungsprodukt von Urgestein, das am Ort ansteht oder durch natürliche Prozesse verfrachtet wurde. Lehmvorkommen können regional und örtlich sehr verschiedenartig sein. Lehm ist bautechnisch gesehen ein natürliches Gemisch aus bindkräftigen Tonmineralien und sandigen bis steinigen Bestandteilen, die das Mineralgerüst bilden“.¹

Lehm als Baustoff war in der Geschichte der Menschheit das am häufigsten verwendete Material und ist bis heute weltweit verbreitet. Ungezählt sind die Beispiele der Zivilisationen, die ganze Städte mit diesem Baustoff errichteten; die berühmtesten darunter sind Jericho, die älteste Stadt der Geschichte, das berühmte Babylon im Irak, Akhet-Aton in Ägypten, Medinat-Al-Zahra in der Nähe von Cordoba in Spanien, Khirokifia auf Kreta und Chan Chan in Peru.

Laut einer Schätzung der UNESCO aus dem Jahr 2011 sind 10% des architektonischen Weltkulturerbes aus Lehm errichtet.² Etwa die Hälfte der Weltbevölkerung, also um die 3,5 Milliarden Menschen, wohnt bis heute in Lehmhäusern.

Nachdem diese Bautechnik in den 1950er Jahren in den Industrieländern und etwas später in den Schwellenländern mit der Industrialisierung des Bauwesens eine Phase des Niedergangs erlebte, steht der Lehmbau heute am Beginn einer neuen Blütezeit und wird immer häufiger als Baustoff der Zukunft gesehen.

Die Anfänge dieses Prozesses der Wiederentdeckung des Lehmbaus gehen auf die 1970er Jahre zurück. Die beiden Ölkrisen in dieser Zeit hatten die globalen politischen Verhältnisse verändert und schlugen sich auf nationaler Ebene auf die jeweilige ökonomische, soziale und kulturelle Lage in den Industriestaaten nieder. Energie sparen und Ressourcen schonen wurden zu zentralen Themen bei planerischen Problemstellungen. Zur gleichen Zeit gewannen soziale Bewegungen in den Bereichen der Stadtplanung und des Bauwesens zunehmend an Bedeutung.

In diesem Kontext erfährt der Lehm als natürlicher und traditioneller Baustoff, aufgrund seiner Umweltverträglichkeit und seiner handwerklichen Herstellungsmethoden,

¹ Dachverband Lehm e. V. (Hrsg.): *Lehmbau Regeln, Begriffe – Baustoffe – Bauteile*, Vieweg+Teubner: Wiesbaden (2009), S. 3

² S. Hansmann.: „Zeitleiste/Timeline“, in: *ARCH+* (8. Juni-1. September 2013) Nr. 211/212, S. 46-49

erstmalig besondere Aufmerksamkeit. Verschiedene Universitäten und Institute fangen an, das Potential des Bauens mit Lehm wissenschaftlich zu erforschen. Pioniere dieser akademischen Ausrichtung sind Professor Gernot Minke in Kassel mit dem 1975 gegründeten „Forschungslabor für Experimentelles Bauen“ und Patrice Doat und Hugo Houben mit dem 1979 in Grenoble gegründeten „Centre International de la construction en terre“, kurz CRAterre-Ensag.

Das moderne Wissen über Lehmbautechnik

In den 1980er Jahren fand der Lehmbau zunehmende Akzeptanz bei Planern und Bauherren.³ Heute ist Lehm eines der bevorzugten Materialien im ökologischen Bauen - sowohl in Industrieländern als auch in Entwicklungs- und Schwellenländern.

Neben seiner Umweltverträglichkeit und technischen und bauphysikalischen Eigenschaften, hat das Bauen mit Lehm auch sozio-kulturelles und ökonomisches Potential: Bauen mit Lehm schafft die Möglichkeit, tradierte Baukulturen mit zeitgemäßen Standards zu verbinden und damit der modischen Star-Architektur neue und innovative Möglichkeiten zu eröffnen.

Der ägyptische Architekt Hassan Fathy erkannte dieses Potential bereits in den 1960er Jahren, als er auf die Notwendigkeit einer Verbindung von Tradition und Technik zur Lösung dieses zeitgenössischen Dilemmas hinwies:

“We must find a solution to the hitherto insoluble problem of the clash between the products of industry and the demands of nature and society. It would be useful to subject technology to the economy and materials of a particular region. In this way the quality and the values inherent in the traditional and human response to the environment might be preserved without a loss of the advances of science. Science can be applied to various aspects of our work, while it is at the same time subordinated to philosophy, faith and spirituality.”⁴

Dieses Bewusstsein etabliert sich allmählich in der zeitgenössischen Architektur. Den Architekten Anna Heringer, Ziegert Roswag Seiler, Emilio Caravatti und Francis Kéré gelang es, mit ihren Pilotprojekten, die schwerpunktmäßig in Schwellenländern realisiert wurden und bei denen die Aktualisierung und Optimierung traditioneller

³ 1984 wird die erste Lehmbaufirma Deutschlands, Claytec, gegründet: S. Hansmann.: „Zeitleiste/Timeline“, in: ARCH+ (8. Juni-1. September 2013) Nr. 211/212, S. 46-49

⁴ H. Fathy: *Architecture for the poor. An Experiment in Rural Egypt*, The University of Chicago Press: University of Chicago (1973), S. 32

Lehmbautechnologien ein wesentlicher Aspekt ist, eine zeitgenössische Formensprache für die moderne Lehmarchitektur zu entwickeln und alternative sozioökonomische Prozesse anzustoßen. Die Aufwertung traditioneller Lehmbautechnologien und die Nutzung von vor Ort verfügbaren Ressourcen waren dabei integraler Bestandteil der Planung. Beispielhaft hierfür steht das „Schulungszentrum für Nachhaltigkeit in Marrakesch“ der Architekten Anna Heringer und Martin Rauch:

„Das Zentrum für nachhaltiges Bauen hat die Chance, dass es Jugendliche in diesen Baumethoden ausbildet, und gleichzeitig schon während der Bauarbeiten Arbeitsplätze schafft. Außerdem soll es einen Weg aufzeigen, wie man traditionelle Baumethoden in einer modernen Architektursprache umsetzen kann. Es schafft eine lokale Identität und Authentizität“.⁵

Weitere konkrete und gelungene Beispiele einer modernen Anwendung der Lehmbautechnik sind das „Collège de Gando“ von Francis Kéré, bei dem speziell dafür entwickelte runde Wandelemente aus Stampflehm zur Optimierung der Innenraumbelüftung verwendet wurden und die „Lehmschule Tipu Sultan Merkez“ von Ziegert Roswag Seiler (Baubeginn 2011), bei der Wellerlehm und Bambus für die Erdbebensicherheit des Gebäudes miteinander kombiniert wurden.

Auf dem Gebiet des zeitgenössischen Lehmbaus zeichnet sich eine architektonische Strömung ab, der ein umfassendes Konzept von Nachhaltigkeit zu Grunde liegt. Sie zielt nicht allein auf eine Minimierung des Energie- und Ressourcenverbrauchs ab, sondern bezieht auch eine Aufwertung und Reaktivierung lokaler sozioökonomischer Prozesse mit ein.

Parallel hierzu erfuhr die Verwendung von Lehmbaustoffen in den letzten Jahren in den Industrieländern eine immer größere Verbreitung. Auf Lehmbaustoffe spezialisierte Unternehmen erweiterten ihre Produktpalette und optimierten ihre Wertschöpfungskette. Durch diese Modernisierungsmaßnahmen konnte der Lehm an die Anforderungen angepasst werden, die an zeitgemäße Bauprodukte gestellt werden - wie etwa eine rasche und einfache Verarbeitung sowie einheitliche Qualitätsstandards.

Durch das Angebot von vorgefertigten Lehmprodukten wie Putze, Anstrichstoffe, Trockenbauplatten, Dämmplatten, Lehmsteine und Stampflehmelemente weist das Material Lehm eine ähnlich breite Produktpalette wie herkömmliche Baustoffen auf.

⁵J. Kunsmann, I. & A. Ruby: *Machen!*, Ruby Press: Berlin (2012), S. 53

Damit erobert Lehm zunehmende Anteile am Baumarkt und gewinnt als natürlicher Baustoff immer mehr an Bedeutung. Vor allem auf dem Gebiet der Altbausanierung und der Denkmalpflege kommen Lehmputze und –anstriche aufgrund ihrer Wasserlöslichkeit und ihrer guten hygroskopischen Eigenschaften sowie Innendämmungen aus Lehm aufgrund ihres guten Dämmwertes zunehmend zum Einsatz.⁶

Bei Neubauvorhaben kommen Lehmbaustoffen bislang nur vereinzelt zum Einsatz und ihre Verwendung beschränkt sich in der Regel auf Produkte wie Lehmsteine und Stampflehmwände.

Besondere Aufmerksamkeit erfuhr im letzten Jahrzehnt der Stampflehm. Stampflehm ist vor allem dank der Werke des Stampflehmpioniers Martin Rauch zwischenzeitlich geradezu zum Symbol der zeitgenössischen Lehmarchitektur geworden.

„In Kooperation mit dem langjährigen Diskussionspartner Robert Felber etwa weist Rauch nach, wie der Stampflehm im Verbund mit Glas, Holz, Metall, farbigen Lehmputzen und keramischen Detailelemente für Fensterbänke, Fußböden und Hypokaustenwände sich völlig von allen dumpf-dilettantischen Retro-Stilen absetzen und eine zeitgemäße, wirklich „transitorische“ Architektur schaffen kann.“⁷

Beispielhaft hierfür sind Projekte wie die „Kapelle der Versöhnung“ in Berlin der Architekten Reitermann und Sassenroth aus dem Jahr 2000, das „Wohnhaus M.“ in Österreich der Architekten Boltshauser und Martin Rauch aus dem Jahr 2008 oder die sich aktuell noch im Bau befindliche „Kräuter Zentrale Ricola“ von Herzog & de Meuron in der Schweiz.

⁶ U. Röhlen, C. Ziegert: *Lehmbau-Praxis Planung und Ausführung*, Bauwerk Verlag: Berlin (2010), S. 1-6

⁷ O. Kapfingen: *Rammed Earth Martin Rauch*, Birkhäuser: Basel (2001), S.13

1.2 Fokus: Stand der Forschung auf Sardinien

Die erste Forschungsarbeit über die regionale Lehmarchitektur datiert aus den 1940er Jahren und ist eine antropo-geographische Studie über die Insel des Franzosen und Geographen Maurice Le Lannou mit dem Titel „Pastori e contadini di Sardegna“. Die Arbeit wurde im Jahr 1941 als Buch veröffentlicht.

Ein Jahrzehnt später, 1952, erschien das erste monografische Werk über das traditionelle Wohnhaus auf Sardinien, „La casa rurale in Sardegna“, vom Italiener Osvaldo Baldacci, ebenfalls Geograph. Zur gleichen Zeit befasste sich auch der sardische Architekt Vico Mossa mit der regionalen vernakulären Architektur. Mit seinem Buch „Architettura domestica in Sardegna“ (1957), einer ausführlichen Beschreibung der historischen Entwicklung traditioneller Häuser auf Sardinien, brachte er das Thema der Aufwertung des traditionellen Bauens wieder zur Sprache. Vico Mossa bemerkte schon damals die negativen Auswirkungen auf die lokale Kulturlandschaft, die eine Folge der beginnenden Verbreitung der industriellen Bauweise waren. Die bis zu diesem Zeitpunkt wenig beachtete ländliche Architektur erfuhr durch seine Arbeit eine Nobilisierung, die erst ein Jahrzehnt später durch das Begleitbuch zur MoMA-Ausstellung „Architecture without Architects – A Short Introduction to Non-Pedigreed Architecture“ des Architekten Bernard Rudofsky auch von einem größeren Publikum geteilt wurde.

Dem Schutz der ländlichen Architektur und der Bewahrung und Vermittlung des überlieferten technischen Wissens maß Vico Mossa besondere Bedeutung bei, um zu gewährleisten, dass eine architektonische Entwicklung im Einklang mit der historisch gewachsenen Kulturlandschaft stattfinden kann.

“Le mutate condizioni di vita del pastore e del contadino sardo [...] impongono, come nelle altre regioni, una casa necessariamente diversa da quella di ieri, ma la povertà di espressione odierna è una riprova dell’assenza di quello spirito ordinatore, che è stato invece presente nel passato.

L’acquisizione di nuove tecniche costruttive che attingono dall’industria più che dall’artigianato non giustifica la rottura di quell’equilibrio tra natura, vita e casa, raggiunto e rispettato fino a ieri [...]”⁸

(“Die veränderten Lebensbedingungen der sardischen Hirten und Bauern [...] erfordern, wie auch in den übrigen Regionen, andere Wohnbedingungen als in der Vergangenheit, aber die dürftige Ausdrucksform des heutigen Bauwesens macht deutlich, dass es den

⁸ V. Mossa: *Architettura domestica in Sardegna*, Carlo Delfino Editore: Sassari (1985), S. 17

ordnenden Geist der Vergangenheit nicht mehr gibt.

Die neuen Bautechniken, die mehr von der Industrie als vom Handwerk beeinflusst sind, rechtfertigen den Bruch des Gleichgewichts nicht, das zwischen Natur, Leben und Haus bestand und gewahrt wurde [...].“)

Das Interesse am Lehmbau erwachte erst wieder gegen Ende der 1980er Jahren, nachdem eine massive Bebauungsphase zwischen den 1960er und 1980er Jahren in Gesamtitalien das Erscheinungsbild vieler historischer Stadtzentren in Mitleidenschaft gezogen hatte und eine zunehmende Verdrängung traditioneller Baukulturen zur Folge hatte. Dies betraf den Lehmbau wesentlich, der bis in die 1950er Jahre in der Hälfte des Staatsgebiets Verwendung gefunden hatte.

Sardinien, die Abruzzen, die Marken und das Piemont sind die ersten Regionen, die gemeinsam aktive Forschung auf dem Gebiet des Lehmbaus betreiben. Hauptziel ist es hierbei, ein nationales Netzwerk der alten Lehmsiedlungen aufzubauen, das durch die Förderung einer Zusammenarbeit den Austausch von Informationen über die verschiedenen Förder- und Forschungsaktivitäten ermöglicht.

In diesen Jahren bildete sich die Forschungsgruppe „Arch-Terra“ auf Sardinien, deren Pioniere Professor Antonello Sanna und die Architekten Garau, Baldussi und Melis waren, die mehrere weitreichende Projekte sowohl auf regionaler als auch auf nationaler Ebene förderten und durchführten.⁹

Aufgrund des neuerlichen Verlusts dieser Baukultur richtete sich ihre Arbeit zuallererst auf den Wiederaufbau des verlorenen architektonischen Wissens. Der Fokus wurde auf die historischen Lehmbauten und deren Erhaltung gelegt. Im Laufe der 1990er Jahre entstanden daraus die ersten Tagungen, Förderaktivitäten und Sanierungsprojekte mit Pioniercharakter¹⁰ Fachpublikationen über die historischen Lehmbautypologien und –technologien und vor allem die ersten programmatischen Sanierungspläne, die sogenannten „Programmi di recupero“ zum Schutz und zur Aufwertung historischer Stadtzentren.¹¹ In diesem Rahmen begann auch eine leichte Reaktivierung der lokalen handwerklichen Lehmproduktion, die sich auf die manuelle Fertigung von Mörtel, Putzen und Lehmsteinen beschränkte. Die südlichen Subregionen der Insel, unter

⁹ Parallel hierzu bildeten sich ähnliche Forschungsgruppe in anderen Regionen Italiens, wie zum Beispiel das „Centro di Documentazione permanente sulle Case di Terra Cruda“ (CeDTerra) in den Abruzzen: [<http://www.terra-cruda.org/sardegna/chisiamo.php.htm>; 13. März 2013]

¹⁰ Ausnahme ist hierbei das experimentelle Projekt der Architektin Rossella Sanna, die 1992 in der Provinz Oristano einen Neubau aus Lehm („Costruzione di una casa rurale in terra cruda“) entwarf. Obwohl das errichtete Gebäude noch an den überlieferten Formen des traditionellen sardischen Hauses festhält, ist es als erster Versuch zur Einführung des Lehmbaus ins zeitgemäße Bauwesen zu werten.

¹¹ Die Stadtverwaltung von Quartu Sant'Elena nimmt dabei eine Vorreiterrolle ein.

anderem die „Campidani“, deren historische Stadtzentren noch heute von Lehmarchitektur geprägt sind, waren und sind nach wie vor ein wichtiges Experimentierfeld für die Wiederentdeckung des Lehmbaus.

2001 etablierte sich mit der Gründung des nationalen Dachverbands „Associazione Nazionale della Terra Cruda“ auf Sardinien¹² die ursprüngliche Idee des Aufbaus eines nationalen Netzwerks. Informationssysteme und Datenbanken koordinieren und verbinden die verschiedenen Aktivitäten im Bereich Lehmbau auf nationaler Ebene miteinander.

Aufbauend auf die vorangegangenen Ansätze setzt sich der Dachverband mit den Themen des Schutzes und der Erhaltung historischer Lehmbauten auseinander. Ziel ist hierbei die Aufwertung und Wiederbelebung traditioneller Lehmarchitektur, unter besonderer Berücksichtigung denkmalpflegerischer Aspekte als Basis für eine nachhaltige Stadtentwicklung.

Auf Sardinien ergibt sich heute aus den im letzten Jahrzehnt vom Verband, von Universitäten und Instituten geförderten Aktivitäten und Initiativen ein vollständiger Stand der Forschung auf dem Gebiet der historischen Lehmbauten.¹³ Unter besonderer Berücksichtigung regionalpolitischer Initiativen zur Aufwertung der Kulturlandschaft (in erster Linie die regionale Kulturlandschaftsplanung „PPR“) wurde durch Fachpublikationen¹⁴, Kurse und Pilotprojekte¹⁵ das Wissen über die traditionellen Lehmbautechnologien und -typologien und die bautechnischen und -physikalischen Aspekte für deren Sanierung und Instandhaltung umfangreich untersucht und betrachtet.

¹² Hauptmitglieder des Verbandes sind Gemeinden der Regionen Sardinien, Abruzzen, Marken, Piemont und Lombardei. Die Mehrheit der eingetragenen Gemeinden kommt aus Sardinien, die Region Italiens mit einem sehr großen Anteil an traditionellen Lehmhäusern.

¹³ 1997 wurde das Forschungszentrum über die regionale Lehmarchitektur „LabTerra“ in der Fakultät für Architektur von Cagliari gegründet. Das Zentrum, vom Professor Antonello Sanna und von der Architektin Maddalena Achenza geführt, fördert eine umfassende Forschungsarbeit im Zusammenarbeit mit verschiedenen nationalen Universitäten und internationalen Instituten, wie das französische CRATerre. Des Weiteren, an der Universität Cagliari hat die Architektin Achenza den ersten Lehrstuhl UNESCO Italiens für die Baukultur aus Lehm, „Architetture di terra. Culture costruttive, sviluppo sostenibile“, inne.

¹⁴ Unter Bezugnahme auf die „PPR“ wurden die Leitfäden für die Sanierung historischer Stadtzentren aus Lehm publiziert.

¹⁵ Beispiele sind die Projekte „Equijobs“ und „Terra Cruda Ad Altiora“, eine Fördermaßnahme zur beruflichen Weiterbildung im Bereich Lehmbau oder das Pilotprojekt „Civis“, eine kulturelle Reiseroute in der Provinz Medio Campidano zur Aufwertung und Umnutzung historischer Lehmhäuser.

1.3 Problemstellungen und Fragestellungen

Dank dieser kontinuierlichen Arbeit, an der Wissenschaftler, Architekten, Ingenieure und Behörden beteiligt sind, konnte der Verlust mehrerer traditioneller Lehmarchitekturen und historischer Stadtzentren auf Sardinien verhindert werden. Ein weiterer Effekt dieser Arbeit ist die zumindest leichte Zunahme der Akzeptanz des Lehmbaus in der Bevölkerung, vor allem wegen der direkten Beteiligung von Ämtern und Verwaltungsbehörden an den Planungsprozessen. Durch die Initiativen im Aus- und Weiterbildungsbereich wird, wenn auch langsam, das „vergessene“ lokale Wissen reaktiviert und weiterentwickelt.

Dennoch – trotz aller Anstrengungen – machen Lehmbauten weiterhin keinen quantitativ relevanten Anteil an Neubauten aus. Die heutige Anwendung der Lehmbautechnik auf Sardinien beschränkt sich zumeist auf Sanierungen und stellt einen Nischen-Markt dar, der nur einen kleinen Kreis von Liebhabern anspricht. Es gibt nur wenige Beispiele von Neubauten, welche freilich größtenteils an den tradierten Bautechniken und -formen festhalten. Eine dynamische Anpassung der Lehm baukultur an aktuelle gesellschaftliche Bedürfnisse sowie bauplanerische und marktwirtschaftliche Erfordernisse fehlt weitgehend.

Der aktuelle Entwicklungsstand des Lehmbaus sowie die genannten Defizite resultieren zum Teil aus einer gesetzgeberischen Lücke. In Italien unterliegt der Lehm bau noch keiner gesamtstaatlichen Reglementierung; Lehm ist als Baumaterial noch nicht anerkannt. Entsprechende Gesetze wurden zwar ab den 1990er Jahren in manchen Regionen Italiens, unter anderem Sardinien, erlassen, jedoch befassen sich diese nur mit dem Schutz und der Aufwertung historischer Lehm bauten.

Dabei besteht eine große Notwendigkeit, eine gesetzgeberische Vereinheitlichung zu erreichen,¹⁶ zumal die Nachfrage nach Lehm bau, vor allem wegen seiner Neubelebung im Sanierungsbereich, auf dem regionalen Markt gestiegen ist. Diese kann von den heute tätigen lokalen Herstellern noch nicht gedeckt werden.

Gründe hierfür lassen sich am Beispiel der kürzlich wieder aufgenommenen Lehmproduktion auf Sardinien aufzeigen. Diese beschränkt sich nur auf vereinzelte Unternehmen. Herstellungsprozesse und -methoden (Wertschöpfungskette) wurden nicht modernisiert. Das Fehlen innovativer, konkurrenzfähiger Lehm bauprodukte erschwert die Integration auf dem Markt, der aktuell (fast ausschliesslich) von herkömmlichen Baustoffen beherrscht wird.

¹⁶ Der nationale Dachverband „Associazione Nazionale Città della Terra Cruda“ erarbeitet gerade einen Gesetzentwurf bezüglich des Lehmbaus auf nationaler Ebene

Diese zwei Problemkomplexe wirken sich auch nachteilig auf die aktuelle städtebauliche Entwicklung aus. Die aus dem Industrialisierungsschub entstandene massive Nutzung von standardisierten Bautechniken und -stoffen hat zu einem raschen urbanen Ausdehnungsprozess geführt, der schwere Konsequenzen nach sich zieht: Die Beschädigung des ursprünglichen Erscheinungsbildes vieler Stadtzentren und die Ausbreitung von Randgebieten, die sich von den lokalen urbanen Kontexten vollkommen entfernt haben.

Man kann daher von einer Entwicklung der „Nicht-Nachhaltigkeit“ sprechen, die die Historie des Stadtraums und die Interaktion mit seinem Ökosystem unterdrückt und zu einem Ungleichgewicht in der Umgebung führt.

Auf Sardinien zeigt sich dieser Wandlungsprozess im Hinterland von Cagliari deutlich: Die funktionierende Koexistenz zweier unterschiedlicher und in sich vielfältiger Kulturlandschaften, die städtische der Hauptstadt und die ländliche der umliegenden Siedlungen, wurde aufgelöst. Die traditionelle ländliche Lehm baukultur wurde ab den 1950er Jahren durch das standardisierte Bauen mit Massenbaustoffen verdrängt. Bezogen auf das Hinterland bedeutet dies, dass die Dörfer Monserrato, Selargius, Quartucciu und Quartu Sant'Elena heutzutage zur bloßen Peripherie der Hauptstadt verkommen sind.

In diesem Zusammenhang spielt das Bauwesen eine erhebliche Rolle, da es die Qualität der Gebäude und ihren Bezug zur Landschaft als Grundelement engmaschig und flächendeckend definiert.

Es wäre daher wichtig, in der zeitgenössischen Bauproduktion den Begriff der Qualität im Wohnungsbau wieder einzuführen, um landschaftliche Ressourcen und lokale Identitäten zu stärken. Die Wiedereinführung traditioneller Baustoffe wie Lehm könnte in der zeitgenössischen architektonischen Produktion nicht nur einen positiven Beitrag für Landschaft und Umwelt leisten, sondern könnte auch ein Mittel zur Reaktivierung technischer Fertigkeiten und der örtlichen Produktivität sein sowie zur Reaktivierung der handwerklichen, semi-industriellen und industriellen Produktionsabläufe des Ortes beitragen: eine Neubelebung der regionalen Wirtschaft im gesamten Raum.

Die vorliegende Arbeit behandelt folgende Fragestellungen:

- Wie entwickelte sich die von Lehm geprägte Kulturlandschaft in der Region *Campidano di Cagliari* im Laufe der Zeit? Welche Folgen hat der Verlust dieser Baukultur?
- Inwiefern kann der Lehm bau in der regionalen zeitgenössischen Kulturlandschaft eine wertvolle nachhaltige Alternative darstellen?

- Lassen sich bestimmte Orte im Hinterland von Cagliari ausmachen, die als regionales Experimentierfeld für die Entwicklung einer zeitgemäßen und zeitgenössischen Lehmarchitektur begriffen und genutzt werden können?
- Welche Rolle spielen die regionale und die nationale Legislative und der aktuelle Markt des Ökologischen Bauens in diesem Zusammenhang?

1.3.1 Methodik und Struktur der Arbeit

Einleitend werden in Kapitel 2 die historischen Hintergründe der Lehmarchitektur auf Sardinien beschrieben. Städtebauliche, bautechnologische und –typologische Aspekte traditioneller Lehmorte werden hierbei mit Blick auf deren ländliche sozioökonomische Struktur erläutert. Der Fokus wird auf die Subregion Campidano gelegt, der geographische Raum Sardinien, in dem sich die Kultur des Lehmbaus vorrangig ausgebreitet hat. Die historischen Lehmorte und deren Bautypologien werden in diesem Kontext beschrieben.

Die folgenden drei Kapitel (Kapitel 3, 4 und 5) der vorliegenden Arbeit stellen eine Analyse der historischen Entwicklung der Lehmarchitektur im Campidano dar. Die Analyse bezieht sich dabei in erster Linie auf drei Aspekte: Den gesetzgeberischen, den wirtschaftlichen und den städtebaulichen.

Kapitel 3 beleuchtet die rechtlichen Aspekte des Lehmbaus und gliedert sich in fünf Paragraphen, die die Entwicklung der Gesetzeslage zur Anwendung des Lehmbaus im Campidano beschreiben. Diese Analyse umfasst einen Zeitraum von über 100 Jahren. Zwecks Darstellung der historischen Rahmenbedingungen wurde eine Archivrecherche in den historischen Archiven von Cagliari, Quartu Sant’Elena und Selargius durchgeführt. Die konsultierten Archivquellen datieren in etwa auf die Jahre zwischen 1860 und 1960; auch hier liegt der Schwerpunkt auf den untersuchten Dörfern des Hinterlands von Cagliari.

Die Beurteilung der heutigen gesetzgeberischen Lage basiert auf einer kritischen Lektüre der auf dem Gebiet des Lehmbaus geltenden Gesetze und Baumaßnahmen.

Im Kapitel 4 wird die wirtschaftliche Lage der Lehmherstellung auf Sardinien betrachtet, unter besonderer Berücksichtigung der Lehmsteinherstellung im Campidano.

Nach einer ersten Einleitung zur gesamteuropäischen Marktlage der natürlichen Baustoffe wird darin die Entwicklung der lokalen sardischen Lehmproduktion beschrieben, insbesondere unter dem Aspekt der historischen Hintergründe, die ihren Endpunkt in den 1950er Jahren des 20. Jh. mit dem Einzug der Massenbaustoffe im Bauwesen hatte. Schließlich werden die heutige Arbeitsweise und die Produktionsstrukturen der noch vorhandenen Lehmunternehmen beschrieben. Diese Betrachtung stützt sich auf eine Befragung der in der Region tätigen Lehmhersteller. Es wird auf die aktuelle Marktsituation und Vermarktung des Lehms als Baumaterial eingegangen und der Vergleich zur Vermarktung herkömmlicher Baustoffe gezogen.

Kapitel 5 stellt die städtebauliche Analyse dar, die den heutigen Bestand an Lehmbauten und die urbanen und sozioökonomischen Veränderungen der Lehmsiedlungen im *Campidano di Cagliari* beschreibt. Im Fokus stehen die Gebietseinheiten *Monerrato*, *Selargius*, *Quartucciu* und *Quartu Sant'Elena*, die heute das Hinterland von Cagliari bilden.

Die Kartierung wird mit der Software ArcGIS durchgeführt. Die räumlichen Strukturen dieser Dörfer werden über einen längeren Zeitraum hinweg für die verschiedenen Zeitschichten 1942, 1954, 1968, 1977, 1997 und 2008 untersucht. Entsprechende Kartierungen und Diagramme werden hierfür erarbeitet und aufgezeichnet.

Im Kapitel 6 werden abschließend die Ergebnisse und die Chancen des Lehmbaus auf Sardinien als orts-spezifische Architektur beleuchtet. Basierend auf den Ergebnissen des Kapitels 5 werden die aktuellen Tendenzen der urbanen Ausdehnung im Kontext der bereits existierenden Literatur diskutiert, um ein alternatives Entwicklungsmodell auf dem Gebiet des Hinterlandes Cagliari darzustellen. Hierbei geht es um ein alternatives zukünftiges Szenario, das auf Grundlage der rechtlichen und wirtschaftlichen Betrachtungen in den Kapiteln 4 und 5 neue strategische Ansätze zur Wiederbelebung des Lehmbaus anregt.

2. Lehm- und Zieglerbau auf Sardinien: Historische Hintergründe

2.1 Die Lehm- und Ziegelbauarchitektur auf Sardinien als antike Tradition

Der Lehm- und Ziegelbau geht auf Sardinien auf die Antike zurück: Eine Vielzahl archäologischer Studien belegt seine Nutzung als Baumaterial für Wände, Mörtel und Verputze.

Der italienische Archäologe Ercole Contu berichtet in seinem Buch *La Sardegna Preistorica e nuragica* (2006)¹, dass Lehmputze und –mörtel für den Mauerbau der Nuraghen bereits in der nuragischen Zeit ca. im 15. Jahrhundert v. Chr. Verwendung fanden. Weiterhin bezeugen archäologische Ausgrabungen in der Nähe der sardischen Siedlungen Sardara, Monastir und San Sperate, dass Lehmsteine, das Baumaterial der traditionellen Lehm- und Ziegelbautechnik Sardinien, bereits während der ersten Eisenzeit im IX. bis VIII. Jahrhundert v. Chr. Verwendung fanden.²

Weitere Fundstätten, die Hinweise zur Verwendung von Lehm als antikes Baumaterial liefern, sind die phönizisch-punischen und römischen Grabungsfelder von Nora und Terralba.

Der Archäologe Peter van Dommelen, wissenschaftlicher Leiter des Projektes der Ausgrabung von Terralba, vermutet, dass die Lehm- und Ziegeltechnik für die Errichtung ländlicher Gebäude schon zu dieser Zeit gebräuchlich war.³

Wegen seiner fruchtbaren Ackerböden und vor allem wegen seiner Bodenschätze war Sardinien in der karthagischen und römischen Zeit im Mittelmeerraum von besonderer strategischer Bedeutung, was in der Folge, so der Architekt Vico Mossa, die Entwicklung der lokalen Bautypologie bewirkte, welche schließlich in der Entstehung der traditionellen Bautypologie, „la casa rurale“, mündete. Ein etymologischer Hinweis hierfür ist der lateinische Ursprung des sardischen Wortes für Haus, „Domu“, welcher auf die Wichtigkeit römischer Einflüsse im Bauwesen hinweist.⁴

Die Verwendung von Lehm als etablierte Bautechnik in der Antike, wird bereits in dem weithin bekannten lateinischen Werk von Vitruvius Pollio „De Architectura“ beschrieben. Eine ausführliche Darstellung des Herstellungsprozesses von Lehmsteinen nimmt der römische Autor im dritten Paragraph des zweiten Buches unter dem Titel „De' mattoni crudi“ vor.

¹ M. Achenza, U. Sanna (Hrsg.): *Il manuale tematico della terra Cruda*, DEI Tipografia del Genio Civile: Rom (2008), Vol. 2, S.3

² Ebenda

³ P. van Dommelen, C. G. Bellard, C. Tronchetti: „Insediamento rurale e produzione agraria nella Sardegna punica: la fattoria di Truncu 'e Molas (Terralba, OR)“, in: *EPI OINOPA PONTON Studi sul Mediterraneo antico in ricordo di Giovanni Tore* (Juli 2012), S. 501-510
[http://www.academia.edu/2375263/van_Dommelen_P._C._Gomez_Bellard_and_C._Tronchetti_2012_Insediamento_rurale_e_produzione_agraria_nella_Sardegna_punica_la_fattoria_di_Truncu_e_Molas_Terralba_OR_in_C._Del_Vais_ed._EPI_OINOPA_PONTON._Studi_sul_Mediterraneo_antico_in_ricordo_di_Giovanni_Tore._Oristano_SALvure_501-516;_29_März_2014]

⁴ V. Mossa: *Architettura domestica in Sardegna*, Carlo Delfino Editore: Sassari (1985), S. 65-66

„Tratterò prima de Mattoni, e della terra con la quale si hanno a formare. Non debbono questi essere formati di terra arenosa, pietrosa, o sabbionosa: imperocché se saranno di queste specie di terra, in primo luogo riesciranno pesanti secondariamente, quando siano bagnati dalle piogge su per le pareti, si spolverizzano e si stemperano, e la paglia che vi si mescola non vi fa lega per l'asprezza. Si hanno perciò a fare di terra bianchiccia cretosa, o rossa, ovvero di sabbione maschio: imperciocché con queste specie di terra, per la loro pastosità, hanno consistenza, messi in opera non riescono pesanti, e nell'usarne si maneggiano con facilità. Si debbono poi formare di primavera, o di autunno, perchè vadano seccando di grado in grado: imperocché quelli che si apprestano nel solstizio sono difettosi, per ragione che, cotta dal Sole con veemenza la scorza superficiale, li dà parere secchi, ma internamente poi non sono asciutti: onde in appresso asciugandosi si ritirano, fendonsi quelle parti che erano già aride, ed i mattoni così screpolati diventano deboli. Sopra tutto però i più buoni saranno quelli formati già da due anni; perciocché non si possono prima di questo tempo seccare interamente. Quindi è che quando si adoperano freschi, e non bene stagionati, se vi si sovrappone rintonaco, duramente assodato che questo sia, i mattoni nel ritirarsi non possono conservare la medesima altezza dell'intonaco, e, smossi per codesto ritiramento, si distaccano. L'incrostatura dunque restando separata così dalla fabbrica, e non potendo reggersi di per sé per la sottigliezza, si rompe, e forse con questa contrazione va anco a soffrirne lo stesso muro.“⁵

(„Zuerst werde ich über Ziegel und Lehm, aus dem sie gemacht werden, sprechen. Die Ziegel dürfen nicht aus sandigem oder steinigem Lehm hergestellt werden: Zum einen, weil sie zu schwer werden, zum anderen, weil sie zerbröseln und sich auflösen, wenn sie bei Regen an den Wänden nass werden, und das untergemischte Stroh sie aufgrund der Grobkörnigkeit nicht mehr zusammenhalten kann. Die Ziegel müssen daher aus „sabbione maschio“ hergestellt werden: denn diese Lehmarten haben aufgrund ihrer Dichte Festigkeit, sie werden nach ihrer Verwendung nicht schwer und sind leicht zu handhaben. Die Ziegel sollten im Frühjahr oder Herbst hergestellt werden, damit sie langsam trocknen können. Die bei Sommersonnenwende gefertigten Ziegel sind fehlerhaft, weil sie im Inneren noch nicht getrocknet sind, obwohl sie an der Oberfläche durch die starke Sonneneinstrahlung gebrannt sind und deshalb trocken erscheinen: wenn sie trocknen, ziehen sie sich zusammen, und die Teile, die bereits trocken

⁵ Vitruvio: *Dell'Architettura*, Hrsg. von C. Amati, Giacomo Pirola: Mailand (1829), Vol. 1, S.41 [http://www.archive.org/details/dellarchitettura01vitru; 29 März 2014]

waren, bekommen Risse. In diesem Zustand werden die Ziegel brüchig. Aber die besten Ziegel sind v. a. diejenigen, die schon zwei Jahre vorher hergestellt wurden, denn die Ziegel benötigen diesen Zeitraum, um im Inneren zu trocknen. Wenn man also nicht ausreichend getrocknete Ziegel verwendet und diese verputzt, haftet der Verputz nicht mehr an den Ziegeln an, weil diese sich zusammenziehen und sich deshalb vom Verputz lösen. Da die Verputzkruste von der Konstruktion getrennt bleibt und sich aufgrund ihrer Feinheit nicht alleine stützen kann, geht sie kaputt. Es ist möglich, dass dieses Sich-Zusammenziehen auch das Mauerwerk beeinträchtigt.“)

In der Phase des Untergangs des Weströmischen Reichs stand Sardinien unter wechselnder Vorherrschaft durch die Wandalen, die Byzantiner und die Pisaner. Die historische und archäologische Forschung zum antiken Lehm- und Ziegelaufbau auf Sardinien befindet sich noch in der Phase des Aufbaus, woraus sich das aktuell noch begrenzte Wissen zu diesem Thema und die geringe Anzahl an Quellen erklären. Aus diesem Grund wird im Rahmen dieser Arbeit auf diesen Zeitraum der sardischen Geschichte nicht näher eingegangen.

Unter der katalanisch-aragonesischen und der spanischen Herrschaft zwischen 1326 und 1718 war die Nutzung der Lehm- und Ziegelaufbau-Technik im lokalen Kontext in der sardischen Gesellschaft fest verankert. Ein Beleg hierfür sind die vielen spanischen Wörter im sardischen Baulexikon, wie zum Beispiel das Wort „Lehmstein“, auf Sardisch „ladiri“ vom Lateinischen „later“ und vom Spanischen „ladrillo“ sowie das Wort für „Trennwand“, auf Sardisch „tabiccu“ vom Spanischen „tabique“.⁶

“Sotto gli Spagnoli, la casa rustica subisce innovazioni: si ampliano gli ambienti (apostos), appare più tardi il disimpegno (pasadizo), e viene sopraelevata, hanno sviluppo le finestre (ventanas), che si proteggono con le persiane (contraventanas), [...].”⁷

(„Unter der spanischen Herrschaft erfährt das Landhaus gewisse Veränderungen: Die Räume werden erweitert (apostos), später wird der Vorraum (pasadizo) eingeführt, das Haus wird aufgestockt, und die Fenster (ventanas) werden weiterentwickelt durch die Anbringung von Fensterläden (contraventanas), [...].“)

⁶ M. Achenza: „La diffusion et l’usage des briques crues en Italie“, in C.-A. Chazelles, A. Klein, N. Pousthomis (Hrsg.): *Les cultures constructives de la brique crue. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, Éditions de l’Espérou: Montpellier (2011), Vol. 3, S. 114 [http://www.academia.edu/6479238/L'utilisation_de_la_brique_crue_dans_la_Peninsule_Iberique_durant_la_protohistoire_et_la_periode_romaine; 29 März 2012]

⁷ V. Mossa: *Architettura domestica in Sardegna*, Carlo Delfino Editore: Sassari (1985), S. 91

Unter dieser fast vierhundert Jahre andauernden Herrschaft formte sich das Erscheinungsbild der ländlichen Kulturlandschaft Sardinien als ein dünn besiedeltes Territorium, in dem sich die kompakte urbane Struktur der Dörfer und die weiträumige Agrarlandschaft gegenüberstanden.

Über Jahrhunderte bestand diese Kulturlandschaft unverändert, was auf die strikten Rahmenbedingungen des archaischen feudalen Systems⁸ zurückgeht, das erst 1836 mit der Herrschaft der Piemontesen endete. Im XVIII. Jahrhundert wurde Sardinien dem Haus Savoyen überlassen, kurz danach erhielt die Insel den Status des Königreichs Sardinien-Piemont, welches von 1720 bis 1861 bestand. Aus dieser Herrschaftszeit stammte großenteils die ländliche Lehmarchitektur der südlichen Gebiete Sardinien, die sich stetig bis in die 50er Jahre des XX. Jahrhunderts fortentwickelt hat.

Unter den Piemontesen wurde die erste umfassende wissenschaftliche Arbeit über die Geographie der Insel verfasst, die noch heute als bedeutsame historische Quelle gilt, und wesentlich zum Verständnis der ursprünglichen Agrarlandschaft und der dazu gehörigen ländlichen Architektur beigetragen hat.

In dieser Zeit kartografierte⁹ General Alberto Della Marmora erstmals Sardinien mit einem geodätischen Verfahren und beschrieb die Insel ausführlich in den Büchern „Voyage en Sardaigne de 1819 à 1825 ou description statistique physique, politique de cette ile“ (1826) und „Itineraire de l'ile de Sardaigne“ (1860). Ein Beispiel hierfür ist die Beschreibung der Lehmhäuser von Uras, einem Dorf in der Provinz Oristano.

“Uras è un popoloso paese al centro del Campidano, attraversato dalla grande strada in questione; la diligenza che fa tutti i giorni il tragitto da Cagliari a Sassari e viceversa, ordinariamente cambia i cavalli in questa stazione. Come quelle di molti villaggi della pianura, le case di Uras sono fabbricate non in argilla battuta, ma con grossi mattoni non cotti, fatti con terra e paglia tritata; sono chiamati ladiri e vengono sistemati a filari sovrapposti. Ogni volta che se ne aggiunge uno, si bagna la superficie dello strato inferiore perché faccia da cemento: infatti i mattoni si saldano insieme unendosi l'un l'altro, ed è ciò che dà ai muri una grande solidità; ma preliminarmente vengono costruite fino all'altezza di un metro le fondamenta delle abitazioni, con grandi pietre legate con argilla bagnata. Ciò non ha impedito crolli disastrosi, tra i quali citerò quelli del 1827, in conseguenza di un forte temporale che allagò tutta la regione. Allora vidi

⁸ Der Feudalismus wurde von den Aragonesen im Laufe des XV Jahrhunderts eingeführt.

⁹ Die "Carta dell'isola di Sardegna" im Maßstab 1:250.000 von La Marmora wurde mit einem Triangulationsverfahren erstellt; die vorherigen Kartierungen gründeten sich auf empirisch erhobenen Daten.

la maggior parte delle case sciogliersi come lo zucchero nell'acqua. Era un triste spettacolo vedere il villaggio di Uras ridotto in pochi minuti a un ammasso informe di terra e di argilla, mischiata ai mobili, al legno e alle tegole, in mezzo al quale si agitavano gli sfortunati abitanti, impegnati nel tentativo di riconoscere le loro case disfatte e di salvare da quell'impasto fangoso la loro biancheria e i loro effetti più preziosi. Lo storico Fara parla del castello e del sobborgo di Uras: se ne vedono ancora le tracce in un luogo detto Sa Turre ("La Torre"). Le fondamenta e le assise inferiori sono formate da grandi pietre cementate con l'argilla, ma il resto dei muri è fatto con mattoni non cotti, in vera argilla battuta."¹⁰

("Uras ist ein dicht besiedeltes Dorf mitten im Campidano, das von der besagten großen Straße durchquert wird; die Postkutsche, die jeden Tag die Strecke von Cagliari nach Sassari hin und zurück fährt, tauscht gewöhnlich in diesem Dorf die Pferde aus. Wie die Häuser vieler Dörfer im Flachland sind die Häuser in Uras nicht mit Stampflehm gebaut, sondern mit großen nicht gebrannten Ziegeln aus Lehm und zerkleinertem Stroh; sie werden *ladiri* genannt und werden in Reihen übereinander geschichtet. Wenn eine Reihe hinzugefügt wird, wird die Oberfläche der unteren Schicht benässt, um die Reihen miteinander zu befestigen: Tatsächlich verbinden sich die Ziegel miteinander, was die Mauer sehr stabil macht; zunächst werden allerdings die Grundmauern der Zimmer aus großen Steinen, die mit nassem Lehm verbunden werden, einen Meter hoch gebaut. Diese Bauweise hat jedoch verheerende Einstürze nicht verhindern können, ich erinnere an die Einstürze von 1827, infolge eines starken Gewitters, das die ganze Region überschwemmte. Damals schmolzen die Häuser dahin wie Zucker im Wasser. Es war ein trauriger Anblick zu sehen, wie das Dorf Uras in wenigen Minuten zu einem formlosen Haufen von Lehm und Ton, Möbeln, Holz und Ziegeln wurde, und mittendrin die unglücklichen Menschen, die versuchten, ihre zerstörten Häuser wiederzuerkennen und ihre Wäsche und ihre wertvollsten Habseligkeiten aus der schlammigen Masse zu retten. Der Historiker Fara spricht über die Festung und die Ortschaft von Uras: Es gibt noch Spuren an einem Ort, der Sa Turre ("La Torre") genannt wird. Die Grundmauern und die unteren Steinreihen sind aus großen, mit Ton befestigten Steinen gebaut, aber der Rest der Mauern besteht aus nicht gebrannten Lehmziegeln.")

¹⁰ A. Della Marmora: *L'itinerario dell'isola di Sardegna*, Hrsg. und überstezt von M. G. Longhi, Illisso Edizioni: Nuoro (1997), Vol. 2, S. 103

2.2 Die Siedlungsgebiete der Lehmarchitektur Sardinien und deren ortsspezifische Bautypologien

Die historische Bausubstanz Sardinien lässt sich in zwei verschiedene Baukulturen, die Steinarchitektur und die Lehmarchitektur, unterteilen,¹¹ deren Verbreitung auf dem sardinischen Territorium vor allem von den geologischen Verhältnissen auf der Insel abhängt.

Die Lehmarchitektur ist in den südlichen Subregionen Sardinien verbreitet, die sehr reich an Sedimenten aus dem Quartär sind.¹² Dies ist vor allem in den Campidani und den umliegenden Gebieten von Cixerri und Sarrabus der Fall, deren Erdschichten großenteils aus den kontinentalen Fazies aus der Zeit des Pliozän-Pleistozäns und Olozäns bestehen. Über der Lagerstatt der kontinentalen Fazies liegt die oberste Schicht der rezente Sedimenten, die für den Lehm- und Ziegelbau geeignet sind.¹³

Die geografische Verbreitung der regionalen Lehmarchitektur umfasst daher verschiedene Landschaftsräume: Das ausgedehnte Flachland von Campidano di Cagliari, Campidano di Oristano und Sarrabus, die terrassierten Hügel von Cixerri und die Talsohle von Campidano Centrale.

Das geografische Zentrum des Lehmbaus bildet zusammen mit den drei südlichen Städten Cagliari, Iglesias und Oristano der auch als „la regione delle argille“¹⁴ bezeichnete Graben von Campidano. Unabhängig von den örtlich unterschiedlichen geografischen Gegebenheiten vereint diese Gebiete die einheitliche Verwendung von tragenden Lehmsteinen („ladiri“) als Baumaterial für die Lehmhäuser. Neben der Verwendung von Lehmsteinen ist der Bautyp des „casa a corte“, des Hauses mit Hof, ein weiteres spezifisches architektonisches Merkmal in der Region.

„La casa del Sud è la più complessa e anche la più completa delle case rurali in Sardegna.“¹⁵

(„Im Süden sind die ländlichen Häuser komplexer und vollkommener als in den anderen Gegenden Sardinien.“)

¹¹ G. G. Ortu, A. Sanna (Hrsg.): *Atlante delle culture costruttive della Sardegna*, DEI Tipografia del Genio Civile: Rom (2009), S. 3

¹² M. Achenza, U. Sanna (Hrsg.): *Il manuale tematico della terra Cruda*, DEI Tipografia del Genio Civile: Rom (2008), Vol. 2, S. 6-7

¹³ Ebenda

¹⁴ C. Atzeni, A. Sanna (Hrsg.): *I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna*, Architettura in terra cruda dei Campidani, del Cixerri e del Sarrabus, DEI tipografia genio civile: Rom (2008), Vol. 1, S.3-8

¹⁵ M. Le Lannou: *Pastori e contadini di Sardegna*, Hrsg. und überstezt von M. Brigaglia, Edizioni Della Torre: Sassari (1979), S. 253

Der Geograf Le Lannou¹⁶ beschreibt den Bautyp des südlichen Raumes als *Haus mit geschlossenem Hof*, „casa a cortile chiuso“. Die spezifischen architektonischen Elemente, die die lokale Bautypologie kennzeichnen und die Siedlungsstruktur bilden, sind das große *Eingangportal*, die *Loggia* („sa lolla“ auf Sardisch) und der *Hof*. Trotz des homogenen Gesamteindrucks der Lehmdörfer können je nach dem geografischen Siedlungsgebiet Varianten dieses Bautyps unterschieden werden.

Eine ausführlichere Beschreibung des traditionellen Hauses mit Hof liefert die Studie über das traditionelle Haus in Sardinien des sardischen Geografen Osvaldo Baldacci.¹⁷ Ergänzend zu den Untersuchungen von Le Lannou unterscheidet er zwei Bautypologien in Abhängigkeit vom geografischen Siedlungsgebiet: das Haus mit Vorderhof (Medio Campidano, Campidano di Cagliari, Marmilla und Trexenta) und das Haus mit Hinterhof (Campidano di Oristano).

In dem aktuellen Leitfaden für die Sanierung historischer Stadtzentren¹⁸ werden beim traditionellen Haus vier Bautypologie-Subtypen unterschieden:

- *Haus mit Doppelhof*, „casa a corte doppia“, in Medio Campidano;
- *Haus mit Vorderhof*, „casa a corte antistante“, in Campidano di Cagliari
- *Haus mit Hinterhof und Halle*, „casa a corte retrostante con la sala“, in Campidano di Oristano;
- *Zweigeschossiges Haus mit Hinterhof*, „casa a corte retrostante con sviluppo su due livelli“, in Cixerri.

Im Laufe des XIX. Jahrhunderts wurden von den Piemontesen mehrere Reformen durchgeführt. Eine davon war die Privatisierung von öffentlichem Land¹⁹, durch die sich eine moderne Agrar-Bourgeoisie herausbildete. Diese Entwicklung spiegelte sich auch in der architektonischen Sprache wider. Es entstand ein neuer Bautyp, der Palazzo, auf Sardisch „su Palattu“, mit standardisierten urbanen Stilelementen in der sonst ländlichen Baukultur Sardinien.

“La forma del palattu, di origine cittadina [...] si incontra un pò in tutta l’Isola, perchè nei secoli a noi vicini si è andata generalizzando: è la casa del contadino abbinata, che vuole abbinare le comodità “cittadine”

¹⁶ Der Franzose Le Lannou verfasst die erste Studie zu den Bautypologien der ländlichen Häuser Sardinien. In seinem Buch „Pastori e contadini di Sardegna“ (1941) beschreibt er drei Bautypologien: das Berghaus „la casa montana“, das Haus mit geschlossenem Hof „la casa a cortile chiuso“ und das ein-Raum-Haus.

¹⁷ O. Baldacci: *La casa rurale in Sardegna*, Poligrafico Toscano: Empoli (1985)

¹⁸ M. Achenza, U. Sanna (Hrsg.): *Il manuale tematico della terra Cruda*, DEI Tipografia del Genio Civile: Rom (2008), Vol. 2, S.38

¹⁹ „Editto delle chiudende“ im Jahr 1821

con le necessità della casa del contado.”²⁰

(“Die Form des Palattu, die städtischen Ursprungs ist, [...] ist auf der ganzen Insel zu finden, da sie sich in den letzten Jahrhunderten allgemein durchgesetzt hat: Es ist das Haus des vermögenden Bauern, der die Vorteile der Stadt mit den Erfordernissen, die das Haus auf dem Land mit sich bringt, verbinden will.”)

²⁰ V. Mossa: *Artigianato Sardo*, Carlo Delfino Editore: Sassari (1983), S. 27

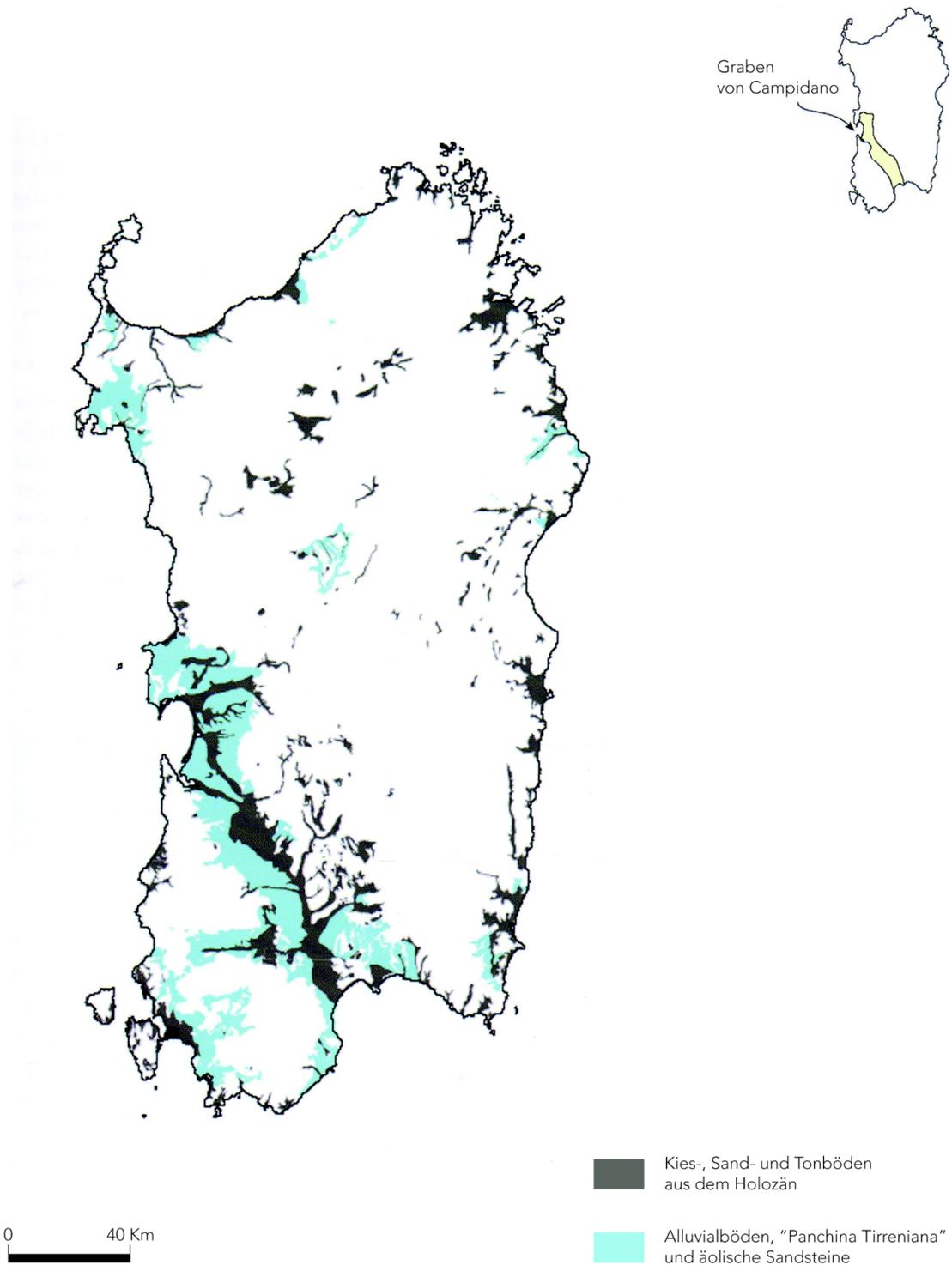
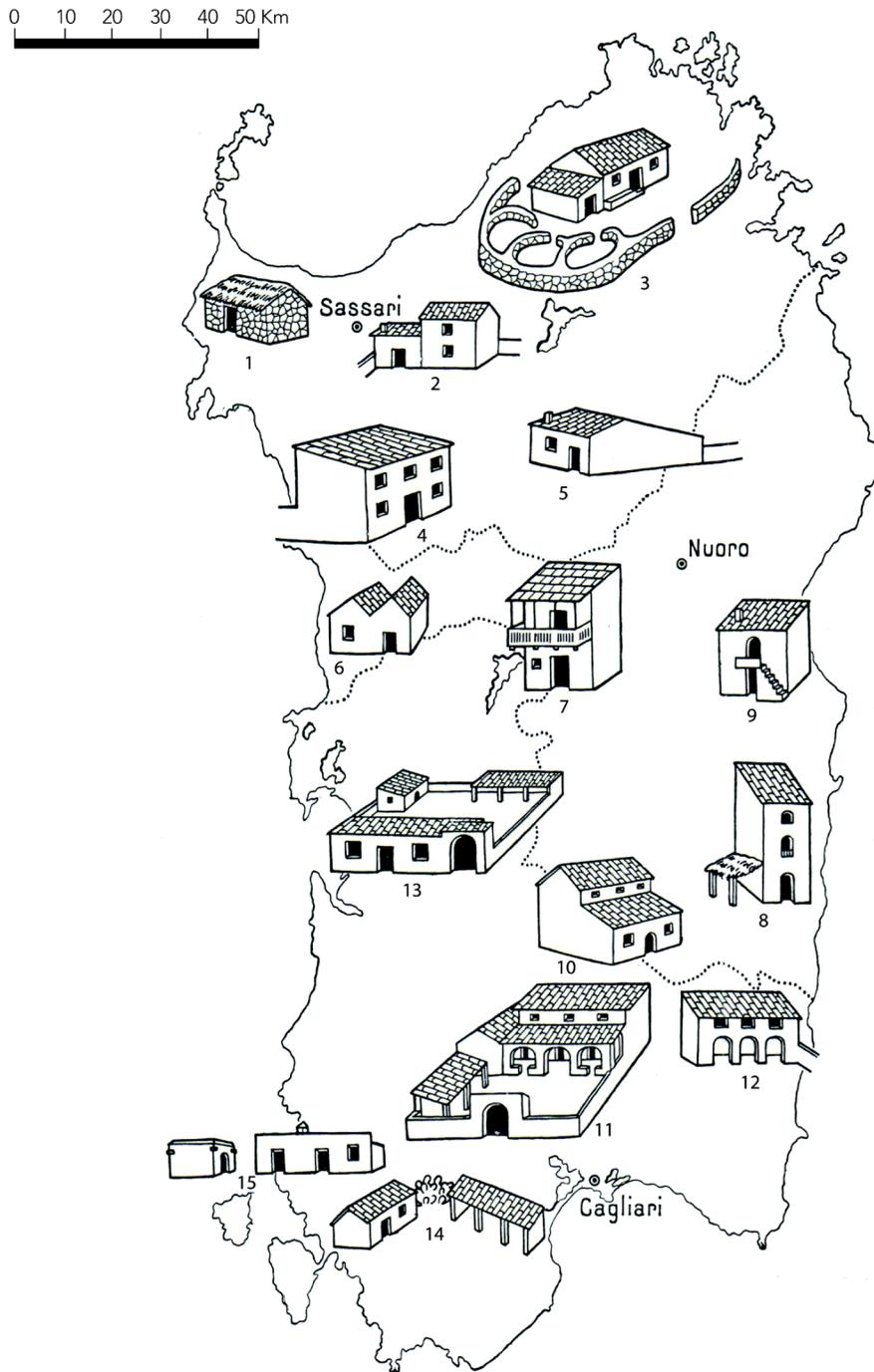


Abbildung 01. Lokalisierung der Sedimente aus dem Quartär

Quelle: Carmignani (2001) in: M. Achenza, U. Sanna, *Il Manuale tematico della terra cruda* (2008)



1. Haustyp "Cuili" in Nurra; 2. Elementarhaus (Anglona); 3. Haustyp "Stazzu" in Gallura;
4. Haustyp "Palattu" in Nord-Sardinien; 5. Elementarhaus mit räumlicher Entwicklung in die Tiefe;
6. Haustyp des Flachlandes von Ogliastra; 7. Haustyp des Berglandes von Barbagie;
8. Haustyp des Berglandes von Ogliastra; 9. Typisches Haus in dem hügeligen Landschaftsteil Ogliastras;
10. Haustyp in Sarcidano; 11. Haustyp mit Vorderhof; 12. Haustyp mit Vorderhof (Villaputzu);
13. Haustyp mit Hinterhof; 14. "Furriadrosgiu"; 15. Elementarhaus in Carloforte

Abbildung 02. Beispiele typischer Bautypologien des traditionellen sardischen Hauses

Quelle: O. Baldacci, *La casa rurale in Sardegna* (1985)

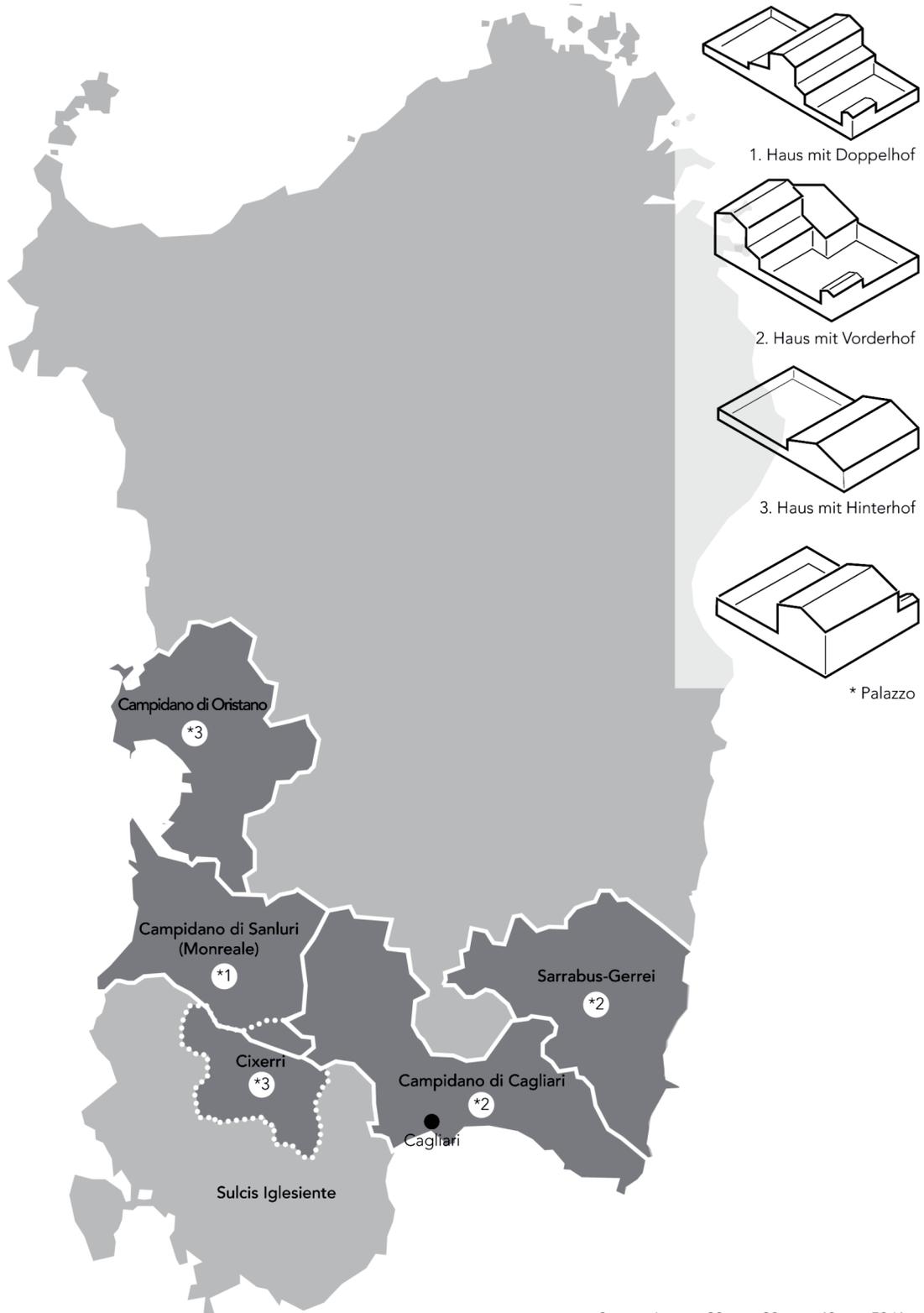


Abbildung 03. Historische Verbreitungsgebiete ortstypischer Lehmbauten

Quelle: C. Atzeni, A. Sanna, *Architettura in terra cruda dei Campiadani, del Cixerri e del Sarrabus*, Associazione Nazionale Città della Terra Cruda (2008) und <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/45/SAR-Subregioni-Planargia.jpg>
Bearbeitung: Verfasser

A. Grundriss: Stadtstruktur eines Wohnblocks mit an die Straße angrenzenden Gebäuden
Cabras Villamassargia



B. Grundriss: Stadtstruktur eines Wohnblocks mit an die Straße angrenzenden Freiflächen
Uras Gonnosfanadiga

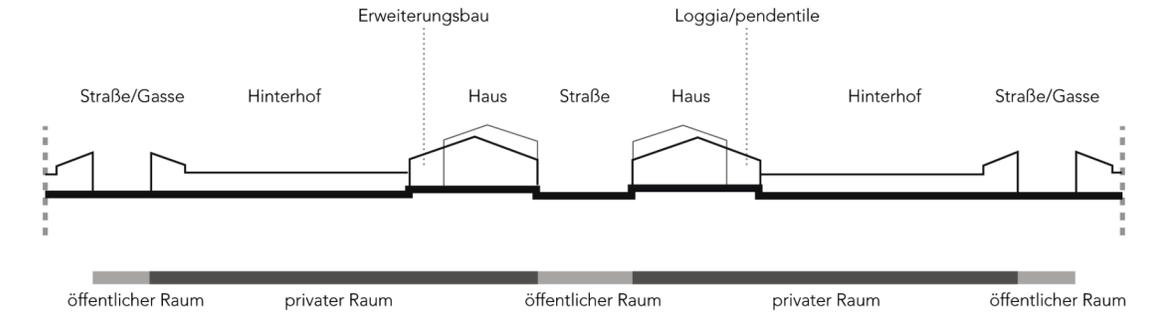


C. Grundriss: Stadtstruktur eines Wohnblocks mit abwechselnder Grundstücksstruktur
Quartu Sant'Elena San Vito

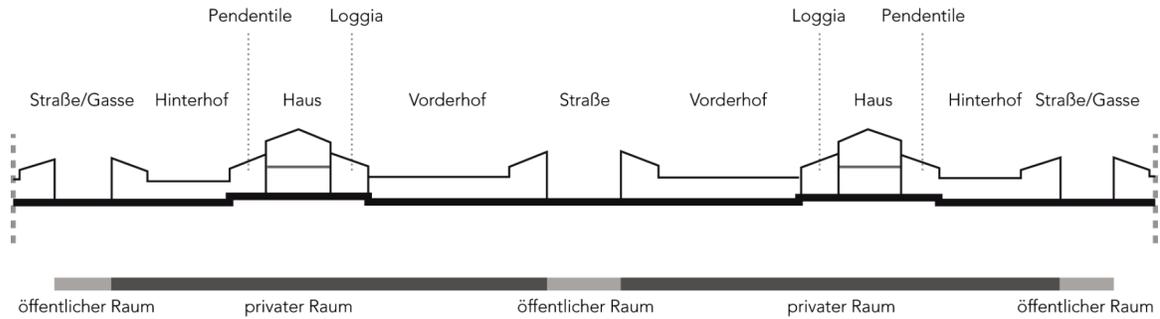


Abbildung 04: Verteilung öffentlicher und privater Räume in der historischen Stadtstruktur der Lehm- und Ziegelbauorte

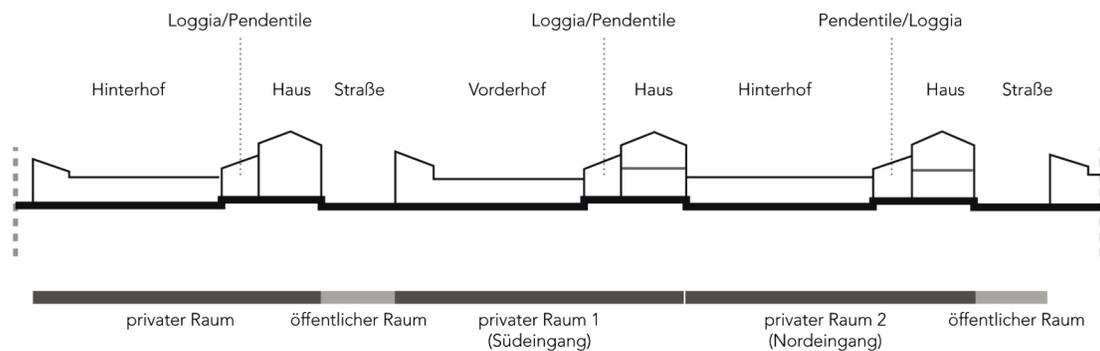
Quelle: C. Atzeni, A. Sanna, *Architettura in terra cruda dei Campidani, del Cixerri e del Sarrabus* (2008)



A. Schnitt: Stadtstruktur eines Wohnblocks mit an die Straße angrenzenden Gebäuden



B. Schnitt: Stadtstruktur eines Wohnblocks mit an die Straße angrenzenden Freiflächen



C. Schnitt: Stadtstruktur eines Wohnblocks mit abwechselnder Grundstücksstruktur

Abbildung 05: Verteilung öffentlicher und privater Räume in der historischen Stadtstruktur der Lehmhöfer

Quelle: C. Atzeni, A. Sanna, *Architettura in terra cruda dei Campidani, del Cixerri e del Sarrabus* (2008)

2.2.1 Die Grundstruktur der ländlichen Lehmarchitektur: Beschreibung der räumlichen Aufteilung und ihre Bedeutung in der alltäglichen Nutzung

Bis in die 50er Jahre des XX. Jahrhunderts dominierten der Bautyp des ländlichen Hauses und der Sakralbau die sardische Kulturlandschaft.²¹ Die vorherrschende Siedlungsform auf der Insel war in diesem Zeitraum das Dorf in Form einer Teppichsiedlung aus massiven Lehmgebäuden mit Hof.

Auffällig ist hierbei die Ausrichtung der Gebäude in die Hauptwindrichtungen Süd-Ost und Süd-West, was den Siedlungen eine vergleichsweise regelmäßige Struktur verleiht. Sardinien besteht aus wenigen kompakt bebauten Dörfern. Der dazwischen liegende ländliche Raum ist gering besiedelt. Das bestehende Straßennetz hat seinen Ursprung im Mittelalter und ist hierarchisch aufgebaut, wobei das wesentliche Merkmal eine labyrinthische Struktur ist, die sich aus einer Vielzahl von engen Gassen ergibt.

Einen Eindruck vermittelt eine Beschreibung aus den 1930er Jahre von den Autoren Arata und De Biasi.

“[...] tra le scomposte case allineate nella loro incerta simmetria sulle strade delle grosse borgate campidanesi dove la vita quotidiana si svolge circondata dal fascino incorruttibile di una primordiale beatitudine, è facile trovare l’ambiente adatto alle ricerche o la raccolta utile allo studio delle abitudini isolane.”²²

(“[...] zwischen den zerfallenen Häusern, die in ihrer seltsamen Symmetrie an den Straßen der großen campidanesischen Ortschaften stehen, wo sich das tägliche Leben abspielt, das vom unbestechlichen Zauber einer ursprünglichen Glückseligkeit umgeben ist, findet man leicht das geeignete Ambiente, um die Gewohnheiten der Inselbewohner erschöpfend zu untersuchen.”)

Die Organisation der Gebäude innerhalb des Bauernhofes folgt einem ausdifferenzierten Schema, das sich unmittelbar aus den Erfordernissen von Ackerbau- und Weidewirtschaft wie auch einer introvertierten Gesellschaft ableiten lässt. Das Wohnhaus mit Loggia, die landwirtschaftlichen Nebengebäude und der Hof mit Ziehbrunnen und Brot-Holzofen sind hierbei die wiederkehrenden Elemente.

Haus und Hof waren Orte, in denen sich das Familienleben mit dem Arbeitsleben vermischten. Der Hof, „il cortile“, war hierbei das verbindende Element zwischen dem

²¹ V. Mossa: *Artigianato Sardo*, Carlo Delfino Editore: Sassari (1983), S. 28

²² G. V. Arata, G. De Biasi: *Arte sarda*, S. A. Fratelli Treves editori: Mailand (1935), S. 77

öffentlichen Raum, der Straße bzw. Gasse, und dem privaten Raum des Hauses. Gleichzeitig war der Hof ein Ort, wo Frauen wie Männer ihre täglichen Arbeiten verrichteten. Damit nahm der Hof eine zentrale Stellung im Familien- und Arbeitsleben der Bewohner ein.

In Medio Campidano, wo sich der Bautyp des Hauses mit Doppelhof entwickelt hat, diente der Vorderhof, „sa prazza manna“, repräsentativen Zwecken und war entsprechend aufwändig gestaltet, wohingegen der Hinterhof, „sa prazzisgedda“, für alltägliche Arbeiten genutzt wurde.

Die Umfassungsmauern der Höfe bestehen aus Lehmsteinen, sind in der Regel zur Straße hin ausgerichtet, und weisen – mit Ausnahme der aufwändig gestalteten Toreinfahrt im Fall der Bautypen des Hauses mit Vorder- und Doppelhof - keine Öffnungen auf.

In Campidano di Oristano und Cixerri, wo der Bautyp des Hauses mit Hinterhof verbreitet ist, befindet sich das Haupthaus direkt an der Straße und ist von dort unmittelbar zugänglich. Die Zufahrt zum Hof erfolgt je nach den örtlichen Gegebenheiten wahlweise an der Seite des Hauseingangs durch das Hauptgebäude oder rückseitig.

Charakteristisch für Bauten in Campidano di Oristano ist ein repräsentativer und nahezu symmetrisch angelegter Eingangsraum, „la sala“, der als Verteiler zu den übrigen Zimmern führt.

“La casa di Cabras e dei villaggi dell’alto Oristanese si differenzia notevolmente rispetto a quella del limitrofo Campidano: ha il prospetto su una strada e cortile retrostante, con passo carraio a un lato. [...] L’ambiente caratteristico è la “sala”, vasta, centrale, acciottolata nel mezzo, comunicante col cortile per mezzo d’un piccolo vano, detto *picca*. Da una parte è la stanza per ricevere e la cucina, dall’altra due camere o due alcove.”²³

(„Die Häuser von Cabras und der Dörfer in den höheren Lagen von Oristano unterscheiden sich merklich von den Häusern des angrenzenden Campidano: Die Fassade zu einer Straße hin, ein dahinterliegender Hof mit einer Toreinfahrt an einer Seite. [...] Der charakteristische Raum ist die große, zentrale, in der Mitte gepflasterte “sala”, die durch einen kleinen Raum mit dem Hof verbunden ist, der *picca* genannt wird. Auf einer Seite sind der Empfangsraum und die Küche, auf der anderen zwei Zimmer oder Schlafgemächer.“)

²³ V. Mossa: *Artigianato Sardo*, Carlo Delfino Editore: Sassari (1983), S. 25

Im südlichen Teil von Campidani dagegen dient die dem Hauptgebäude vorgesetzte Loggia, "sa lolla", als Verteiler. Von der dem Innenhof zugewandten Loggia aus werden sämtliche Räume des Haupthauses erschlossen. Zweigeschossige Bauten werden ebenfalls über eine Loggia mit außen liegender Treppe erschlossen.

Darüber hinaus hat die Loggia eine zentrale Funktion für das häusliche Leben: Sie dient sowohl als Ort der Arbeit und Erholung sowie als Spielplatz für die Kinder, weshalb die Bewohner sich dort tagsüber die meiste Zeit aufhalten.

"La loggia, che si estende di norma per tutta la lunghezza del corpo di fabbrica, diaframma la luce intensa che illumina gli ambienti retrostanti a pianterreno, costituisce il disimpegno, l'ambiente principale della casa: in essa, arredata da numerose sedie basse e anticamente da panche, s'incontrano mezzadri e amici; le donne tessono e ricamano, i bimbi fanno i primi giochi; si purgano il grano e i cereali, si ripongono gli incannucciati per il disseccamento dei pomodori, delle mandorle e delle noci, si appendono rosari di uvapassa, trofei di zucche. Qualche volta, in un angolo è allogato il torchio o si allineano cilindri di canna tessuta, per il deposito dei cereali, quando la casa non ha un ambiente apposito od il piano superiore a ciò riservato (sobáriu)."²⁴

(„Die Loggia, die sich in der Regel über die ganze Länge des Gebäudes erstreckt und das Licht abblendet, das die dahinterliegenden Räume im Erdgeschoss erhellt, ist der Vorraum, der Hauptbereich des Hauses: Sie ist mit zahlreichen niedrigen Stühlen ausgestattet, früher waren es Bänke, Halbpächter und Freunde treffen sich hier; die Frauen weben und sticken, die Kinder spielen ihre ersten Spiele; der Weizen und das Getreide werden gereinigt, Rohrgeflechte werden aufgestellt, um die Tomaten, Mandeln und Nüsse zu trocknen, Rosinenreihen und Dekorationen aus Kürbis werden aufgehängt. Manchmal steht die Weinpresse in einer Ecke; Körbe zur Lagerung des Getreides werden aufgestellt, wenn das Haus nicht über einen Raum oder ein oberes Stockwerk (sobáriu) verfügt, die dafür vorgesehen sind.“)

Der Loggia kommt auch eine wichtige Rolle in der Klimatisierung des Wohngebäudes zu:²⁵ Sie verringert den Wärmeverlust in der kalten Jahreszeit und vermindert das Aufheizen des Gebäudes in der heißen Jahreszeit.²⁶

²⁴ V. Mossa: *Artigianato Sardo*, Carlo Delfino Editore: Sassari (1983), S. 23

²⁵ Die Loggia ist immer nach Süden ausgerichtet

²⁶ C. Atzeni, A. Sanna (Hrsg.): *I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna, Architettura in terra cruda dei Campidani, del Cixerri e del Sarrabus*, DEI tipografia genio civile: Rom (2008), Vol. 1, S. 48

Die Küche, auf sardisch „sa domu de su fumu“, das Haus des Rauchs, war der Ursprung, aus dem das traditionelle Haus hervorging und blieb bis in die 1950er Jahre der wichtigste Raum des Hauses. Sie ist im traditionellen Lehmhaus der größte Raum und befindet sich in der Regel an der Gebäudeseite. Den überwiegenden Teil des Tages arbeiteten dort die Frauen; bis Ende des XIX. Jahrhunderts diente sie zusätzlich den männlichen Familienmitgliedern und den Bediensteten als Schlafstätte.²⁷

“[...] Le cucine erano piuttosto vaste, proporzionate alle unità letto. Le pareti si andarono arabescando di teorie di graticole, spiedi, tripodi, di setacci e di corbule [...]. I fornelli elevati ed il camino d'angolo (*ziminera*, dallo spagnolo *chimenea*) sostituirono gradatamente il focolare centrale. [...] Frequentissimo è il mobile pensile (*parastagiu*, dal cat. *parastatge*, scaffale), decorato (come i ripiani del camino e degli armadi a muro) di carta colorata intagliata a disegni fantasiosi, che serve da mostra di piatti dipinti.”²⁸

(„Die Küchen waren im Vergleich zu den Schlafzimmern sehr weiträumig. Die Wände waren mit Feuerrosten, Spießern, Dreifüßern, Sieben und Körbchen [...] bestückt. Die erhöhten Kochstellen und der Eckkamin (*ziminera*, aus dem Spanische *chimenea*) ersetzten langsam die zentrale Feuerstelle. [...] Sehr häufig ist ein hängendes Möbelstück (*parastagiu*, aus dem Katalanischen *parastatge*, Regal), (wie die Bretter des Kamins und der Wandschränke) mit fantasievollen bunten Papierschnitten geschmückt, das dazu dient, bemalte Teller auszustellen.“)

Anzahl und Größe der übrigen Räume, wie die Schlafzimmer und in einigen Fällen auch das zusätzliche Gästezimmer, variieren von Haus zu Haus.

Die Gebäude waren einem permanenten Anpassungsprozess durch die Bewohner unterworfen und wurden im Laufe der Zeit immer wieder nach den individuellen Bedürfnissen und ökonomischen Erfordernissen der Familie verändert. Bei zweigeschossigen Wohnhäusern wurde zum Beispiel das typischerweise ursprünglich als Lagerraum dienende Obergeschoss im späteren Verlauf zu Wohnzwecken umgebaut.

Trotz der oben beschriebenen Unterschiede zwischen verschiedenen Subtypen von Lehmhäusern, lassen sich gemeinsame Merkmale aller sardische Lehmbauten finden, welche aus der Tradition der antiken Baukultur des Mittelmeer-Raums erwachsen sind. Obwohl die Geschichte Sardinien durch die Forschung nicht lückenlos erschlossen ist,

²⁷ V. Mossa: *Architettura domestica in Sardegna*, Carlo Delfino Editore: Sassari (1985), S. 97

²⁸ Ebenda

unter anderem im Hinblick auf mögliche arabische Einflüsse zwischen dem VIII. und XI. Jahrhundert n. Chr., so ist doch sicher, dass der traditionelle Bautyp des sardischen Lehmhauses mit Hof in seiner planerischen Gestaltung auf einer charakteristischen Raumaufteilung „a recinto“ basiert, die im Wesentlichen auf drei historische Baukulturen zurückgeht: die römische, die arabische und die spanische.²⁹

²⁹ G. Mura, A. Sanna (Hrsg.): *Paesi e città della Sardegna*, CUEC Editrice: Cagliari (1998), Vol. 1, S. 63

Höfe, Serramanna (Medio Campidano)



Höfe, Serramanna (Medio Campidano)



Eingangstüre, Assemini (Cagliari)



Hof und Loggia, Sinnai (Cagliari)



Innenraum eines Lehmhauses, Serramanna (Medio Campidano)



Hof und Loggia, Serramanna (Medio Campidano)



Abbildung 01: Lehmhäuser, Sardinien (Aufnahmen um 1950)

Quelle: V. Mossa, *Architettura domestica in Sardegna* (1985)

2.2.2 Die Bautechnik traditioneller Lehmbauten auf Sardinien: Mauerwerk, Fundament, Dach und Balkendecken

Trotz regionaler Unterschiede in der Bautypologie, lassen sich folgende technisch-konstruktive Aspekte identifizieren, die ubiquitär in der sardischen Lehmbautechnik zur Anwendung kamen. Diese betreffen vor allem Mauerwerk, Fundament, Dach und Balkendecken des Lehmhauses.

Mauerwerk und Fundament

Der Lehmbaustoff wurde in der Regel zu formgeschlagenen quaderförmigen Lehmsteinen im Format 10*20*40 cm verarbeitet. Lehmsteinwände wurden als traditioneller Mauerwerksverband errichtet. Die auf Sardinien gebräuchlichste Verbandart ist der Binderverband; für größere Gebäude fand in einigen Fällen der Kreuzverband Anwendung.

Die Lehmsteine wurden mit horizontalen etwa 1 bis 2 cm hohen Fugen aus Lehm- oder in selteneren Fällen auch aus Kalklehmörtel vermauert. Die Lehmsteine einer Schicht wurden dabei Stoß an Stoß fugenlos verlegt. Der Verputz bestand aus Lehm- oder Kalkputz.

Die Außenecken des Gebäudes waren teilweise mit einem Verband aus gebrannten Ziegeln oder durch Natursteine verstärkt.³⁰

Stürze über Mauerwerksöffnungen wurden teils waagrecht entweder aus Holz oder aus Stein eingesetzt, teils bogenförmig³¹ aus Lehm- oder Ziegelsteinen gemauert.

Zum Schutz der Mauer vor kapillar aufsteigender Feuchtigkeit wurde das Mauerwerk in der Regel auf einem 50 bis 90 cm hohen, massiven Sockel aus Natursteinen, „Opus incertum“, errichtet. In einigen Fällen wurde als zusätzliche Sperrschicht auf den Sockel eine erste Lage aus gebrannten Ziegeln aufgemauert.

Das Fundament bildete ein Schalenmauerwerk mit Bruchsteinfüllung, „muratura a sacco“.³²

Das für den Sockel und das Fundament verwendete Steinmaterial bestand, je nach

³⁰ Die Verwendung neuer Baustoffe zusammen mit den traditionellen Lehmsteinen kommt auf durch die Verbreitung standardisierter urbaner Stilelemente in der Architektursprache des XIX.

Jahrhunderts. So werden zum Beispiel die Fassaden des neu entstandenen Bautyps, des Palazzos, mit vorgefertigten dekorativen Elementen aus Schmiedeeisen und Tonfliesen versehen.

³¹ Rundbogen oder Segmentbogen

³² C. Atzeni, A. Sanna (Hrsg.): I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna, Architettura in terra cruda dei Campidani, del Cixerri e del Sarrabus, DEI tipografia genio civile: Rom (2008), Vol. 1, S. 143

örtlicher Verfügbarkeit, aus Sandstein, Trachyt oder Basalt.

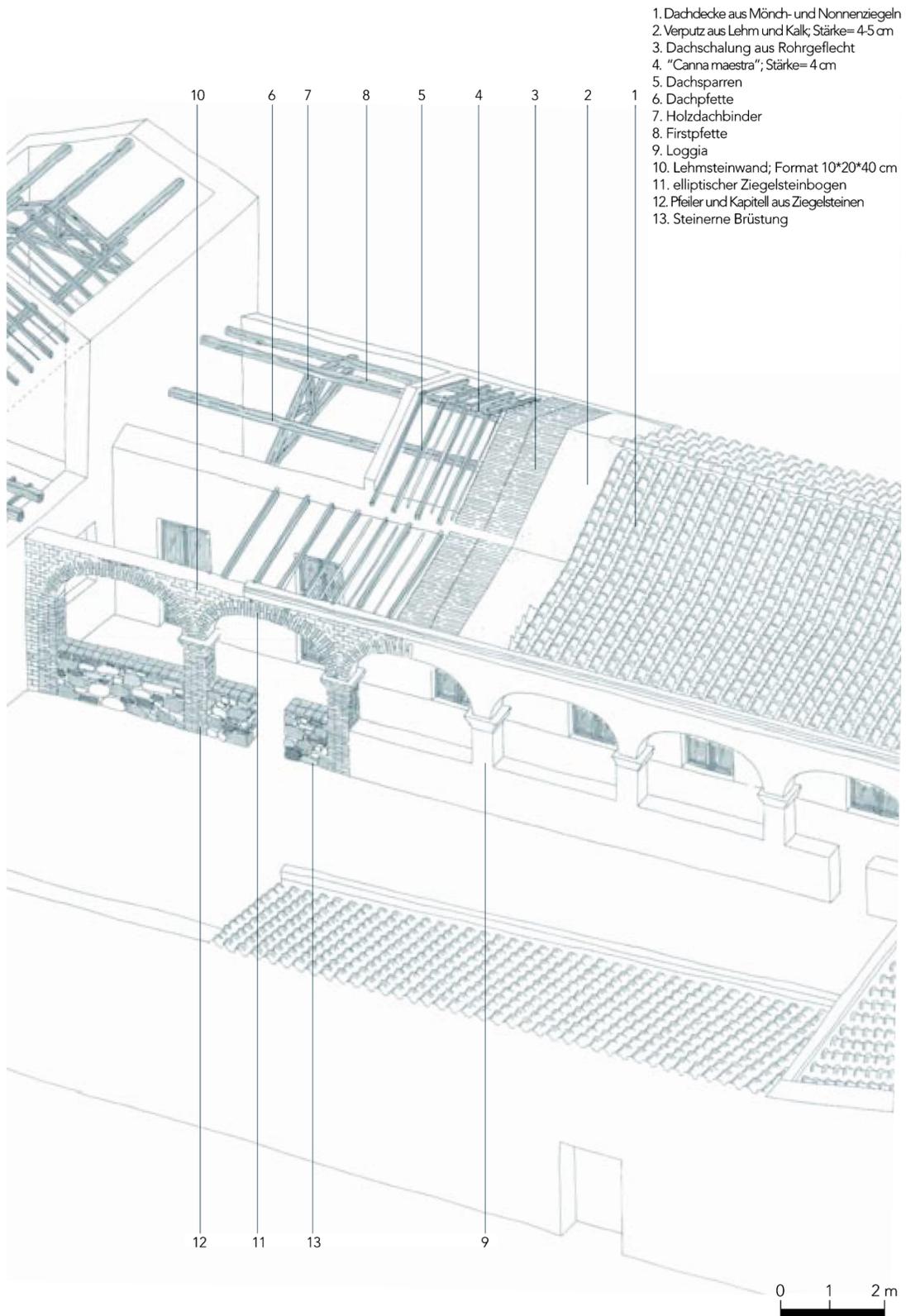
Dach und Balkendecken

Die häufigste Dachform im Untersuchungsgebiet war das Satteldach, bei größeren Gebäuden auch das Walmdach. Das Konstruktionsprinzip des Dachtragwerks war ein Binderdach in Holzbauweise³³ mit einer durchschnittlichen Spannweite von etwa 4 m, die auf tragende Lehmwände gesetzt war. Als Dachunterschälung wurden auf die Sparrenlage Matten aus einem Rohrgeflecht genagelt. Die Dachdecke bestand aus Mönch- und Nonnenziegeln, die in ein Estrichbett aus Lehm und Kalk gelegt wurden. Die Nebengebäude und die Loggia hatten ein Pultdach mit einer einfachen Dachkonstruktion aus Holzsparren mit einem ansonsten zum oben genannten Satteldach identischen Dachaufbau.

Die Geschossdecken waren Holzbalkendecken, mit einer einfachen Balkenlage im Abstand von etwa 70 cm, auf die eine Lage aus Holzbrettern als Schalung vernagelt war. Auf die Schalung war ein Estrich aus Lehm oder Kalk aufgebracht als Untergrund für einen Fliesenboden.

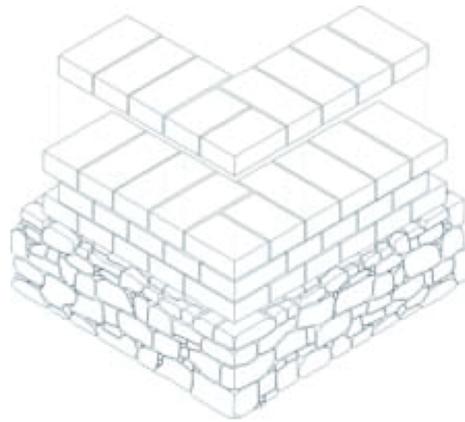
In einigen Fällen waren als Deckenverkleidung zusätzlich Matten aus einem Rohrgeflecht unter die Deckenbalken genagelt und mit einem Verputz versehen.

³³ Die früheren Konstruktionen wurden mit Wacholder-Holz errichtet. Später wurde Kastanienholz oder Kiefer-Holz aus Schweden und Korsika als Baumaterial verwendet.

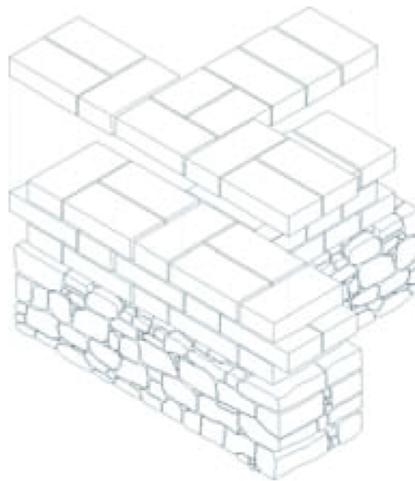


01. Konstruktionsdetail eines traditionellen Lehmhauses (Axonometrie)

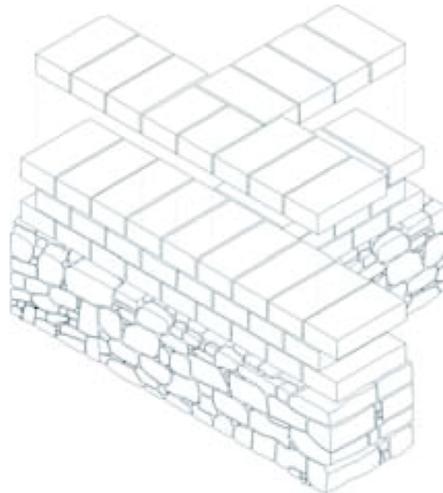
Quelle: C. Atzeni, A. Sanna, *Architettura in terra cruda dei Campidani, del Cixerri e del Sarrabus* (2008)



A. Mauerwerksverband "a due teste" und Eckausbildung mit geschnittenen 3/4 Lehmsteinen



B. Mauerwerksverband "Tessitura gotica" und Ausbildung einer T-förmigen Verbindung zweier tragender Wände mit zwei geschnittenen 3/4 Lehmsteinen alle zwei Lagen



C. Mauerwerksverband "ad una testa" und Ausbildung einer T-förmigen Verbindung zweier tragender Wände mit zwei geschnittenen 3/4 Lehmsteinen

02. Baukonstruktive Elemente: traditioneller Mauerwerksverband und Sockel (Axonometrie)

Quelle: C. Atzeni, A. Sanna, *Architettura in terra cruda dei Campidani, del Cixerri e del Sarrabus* (2008)

3. Rechtliche Aspekte zum Lehm- bau auf regionaler und nationaler Ebene

3.1 Gesetzgeberische Rahmenbedingungen des Lehmbaus auf "Sardegna sabauda" bis in die 1960er Jahre (1850-1960)

Methodik

Im Kontext der nationalen und regionalen Rahmenbedingungen des Lehmbaus wurde der Fokus im folgenden Kapitel auf die Region Campidano gelegt, und speziell auf die Gemeinden des Hinterlandes Cagliaris (Monserrato, Selargius, Quartucciu und Quartu Sant'Elena), die Objekt der im Kapitel 5 durchgeführten Landschaftsanalyse sind.

Aus diesem Grund stützen sich die Ausführungen über die historischen gesetzgeberischen Rahmenbedingungen zum großen Teil auf eine Archivrecherche in den historischen Archiven von Cagliari, Quartu Sant'Elena und Selargius.

Die Archivrecherche umfasst einen Zeitraum von ca. 60 Jahren, der von Ende des XIX. Jahrhunderts bis in die 1960er Jahre reicht.

Monserrato und Quartucciu haben noch kein eigenes historisches Archiv; einige Quellen befinden sich jedoch im Archiv von Cagliari, da sie zusammen mit Pirri und Selargius im Jahr 1928 Ortsteil von Cagliari wurden.

Aus Mangel an archivalischen Quellen ist das konsultierte Material zum Lehmbau dennoch gering: viele Dokumente wurden noch nicht archiviert, vor allem die ab der Zeit des Faschismus, ein entscheidender Moment, in dem die verbreitete Anwendung der Betontechnologie zum Verlust der tradierten Technologie führte.

Trotz des fehlenden Archivmaterials über das Bauen mit Lehm ermöglichte ein Vergleich mit Vorschriften bezüglich anderer Baustoffe und -ordnungen, die rechtlichen Aspekte des Lehmbaus und ihre historische Entwicklung plausibel zu rekonstruieren.

Historischer Hintergrund

Nach den Beschlüssen der Quadrupelallianz von London im Jahr 1718 wurde Sardinien von den Piemontesen regiert. 1720 wurde Viktor Amadeus II zum König dieses neuen Reiches, „il Regno Sardo-Piemontese“ gekrönt. Trotz dieser Übernahme Sardiniens durch die Piemonteser hielten sich über einen langen Zeitraum weiterhin die von den Spaniern aufgebauten feudalen Verwaltungsstrukturen.

“La Restaurazione seguita in Europa all’egemonia francese, vedrà la Sardegna sempre immersa nel sistema politico tradizionale, quello dell’assolutismo monarchico, e condannata ancora per qualche decennio in uno stato di deplorable arretratezza ed emarginazione.”¹

(“Während der Restauration, die in Europa auf die französische Hegemonie folgte, bleibt auf Sardinien das traditionelle politische System

¹ C. Sole: „La Sardegna e la Rivoluzione francese“, in: *Quaderni bolotanesi* (1991), Nr. 17, S. 394

der absoluten Monarchie bestehen. Somit verharrt Sardinien noch einige Jahrzehnte in einem Zustand kläglicher Rückständigkeit und Ausgrenzung.“)

Im Jahr 1799 eroberten französische Truppen das Piemont, was die „Corte saubauda“ zwang, sich nach Cagliari zu flüchten. Durch diesen erzwungenen Ortswechsel stand das Königshaus vor der Aufgabe, völlig neue Verwaltungsstrukturen aufzubauen. Daraus ergab sich eine Phase der Modernisierung für die Insel. Die ersten wichtigen Änderungen im Zuge der Umstrukturierung der örtlichen Gesetzgebung schlugen sich allerdings erst ab dem zweiten Jahrzehnt des XIX. Jahrhunderts in den sozioökonomischen Strukturen nieder.

Mit dem Abriss ihrer Ringmauer (1866) durchbrach die Stadt Cagliari die Lethargie einer lange von mittelalterlichen Strukturen geprägten Vergangenheit. Es entwickelte sich ein modernes und europäisches Bürgertum. Cagliari internationalisierte sich und entfaltete vielfältige wirtschaftliche Aktivitäten.² Diese Welle von Reformen bezog auch das Hinterland von Cagliari mit ein: dort vermischte sich die ländlich geprägte Identität der Dörfer mit urbanen, bürgerlichen Einflüssen.³

1823 wurde das sogenannte „Editto delle chiudende“ erlassen. Dieses war ein erster Schritt zum Abbau des Feudalsystems und der damit verbundenen gemeinschaftlichen Organisation des Ackerlandes (Paberile, Bidatzone und Saltus). 1836 wurde in Cagliari der „Consiglio degli Edili“ gegründet. Dieses Gremium war für die Ausarbeitung des „Piano generale di Abbellimento della città“ verantwortlich, der ersten städtischen Bauordnung von Cagliari nach Abschaffung des Feudalsystems.

Diese war die Grundlage für alle künftigen Bauordnungen der Stadt. Unter der piemontesischen Regierung legte Sardinien im Laufe des XIX. Jahrhunderts das Fundament zur Entwicklung eines „modernen“ Gesetzbuches für die städtebauliche Planung.⁴

Gesetzliche Regelungen für Sanierungs- und Neubaumaßnahmen zur Verbesserung der hygienischen Verhältnisse und zur Stadtverschönerung erfassten die ganze Insel bis hin zu den Dörfern im Hinterland Cagliari.⁵

Die im Laufe des XIX. Jahrhunderts einsetzende Konsolidierung des Privateigentums erforderte die Erstellung der ersten regionalen Katasterkarte (Gesetz Nr. 1192 vom 15. April 1851).⁶ Diese Kartierung des Privateigentums zeigte eine Neuordnung des

² Viele Investoren und Fachleute kamen aus Frankreich, der Schweiz, England und Norditalien, wie zum Beispiel die französischen Unternehmer Doll (Vorsitzender der Salinengesellschaft), die Bergbauunternehmer Serpieri, Calvo, Rozier, Marchese, Kleinindustrielle wie Doglio, Floris Thorel, Rossi, Craig und Vivanet etc.: A. Angioni: *Profilo storico della città di Cagliari*, Edizioni della torre: Cagliari (2010), S. 123-133

³ G. G. Ortu: *Genesi e produzione storica di un paesaggio*, CUEC editrice: Cagliari (2011), S. 129-130

⁴ L. Zanini: „I Regolamenti edilizi a Cagliari. Il primo secolo di governo piemontese: i pregoni Frediany e Des Hayes“, in: *Annuario nazionale di storia della città e del Territorio, I Regolamenti Edilizi*, Edizioni Kappa: Roma (1995), S. 83

⁵ Enrico Fodde: *Architetture di terra in Sardegna Archeometria e conservazione*, Aipsa Edizioni: Cagliari (2004), S. 45

⁶ Als Referenz für die Katasterkarte wurde die von General Lamormara erstellte Kartierung von Sardinien verwendet: G. G. Ortu: *Genesi e produzione storica di un paesaggio*, CUEC editrice: Cagliari (2011), S. 95-96

Territoriums auf, die das „moderne“ sozioökonomische Umfeld hervorgebracht hatte. Gleichzeitig wurden mit der Kartierung des Privateigentums die bürgerlichen Werte amtlich festgeschrieben.

Dieser Wandel leitete das wirtschaftliche und demografische Wachstum von Cagliari und der umgebenden Dörfer ein (Monserrato, Selargius, Quartucciu und Quartu Sant'Elena). Es folgte eine städtebauliche Ausdehnung. Beispielhaft für diese Entwicklung steht das Dorf Quartu Sant'Elena: von im Jahr 1846 gezählten 1.342 Gebäuden war das Dorf bis zum Jahr 1875 auf 1.527 Gebäude angewachsen und zählte 1901 schließlich 1.841 Gebäude. Innerhalb eines Jahrhunderts verdoppelte sich die Bevölkerung des Ortes nahezu (zahlenmäßig erfasst wurden 4.576 Einwohner im Jahr 1804 und 8.453 im Jahr 1901).⁷

Die zunehmende räumliche Ausdehnung der Dörfer infolge des demografischen Wachstums erforderte stadtplanerische Maßnahmen zur Steuerung des Bau- und Siedlungsprozesses.

Im Jahr 1850 wurde das Regelwerk „Regolamento di Polizia Urbana“⁸ für Quartu Sant'Elena erlassen. Die 70 Artikel regelten die verschiedenen allgemeinen Aspekte der öffentlichen Ordnung und Hygiene zur Instandhaltung von Straßen, öffentlichen Plätzen und Gebäuden.

Fünf Jahre später erschien eine neue, ausführlichere Fassung des Regelwerks, in dem die Themen Neubau und Sanierung von Gebäuden (das Kapitel lautet „Dei Fabbricati“) betrachtet wurden.⁹ Obwohl es keine Angaben über die vorgeschriebenen Baumaterialien enthielt, sind diese ersten Normierungen wichtig, weil sie die Vorläufer moderner Verfahren zur Regelung und Überprüfung der Bautätigkeit und Sanierung sind.

Über ähnlich strukturierte Bauordnungen verfügten auch die übrigen umliegenden Dörfer.

Im Rahmen der Recherche im historischen Archiv von Selargius wurden zwei unterschiedliche Regelwerke des Dorfs Selargius gefunden: „Regolamento della vita dell'abitato“¹⁰ vom 15. April 1859 und „Regolamento d'ornato“¹¹ aus dem Jahr 1863.

Der erste Absatz des ersten Kapitels „Della costruzione, riparazione e demolizione dei fabbricati“ aus dem Regelwerk „Regolamento della vita dell'abitato“ schrieb vor:

⁷ G. G. Ortu: *Genesi e produzione storica di un paesaggio*, CUEC editrice: Cagliari (2011), S. 132-133

⁸ *Regolamento di Polizia Urbana, Comune di Quartu Sant'Elena* (1850), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat. I.6.2.1/1; E. Fodde: *Architetture di terra in Sardegna Archeometria e conservazione*, Aipsa Edizioni: Cagliari (2004), S. 45

⁹ E. Fodde: *Architetture di terra in Sardegna Archeometria e conservazione*, Aipsa Edizioni: Cagliari (2004), S. 46

¹⁰ *Regolamento della vita dell'abitato, Comune di Selargius* (15. April 1859), Archivio Storico Comunale – Comune di Selargius

[<http://www.biblioselargius.it/pagina.php?id=70&sez=15>; 01. März 2013]

¹¹ *Regolamento d'Ornato, Comune di Selargius* (2. November 1863), Archivio Storico Comunale – Comune di Selargius

[<http://www.biblioselargius.it/pagina.php?id=70&sez=15>; 01. März 2013]

“Articolo 1_Chiunque vorrà intraprendere la costruzione o demolizione di un edificio o muro entro l’abitato ed in siti prospicienti a luoghi pubblici prima di dar mano alle opere dovrà ricorrere al Sindaco, il quale con consenso del consiglio delegato riconoscerà mediante visita sul luogo se i lavori proposti s’inoltrino nel suolo pubblico ed impediscono il libero passaggio dei carri e delle vetture, e segnerà i limiti entro i quali dovranno le opere eseguirsi, osservate sempre le formalità della legge nel caso di espropriazione forzata per causa di utilità pubblica.

Articolo 2_Sarà lecito a ciascun proprietario di fare nei suoi edificii, o muri di essi anche senza speciale autorizzazione del sindaco e del Consiglio Delegato quei restauri ed abbellimenti che servano solamente alla migliore conservazione dei medesimi. Ove però si dia per essi luogo ad alcuna novità sarà necessario d’osservarsi quanto è prescritto all’Articolo precedente.

Articolo 3_Il sindaco e il Consiglio Delegato procederà alle ricognizioni visite e segnamenti dei limiti, nonché alla direzione dei lavori di restauro di importanti novità di cui all’Articolo 1. e 2. Previo il giudizio di un Consiglio d’Arte, il quale sarà composto di tre tra le persone più perite della materia che saranno nominate in un anno dal Consiglio Generale nella tornata di Primavera, e che dovranno giudicare almeno nel numero di due.”¹²

(“Artikel 1_ Jeder, der ein Gebäude oder eine Mauer innerhalb der Ortschaft oder in unmittelbarer Nähe zu öffentlichen Plätzen errichten oder niederreißen will, muss sich vor Beginn der Arbeiten an den Bürgermeister wenden, der in Absprache mit dem Rat der Beauftragten nach einem Besuch vor Ort entscheiden wird, ob die vorgeschlagenen Arbeiten öffentlichen Grund und Boden betreffen und die freie Durchfahrt von Fuhrwerken und Fahrzeugen verhindern; überdies werden stets unter Berücksichtigung des Gesetzes im Falle einer Zwangsenteignung aus gemeinnützigen Zwecken die Grenzen festlegt, innerhalb derer die Arbeiten ausgeführt werden dürfen.

Artikel 2_Jeder Eigentümer ist dazu berechtigt, in seinen Gebäuden oder an den Mauern der Gebäude, auch ohne besondere Genehmigung des Bürgermeisters und des Rates der Beauftragten, Restaurations- und Verschönerungsarbeiten vorzunehmen, die ausschließlich zur besseren

¹² *Regolamento della vita dell’abitato, Comune di Selargius* (15. April 1859), Archivio Storico Comunale – Comune di Selargius
[<http://www.biblioselargius.it/pagina.php?id=70&sez=15>; 01. März 2013]

Erhaltung derselben dienen. Was jedoch jegliche Neuerung betrifft, ist es notwendig, sich an die im vorhergehenden Artikel genannten Vorgaben zu halten.

Artikel 3_Der Bürgermeister und der Rat der Beauftragten sind für Vor-Ort-Besuche und Grenzfestlegungen sowie für die Leitung der Restaurationsarbeiten hinsichtlich wichtiger Neuerungen zuständig, die in Artikel 1 und 2 angegeben sind. Dem geht die Beurteilung eines Kunstgremiums voraus, das aus drei Experten besteht, die im Frühjahr vom Generalrat für ein Jahr gewählt werden und mindestens zu zweit eine Beurteilung abgeben müssen.“)

Bauarbeiten, die innerhalb des bewohnten Gebiets geplant waren, mussten sowohl für die Errichtung als auch für den Abbruch eines Hauses oder einer Wand genehmigt werden. Jeder Bauwillige musste an den Bürgermeister eine Bau- oder Abrissanfrage stellen. Nach der Weiterleitung der entsprechenden Anfrage durch den Bürgermeister an das Gremium „il Consiglio Delegato“ entschied dieser über dessen Genehmigungsfähigkeit. Die Zustimmung zum Vorhaben lag am Ende dieses Verfahrens in der Verantwortung des Bürgermeisters.

Vorhaben, die die Sanierung von Gebäuden betrafen, wurden dagegen von einem gesonderten Gremium, dem „Consiglio d'Arte“, geprüft. Hierfür wurde ein gesondertes Regelwerk, das sogenannte „Regolamento d'Ornato“, verfasst, das die geltende Gesetzesordnung ergänzte. Das „Regolamento d'Ornato“ belegt die mächtige Rolle des Gremiums bei der Stadtplanung. Die Sanierung und Instandhaltung sowie die Errichtung von Gebäuden, Straßen und Plätzen wurden von diesem Gremium überwacht. Es war für die architektonische und städtebauliche Ausgestaltung („l'Ornato“) verantwortlich.

Im Artikel 4 dieser Bauordnung wurde Folgendes festgelegt:

“Articolo 4_ Il consiglio d'arte conoscerà di tutto ciò che concerne il rettilineamento e l'ampiezza delle piazze e delle vie, le regolazioni dei pubblici e dei privati edifizii, procederà alle ricognizioni, visite, assegnamenti di limiti per le nuove costruzioni da eseguirsi, ed insomma di tutto ciò di cui è oggetto nel presente regolamento.“¹³

(“Artikel 4_ Das Kunstgremium entscheidet über alles was die Begradigung und die Weite der Plätze und Straßen und die Regulierung der öffentlichen und privaten Gebäude betrifft. Ferner nimmt das Kunstgremium Begehungen, Besichtigungen und Grenzfestlegungen der neuen zu realisierenden Konstruktionen vor, ist kurzum für all das

¹³ *Regolamento d' Ornato, Comune di Selargius* (2. November 1863), Archivio Storico Comunale – Comune di Selargius
[<http://www.biblioselargius.it/pagina.php?id=70&sez=15>; 01. März 2013]

zuständig, was Gegenstand der vorliegenden Ordnung ist.“)

Das Regelwerk „il Regolamento d’Ornato“ geht sehr detailliert auf gestalterische Aspekte des Bauens und der Sanierung ein. So finden sich dort einige Vorschriften zu den Baumaterialien, wie zum Beispiel zur Nutzung einer Kalkzement-Mischung als Verputz für Fassaden, die an öffentlichen Straßen lagen oder auch zur Errichtung von Geländern aus Eisen oder Natursteinen für Balkone, die in den öffentlichen Raum hineinreichten. Zur Verwendung von „ladiri“ finden sich allerdings keine Angaben.

“Articolo 17_I muri degli edifizii nuovamente costruiti e quelli di cinta dei cortili delle case urbane prospicienti alle pubbliche vie dovranno essere intonacati a cemento di calce e imbiancati o colorati entro un biennio dalla loro costruzione. [...] I muri degli edifizii attualmente esistenti che non fossero tuttora dovranno essere del pari imbiancati o colorati entro quattro anni dalla pubblicazione del presente regolamento, salva la modificazione di una dilazione di due anni da accordargli nel caso di cui nel principio dell’articolo.

Articolo 21_Sono vietati i balconi o pogginali e le ringhiere di tavolato di legno per le pubbliche vie: bensì il loro parapetto sarà di ferro o di balastra di sasso, la soglia d’ardesia e pietra viva e sostenuta da mensole uguali di metallo.“¹⁴

(“Artikel 17_Die Mauern der neuen Gebäude und die Ringmauern, die die Höfe der Stadthäuser umschließen und zu öffentlichen Straßen hin ausgerichtet sind, müssen innerhalb von zwei Jahren nach ihrer Erbauung mit Kalk-Zement verputzt und gestrichen werden. [...] Die Mauern der gegenwärtigen Gebäude, die noch nicht verputzt und gestrichen sind, müssen dies innerhalb von vier Jahren ab dem Zeitpunkt der Publikation der vorliegenden Ordnung nachholen, abgesehen von einer Änderung, die unter gewissen Umständen (siehe Anfang Artikel 1) eine Aufschiebung von zwei Jahren bewilligt.

Artikel 21_An den öffentlichen Straßen sind Balkone und holzgetäfelte Geländer verboten. Anders verhält es sich, wenn das Geländer aus Eisen oder Stein, die Schwelle aus Schiefer und Stein besteht und von gleichen Konsolen aus Metall gestützt wird.“)

Ähnliche Regelwerke für die Dörfer von Quartu Sant’Elena und Iglesias hat auch Enrico Fodde im Rahmen seiner Rechercharbeit gefunden: „il Regolamento d’Ornato di

¹⁴ *Regolamento d’ Ornato, Comune di Selargius* (2. November 1863), Archivio Storico Comunale – Comune di Selargius
[<http://www.biblioselargius.it/pagina.php?id=70&sez=15>; 12 März 2013]

Quartu Sant'Elena" aus dem Jahr 1897 und „il Regolamento d'Ornato della Città di Iglesias" aus dem Jahr 1863.¹⁵ Es ist daher anzunehmen, dass auch die benachbarten Dörfer Pirri, Monserrato und Quartucciu entsprechenden Regelungen unterworfen waren.

1896 wurde der ersten Bauordnung von Quartu Sant'Elena, dem „Regolamento Edilizio"¹⁶, zugestimmt. Eine bemerkenswerte Neuerung ist dabei die erstmalige Festlegung von Schutzmaßnahmen für Gebäude von besonderem historischen und künstlerischen Wert.¹⁷ Ausgehend von der Tatsache, dass das Bauen mit Lehmsteinen auch für öffentliche Gebäude die verbreitetste Bautechnik war, beinhaltet diese Unterschutzstellung auch einen wichtigen Fortschritt bei der Erhaltung der historischen Lehmbauten.

“Articolo 7_Non potrà eseguirsi alcun lavoro negli edifici aventi pregio artistico o storico senza darne preavviso al sindaco, presentandogli, ove occorà il progetto. Il Sindaco udito il parere della Commissione ed in mancanza di questa della Giunta Comunale, può impedire l'esecuzione di quelle opere riconosciute contrarie al decoro pubblico ed alle regole dell'arte.

Articolo 8_Se nel restaurare o demolire un edificio qualsiasi si venisse a scoprire qualche avanzo di pregio artistico e storico, il Sindaco ordinerà i provvedimenti consentiti dalle norme vigenti per la conservazione dei monumenti.”¹⁸

(“Artikel 7_Es darf keine Arbeit in Gebäuden von künstlerischem oder geschichtlichem Wert ausgeführt werden, ohne den Bürgermeister im Voraus zu benachrichtigen und ihm zu zeigen, wo das Projekt umgesetzt werden soll. Nachdem der Bürgermeister das Urteil der Kommission bzw. bei Fehlen derselben das Urteil des Stadtrats angehört hat, kann er die Ausführung jener Arbeiten ablehnen, die dem öffentlichen Anstand und den Regeln der Kunst widersprechen.

Artikel 8_Wenn während der Restaurations- oder Abrissarbeiten eines Gebäudes Überreste von historisch-künstlerischem Wert entdeckt werden sollten, wird der Bürgermeister die vom geltenden Gesetz genehmigten Maßnahmen zum Erhalt der Denkmäler anordnen.”)

¹⁵ E. Fodde: *Architetture di terra in Sardegna Archeometria e conservazione*, Aipsa Edizioni: Cagliari (2004), S. 47

¹⁶ *Regolamento Edilizio, Comune di Quartu Sant'Elena* (1896), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat. III. 2.4.1/3, b.13

¹⁷ E. Fodde: *Architetture di terra in Sardegna Archeometria e conservazione*, Aipsa Edizioni: Cagliari (2004), S. 46

¹⁸ *Regolamento Edilizio, Comune di Quartu Sant'Elena* (1896), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat. III. 2.4.1/3, b.13

Allerdings enthalten die vorgeschriebenen Maßnahmen ebenfalls keine weiteren Angaben über Lehmsteine oder andere Baumaterialien. Erst in der ersten Hälfte des XX. Jahrhunderts wurden Gesetze über das Bauen mit Lehm erlassen.¹⁹

Es ist anzunehmen, dass die Verwendung von „ladiri“ bereits zu dieser Zeit immer weiter zurückging. Dies hat möglicherweise mit der Erneuerungsphase Sardinien zu tun, die sich auch auf architektonischer Ebene auswirkte. Es tauchten neue Baumaterialien auf und es entstanden neue Bautypologien. Einer dieser neuen Bautypen ist der Palazzo, „Il Palattu“. Er ist Ausdruck einer neu entstandenen bürgerlichen Gesellschaft. Der Palazzo hat im Gegensatz zu den bäuerlichen Gebäuden im Dorf einen urbanen Charakter. Neue, industriell gefertigte Materialien wie Terrakotta und Schmiedeeisen wurden für die Verzierung der Fassaden genutzt.²⁰ Damit veränderte sich das architektonische Erscheinungsbild der Dörfer.

Ein wichtiger Hinweis auf die Verdrängung der „ladiri“ als traditionelles Baumaterial durch neue Materialien findet sich in den Bauakten der Erweiterung des Rathauses von Monserrato, („Ampliamento della Casa comunale di Pauli Pirri“)²¹, im Historischen Archiv von Cagliari. Der neue Anbau wurde von dem Ingenieur Ignazio Arthemalle mit einem tragenden Mauerwerk aus Lehmsteinen und Tuffstein entworfen, entsprechend der tradierten Bautechnologie:

“4. Tutti gli altri muri ed i tramezzi per le suddivisioni interne si faranno in mattoni crudi della miglior qualità ad eccezione delle cantonate che si faranno in cantoni di tufo lavorati a spigoli vivi e degli architravi e stipiti delle porte e finestre e della piccola cornice di cornamento della facciata le quali cose tutte dovranno essere costruite in mattoni delli dal campione con impasto di calce e sabbia.

5. I muri tutti tanto interni che esterni dovranno essere con diligenza intonacati, frattazzati ed imbiancati. La calce da impiegare in queste e nelle altre opere tutte dovrà essere bene impastata con acqua dolce e nelle giuste proporzioni d'un terzo di essa con due terzi di sabbia pura.”²²

(“4. Alle anderen Mauern und Zwischenwände zur inneren Unterteilung werden aus Lehmsteinen bester Qualität gebaut, mit Ausnahme der Ecken, die scharfkantig aus Tuffstein gebaut werden und der Architraven und Pfosten der Türen und Fenster und des kleinen Rahmens an

¹⁹ E. Fodde: *Architetture di terra in Sardegna Archeometria e conservazione*, Aipsa Edizioni: Cagliari (2004), S. 48

²⁰ C. Atzeni, A. Sanna (Hrsg.): *I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna, Architettura in terra cruda dei Campidani, del Cixerri e del Sarrabus*, DEI tipografia genio civile: Rom (2008), Vol. 1, S. 29-32

²¹ I. Arthemalle: *Calcolo della spesa necessaria per l'ampliamento della casa comunale di Pauli Pirri* (11. Mai 1861), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sezione III, Pirri, Vol. 17

²² Ebenda

der Spitze, die die Fassade schmücken und die alle mit Ziegeln aus einem Kalk-Sand-Gemisch gebaut werden müssen.

5. Sowohl die inneren als auch die äußeren Mauern müssen mit Sorgfalt verputzt und gestrichen werden. Der Kalk, der in allen Arbeiten verwendet wird, muss gut mit Süßwasser vermischt werden. Ferner sind die richtigen Proportionen von einem Drittel Kalk und zwei Dritteln feinem Sand zu berücksichtigen.“)

In einem Antwortschreiben vom 15. Juni 1861 lehnte das Bauamt, „il Genio civile“, das Projekt ab. Ein Grund für die Ablehnung waren die vom Ingenieur vorgeschlagenen Baumaterialien, die das Amt als ungeeignet einstufte, obwohl sie der traditionellen Bauweise entsprachen.

“[...] Necessario siano somministrati ragguagli sulla qualità dei materiali, che ad esempio non puossi ammettere l'impiego di tufo nelle murature se non di natura tale da escludere i timori che ingenera tal qualità di materiale. Indispensabile sostituire malta con calce alla malta di terra più muri in fondazione e del pari conveniente escludere siffatta costruzione per la muratura fuori terra, non eccettuata l'abolizione di mattoni crudi, se ragioni forti non militano per loro impiego.”²³

(“[...] Es ist notwendig, Informationen über die Qualität der Materialien zu erteilen, z. B., dass die Verwendung von Tuffstein in den Mauern nur dann zulässig ist, wenn alle dieses Material betreffenden Bedenken ausgeschlossen werden können. Es ist unumgänglich, Lehmörtel durch Kalkmörtel und die Grundmauern zu ersetzen; überdies ist es gleichsam von Vorteil, eine solche Konstruktionsweise für die Mauern oberhalb der Erde auszuschließen und vom Gebrauch von Lehmsteinen abzusehen, solange keine guten Gründe für deren Anwendung sprechen.“)

Der Trend, den Lehmbau durch die Verwendung neuer Materialien zu ersetzen, erreichte seinen Höhepunkt in den 1930er Jahren, befeuert vom Enthusiasmus für Großprojekte und moderne Bautechnologien in der Zeit des Faschismus. Aus dieser Epoche datiert das nach derzeitigem Kenntnisstand erste Dokument, ein Beschluss des Ortsvorstehers von Quartu Sant'Elena vom 18. August 1930, der sich explizit auf den Lehmbau bezieht.

²³ Corpo Reale del Genio Civile, Provincia di Cagliari: *Risposta alla lettera del 30 Maggio Nr. 46781, Casa Comunale in Pauli-Pirri* (15. Juni 1861), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sezione III, Pirri, vol.17

Das Regelwerk für das Dorf Quartu Sant'Elena, „Costruzioni in mattoni crudi“²⁴, unterwarf die Verwendung von „ladiri“ strengen Auflagen und schränkte deren Einsatzgebiet ein.

Das Dokument gliedert sich in zwei Abschnitte:

- A) Maßnahmen für die Errichtung von Neubauten
- B) Maßnahmen für die Instandhaltung bestehender Lehmhäuser.

Besonders restriktiv werden die Vorgaben bei Neubauten behandelt. Die Nutzung von Lehmziegeln wird nur für nicht tragende Wände erlaubt. Des Weiteren wird vorgeschrieben, den traditionellen Lehmörtel durch Kalkörtel, sowie den Lehmputz durch Zement- oder Kalkputz zu ersetzen. Ähnliche Vorgaben gelten auch für die Instandhaltung bestehender Lehmhäuser: Zum Schutz der Fassade wird ein Verputz aus Zement und Kalkzement vorgegeben. Ähnliche Vorschriften in Bezug auf den Verputz finden sich auch in den Bauordnungen von Quartu Sant'Elena und Cagliari²⁵ aus der gleichen Zeit. Durch diese Gesetzgebung wurde die Verwendung von Zement und Kalkzementputzen und –örteln festgeschrieben, was die Verbreitung unsachgemäßer Sanierungsmaßnahmen bei der Instandhaltung historischer Lehmhäuser zur Folge hatte.

“[...] A) Norme da applicarsi nella costruzione di nuovi edifici

1. le parti organiche degli edifici nella cui costruzione siano impiegati mattoni crudi, e cioè le fondazioni, i pilastri, i solai, i correnti, i traversi dovranno essere eseguiti con materiali idonei, esclusi assolutamente detti mattoni crudi;
2. questi dovranno essere usati solamente nella costruzione dei riquadri che non abbiano funzioni statiche;
3. i mattoni crudi dovranno essere connessi con buona malta di calce ed intonacati pure con malta di calce o cemento.

B) Norme da applicarsi per le case già esistenti

4. Alla porta d'ingresso delle abitazioni dovranno essere costruiti un numero di gradini in muratura dell'altezza complessiva di cm 50 in modo che mentre il piano delle stanze rimane invariato l'acqua non possa invadere facilmente la casa;

²⁴ *Regolamento di Costruzioni in mattoni crudi, Comune di Quartu Sant'Elena* (Delibera del Podestà Nr. 210, 18. August 1930), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat. I.6.4.1/2; E. Fodde: *Architetture di terra in Sardegna Archeometria e conservazione*, Aipsa Edizioni: Cagliari (2004), S. 47

²⁵ *Regolamento Edilizio, Municipio di Cagliari, Approvato dal Podestà con deliberazioni del 26 Settembre 1931 e del 23 Gennaio e della G. P. A. con decisioni del 21 Dicembre 1931 e 23 Gennaio 1932 (1931-1932)*, Cagliari - Biblioteca Studi Sardi, MISC Sarda G 037.16

5. Le pareti esterne delle case dovranno essere rivestite di una zoccolatura in calcestruzzo di cemento dello spessore minimo di cm 10 e che partendo dal piano di fondazione, si elevi per un'altezza di almeno m. 1.30 dal piano stradale. La dosatura in calcestruzzo sarà di mc 0.800 di ghiaietta + mc 0.400 di sabbia + 3 di cemento.

6. Le pareti delle case, superiormente alla suindicata zoccolatura, dovranno essere intonacate con malta bastarda formata con l'aggiunta di q.li 2 di cemento per ogni metro cubo di malta comune, previa formazione di un'ossatura di scheggia di mattoni cotti fra le connessioni dei blocchetti di fango.

7. Le (pareti) dovranno essere circondate da una cunetta in ciottoli della larghezza di cm 50 che protegga le fondazioni dalle infiltrazioni.”²⁶

(“A) Regeln, die für den Bau neuer Gebäude gelten.

1. Wenn beim Bau der Teile der Gebäude Lehmsteine verwendet werden, müssen die Grundmauern, die Pilaster, die Geschosdecken und die Holzbalken aus geeigneten Materialien gebaut werden, keinesfalls aus Lehmsteinen.

2. Lehmsteine dürfen nur für den Bau der Teile, die keine statische Funktion haben, verwendet werden;

3. Die Lehmsteine müssen mit hochwertigem Kalkmörtel verbunden und ebenfalls mit Kalkmörtel oder Zement verputzt werden.

B) Regeln, die für die schon bestehenden Häuser gelten

4. An der Eingangstür der Wohnhäuser müssen Stufen aus Mauerwerk gebaut werden, die eine Gesamthöhe von 50 cm betragen, so dass das Wasser nicht so leicht das Haus überschwemmen kann, während die Ebene der Räume unverändert bleibt.

5. Die äußeren Wände der Häuser müssen mit einem Sockel aus Zementbeton von mindestens 10 cm Dicke versehen werden, der von der Fundamentebene bis zu einer Höhe von mindestens 1.30 m über der Straßenebene hochgezogen wird. Das Mischverhältnis des Betons beträgt 0.800 mc Kies + 0.400 mc Sand + 3 Zement.

6. Die Wände der Häuser oberhalb des oben genannten Sockels müssen mit Mischmörtel verputzt werden, der hergestellt wird durch die Zugabe von q.li 2 Zement auf jeden Kubikmeter gewöhnlichen Mörtel, nachdem die Fugen der Lehmsteine zuvor mit Backsteinsplittern gefüllt wurden.

7. Die Wände müssen von einem 50 cm breiten Rinnstein aus Kieselsteinen

²⁶ *Regolamento di Costruzioni in mattoni crudi, Comune di Quartu Sant'Elena* (Delibera del Posetà Nr. 210, 18. August 1930), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat. I.6.4.1/2

umgeben sein, um die Fundamente vor Wasserinfiltrationen zu schützen.“)

Mit der Eingliederung der umliegenden Dörfer (Pirri, Monserrato, Selargius und Quartucciu) in die Stadt Cagliari 1928 gehörten diese zum Geltungsbereich des städtischen Bebauungsplans, 7 PR.²⁷

Trotz der Modernisierung der technischen Infrastruktur und der Maßnahmen zur Erhaltung der historischen ländlichen Struktur wurden die umliegenden Lehmdörfer in der allgemeinen Wahrnehmung als rückständig angesehen. Diese abfällige Haltung übertrug sich auch auf den Lehm als Baumaterial im Allgemeinen.

Die Planungskommission für den Bebauungsplan von Cagliari warnte in ihrem Bericht aus dem Jahr 1938:

“[...] Ad impedire il pericoloso ingrandirsi della più vicina frazione, (Pirri) che attratta verso il capoluogo, sempre più celermente, con una edilizia a carattere rurale addensante, minaccia di affacciarsi alla periferia della città, è stata prevista una zona agricola vincolata tra gli estremi quartieri urbani e le nuove zone di espansione riservate al normale sviluppo della frazione.”²⁸

“Um zu verhindern, dass sich der nahe Ortsteil (Pirri) übermäßig vergrößert, der immer mehr von der Großstadt angezogen wird und mit einem sich verdichtenden ländlichen Bauwesen bis zum Stadtrand vorzudringen droht, ist eine landwirtschaftliche Fläche vorgesehen, die zwischen den äußersten Stadtvierteln und den neuen Erweiterungsgebieten, die eine normale Entwicklung des Stadtteils erlauben, liegt.“)

Das Bauamt von Cagliari („Proveditorato alle Opere Pubbliche“) berichtete weiter:

“[...] I comuni che nel 1928 sono stati aggregati a Cagliari si trovano in condizioni peggiori ancora di quelle del centro, per le abitazioni malsane, la mancanza completa di fognature, la deficienza dell’acqua potabile, la incompleta sistemazione idraulica che ha aggravato anziché eliminare le cause della malaria, la mancanza di altri indispensabili servizi igienici, la totale assenza di qualunque forma di pavimentazione

²⁷ Für mehrere Jahrzehnte unterlagen diese daher den gesetzlichen Regelwerken von Cagliari. Im Jahr 1947 wurde Selargius wieder eigenständige Gemeinde, gefolgt von Quartucciu im Jahr 1983 und Monserrato im Jahr 1991. Pirri ist auch heute noch ein Ortsteil von Cagliari.

²⁸ *Progetto per il Piano Regolatore di massima della città di Cagliari, Relazione, Comune di Cagliari* (Cagliari 12. Juli 1938), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sezione IV, X.X.2/3

stradale.“²⁹

(“[...] Die Gemeinden, die 1928 an Cagliari angegliedert wurden, sind aufgrund der krankmachenden Wohnungen, des absoluten Fehlens eines Kanalnetzes, der ungenügenden Trinkwasserversorgung, der unvollständigen Wasserversorgung, die die Ursachen der Malaria verschlechtert hat, anstatt sie zu verbessern, aufgrund des Fehlens anderer unerlässlicher sanitärer Anlagen und der ungepflasterten Straßen in einem noch schlechteren Zustand als die Gemeinden im Zentrum.”)

Die Tatsache, dass der Lehmbau auf politischer und gesetzgeberischer Ebene mit Rückständigkeit und unhygienischen Lebensverhältnissen in Verbindung gebracht wurde, leitete einen Prozess des Niedergangs für diese Bauweise ein. Dies führte schrittweise zum Ende der lokalen Produktionskette und zum Verlust des historischen Wissens.

Auch wenn für die Dörfer des Hinterlands von Cagliari (Pirri, Monserrato, Selargius und Quartucciu) keine Gesetzestexte überliefert sind, die mit denen von Quartu Sant’Elena vergleichbar wären, lässt sich aus Baubeschreibungen, Baugenehmigungen und ähnlichen Urkunden schließen, dass die Bauvorschriften aus dieser Zeit den Schwerpunkt auf moderne Materialien, wie vor allem Beton und Zementputze und –mörtel legten. Die von Regierung und Ministerium für öffentliche Bauten im Laufe des Faschismus beschlossenen Regelungen über vorgeschriebene Baustoffe enthalten keine Vorschriften zum Lehmbau.³⁰

Obwohl die ab den 1930er Jahren geltenden Bauordnungen für Cagliari und seine Provinz und für Quartu Sant’Elena ausführlicher als die vorherigen formuliert sind, behandeln sie das Bauen mit Lehmsteinen nicht. Für die Errichtung von Wohngebäuden wird lediglich ein Mauerwerk vorgegeben, bei dem die Wahl des

²⁹ *Provvedimenti per l’esecuzione di opere pubbliche straordinarie di carattere igienico nella città di Cagliari, Municipio di Cagliari* (Dezember 1931), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sezione IV, X.X.2/3

³⁰ Regio Decreto Nr. 2228: *Norme per l’accettazione dei leganti idraulici* (16. November 1939), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant’Elena

Regio Decreto Nr. 2229: *Norme per l’esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice o armato* (16. November 1939), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant’Elena

Regio Decreto Nr. 2230: *Norme per l’accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico* (16. November 1939), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant’Elena

Regio Decreto Nr. 2231: *Norme per l’accettazione delle calce* (16. November 1939), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant’Elena

Regio Decreto Nr. 2232: *Norme per l’accettazione delle pietre naturali da costruzione* (16. November 1939), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant’Elena

Regio Decreto Nr. 2233: *Norme per l’accettazione dei materiali laterizi* (16. November 1939) Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant’Elena

Regio Decreto Nr. 2235: *Norme per l’accettazione dei mattoni e terre refrattarie da impiegare nelle comuni costruzioni edilizie* (16. November 1939) Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant’Elena

Baumaterials freigestellt ist. Zwingend vorgeschrieben ist dabei allerdings ein Stahlbetonskelett für die tragenden Innen- und Außenwände.

Die einzige Regelung in den untersuchten Baudokumenten in Bezug auf Lehm- und Ziegelbauten findet sich in der Bauordnung von Quartu Sant'Elena aus dem Jahr 1950. Sie betrifft die schon im Jahr 1930 im Regelwerk „Costruzioni in mattoni crudi“ vorgeschriebene Pflicht zum Verputz der historischen Lehmhäuser:

“Art. 69 „Intonaco e coloritura muri“_Fermo restando l’obbligo dell’intonacatura completa delle costruzioni in mattoni crudi con l’osservanza delle norme speciali che regolano tali costruzioni, tutti i muri di fabbrica visibili da spazi pubblici, quando non siano costruiti in pietra da taglio, marmo o con mattoni a paramento, debbono essere intonacati e colorati e le pareti ed i soffitti degli anditi mantenuti in tutta la loro superficie completamente puliti.”³¹

(“Art. 69 „Verputz und Anstrich der Mauern“_Während die Pflicht, aus Lehmsteinen gefertigte Gebäude vollständig zu verputzen und dabei die geltenden Sonderregelungen zu befolgen fortbesteht, müssen alle Mauern von Gebäuden, die von öffentlichen Plätzen sichtbar sind, sofern sie nicht aus Quadermauerwerk, Marmor, oder aus Ziegeln an der Mauer- und Deckenoberfläche bestehen, verputzt und gestrichen und die Wände und Decken der Gänge an der ganzen Oberfläche sauber gehalten werden.“)

In Vorschriften wie „Obblighi di manutenzione“ und „Provvedimenti contro pericoli per l’incolumità pubblica“³² wird zwar der Schwerpunkt auf die Instandhaltung historischer Gebäude gesetzt, die Begünstigung moderner Bautechnologien bei Instandhaltungsmaßnahmen wirkt sich jedoch nachteilig auf die historische Bausubstanz der Lehm- und Ziegelbauten aus.

Der Fokus auf moderne Bautechnologien trug zu einem wesentlichen Teil zum Untergang der Lehm- und Ziegeltechnologie und dessen tradierten Know-Hows bei. Ein Prozess, der sich mit dem in den 1950er Jahren einsetzenden Bauboom in den 1960er Jahren verstetigte. Maßnahmen zur Sanierung wurden in der Folge nahezu völlig eingestellt. Neuaufkommende Baumaterialien, wie z.B. Betonsteine, wurden mit einer verbesserten Wohnqualität gegenüber den tradierten Materialien verbunden. In der Folge drangen

³¹ *Regolamento Edilizio, Comune di Quartu Sant'Elena* (Verbale di deliberazione del Consiglio comunale Nr.57, 24. Juli 1950), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat. VI.1.1/48

³² Artikel 41 und 42: *Regolamento Edilizio, Municipio di Cagliari, Approvato dal Podestà con deliberazioni del 26 Settembre 1931 e del 23 Gennaio e della G. P. A. con decisioni del 21 Dicembre 1931 e 23 Gennaio 1932* (1931-1932), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat. I.6.4.1/2

Die Texte von Cagliari und Quartu sind sehr ähnlich.

diese Bauweisen zunehmend in die Dörfer der Campidano-Ebene vor. Das Bauen mit Lehm wurde demgegenüber mit Armut gleichgesetzt.

Beleg für diesen Bewusstseinswandel in der ländlichen Bevölkerung sind die Baugesuche aus dem historischen Archiv von Quartu Sant'Elena aus den 1950er Jahren. Aus diesen geht hervor, dass Änderungen und Erweiterungen der historischen Lehmbauten meistens mit industriell gefertigten neuen Materialien durchgeführt wurden.

Die nachfolgend aufgeführte Anfrage für die Errichtung eines Neubaus steht beispielhaft für die ab den 1950er Jahren gängige und weitverbreitete Baupraxis in diesen Dörfern:

“All' On.le Signor Sindaco del Comune di Quartu Sant'Elena

Il sottoscritto Dessì Salvatore, fu Raimondo, domiciliato in Quartu Sant'Elena, prega che sia autorizzato a costruire in questo comune, nella via Fiume n. civico 46, una casetta costituita da quattro vani e da un andito per un totale di mq 85,80, parte in blocchetti di cemento e parte in mattoni crudi con sovrastante soletta di cemento armato.

La presente domanda viene redatta in duplice esemplare.

Con ringraziamenti e distinti ossequi.

Devotamente, Dessì Salvatore

Quartu Sant'Elena 29 Giugno 1951”³³

(“Sehr geehrter Herr Bürgermeister der Gemeinde Quartu Sant'Elena , Dessì Salvatore, wohnhaft in Quartu Sant'Elena, bittet um die Genehmigung, in via Fiume 46 in Quartu Sant'Elena ein Häuschen mit vier Räumen und einem Flur, das insgesamt 85,80 qm groß ist und teils aus kleinen Betonblöcken, teils aus Lehmsteinen und einer darüberliegenden Decke aus Stahlbeton besteht, bauen zu dürfen.

Die vorliegende Anfrage ist in zweifacher Ausführung verfasst.

Hochachtungsvoll, Dessì Salvatore

Quartu Sant'Elena 29. Juni 1951”)

³³ S. Dessì: *Richiesta Permesso di Costruzione, Comune di Quartu Sant'Elena* (29. Juni 1951), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat. X.9.3/2, b.39

3.1.1 Die 1960er Jahre und die Einführung neuer Baumaterialien: Folgen für den Lehm- und Ziegelbau

Im Laufe der 1960er Jahre verschärften sich die politischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen für traditionelle Bauweisen infolge einer Stadtpolitik, die von Immobilienspekulation geprägt war. Die historischen Stadtzentren wurden in erheblichem Ausmaß umgebaut. Die gesetzlichen Vorschriften für den sozialen Wohnungsbau dienten als Mittel, um das wirtschaftliche Wachstum der Bauindustrie voranzutreiben.

Der vorherrschende Spekulationsdruck führte zu einer raschen Ausdehnung der Dörfer um Cagliari, bei der die Betonindustrie treibende Kraft war: Auf diese Weise entstanden die modernen Vorstädte.

Der Bericht „Disposizioni per favorire l’acquisizione di aree fabbricabili per l’Edilizia economica e popolare“³⁴ von Quartu Sant’Elena aus den 1960er Jahren steht exemplarisch für die von wirtschaftlichen Interessen geleitete Argumentation in Bezug auf die tradierten Bautechnologien.

Der Bericht warnt eindringlich:

“[...] In occasione della consegna di n. 46 alloggi costruiti dall’ ISES di Quartu, gli organi tecnico sanitari del Comune alla presenza di un funzionario dell’ ISES stessa hanno effettuato un sopralluogo nelle singole abitazioni, rilevando le disastrose condizioni di abitabilità di circa il 70% degli alloggi, sia dal punto di vista statico che da quello igienico, al punto di non potersi considerare abitazioni.

In effetti le strutture murarie risultano costruite in mattoni crudi di fango prive di fondazione, umide lesionate e prive d’intonaco, mentre i tetti, privi di soffittatura, poggiano su travi marcie ed incannucciati pericolanti provocando infiltrazioni di acque piovane nei sottostanti ambienti. [...] Ad aumentare lo stato di disagio contribuisce enormemente la particolare giacitura di quelle aree ove sorge la gran parte delle vecchie, malsane e pericolanti abitazioni. [...] Le abitazioni quindi igienicamente e staticamente non idonee, dovrebbero essere sgomberate dalle famiglie alloggiati, le quali, però, in tal caso rimarrebbero senza tetto. La penosa e molto pericolosa situazione delle abitazioni non consente ulteriori rinvii circa lo sgombero dello stesso.

A tal fine, risulta pertanto urgente ed inderogabile la costruzione di nuovi alloggi di tipo economico – popolare che il Comune non è in condizioni

³⁴ Der Bericht wurde infolge des Gesetzes für den sozialen Wohnungsbau Nr. 167 aus dem Jahr 1962 verfasst.

finanziarie di realizzare a causa del rilevante deficit del bilancio che non consentirebbe neanche l'acquisto dell'area necessaria."³⁵

("[...] Anlässlich der Übergabe von 46 Unterkünften, die von der ISES von Quartu gebaut wurden, haben die für die Sanitärtechnik zuständigen Stellen der Gemeinde in Anwesenheit eines Mitarbeiters der ISES die einzelnen Wohnungen besichtigt und die katastrophalen Wohnbedingungen von ca. 70% der Unterkünfte sowohl in statischer als auch hygienischer Hinsicht offenbart und als nicht wohntauglich eingestuft.

In der Tat bestehen die Mauerstrukturen aus Lehmsteinen ohne Fundament; sie sind feucht, beschädigt und unverputzt, während die Dächer, die keine Dachstruktur besitzen, auf morsche Balken und instabilen Rohrgeflechten ruhen, was dazu führt, dass Regenwasser in die darunterliegenden Räumlichkeiten eindringt. [...] Das Unbehagen steigert sich v. a. durch die besondere Lage der Gebiete, in denen der Großteil der alten, krankmachenden und baufälligen Wohnungen gebaut wurde. [...] Die aus hygienischer und statischer Sicht völlig unzulänglichen Wohnungen müssten also von den dort untergebrachten Familien geräumt werden, die in diesem Fall jedoch kein Dach mehr über dem Kopf hätten. Die unangenehme und sehr gefährliche Situation der Wohnungen erlaubt keinen weiteren Räumungsaufschub.

Deshalb ist der Bau neuer günstiger Sozialwohnungen dringlich und unumgänglich, den die Gemeinde aufgrund eines beträchtlichen Haushaltsdefizits nicht alleine stemmen kann; die Gemeinde wäre nicht einmal in der Lage, die nötige Fläche zu erwerben.")

Laut Edoardo Salzano war die „Governance“ der Städte auf Sardinien wie auch in Gesamtitalien von privaten Interessen geleitet:

"Il disinteresse dell'opinione pubblica per le sorti della città è intanto alimentato dall'impostazione privatistica e individualistica che si dà agli interventi pubblici in materia di edilizia economica e popolare." ³⁶

("Die Gleichgültigkeit der Öffentlichkeit gegenüber dem Schicksal der Stadt wird indessen von privaten und individuellen Interessen genährt, die die öffentlichen Maßnahmen für einen günstigen Sozialwohnungsbau leiten.")

³⁵ *Disposizioni per favorire l'acquisizione di aree fabbricabili per l'edilizia economica e popolare, Legge 18 Aprile 1962 Nr. 167, Comune di Quartu Sant'Elena (30. April 1962), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat. X.9.2.1/1, b. 38*

³⁶ E. Salzano: *Fondamenti di urbanistica*, Editori Laterza: Bari (2002), S. 117

3.2 Die aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene in Bezug auf Lehmbau: Die Entwicklung einer nationalen Gesetzgebung

In Italien existieren noch keine nationalen Regelungen zum Lehmbau. Das Fehlen technischer Vorschriften behindert den Einsatz von Lehmprodukten im aktuellen Baugeschehen.

Der geltende „Testo Unico per l’Edilizia“³⁷ behandelt den Baustoff Lehm nicht und die im Gesetzestext vorgeschriebenen statischen Berechnungen sind nicht ohne weiteres auf tragende Lehmbau-Konstruktionen übertragbar, da sie sich auf allgemein gebräuchlichere Baustoffe, wie vor allem Stahlbeton, Stahl, Backstein und Holz, beziehen.

Wegen dieser Gesetzeslücke sind bereits im letzten Jahrzehnt mehrere Gesetzentwürfe verfasst worden. Der erste Entwurf geht auf das Jahr 2002 zurück und bezieht sich auf eine Ergänzung des Gesetzes Nr. 64 vom 2. Februar 1974 „Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche“³⁸. Dieser beschreibt erstmals den Lehmbau als anerkannte Bautechnik. Da die Vorlage kein Eingang in die nationale Gesetzgebung fand, wurden im Laufe des ersten Jahrzehnts 2000 vier weitere Versuche unternommen, Gesetzentwürfe zur Abstimmung zu bringen :

- Gesetzesvorlage des Abgeordneten Cossa: „Norme a sostegno dell’edificazione in terra cruda“, Nr. 4019, eingebracht am 28. Mai 2003 (XIV. Legislaturperiode);
- Gesetzesvorlage des Abgeordneten Cossa und des Abgeordneten Lion: „Provvedimenti per le costruzioni in terra cruda“, eingebracht am 14. Juli 2004 (XIV. Legislaturperiode);
- Gesetzesvorlage der Senatoren Fantola, Libè, Maffioli, Maninetti, Ruggeri, Poli, Monacelli und Naro: „Disposizioni a sostegno delle costruzioni in terra cruda“; eingebracht am 22. Februar 2007 (XV. Legislaturperiode);
- Gesetzesvorlage der Abgeordneten Schirru: „Disposizioni per la promozione delle costruzioni in terra cruda“, eingebracht am 2. April 2009 (XVI. Legislaturperiode).³⁹

Die verschiedenen Gesetzesvorlagen gleichen sich inhaltlich und verfolgen den

³⁷ Siehe Artikel 54 bezüglich Baukonstruktionen, „Sistemi costruttivi“:

Testo unico in materia edilizia, Normativa tecnica per l’edilizia – Disposizioni di carattere generale, Dekret Nr. 380 (06. Juni 2001)

[<http://www.altalex.com/index.php?idnot=34480#capo1>; 13. November 2013]

³⁸ In der Vorlage wurde die Ergänzung eines neuen Absatzes „d-bis) Strutture in terra cruda“ zum Artikel 5 des Gesetzes vom 2. Februar 1974, Nr. 64, vorgeschlagen:

Norme a sostegno dell’edificazione in terra cruda, Gesetzesvorlage Nr. 4019 (XIV. Legislaturperiode, 28. Mai 2003)

[<http://www.casediterra.it/legislazione1.htm>; 02. Februar 2012]

³⁹ [<http://www.casediterra.it/legislazione1.htm>; 02. Februar 2012]

gleichen Zweck: die Förderung und Unterstützung des Lehmbaus im Bereich des Neubaus, des Denkmalschutzes und der Gebäudesanierung mittels Investitionsanreizen für die Lehmproduktion.

“La presente legge ha la finalita` di promuovere e sostenere l’edificazione in terra cruda, sia attraverso la tutela, il recupero e la valorizzazione del patrimonio edilizio costruito, sia attraverso l’incentivazione alla produzione, in determinate aree geografiche, di manufatti che meglio possano rispondere alle attuali esigenze di sviluppo sostenibile, di risparmio ed efficienza energetica, di miglioramento della salubrità e del microclima degli ambienti confinanti.”⁴⁰

(“Das vorliegende Gesetz hat das Ziel, den Lehmbau zu fördern und zu unterstützen. Dies soll einerseits durch den Erhalt, die Wiederinstandsetzung und die Aufwertung der bestehenden Lehmbauten geschehen, andererseits durch Anreizmaßnahmen in bestimmten geografischen Gebieten zum Bau von Gebäuden, die den heutigen Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung, der Energieeinsparung und dem energetischen Wirkungsgrad, der Verbesserung der gesundheitlichen Bedingungen und des Mikroklimas der angrenzenden Gebiete gerecht werden können.”)

Die einzelnen Artikel der verschiedenen Gesetzesvorlagen beziehen sich auf Themen wie die Erfassung und Erhaltung der historischen Lehmhäuser, die Förderung der Forschung und der Aus- und Weiterbildung im Bereich des Lehmbaus, die Einrichtung von Förderprogrammen und die Entwicklung technischer Normen für den Lehmbau.

Die verschiedenen Gesetzesvorlagen formulieren die grundlegenden Richtlinien, um diese Bautechnik auf nationaler Ebene zu vereinheitlichen und deren zeitgenössische Anwendung zu ermöglichen. Der gesetzgeberische Prozess für eine nationale Vereinheitlichung des Lehmbaus in Italien wird durch viele Hürden aufgehalten.

So wirken sich unter anderem die schwerfällige italienische Bürokratie und die instabilen politischen Verhältnisse hemmend auf diesen Prozess aus. Darüber hinaus liegen die politischen Hauptinteressen auf Großprojekten, weshalb der Lehmbau in der politischen Debatte einen geringen Stellenwert einnimmt. Der Abgeordnete Lion macht dazu folgende Beobachtung:

“[...] è da tener conto che parlare di terra cruda vuol dire anche parlare di manufatti che sicuramente non scatenano appetiti giganteschi dal punto di vista finanziario; se dobbiamo pensare a un ponte sullo

⁴⁰ Artikel 1: *Disposizioni a sostegno delle costruzioni in terra cruda*, Gesetzesvorlage (XV. Legislaturperiode, 22. Februar 2007)
[<http://www.casediterra.it/legislazione1.htm>; 02. Februar 2012]

stretto o a una TAV da queste parti, le questioni fanno agitare sicuramente di più i parlamentari.”⁴¹

(“[...] es ist zu beachten, dass man nicht von Lehm sprechen kann, ohne gleichzeitig von Projekten zu sprechen, die sicherlich aus finanzieller Sicht keine Begeisterung auslösen; Themen wie die Brücke über die Straße von Messina oder eine Schnellfahrstrecke in dieser Gegend, sind für die Parlamentarier sicherlich attraktiver.”)

Gleichzeitig erschweren gesetzgeberische Vorgaben hinsichtlich der Energieeffizienz und der Erdbebensicherheit von Gebäuden die Einführung von Regeln für den Lehm- und Holzbau zusätzlich.

Nach dem Erdbeben in Apulien und Molise im Jahr 2002 wurden die nationalen Baunormen für die Erdbebensicherheit von Gebäuden überprüft und verschärft: Gesamtitalien wurde als Erdbebengebiet in vier Zonen eingeteilt. Die Region Sardinien, die bis zum Zeitpunkt des Erdbebens von 2002 nicht als seismisch aktive Zone galt, wurde in der Folge der Zone 4 zugeordnet.⁴²

2008 wurden neue technische Vorschriften zur Erdbebensicherheit von Gebäuden erlassen, die zusammen mit dem „Testo Unico dell’Edilizia“ („Parte II, Capo IV, Sezione I“) Maßnahmen für eine erdbebensichere Planung definieren. Auch hier beziehen sich die statischen Vorgaben ausschließlich auf die allgemein gebräuchlicheren Bautechnologien. Bei Lehmbauten wird aufgrund dieser Gesetzeslücke vorbeugend, zusätzlich zur Lehmkonstruktion, eine tragende Struktur aus Stahlbeton oder Holz eingesetzt.

Trotz dieser für den Lehm- und Holzbau nachteiligen Ausgangssituation, gibt es Vorreiterprojekte, die zusammen mit der von Instituten und Universitäten betriebenen Forschungsarbeit eine wichtige Rolle bei der Einführung dieses Materials in die nationale Gesetzgebung spielen.

Beispielhaft dafür steht das Sanierungsprojekt für das Dorf Balestrino in Ligurien, dessen Restaurierung unter Anwendung der Stampflehmtechnik beim Wiederaufbau der zerstörten Bausubstanz erfolgte. Die Komplexität der Baumaßnahmen führte zu einer Neufassung der bestehenden Normen zur Baustatik hinsichtlich der Erdbebensicherheit.⁴³ Diese experimentellen Projekte können wichtige Erkenntnisse

⁴¹ M. Lion: “Proposta per una normativa nazionale per la costruzione in terra cruda”, in: G. Bollini (Hrsg.): *Costruire in terra cruda oggi*, Edicom edizioni: Görz (2006), S. 123

⁴² Es handelt sich dabei um die Normen OPCM 3274/2003 und OPCM 3519/2006. Demnach ordneten die Regionen ihr Gebiet je nach Erdbebenrisiko einer der vier Zonen zu: Zone 1- sehr hohes Erdbebenrisiko; Zone 2- hohes Erdbebenrisiko; Zone 3- mittleres Erdbebenrisiko; Zone 4- niedriges Erdbebenrisiko:

Ordinanza PCM 3274 (20. März 2003)

[<http://zonesismiche.mi.ingv.it/pcm3274.html>; 10. Februar 2012]

Ordinanza PCM 3519 (28. April 2003)

[<http://zonesismiche.mi.ingv.it/pcm3519.html>; 10. Februar 2012]

⁴³ C. Calderini, S. Frumento, S. Lagomarsino: “L’uso del pisè in zona sismica per il recupero e le costruzioni”, in: G. Bollini (Hrsg.): *Costruire in terra cruda oggi*, Edicom edizioni: Görz (2006), S. 153-157

liefern, aus denen sich allgemeingültige Lehmbauregeln ableiten lassen.

Das Fehlen nationaler Regelungen zum Lehmbau führte dazu, dass die aktuell geltenden nationalen und regionalen Normen die spezifischen Materialeigenschaften des Baustoffs Lehm nicht berücksichtigen.⁴⁴ Exemplarisch lässt sich dies an den Normen zur Energieeinsparung bei Gebäuden aufzeigen.

In der Gesetzgebung fehlen die technischen Hinweise über die bauphysikalischen Eigenschaften von Lehm, insbesondere die der Wasserdampfsorption: Lehmbaustoffe unterscheiden sich von anderen mineralischen Baustoffen hinsichtlich der Wasserdampfsorption. Die Folge ist ein verfälschtes Ergebnis bei der Bewertung deren Wärmedämmeigenschaften.

Beispielhaft dafür ist eine von der Universität Cagliari durchgeführte Studie, die belegt, dass sich der allgemein anerkannte Wärmedurchgangswert für die Bewertung eines historischen Lehmhauses nicht anwenden lässt. Ein Mauerwerk aus Lehmsteinen mit einer Stärke von 65 cm weist einen U-Wert von 0,67 W/m²K auf - gesetzlich gefordert ist ein U-Wert von U= 0,40 W/m²K. (D. Lgs 311/06).⁴⁵

Diese Problematik ist jedoch in der internationalen Fachliteratur (darunter fällt auch die deutsche Fachliteratur) ausführlich beschrieben: Bei der Bewertung der Wärmedämmeigenschaften von Lehmbauten muss in der Tat berücksichtigt werden, dass die trockenen Lehmbaustoffe hygroskopische Eigenschaften besitzen. Aus diesem Grund geben die deutschen „Lehmbau Regeln“ neben den Wärmeleitwert-Werten auch den Rechenwert „Dampfdiffusionswiderstandsfaktor“ für die verschiedenen Lehmbaustoffe an. Dieser Wert bezeichnet „den Widerstand, den ein Baustoff im Vergleich zur Luft eindringendem Wasserdampf entgegensetzt“.⁴⁶

„Lehmbaustoffe weisen eine höhere Sorption als andere mineralische Baustoffe auf. Wie groß dieser Unterschied ist, hängt von der Art und

⁴⁴ Siehe für die nationale Gesetzgebung:

UNI10351: *Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore*, Gesetze von „Ente nazionale italiano di unificazione“ (31. März 1994)

[<http://store.uni.com/magento-1.4.0.1/index.php/uni-10351-1994.html>; 26. März 2013]

UNI10355: *Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo*, Gesetze von „Ente nazionale italiano di unificazione“ (31. Mai 1994)

[http://store.uni.com/magento-1.4.0.1/index.php/uni-10355-1994.html?josso_back_to=http://store.uni.com/josso-security-check.php&josso_cmd=login_optional&josso_partnerapp_host=store.uni.com; 26. März 2013]

UNI11300TS: *UNI TS11300: Norme tecniche di riferimenti per la prestazione energetica degli edifici*, Gesetze von „Ente nazionale italiano di unificazione“ (2008-2012):

[<http://11300.cti2000.it/>; 26. März 2013]

und für die regionale: Gesetzesvorlage Nr. 406 (Region Sardinien, XIV. Legislaturperiode, 19. Juli 2012)

[<http://consiglio.regione.sardegna.it/xivlegislatura/Disegni%20e%20proposte%20di%20legge/disleg406.asp>; 26. März 2013]

⁴⁵ G. Desogus: *I materiali tradizionali per l'efficienza energetica degli edifici* (20. April 2010)

[www.terracruda.org/sites/default/files/20100420-Desogus.pdf; 26. März 2013]

⁴⁶ Dachverband Lehm e. V. (Hrsg.): *Fachkraft Lehm, Kurslehrbuch*; Dachverband Lehm e. V.: Herrstein (Mai 2012), S. 20

Menge der im Lehmbaustoff enthaltenen Tonminerale ab. [...] Das hohe Sorptionsvermögen von Lehmbaustoffen sorgt für ein angenehmes Raumklima und reduziert durch die Pufferung der Feuchtespitzen im begrenzten Umfang auch die Gefahr von Schimmelpilzbildung.“⁴⁷

⁴⁷ C. Ziegert: „M1 Grundlagen des Lehmbaus, Eigenschaften von Lehmbaustoffen“; in: Dachverband Lehm e. V. (Hrsg.): *Fachkraft Lehm*, Kurslehrbuch; Dachverband Lehm e. V.: Herrstein (Mai 2012)

3.2.1 Die regionalen Rahmenbedingungen: Die Region als Motor für eine neue Gesetzgebung auf dem Gebiet des Lehmbaus

Die treibende Kraft für eine Anpassung der Gesetzgebung zugunsten des Lehmbaus geht von regionaler Ebene aus. Es sind vor allem die Regionen Abruzzen, Piemont und Sardinien, die sich in diesem Prozess besonders hervortun. Erste Gesetze zum Schutz und zur Aufwertung historischer Lehmbauten gehen auf deren Initiative zurück.

Die aktive und entscheidende Rolle der Regionen hierbei resultiert aus einem Prozess der Verwaltungsdezentralisierung, die sich auf das Jahr 1972 zurückführen lässt, als die Gesetzgebungsgewalt für städtebauliche Belange vom Staat auf die Regionen mit Normalstatut übertragen wurde. Diese Übertragung von Gesetzgebungskompetenz erfolgte jedoch uneinheitlich, sodass einige Verantwortungsbereiche auf staatlicher Ebene verblieben. Der Schutz und die Aufwertung der Kulturlandschaft beispielsweise verblieben, laut der 1948 erlassenen italienischen Verfassung, teilweise im Zuständigkeitsbereich des Staates.⁴⁸ Der daraus entstandene Kompetenzwirrwarr schafft noch heute Rechtsunsicherheit und Raum für willkürliche Entscheidungen. Die politischen Entscheidungsprozesse werden dadurch erschwert, was die Planungsprozesse auf den unterschiedlichen Ebenen der Stadt- und Regionalplanung verzögert.⁴⁹ Beispielhaft für diese Situation ist die Gesetzgebung in Bezug auf die Lehmarchitektur. Trotz der weiträumigen Verbreitung des Lehmbaus in Italien haben nur drei Regionen nach mehr als 10 Jahren entsprechende Gesetze erlassen und keine der in diesem Zeitraum eingebrachten nationalen Gesetzesvorlagen hatte Erfolg.⁵⁰

Die Entwicklung einer regionalen Gesetzgebung zum Lehmbau gründet sich auf den nationalen gesetzgeberischen Rahmen der Kulturlandschaftspflege. Mit der gesetzlichen Unterschützstellung und Aufwertung historischer Lehmbauten beziehen die betroffenen Regionen eine eindeutige Position in Bezug auf die Lehmarchitektur als integraler Bestandteil der lokalen Kulturlandschaft, „il Paesaggio“:

„Articolo 1_La Regione con la presente legge intende perseguire una puntuale tutela del patrimonio storico-culturale ed ambientale rappresentato dalle capanne a tholos e dalle case di terra cruda e

⁴⁸ Italienische Verfassung, Paragraph 9:

“La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione”

(“Die Republik fördert die Entwicklung der Kultur und der wissenschaftlichen Forschung und Technik. Sie schützt die Landschaft und das Kulturerbe des Landes“): *La Costituzione della Repubblica Italiana, Principi fondamentali* (1947)

[<http://www.governo.it/Governo/Costituzione/principi.html>; 26. März 2013]

⁴⁹ S. Settis: *Paesaggio Costituzione Cemento*, Einaudi: Turin (2012), S. 203

⁵⁰ Nach Schätzungen der „Associazione Italiana della Terra Cruda“ verteilt sich der gesamte nationale Lehmbaubestand auf nahezu die Hälfte der italienischen Regionen, neben dem Piemont, den Abruzzen und Sardinien zählen dazu noch die Lombardei, Venetien, Emilia-Romagna, Marken, Molise und Kalabrien.

promuove un recupero ed una utilizzazione dei beni stessi non contrastanti con la loro naturale destinazione, ne pregiudizievoli per i valori estetici, tecnologici tipici e paesaggistici degli stessi.”⁵¹

(„Artikel 1_Die Region beabsichtigt mit diesem Gesetz das Kulturerbe und das Naturerbe zu erhalten, das aus Steinhütten (capanne a Tholos) und Lehmhäusern besteht und fördert den Schutz und eine Aufwertung dieser Güter, die weder ihrer ursprünglichen Bestimmung widerspricht noch in ästhetischer, technologischer und landschaftlicher Hinsicht nachteilig ist.“)

“Art. 1_Finalità 1. La Regione Autonoma della Sardegna [...] considera di preminente interesse regionale il recupero, la riqualificazione e il riuso dei centri storici e degli insediamenti storici minori e vi provvede rispettandone i valori socioculturali, storici architettonici, urbanistici, economici ed ambientali.

Art. 2_Definizione Si considerano centri storici gli agglomerati urbani che conservano nell’organizzazione territoriale, nell’impianto urbanistico o nelle strutture edilizie i segni di una formazione remota e di proprie originarie funzioni abitative, economiche, sociali, politiche e culturali.”⁵²

(“Art. 1_Zielsetzung 1. Die Region Sardinien [...] hält es für entscheidend, die Wiederinstandsetzung, die Aufwertung und die Neunutzung der historischen Zentren und der kleineren historischen Siedlungen unter Beachtung der sozialkulturellen, geschichtsarchitektonischen, städtebaulichen, wirtschaftlichen und ökologischen Werte voranzutreiben.

Art. 2_Definition: Altstädte sind die städtischen Siedlungen, deren territoriale Anordnung, städtebauliche und Baustrukturen Zeichen einer weit zurückliegenden Entstehungsgeschichte, eines ursprünglichen Wohnens, wirtschaftlicher, sozialer, politischer und kultureller Funktionen aufweisen.“)

“Art1_La Regione Piemonte con la presente legge persegue la conservazione e la valorizzazione delle costruzioni in terra cruda attraverso

⁵¹ *Disposizioni per il recupero e la valorizzazione delle Capanne a Tholos e delle case in terra cruda*, Regionales Gesetz Nr. 17 (Region Abruzzen, 22. Februar 1997) [<http://www.casediterra.it/legislazione3.htm>; 04. Oktober 2012]

⁵² *Tutela e valorizzazione dei centri storici della Sardegna*, Regionales Gesetz Nr. 29 (Region Sardinien, 13. Oktober 1998) [<http://www.regione.sardegna.it/j/v/86?v=9&c=72&s=1&file=1998029>; 04. Oktober 2012]

la promozione della conoscenza del patrimonio esistente ed il sostegno finanziario di interventi di recupero volti ad assicurare le migliori condizioni di utilizzazione delle costruzioni stesse.”⁵³

(“Art1_Die Region des Piemont verfolgt mit diesem Gesetz den Erhalt und die Aufwertung der Lehmbauten durch die Förderung des Wissen über das bestehende Erbe und die finanzielle Unterstützung der Wiederinstandsetzungsmaßnahmen, die die besten Nutzungsbedingungen der Gebäude sicherstellen.”)

Während die ersten zwei Gesetze bezüglich der Denkmal- und Landschaftspflege in Italien bereits in den 1930er Jahren (Gesetze Nr. 1089 und Nr. 1497 aus dem Jahr 1939)⁵⁴ erlassen wurden, engagierten sich italienische Politiker und Intellektuelle erst in den 1960-70er Jahren wieder vermehrt für dieses Thema. In diese Zeit fällt eine Veröffentlichung des damaligen Bildungsministeriums (heute „Ministero per i beni e le attività culturali“), die „Carta del Restauro 1972“, die den Denkmalschutz und die Landschaftspflege zusammenfasst. Ab diesem Moment umfasste die Denkmalpflege sowohl den Schutz von Baudenkmalern und Kunstwerken als auch den Schutz des historischen städtischen und landschaftlichen Raums.⁵⁵

Aus diesem umfassenderen Verständnis des Denkmals entstand der Begriff der Kulturlandschaft. Erstmals wurde auch die ländliche Architektur gesetzlich erfasst, die, wie auf Sardinien, in der Region Campidano, das tradierte Erscheinungsbild der Lehmdörfer prägt.

In den 1980er Jahren wurde, mit dem Erlass des Gesetzes Nr. 431 aus dem Jahr 1985,⁵⁶ dem „Decreto Galasso“, der Begriff der Kulturlandschaftspflege weiter konkretisiert.

“Si tratta di una tutela del paesaggio che non riguarda più soltanto beni di esclusiva rilevanza estetica [...] o culturale [...] bensì di beni che

⁵³ *Norme per la valorizzazione delle costruzioni in terra cruda*, Regionales Gesetz Nr. 2 (Region Piemont, 16. Januar 2006)

[<http://arianna.consiglioregionale.piemonte.it/arric/servlet/ServTESTI?TIPOVISUAL=HTML&LAYOUT=PRESENTAZIONE&TIPODOC=LEGGI&LEGGE=2&LEGGEANNO=2006>; 04. Oktober 2012]

⁵⁴ *Tutela delle cose di interesse artistico o storico*, Gesetz Nr. 1089 (1. Juni 1939)

[http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDQQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.librari.beniculturali.it%2Fopencms%2Fexport%2Fsites%2Fdgbid%2Fit%2Fdocumenti%2FNormativa%2Flegge_1_giugno_1939_n_1089.pdf&ei=JoYJVID6G8fpPP_jgZAG&usg=AFQjCNHEpxME3DG9Y38ons9htbR0kp3W7A&bvm=bv.74649129,d.ZWU; 05. Oktober 2012]

Protezione delle bellezze naturali, Gesetz Nr. 1497 (29. Juni 1939)

[<http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCYQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.liguria.beniculturali.it%2FPDFs%2Fnormativa%2FL.149739.pdf&ei=nocJVKaAGMPIPLCDgbgE&usg=AFQjCNFajRtKN68Fr8kfjkh5dkXgZ6yUkg&bvm=bv.74649129,d.ZWU>; 05. Oktober 2012]

⁵⁵ Artikel 2, *Carta del Restauro 1972* (6. April 1972)

[http://www.architoscana.org/Normativa/ns_nazionale/anno_70-79/CIRC.117-72.html; 05. Oktober 2012]

⁵⁶ *Decreto Galasso*, Gesetz Nr. 431 (8. August 1985)

[<http://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:1985;431>; 05. Oktober 2012]

costituiscono elementi caratterizzanti la struttura morfologica del territorio nazionale, siano essi naturali o effetto dell'attività umana. [...] Tutela dell'ambiente intesa come patrimonio collettivo come segno e testimonianza della nostra cultura."⁵⁷

("Es geht um einen Erhalt der Landschaft, der nicht nur das Erbe von ästhetischem [...] oder kulturellem Wert [...], sondern auch das Erbe betrifft, das die morphologische Struktur des ganzen Landes kennzeichnet. In diesem Sinne kann das Erbe sowohl natürlichen Ursprungs, als auch Ergebnis menschlicher Tätigkeit sein. [...] Umweltschutz wird als kollektives Erbe, als Zeichen und Zeugnis unserer Kultur verstanden.")

Ein wichtiger und innovativer Aspekt ist hierbei, wie von Salzano beobachtet, die Neuinterpretation von Denkmal- und Landschaftsschutzmaßnahmen. Die Auflagen des Denkmal- und Landschaftsschutzes folgten nun, anders als vorher, strategischen Leitlinien einer nachhaltigen Stadt- und Landschaftsplanung. Aus dieser neuen Ausrichtung ging eine neue regionale Kulturlandschaftsplanung, die „Piani Paesistici“, hervor. Ein innovatives und moderneres Planungsinstrument, das in sämtlichen Regionen Italiens verpflichtend angewendet werden musste. Die zeitliche Verzögerung der Regionen bei dessen Anwendung machte dieses neu geschaffene Planungsinstrument allerdings nahezu wirkungslos.

Erst mit dem Erlass des „Codice dei beni culturali e del paesaggio“⁵⁸ im Jahr 2004, anlässlich des internationalen Abkommens zum Schutz von Kulturlandschaften,⁵⁹ rückte das Planungsinstrument, „il Piano Paesaggistico“, wieder ins Zentrum der regionalen Stadt- und Landschaftsplanung und damit der Schutz und die Aufwertung der ländlichen Architektur und der Siedlungen. Mit der Verabschiedung des „Piano Paesaggistico Regionale“ im Jahr 2006, ein Meilenstein bei der Unterschutzstellung des Lehmbaus, nahm Sardinien eine Vorreiterrolle ein.

Darüber hinaus führte die Vereinbarung internationaler Konventionen, wie die „Convenzione europea del paesaggio“, zu einem umfassenderen Verständnis des Konzepts „Kulturlandschaft“ („il Paesaggio“). „Il paesaggio“ wird als fest umrissenes geografisches Gebiet verstanden, das sich anhand der spezifischen landschaftlichen und soziokulturellen Aspekte charakterisieren lässt.⁶⁰

⁵⁷ E. Salzano: *Fondamenti di urbanistica*, Editori Laterza: Bari (2002), S.223

⁵⁸ *Codice dei beni culturali e del Paesaggio*, Dekret Nr. 42 (22. Januar 2004)

[<http://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legislativo:2004-01-22;42>; 08. Oktober 2012]

⁵⁹ *Carta del patrimonio vernaculo construido*, ICOMOS, 12. Generalversammlung (Mexico, 24. Oktober 1999)

[http://www.international.icomos.org/charters/vernacular_sp.pdf; 08. Oktober 2012];

Convenzione europea del paesaggio (Florenz, 20. Oktober 2000)

[<http://www.darc.beniculturali.it/ita/paesaggio/Convenzione%20europea%20del%20Paesaggio.pdf>; 08. Oktober 2012]

⁶⁰ Kapitel I, Paragraph 1.a: *Convenzione europea del paesaggio* (Florenz, 20. Oktober 2000)

Die Grundlagen für die Entwicklung einer regionalen Politik für den Schutz und die Aufwertung des lokalen architektonischen Erbes finden sich in diesem nationalen gesetzgeberischen Rahmen.

Vorreiter in Bezug auf den Lehmbau war, mit dem Gesetz Nr. 17/1997, „Disposizioni per il recupero e la valorizzazione delle Capanne a Tholos e delle case in terra cruda“⁶¹ (Bestimmungen zum Schutz und zur Aufwertung lokaler Architekturdenkmäler), die Region Abruzzen. Ein Jahr später folgte Sardinien mit dem Gesetz Nr. 29 vom 13. Oktober 1998, „Tutela e valorizzazioni dei centri storici“⁶² (Bestimmungen zum Schutz und zur Aufwertung historischer Stadtzentren) und anschließend das Piemont mit dem Gesetz Nr. 2 vom 16. Januar 2006, „Norme per la valorizzazione delle costruzioni in terra cruda“⁶³ (Bestimmungen zur Aufwertung von Lehmbauten).

Zwischenzeitlich wurde vom Staat das Gesetz Nr. 378, „Disposizioni per la tutela e la valorizzazione dell'architettura locale“⁶⁴ (24. Dezember 2003), erlassen, womit die Regionen explizit beauftragt werden, ihre ländliche Architektur und Siedlungen zu schützen und aufzuwerten. Zu diesem Zweck wurde ein nationales Förderprogramm, der „Fondo nazionale per la tutela e la valorizzazione dell'architettura rurale“, eingerichtet. Das 2005 nach Maßgabe des Gesetzes Nr. 378 erlassene Dekret Nr. 238⁶⁵ legte die technischen Auflagen fest, die bei Sanierungsvorhaben eingehalten werden müssen. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf der Verwendung von traditionellen, lokalen Materialien und Bautechnologien:

“Art. 3. Specifiche tecniche

1. (Materiali). Gli interventi di restauro, di adeguamento e di ricostruzione di cui all'art. 2, sono di regola effettuati con l'impiego di materiali appartenenti alla tradizione locale.

[<http://www.darc.beniculturali.it/ita/paesaggio/Convenzione%20europea%20del%20Paesaggio.pdf>; 08. Oktober 2012]

⁶¹ *Disposizioni per il recupero e la valorizzazione delle Capanne a Tholos e delle case in terra cruda*, Regionales Gesetz Nr. 17 (Region Abruzzen, 22. Februar 1997)

[<http://www.casediterra.it/legislazione3.htm>; 04. Oktober 2012]; ergänzt am 15. Februar 2001:

Integrazioni alla LR 18/93 nel testo in vigore, Regionales Gesetz Nr. 5 (Region Abruzzen, 15. Februar 2001); [<http://www.casediterra.it/legislazione3.htm>; 04. Oktober 2012]

⁶² *Tutela e valorizzazione dei centri storici della Sardegna*, Regionales Gesetz Nr. 29 (Region Sardinien, 13. Oktober 1998)

[<http://www.regione.sardegna.it/j/v/86?v=9&c=72&s=1&file=1998029>; 04. Oktober 2012]

⁶³ *Norme per la valorizzazione delle costruzioni in terra cruda*, Regionales Gesetz Nr. 2 (Region Piemont, 16. Januar 2006)

[<http://arianna.consiglioregionale.piemonte.it/arric/servlet/ServTESTI?TIPOVISUAL=HTML&LAYOUT=PRESENTAZIONE&TIPODOC=LEGGI&LEGGE=2&LEGGEANNO=2006>; 04. Oktober 2012]

⁶⁴ *Disposizioni per la tutela e la valorizzazione dell'architettura rurale*, Gesetz Nr. 378 (24. Dezember 2003)

[<http://www.parlamento.it/parlam/leggi/03378l.htm>; 08. Oktober 2012]

⁶⁵ *Individuazione delle diverse tipologie di architettura rurale presenti sul territorio nazionale e definizione dei criteri tecnico-scientifici per la realizzazione degli interventi, ai sensi della legge 24 dicembre 2003, n. 378, recante disposizioni per la tutela e la valorizzazione della architettura rurale*, Dekret (6. Oktober 2005)

[http://www.vvaa.it/normativa/urbanistica/DM_06_10_2005.pdf; 08. Oktober 2012]

2. (Murature). La conservazione, il consolidamento, il ripristino e, nei casi ammessi, la ricostruzione delle murature, sono attuati con l'impiego di tecniche definite in continuità con le caratteristiche costruttive ed estetiche tradizionali.”⁶⁶

(“Art. 3. Bautechnische Bestimmungen

1. (Materialien). Bei den Restaurations-, Anpassungs- und Wiederaufbauarbeiten nach Art. 2 werden in der Regel traditionelle, örtliche Materialien verwendet.

2. (Mauern). Zum Erhalt, zur Festigung, zur Renovierung und in den erlaubten Fällen zur Rekonstruktion der Mauern werden Techniken angewendet, die im Einklang mit den baulichen und ästhetischen Merkmalen der Tradition stehen.”)

⁶⁶ *Disposizioni per la tutela e la valorizzazione dell'architettura rurale*, Gesetz Nr. 378 (24. Dezember 2003)

[<http://www.parlamento.it/parlam/leggi/03378l.htm>; 08. Oktober 2012]

3.2.2 Sardinien: Die regionale Landschaftsplanung als Mittel zur Förderung des Lehmbaus

Das regionale Gesetz Nr. 29 „Tutela e valorizzazione dei centri storici della Sardegna“ aus dem Jahr 1998 markiert den Start einer Bewegung zur Wiederbelebung historischer Lehmsiedlungen auf Sardinien. Hierbei fördert Sardinien, im Einklang mit den nationalen und internationalen Vereinbarungen, den Schutz und die Aufwertung der lokalen historischen Kulturlandschaft, „il Paesaggio“.

Mittels dreier Planungsinstrumente, dem „Programma Integrato“, dem „Piano di riqualificazione urbana“ und den „Interventi di recupero primario“ gehen erstmals alle Gemeinden Sardiniens den Schutz und die Aufwertung ihres historischen Erbes an, das zu einem großen Teil aus Lehmbau besteht.

Die hierfür seitens der Regionen bereitgestellten Mittel in Form von nicht zurückzuzahlenden Zuschüssen tragen erheblich dazu bei, den gesetzlichen Anforderungen nachzukommen: dem seit Ende der 1950er Jahre andauernden Zerstörungsprozess des historischen Stadtbildes wird mit diesen Programmen entgegengewirkt.⁶⁷

Darüber hinaus schaffen diese Maßnahmen ein Bewusstsein für die besonderen architektonischen und urbanen Merkmale und ebnen den Weg für eine Anerkennung der traditionellen Lehmarchitektur in der Region.

Im Zeitraum von 2007 bis 2013 legte Sardinien weitere Förderprogramme, wie das „Programma operativo regionale del Fondo europeo di sviluppo regionale“⁶⁸, für die Aufwertung der natürlichen und kulturellen Ressourcen auf, die die Ziele der regionalen Gesetzgebung flankierend unterstützen.

Parallel hierzu engagierte sich der italienische Dachverband Lehm, die „Associazione Nazionale Città della Terra Cruda“, auf gesetzgeberischer Ebene für den Schutz und die Aufwertung der sardischen Lehmbauten: der Verband verfasste 2004 die Gesetzesvorlage Nr. 47 „Disposizioni per la tutela, il recupero e la valorizzazione del patrimonio architettonico realizzato con manufatti e tecniche costruttive in terra cruda e per la promozione di nuove produzioni edilizie bio-ecologiche“⁶⁹. In dieser Gesetzesvorlage wird die Notwendigkeit einer Wiederbelebung des bautechnologischen Wissens bezüglich des Lehmbaus betont, um eine umweltfreundliche architektonische Planung in der Region zu fördern.

⁶⁷ W. Secci: „Dalla tutela alla nuova costruzione: normativa e standardizzazione“, in: G. Bollini (Hrsg.): *Costruire in terra cruda oggi*, Edicom edizioni: Görz (2006), S. 127-130

⁶⁸ *Programma operativo regionale del Fondo Europeo di sviluppo regionale*, Förderprogramm, Region Sardinien (2007-2013)

[<http://www.regione.sardegna.it/j/v/17?&s=1&v=9&c=4756&na=1&n=10>; 13. Oktober 2012]

⁶⁹ *Disposizioni per la tutela, il recupero e la valorizzazione del patrimonio architettonico realizzato con manufatti e tecniche costruttive in terra cruda e per la promozione di nuove produzioni edilizie bio-ecologiche*, Gesetzesvorlage Nr. 47 (XIII. Legislaturperiode, 20. Oktober 2004)

[<http://www.consreg Sardegna.it/XIII/Legislatura/Disegni%20e%20proposte%20di%20legge/propleg047.asp?print=1&>; 12. Oktober 2012]

2006 wurde mit dem Erlass des „Piano Paesaggistico Regionale“ (PPR)⁷⁰, dem regionalen Kulturlandschaftsplan, die historische sardische Lehmarchitektur als integraler Bestandteil der lokalen Kulturlandschaft offiziell anerkannt.

Der „Piano Paesaggistico Regionale“ hat eine strategische Ausrichtung und formuliert verbindliche Richtlinien und Normen auf dem Gebiet der Kulturlandschaftspflege, um eine nachhaltige und umweltfreundliche Entwicklung des Territoriums zu gewährleisten.⁷¹

Auf Grundlage des „Codice dei beni culturali e del paesaggio“ wurden zwei thematische Atlanten, der „Atlante degli Ambiti di paesaggio“⁷² und der „Atlante degli Ambiti locali“⁷³, veröffentlicht, die als Planungsmittel dienen. Der Begriff „ambito“ beschreibt ein geografisches Gebiet, das die unterschiedliche lokale Prägung (historisch-kulturell, ländlich, geologisch etc...) der jeweiligen Regionen zusammengefasst darstellt. Sämtliche planerische Entscheidungen in Bezug auf die lokale und regionale Entwicklung gründen sich auf die Beschreibungen und Festlegungen dieser beiden Atlanten.

Das Untersuchungsgebiet, das Hinterland Cagliari, wird im „Atlante degli Ambiti di paesaggio“ gerade in Bezug auf den Lehmbau als besonders wertvoll eingestuft. Gemäß der dort formulierten Richtlinien sind die umliegenden Lehmdörfer ein bedeutender kulturlandschaftlicher Bestandteil für die zukünftige Stadterneuerung der Hauptstadt Cagliari.⁷⁴

⁷⁰ *Piano Paesaggistico Regionale* (Region Sardinien, 05. September 2006, überarbeitet am 25. Oktober 2013)

[<http://www.sardegna.territorio.it/paesaggio/pianopaesaggisticosardegna.html>; 23. Januar 2014]

⁷¹ „Il dispositivo normativo del Piano Paesaggistico identifica le opportunità compatibili con le esigenze di tutela e salvaguardia e definisce i metodi per la loro valorizzazione, attivando in tal modo un sistema integrato di gestione del paesaggio che, insieme ai vincoli e alle relative prescrizioni, definisce indirizzi e direttive rivolte all'azione di pianificazione locale e settoriale degli Enti locali che, ai sensi di legge, detengono la competenza a redigere gli strumenti urbanistici comunali e provinciali.“
 (“Die Rechtsvorschriften des Kulturlandschaftsplans identifizieren die kompatiblen Möglichkeiten mit den Anforderungen des Umweltschutzes und der Landschaftspflege und bestimmen die Methoden für die Aufwertung der Kulturlandschaft. Auf diese Weise wird ein integriertes System der Kulturlandschaftsverwaltung wirksam, das mit den Auflagen und den entsprechenden Vorschriften die Richtung und die Richtlinien für die lokale und sektorale Planung der lokalen Behörden bestimmt, die nach dem Gesetz dafür zuständig sind, die städtebauliche Planung der Gemeinden und Provinzen festzulegen.”): *Relazione dell'aggiornamento e revisione*, Piano Paesaggistico Regionale (Region Sardinien, Oktober 2013), S.10

[https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20140228093436.pdf; 23. Januar 2014]

⁷² *Atlante degli ambiti di paesaggio*, Piano Paesaggistico Regionale (Region Sardinien, Oktober 2013)

[https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20131029174340.pdf; 23. Januar 2014]

⁷³ *Atlante degli ambiti locali*, Piano Paesaggistico Regionale (Region Sardinien, Oktober 2013)

[<http://www.sardegna.territorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=11430&na=1&n=10>; 23. Januar 2014]

⁷⁴ „La riqualificazione delle periferie urbane rientra come parte integrante del disegno complessivo dell'ambito, [...] Attraverso la progettazione integrata è possibile conservare il sistema delle differenze che i centri storici della pietra e della terra cruda stabiliscono all'interno della struttura metropolitana, il sistema degli itinerari storici, militari, religiosi, civili e produttivi e delle singole emergenze storico-culturali.“

(“Die Aufwertung der Vorstädte ist Teil des umfassenden Entwurfs des Gebietes, [...]. Durch die integrierte Planung ist es möglich, das „System der Unterschiede“, das die Altstädte aus Stein und

Monserrato, Selargius, Quartucciu und Quartu Sant'Elena sind als historisch wertvolle Siedlungssysteme anerkannt, deren Aufwertung die Grundlage für den Erhalt der vielfältigen urbanen Landschaft bildet.

“6. Adottare un sistema di pianificazione integrata finalizzato a contrastare l'omologazione architettonica urbana delle periferie, attraverso l'individuazione del “sistema delle differenze” che i centri storici della pietra (Cagliari) e della terra cruda (borghi della cintura agricola) stabiliscono all'interno della struttura metropolitana.”⁷⁵

(“6. Es ist notwendig, ein integriertes Planungssystem zu schaffen, das dem einheitlichen städtischen Baustil der Vorstädte entgegenwirkt. Dies soll durch ein „System der Unterschiede“ geschehen, das die Altstädte aus Stein (Cagliari) und aus Lehm (Ortschaften im ländlichen Umkreis) innerhalb der großstädtischen Struktur festlegen.“)

Darüber hinaus hat Sardinien, in Zusammenarbeit mit den Universitäten Cagliari und Sassari, die ersten Leitfäden für die Sanierung der historischen Stadtzentren⁷⁶ formuliert. Sie ergänzen als zusätzliches Planungsinstrument die zwei thematischen Atlanten, indem sie die Einhaltung von Qualitätsstandards bei Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen⁷⁷ gewährleisten.

Die Gliederung der insgesamt acht Leitfäden folgt geografischen und baukulturellen Aspekten. Zwei der Leitfäden⁷⁸ betreffen historische Lehmgebäude. Der Leitfaden „Architetture in Terra Cruda dei Campidani, del Cixerri e del Sarrabus“ betrachtet ausführlich die urbane Morphologie der verschiedenen Lehmsiedlungen und die unterschiedlichen historischen Lehmbautechniken und -typologien der Subregionen Sardinien. Er enthält technische Hinweise und praktische Beispiele für denkmal- und fachgerechte Baumaßnahmen.

Der zweite Leitfaden, „Il manuale tematico della terra cruda“, beschreibt die bauphysikalischen und mechanischen Eigenschaften von Lehmgebäuden und Lehmteilen.

aus Lehm innerhalb der großstädtischen Struktur festlegen, das System der historischen, militärischen, religiösen, zivilen und produktiven Strecken und einzelner kulturgeschichtlicher Gebäude zu bewahren.): *Atlante degli ambiti di paesaggio, Ambito di Paesaggio Nr. 1 Golfo di Cagliari, Tavola B*, Piano Paesaggistico Regionale (Region Sardinien, Oktober 2013), S. 13

[https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20131029174340.pdf; 23. Januar 2014]

⁷⁵ *Schede degli ambiti di paesaggio*, Piano Paesaggistico Regionale (Region Sardinien, Oktober 2013), S. 13

[https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20131029174429.pdf; 23. Januar 2014]

⁷⁶ *Manuali di recupero dei centri storici*, Region Sardinien

[<http://www.sardegnaterritorio.it/cittacentristorici/manualirecupero.html>; 21. Januar 2014]

⁷⁷ gemäß dem o.g. Gesetz Nr. 378/03 und Dekret vom 06. Oktober 2005

⁷⁸ C. Atzeni, A. Sanna (Hrsg.): *I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna, Architettura in terra cruda dei Campidani, del Cixerri e del Sarrabus*, DEI tipografia genio civile: Rom (2008), Vol. 1; M. Achenza, U. Sanna (Hrsg.): *Il manuale tematico della terra Cruda*, DEI Tipografia del Genio Civile: Rom (2008), Vol. 2

Um die Verwirklichung der in PPR formulierten Ziele voranzutreiben, wurden strategische Förderinitiativen⁷⁹ gestartet, aus der konkrete Projekte für die Aufwertung der Kulturlandschaft entstanden sind.

Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang der öffentlich ausgeschriebene Wettbewerb „CIVIS“, mit dessen Mitteln das Pilotprojekt „L’itinerario delle Città della Terra“ initiiert werden konnte.⁸⁰

Kern des Projektes ist die Förderung des sozio-kulturellen Erbes, insbesondere auch der örtlichen Lehmarchitektur, über die Schaffung einer touristischen Reiseroute entlang der Gemeinden aus der Provinz „Medio Campidano“. Der Ausgangspunkt ist die Neunutzung und Sanierung der historischen Lehmhäuser entlang der Reiseroute. Ein wesentlicher Aspekt des Projektes war die breite Einbindung der örtlichen Bevölkerung, der Kommunalverwaltungen und von Vereinen. Die Ziele des Projektes sind unter anderem die Nobilisierung der örtlichen Lehmarchitektur, eine Steigerung der Akzeptanz für diese tradierte Bauweise in der Bevölkerung und die Entwicklung eines auf lokalen Ressourcen aufgebauten Wirtschaftsmodells.

Die Anpassung der städtebaulichen Planung,⁸¹ „Piani Urbanistici Comunali“ (PUC), an die Richtlinien und Normen der Regionalplanung (PPR) gestaltet sich allerdings als schwierig.

Nach dem Erlass der regionalen Kulturlandschaftsplanung wurden alle Kommunen Sardinien zu einem neuen Planungsverfahren verpflichtet, das einen kooperativen und partizipativen Entscheidungsprozess zwischen der regionalen und kommunalen Verwaltungsebene festschreibt.

Der Mangel an entsprechend geschultem Personal für die Anwendung der neuen Planungsinstrumente und –verfahren und eine langwierige bürokratische Bearbeitung sind Gründe für den bislang schleppendvoranschreitenden Anpassungsprozess.⁸²

⁷⁹ Der Landschaftspreis: „Premio per il paesaggio“

[<http://www.sardegнатerritorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=7409&na=1&n=10>; 18. Januar 2014], die Ausschreibungen: „Architetture per i litorali“

[<http://www.regione.sardegna.it/j/v/25?s=141792&v=2&c=271&t=1>; 18. Januar 2014], „Programmi integrati per il paesaggio“ [<http://www.sardegнатerritorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=7410&na=1&n=10>; 18. Januar 2014], „CIVIS“

[<http://www.sardegнатerritorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=7680&es=6603&na=1&n=100>; 18. Januar 2014] und „BIDDAS“ [<http://sardegнатerritorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=7679&es=6603&na=1&n=100>; 18. Januar 2014]

⁸⁰ Das Pilotprojekt wird vom Dachverband „Associazione nazionale Città della Terra Cruda“ und von den Gemeinden der Provinz „Medio Campidano“ (Serrenti, Serramanna, Samassi, San Gavino, Pabillonis, Gonnosfanadiga und Arbus) gefördert

[<http://www.terracruda.org/content/rete-civis>; 16. Januar 2014]

⁸¹ Paragraph 82: *Norme Tecniche di Attuazione*, Piano Paesaggistico Regionale (Region Sardinien, Oktober 2013)

[http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20131030211420.pdf; 23. Januar 2014]

⁸² Gruppo d’intervento giuridico onlus: *Sardegna, Piani urbanistici e adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale* (3. Juli 2013)

[<http://gruppodinterventogiuridicoweb.wordpress.com/2013/07/03/sardegna-piani-urbanistici-e-adequamento-al-piano-paesaggistico-regionale-un-prevedibile-quadro-desolante/>; 08. Januar 2014]

S. Sanna: „Senza soldi è impossibile fare il PUC“ *Urbanistica tra caos e ritardi. Il caso Castelsardo*, in: *La Nuova Sardegna* (08. Juli 2013)

Bis heute haben lediglich sehr wenige Gemeinden ihre städtebauliche Planung an die Vorgaben der regionalen Kulturlandschaftsplanung angepasst. Der überwiegende Teil der Kommunen befindet sich noch in der Entwurfsphase der Anpassung.

Aus diesen Gründen ist der PPR bei den kommunalen Verwaltungen und in der öffentlichen Meinung sehr umstritten. Erschwerend hinzu kam eine Überarbeitung des PPR infolge eines Regierungswechsels auf regionaler Ebene.

Vor diesem Hintergrund ist ein Projekt des italienischen Dachverbandes Lehm, der „Associazione Nazionale Città della Terra“, erwähnenswert: der Aufbau einer öffentlichen Beratungsstelle⁸³, in Zusammenarbeit mit der Gemeinde Quartu Sant'Elena als Partner, für eine technische Beratung mit dem Schwerpunkt einer nachhaltigen Stadtplanung, die sich auf die Richtlinien des „Piano Paesaggistico Regionale“ bezieht.

Vorreiter in dem untersuchten Gebiet des Hinterlandes von Cagliari ist das Bauamt der Gemeinde Selargius, das den PUC⁸⁴ und den „Piano Particolareggiato del Centro Storico“⁸⁵ schon entwickelt und übernommen hat. Der „Piano Particolareggiato del Centro Storico“ von Selargius enthält spezifische Vorgaben für den Erhalt und Schutz der historischen urbanen Lehmdorfstrukturen und deren traditionellen Bauten, die sich nach den Normen des „PPR“ richten.

Die örtlich vorherrschende Bautypologie muss sich auch bei Neubauten im Bereich des geschützten Altstadt-kerns wiederfinden und die Verwendung von natürlichen Baustoffen, wie Lehm, Naturstein und Holz, wird ausdrücklich empfohlen.⁸⁶ Mit diesen

<http://lanuovasardegna.gelocal.it/regione/2013/07/08/news/senza-soldi-e-impossibile-fare-i-puc-1.7387074>; 08. Januar 2014]

⁸³ Eine öffentliche Beratungsstelle, „ Agenzia per la qualità urbanistica e architettonica“

⁸⁴ *Piano Urbanistico Comunale* (Stadt Selargius, Juli 2012)

[http://www.comune.selargius.ca.it/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=2&Itemid=404; 08. Januar 2014]

⁸⁵ *Piano Particolareggiato del Centro Storico* (Stadt Selargius, März 2012)

[http://www.comune.selargius.ca.it/index.php?option=com_content&view=article&id=3048:deposito-piano-particolareggiato-del-centro-storico-variante-in-adequamento-allart-52-delle-nta-del-ppr&catid=369&Itemid=423; 08. Januar 2014]

⁸⁶ „4.5 Materiali: Si privilegiano i materiali naturali (terra cruda, pietra, legno, canne) e artificiali (cotto, prefabbricati in calcestruzzo di cemento)“

(„4.5 Materialien: Natürliche Materialien (Lehm, Stein, Holz, Rohrgeflechte) und künstliche Materialien (Tonfliese, Fertigteile aus Zementbeton) werden bevorzugt.“): *Relazione Tecnica e Illustrativa, Variante in adeguamento all'art. 52 delle N.T.A. del P.P.R., Piano Particolareggiato del Centro Storico* (Stadt Selargius, März 2012)

[www.comune.selargius.ca.it/images/stories/Avvisi/2012/avviso_deposito_piano_particolareggiato_centro_storico/elaborato_1.pdf; 08. Januar 2014]

„Art. 23 Recinzioni, Paragrafo 5:

5. Tutte le recinzioni, sia sul fronte strada che interne tra lotti, dovranno essere realizzate rigorosamente con tipologia tradizionale (anche con nuovi materiali) e, prioritariamente, con materiali tradizionali (in terra cruda „ladiri“, e in pietra, a vista o intonacati con malte a base calce, e in laterizi, [...]).

Art. 34 Finiture d'intonaco e cromatismi, paragrafo 2:

1. Entro due anni dall'entrata in vigore del presente Piano dovrà essere realizzato l'intonaco ed eseguite le tinteggiature per tutti quei fabbricati, non in pietra, che ne siano sprovvisti (perché mai

Bestimmungen wird die Verwendung von Lehmbaustoffen auf gesetzlicher Ebene wieder eingeführt.

completati o deteriorati o crollati).

2. Tale termine è ridotto a 12 mesi per i fabbricati in terra cruda sprovvisti di intonaco e in cattivo stato di conservazione.“

(„Art. 23 Begrenzungen, Paragraph 5:

5. Sowohl die zur Straße ausgerichteten Begrenzungen als auch die Begrenzungen zwischen den Grundstücken dürfen nur auf traditionelle Art (auch aus neuen Materialien) gebaut werden, aber man bevorzugt traditionelle Materialien („ladiri“ und Stein, unverputzt oder mit Kalkmörtel verputzt, oder Backstein [...]).

Art. 34 Verputzarbeiten und Färbung, Paragraph 2:

1. Alle Gebäude, die nicht aus Stein gebaut und ohne Verputz und Anstrich sind (weil sie nie fertiggestellt wurden, beschädigt oder eingestürzt sind), müssen innerhalb von zwei Jahren ab dem Zeitpunkt des Inkrafttretens des vorliegenden Plans verputzt und gestrichen werden.

2. Für die Gebäude, die aus Lehm gebaut, unverputzt und in schlechtem Zustand sind, verkürzt sich dieser Zeitraum auf zwölf Monate.): *Norme Tecniche di Attuazione, Titolo III- Prescrizioni Costruttive, Capo II, Complementi di decoro urbano*, Piano Particolareggiato del Centro Storico (Stadt Selargius, März 2012)

[www.comune.selargius.ca.it/images/stories/Avvisi/2012/avviso_deposito_piano_particolareggiato_centro_storico/elaborato_2.pdf; 08. Januar 2014]

4. Lehmbauproduktion und Marktlage auf Sardinien

4.1 Einfluss der europäischen Umweltpolitik auf die Bauindustrie Italiens

Die etablierte Beton- und Ziegelindustrie war bis vor kurzem ein wichtiger und führender Sektor der italienischen Wirtschaft. Die Finanzkrise hatte einen starken Rückgang dieses Wirtschaftszweigs zur Folge. Darüber hinaus gerät diese energieintensive Bautechnologie durch die europäischen Maßnahmen für den Klimaschutz zunehmend unter Druck.

Der im Februar 2013 veröffentlichte Bericht des Verbands italienischer Bauunternehmer, der ANCE – Sardegna (Associazione Nazionale Costruttori Edili,) führt die Wirtschaftsdaten des nationalen und regionalen Bausektors zur Zeit der Finanzkrise auf, die eine Verschärfung des rückläufigen Trends im Jahr 2012 im Vergleich zu den Vorjahren belegen. In diesem Jahr haben 23% der in Italien ansässigen Bauunternehmen Konkurs angemeldet. Auf Sardinien ist die Anzahl der Insolvenzverfahren innerhalb von 3 Jahren (2009-2012) um 55,3% gestiegen.

22.600 Angestellte des sardischen Bausektors haben innerhalb von 5 Jahren (2007-2012) ihre Stelle verloren. Im gleichen Zeitraum ist das Bauvolumen auf dem Sektor des Neubaus um 54,25 % gesunken.¹

Trotz der Krise und des Zusammenbruchs des Immobilienmarktes zeichnet sich ein leicht ansteigender Trend für qualitativ hochwertige und energieeffiziente Neubauten ab.²

Dies zeigt, wie der Markt sich verändert, wenn auch nur sehr langsam. Einerseits ist eine zunehmende Bewegung hin zu einem ökologischen und sozialverträglichen Konsumverhalten festzustellen, auf die der Markt bereits mit entsprechenden Angeboten reagiert. Andererseits gibt es zunehmend neue Gesetze und Normen, die neue Standards auf dem Gebiet des ökologischen Bauens festschreiben.

Verschiedene Studien, die sich mit dem Thema des Ökologischen Bauens beschäftigen, zeigen ein stetiges Wachstum des Marktes nachhaltiger Baustoffe auf. Es wird geschätzt, dass die Nachfrage nach umweltfreundlichen Materialien für nachhaltige Gebäude im Jahr 2019 einem Umsatz von 17,6 Milliarden Euro entsprechen wird.³

¹ ANCE Sardegna: *V Rapporto delle costruzioni* (5. Februar 2013), S. 1

[<http://www.portale-infrastrutture.it/writable/documenti/V%20Rapporto%20settore%20Costruzioni%20-%20Feb%202013.pdf>; 10. Mai 2013]

² Gemäß einer Studie ANIT entsprechen 80% der italienischen Gebäude nicht den energetischen Standards: CRES (Centro Ricerche sull'Economia e lo Sviluppo): *Progetto „Ad Altiora“ POR Sardegna FSE 2007-2013 Progetto Terra Cruda Studio di fattibilità* (Dezember 2011), Centro di Documentazione sulla Terra Cruda „abiTerra“, Samassi, S. 4

³ Ebenda, S. 22

Analyse der Nachfrage (2010-2019) nach nachhaltigen Gebäuden (in Milliarden Euro)										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ITALIEN - Gesamtrauminhalt der Nachfrage nach Wohngebäuden										
Bauen	30,00	31,80	33,71	35,73	37,87	40,15	42,56	45,11	47,82	50,68
Projekt	4,50	4,77	5,06	5,36	5,68	6,02	6,38	6,77	7,17	7,60
ITALIEN - Gesamtrauminhalt der Nachfrage nach nachhaltigen Wohngebäuden										
Bauen	3,00	6,36	10,11	14,29	18,94	24,09	29,79	36,09	43,03	50,68
Projekt	0,45	0,95	1,52	2,14	2,84	3,61	4,47	5,41	6,46	7,60

Abbildung 01. Schätzung des Marktpotentials für das Jahr 2020

Quelle: CRES; Progetto „Ad Altiora“ POR Sardegna FSE 2007-2013 Progetto Terra Cruda Studio di fattibilità (Dezember 2011)

Europa gestaltet diesen internationalen Trend maßgeblich mit; ein Beispiel ist das nach dem Kyoto-Protokoll entworfene „Paket 20 20 20“⁴, das den europäischen Kontinent zum Pionier bei der Verringerung von Treibhausgasemissionen macht. In ihrer Mitteilung an das Europäische Parlament vom 26. Mai 2010 erläutert die europäische Kommission die Position der EU zur Umweltpolitik und die damit verbundenen Wirtschaftstrategien:

„Heute besteht weitgehend Einvernehmen darüber, dass die Entwicklung ressourcen-effizienter und „grüner“ Technologien eine wichtige Wachstumstriebfeder sein wird. Als die Staaten während der Krise weltweit versuchten, ihre Wirtschaftssysteme mit Hilfe von Förderpaketen wieder anzukurbeln, zeichneten sich Investitionsmuster ab zugunsten von Infrastrukturen für sauberere Verkehrsträger (wie öffentliche Verkehrsmittel und intelligente Verkehrsmanagementsysteme) sowie zugunsten von CO₂-effizienter Energieproduktion, intelligenter Elektrizitätsnetze und von FuE-Projekten in den Bereichen „sauberer Verkehr“ und „saubere Energie“. Kernpunkt des europäischen Programms für 2020 ist die Überzeugung, dass Europas industrielle Basis sich im Interesse einer nachhaltigeren Zukunft neu orientieren und die Chancen frühzeitiger Investitionen in grüne Technologien nutzen muss. Diese potentielle Führungsrolle darf jedoch nicht als selbstverständlich angenommen werden.“⁵

⁴ The 2020 climate and energy package, Europäische Kommission [http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm; 23. April 2013]

⁵ Europäische Kommission: Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den Europäischenwirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Analyse der Optionen zur Verringerung der Treibhausgasemissionen um mehr als 20 % und Bewertung des

Diese Direktiven zur Bekämpfung des Klimawandels beziehen sich auch auf die Bauindustrie, deren Produkte und Herstellungsprozesse sollen in ein nachhaltiges Kreislaufmodell der Bauwirtschaft überführt werden. Es handelt sich um die sogenannte „green economy“, die die Wandlung zu einem alternativen, umweltfreundlichen Wirtschaftssystem als Ziel verfolgt. Aktuell haben Kohle, Öl und Gas den größten Anteil am globalen Energieverbrauch („carbon society“) und bilden das Fundament des globalen Wirtschaftsmodells. Des Weiteren wird die Lage vom wirtschaftlichen Wachstum in den Schwellenländern, darunter in erster Linie China und Indien, verschärft. Nach „Il compendio del rapporto Energia-Ambiente“⁶ von der ENEA, veröffentlicht im April 2012, hatten China und Indien im Jahr 2011 die höchste Wachstumsrate im weltweiten Vergleich (China 9,2%, Indien 7,4%). Dies wirkt sich auf eine Steigerung des von Kohle erzeugten Primärenergieverbrauchs aus, bei dem China und Indien zwischen 2000 und 2009 die Haupt-Verbraucher sind. Allein die Nachfrage nach Kohle ist in diesem Zeitraum um 50% gestiegen. Kohle ist die am zweit stärksten genutzte Energiequelle (27,1%), nach Petroleum (33%). Im Jahr 2009 hat die weltweite Nutzung der fossilen Brennstoffe 84% der Treibhausgas-Emissionen verursacht.⁷

Der Paragraph IV.7 „Verso una crescita più sostenibile_Crescita sostenibile e green economy“ des italienischen Nationalen Reformprogramms folgt den von der EU vorgegebenen Zielen:

„Decarbonizzazione“ dell’economia italiana. In questo ambito l’obiettivo è quello di ridurre l’intensità del carbonio dell’economia anche attraverso (...) il progresso verso una filiera „nazionale“ delle tecnologie verdi“; l’incoraggiamento dell’eco efficienza nell’edilizia; il recupero e la valorizzazione dei rifiuti.“⁸

(„Entkarbonisierung“ der italienischen Wirtschaft. Es geht hier um den Umsatz von Kohlenstoff der Wirtschaft durch (...) Fortschritte auf dem Weg zu einer „nationalen“ Produktionskette der grünen Technologien, durch die Unterstützung der Öko-Effizienz im Bauwesen, durch die Wiederverwertung und Aufwertung der Abfälle.“)

Risikos der Verlagerung von CO₂-Emissionen, Brüssel (26.Mai.2010), S. 4-5, S. 4-5

[www.eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0265&from=DE; 23. April 2013]

⁶ ENEA (Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l’energia e lo sviluppo economico sostenibile): *Il compendio del Rapporto Energia e Ambiente 2009-2010* (April 2012)

[<http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/pdf-rea/2009-2010/compendiorea2009-2010.pdf>; 27. Mai 2013]

⁷ Ebenda, S. 5-7

[<http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/pdf-rea/2009-2010/compendiorea2009-2010.pdf>; 27. Mai 2013]

⁸ Ministero dell’Economia e delle Finanze: *Documento di economia e finanza 2012. Sezione III: Programma Nazionale di Riforma*, S. 108

[ec.europa.eu/europe2020/pdf/nd/nrp2012_italy_it.pdf; 24. April 2013]

Ein natürlicher Baustoff wie Lehm entspricht weitgehend den Kriterien nachhaltigen Baumaterials. Lehm ist vergleichsweise einfach herzustellen. Deswegen eignet er sich in besonderem Maße für eine handwerkliche oder teil - mechanisierte Produktionsweise. Lehm muss im Gegensatz zu anderen Materialien, wie z. B. Beton, Ziegelsteinen, Polyurethan, etc. nicht entsorgt werden.⁹ Im Vergleich zu den industriell hergestellten Baumaterialien ist die Menge an CO₂-Emissionen, die bei der Herstellung von Lehm anfällt, extrem gering.

Anders als bei Tonziegeln oder Beton ist die Herstellung von Lehm nicht einmal notwendigerweise an industrielle Prozesse gebunden. Damit ist der Lehm im Einklang mit den neuen umweltfreundlichen Richtlinien der EU.

Auch ist das wirtschaftliche Einsparpotenzial bei Lehm als Baumaterial hoch: Die Baukosten für Gebäude aus Lehm liegen etwa 20-40% unter denen für Gebäude aus Beton oder Ziegelstein.

„Ein zentraler Baustein der zukünftigen Ausrichtung der Energieversorgung besteht darin, möglichst wenig Energie zu nutzen.“¹⁰

⁹ Gemäß dem letzten Bericht von der Region Sardinien hatten die zwei Abfallgruppen im Jahr 2008 (Abfälle aus dem Aufsuchen, Gewinnen, Aufbereiten und Verarbeitung von Mineralien und Materialien und die Bau- und Abbruchabfälle) mit 19,8% bzw. 15% den größten Anteil am Gesamtaufkommen von Sondermüll. Nach diesem Bericht ist das südliche Gebiet Sardinien mit den Provinzen von Cagliari, Carbonia Iglesias und Medio Campidano der größte Abfallerzeuger: Regione autonoma della Sardegna: *Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali, Valutazione ambientale strategica e valutazione d'incidenza, Rapporto ambientale* (21. Dezember 2012), S. 17-18 [www.sardegnaambiente.it/documenti/18_330_20130122105942.pdf; 24. April 2013]

¹⁰ H.-J. Wagner: „Auf dem Weg zur Nachhaltigkeit“, in: H. Drexler, A. Seidel (Hrsg.): *Building the future. Maßstäbe des nachhaltigen Bauens*, Jovis Verlag: Berlin (2012), S. 51

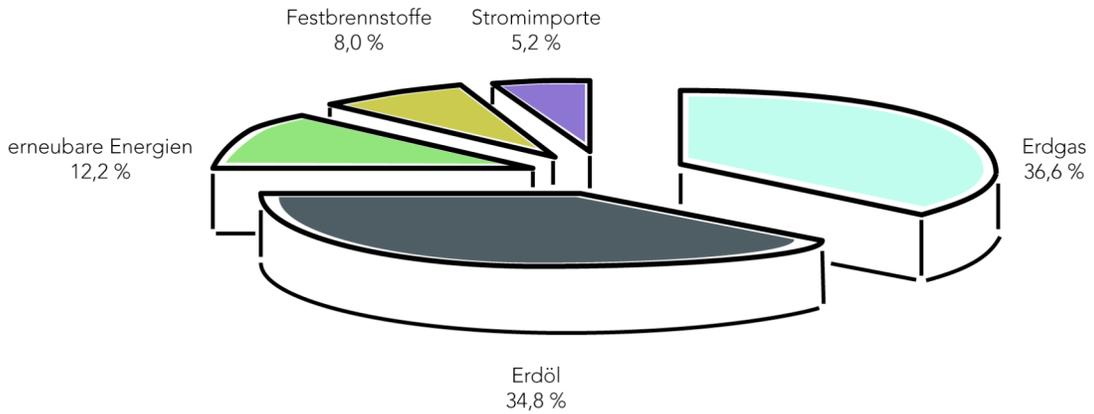


Abbildung 02. Bruttoinlandsverfügbarkeit der Energie nach Quelle und Energieträger

Quelle: ENEA, *Il compendio del Rapporto Energia e Ambiente 2009-2010* (April 2012)

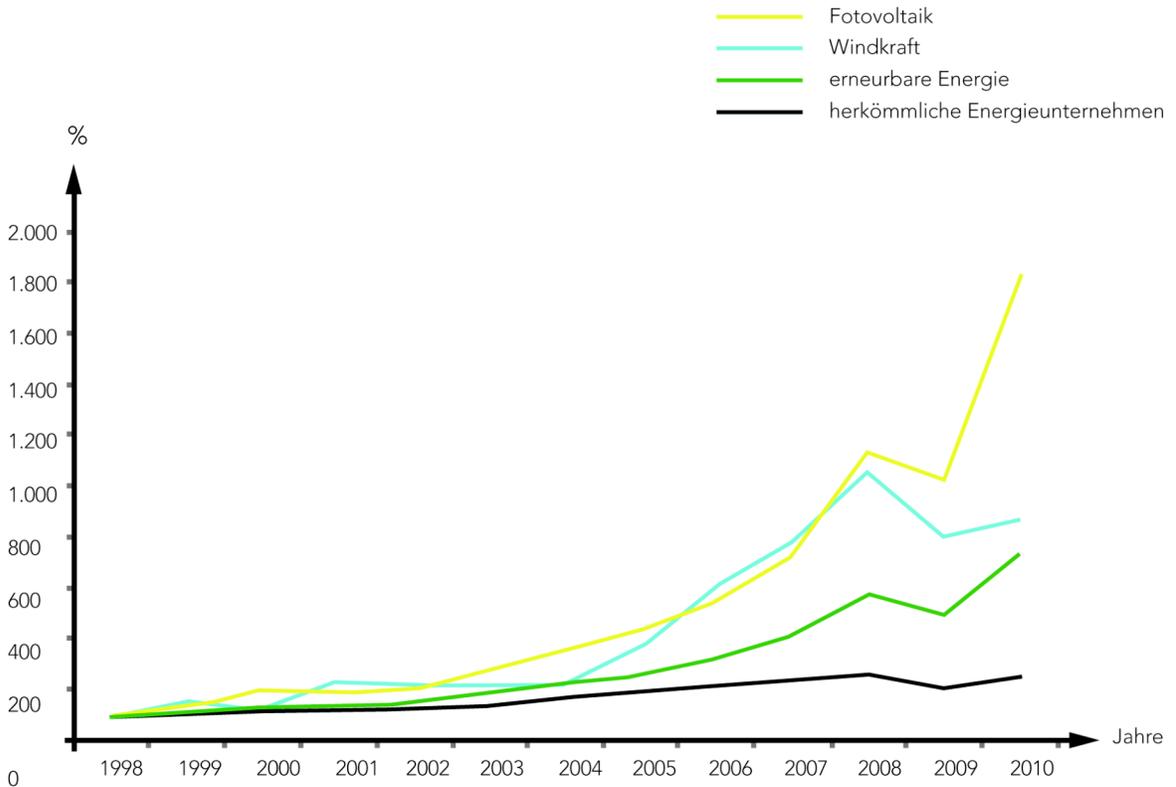


Abbildung 03. Welthandel: Vergleich zwischen herkömmlichen Energieunternehmen und erneubaren Energien (Index 1998=100)
Daten OECD - ITCS

Quelle: ENEA, *Il compendio del Rapporto Energia e Ambiente 2009-2010* (April 2012)

4.2 Der Anteil industriell hergestellter Lehmstoffe an der zeitgenössischen Architektur in der Campidano-Region

Bestandsaufnahme in Bezug auf das Ökologische Bauen in Italien

Trotz der europäischen Fördermaßnahmen für nachhaltiges Bauen entwickelt sich der italienische Markt der natürlichen Baustoffe sehr langsam. Im Vergleich mit anderen Ländern, darunter in erster Linie Deutschland, liegt Italien auf diesem Gebiet deutlich zurück. Die im italienischen so genannte „bioedilizia“ (Ökologisches Bauen) ist eine relativ junge Branche innerhalb der Bauindustrie. Viele ökologische Baustoffe werden aus Nordeuropa importiert, welches auf diesem Gebiet führend ist, da die italienische Bauwirtschaft noch überwiegend von etablierten Strukturen geprägt ist.

Die in Nordeuropa und Norditalien entwickelten Bautechniken nachhaltiger Architektur dienen als Vorbild für andere Regionen und werden von diesen übernommen. Daraus resultiert ein standardisiertes Angebot von natürlichen Materialien für Gesamtitalien, das die geografische, klimatische und baukulturelle Vielfalt der verschiedenen Regionen nicht ausreichend berücksichtigt. Dies führt oft zu einem widersprüchlichen Konzept der Nachhaltigkeit, da die örtlichen, kulturellen und sozioökonomischen Aspekte oft ignoriert werden.

Die gebräuchlichsten umweltfreundlichen Baustoffe hierbei sind Holz für den Trockenbau und Ziegelstein für den Massivbau.

Diese aktuelle Entwicklung wird von politischen Maßstäben für Nachhaltiges Bauen befördert, in die die lokalen Besonderheiten und die regionalen spezifischen Bautechniken und Materialien bisher nicht Eingang gefunden haben. Das Potenzial der historischen Baukulturen als strategische Komponente einer grünen Entwicklung ist noch nicht erkannt worden.

Obwohl Lehm bis in die 1950er Jahre in Italien ein weit verbreitetes Material war, findet er heutzutage wenig Berücksichtigung in der zeitgenössischen Architektur und auf dem nationalen Markt. Dieser Zustand ist auf eine Regelungslücke in der italienischen Bauordnung zurückzuführen: Der Lehm ist als Baumaterial dort nicht anerkannt.¹¹ Aus diesem Grund beschränkt sich die Debatte über das Ökologische Bauen lediglich auf die in dem konventionellen Bauwesen etablierten Materialien wie Beton, Ziegelsteine und Holz. Deswegen ist anzunehmen, dass auch Innovationen auf dem Gebiet des Ökologischen Bauens sich auf Holz- und Stahl Trockenbau sowie tragende Mauerwerkstrukturen aus Ziegel oder Stein beschränken und derzeit diesen Markt beherrschen.¹²

¹¹ Kapitel 3, 3.2 *Die aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene in Bezug auf Lehm: Die Entwicklung einer nationalen Gesetzgebung*

¹² Fillea CGIL, Legambiente ONLUS: *Innovazione e sostenibilità nel settore Edilizio, Costruire il futuro, Primo Rapporto dell'Osservatorio congiunto Fillea CGIL – Legambiente ONLUS* (Oktober 2012), S. 39 [http://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/innovazione_sostenibilita_inedilizia_2012.pdf; 23. April 2013]

Gelungene Beispiele einer zeitgenössischen Lehmarchitektur in Italien sind selten. Ein von den Architekten Pietro und Simsa Melloni 2012 in der Toskana errichtete Einfamilienhaus aus Stampflehm kann als ein erster Versuch angesehen werden, eine „neue“ Art zu Bauen einzuführen und einen alternativen Markt von Baustoffen aufzubauen.¹³ Programmatischer Ansatz des Projektes ist die Verwendung natürlicher und lokal vorhandener Baustoffe und das Nutzen kurzer Produktionswege. Projekte dieser Art finden immer mehr öffentliche Verbreitung - über Fachzeitschriften und elitäre Kreise hinaus. Die Wiederentdeckung traditioneller Bautechniken und -materialien in der breiten Öffentlichkeit belegt die wachsende Akzeptanz für diese Architektur in der italienischen Gesellschaft.

Ein wichtiger Beitrag zur Verbreitung der natürlichen Materialien und für eine umweltfreundliche Baupolitik wird von Instituten, Organisationen und NGO geleistet.¹⁴ Sie berichten regelmäßig und systematisch über die Folgen der unkontrollierten städtebaulichen Ausdehnung. Sie fördern verschiedene Forschungsprojekte und Sensibilisierungskampagnen, mit Schwerpunkten auf Neuentwicklungen und Nachhaltigkeit im Bereich des Bauwesens.

¹³ C. Clerici: „Tornare alle case in terra battuta, Risultati paragonabili al calcestruzzo, ma senza la CO₂ prodotta dal cemento“, in: *Corriere della Sera* (26. November 2012) [http://www.corriere.it/ambiente/12_novembre_27/bioedilizia-case-terra_8b71e6e0-37d4-11e2-94e7-603de4c26bba.shtml]; 09. Februar 2013]

¹⁴ Wie am Beispiel INBAR „Istituto Nazionale Bioarchitettura“, ITACA „Istituto per l’Innovazione e Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità ambientale“ und ENEA „Agenzia nazionale per lo sviluppo economico sostenibile“; Lega Ambiente, FAI „Fondo Ambiente Italiano“



Abbildung 01. Übersicht über gesetzgeberische Maßnahmen in Bezug auf nachhaltiges Bauen in Italien

Quelle: FILLEA CGIL, LEGAMBIENTE ONLUS, *Innovazione e sostenibilità nel settore Edilizio, Costruire il futuro, Primo Rapporto dell'Osservatorio congiunto Fillea CGIL – Legambiente ONLUS* (Oktober 2012)

Lehmbaumstoffe, Sardinien, Campidano

Beton ist auf Sardinien das am meisten verwendete Material zur Errichtung neuer Wohngebäude: Im Jahr 2007 wurden 2513 Gebäude auf der Insel errichtet, davon 1255, also nahezu die Hälfte, in Stahlbeton – Skelettbauweise (Abbildung 02).¹⁵

		Absolut		Anteilig (%)	
		Sardinien	Italien	Sardinien	Italien
Stahlbeton	Wohngebäude	1.225	36.717	49	75
	Rauminhalt	1.988.191	90.729.305	63	84
Steine und Ziegel	Wohngebäude	931	8.237	37	17
	Rauminhalt	810.325	10.239.718	26	9
Sonstige	Wohngebäude	357	3.786	14	8
	Rauminhalt	371.161	6.898.979	12	6
Gesamt	Wohngebäude	2.513	48.740	100	100
	Rauminhalt	3.169.677	107.868.002	100	100

Abbildung 02. Baugenehmigungen - Neubau, Wohngebäude nach Bauweise

Quelle: CRES, *Progetto „Ad Altiora“ POR Sardegna FSE 2007-2013 Progetto Terra Cruda Studio di fattibilità* (Dezember 2011)

Der Verlust tradierter Techniken und Materialien hat einen Prozess ungeordneter städtebaulicher Ausdehnung ausgelöst, der noch bis heute anhält. Daraus folgt eine zersiedelte Landschaft. Die untersuchten Dörfer aus dem Hinterland Cagliari stehen exemplarisch für diesen Prozess.

Die Dominanz von Beton im Bauwesen Sardinien beeinflusst die Entwicklung des regionalen Marktes des Ökologischen Bauens in besonderem Maße. Das erste Geschäft, das natürliche Baustoffe vertreibt, eröffnete in Cagliari erst im Jahr 2011.

In Bezug auf Lehmbau ist die Marktsituation derzeit noch unübersichtlich. Zum einen gibt es Vorurteile gegen dieses Material, was dessen Verbreitung behindert. Zum anderen erfolgt die Lehmherstellung im Rahmen kleinteiliger Vertriebsstrukturen von geringer ökonomischer Relevanz; und das, obwohl Sardinien zusammen mit Norditalien, bezogen auf das gesamte Staatsgebiet, die höchste Dichte von Lehmherstellern aufweist.¹⁶

¹⁵ CRES (Centro Ricerche sull'Economia e lo Sviluppo): *Progetto „Ad Altiora“ POR Sardegna FSE 2007-2013 Progetto Terra Cruda Studio di fattibilità* (Dezember 2011), Centro di Documentazione sulla Terra Cruda „abiTerra“, Samassi, S. 18

¹⁶ Kapitel 4, 4.3 *Die aktuellen industriellen und halbindustriellen Fertigungsweisen von „ladiri“ im Campidano: Arbeitsweisen, Produktionsstrukturen und deren lokale Verbreitung*

Es gilt langjährigen Vorurteilen gegen dieses Material zu begegnen. Die bislang geringe Akzeptanz für diesen Baustoff muss gesteigert werden, um eine Wiederbelebung des Lehmbaus zu ermöglichen.

“Perchè credo che la cosa più difficile, il vero nemico del crudo , non soltanto in Italia ma in parecchi altri posti sia la vergogna [...]. La vergogna di una tecnologia, di una materia che è stata sempre considerata una risorsa per i poveri. [...]. Un passato che si identifica con l’argilla , come oggi dire „vive in una casa di fango“ vuol dire proprio „non ha altra risorsa che quella“.”¹⁷

(„Denn ich glaube, das größte Problem, der wahre Feind des Lehms, nicht nur in Italien, sondern auch in vielen anderen Ländern, besteht darin, dass man sich schämt. [...] Man schämt sich für eine Technologie, ein Material, das immer als ein Notbehelf für die Armen galt. [...] Eine vom Lehmbau geprägte Vergangenheit, oder wie man heute sagt, „er lebt in einem Haus aus Lehm“ bedeutet, „ihm steht kein anderes Mittel als dieses zur Verfügung“..“)

In den 1970er Jahren begannen italienische Wissenschaftler und Fachleute, sich mit Lehmbau in Entwicklungsländern zu beschäftigen. Diese Forschungstätigkeit und die Publikation von Erfahrungsberichten brachten den Lehmbau in Italien erstmals als Thema in den akademischen Diskurs ein. Pioniere auf diesem Gebiet waren Mauro Bertagnin und Eugenio Galdieri. In dieser Zeit fand auch die erste internationale Konferenz über Lehmbau statt,¹⁸ bei der die Debatte über das Erbe der Lehmarchitektur offiziell eröffnet wurde.

Erste Schutzmaßnahmen für Altstädte und entsprechende Initiativen von Universitäten, Instituten und Vereinen, die innerhalb der 1990er Jahre ergriffen wurden, schufen die Grundlage für eine Wiedereinführung des Lehmbaus in den nationalen und regionalen Markt.

Auf Sardinien wurde Ende der 1980er Jahre der Verein „ARCH-Terra“ (heute „Associazione Nazionale Città della Terra Cruda“¹⁹ genannt) gegründet, der mit Architekten, Ingenieuren, Akademikern und Kommunalverwaltungen auf diesem Gebiet zusammenarbeitete und heute ein wichtiges nationales Zentrum für die Erforschung und die Dokumentation des Lehmbaus ist. Für die Wiederbelebung des Lehmbaus

¹⁷ E. Galdieri: “Le architetture in terra nell’antichità”, in: A. Sanna (Hrsg.): *Architetture in terra Tipologia Tecnologia Progetto*, CUEC Editrice: Cagliari (1993), S. 123

¹⁸ „First International Conference on the Conservation of Mud-Brick Monuments“, Yazd, Iran, 25-30. November 1972: A. A. Balderrama: „The Conservation of Earthen Architecture“, in: *The Getty Conservation Institute Conservation Perspectives*, Newsletter 16. 1 (2001) [http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/newsletters/16_1/feature.html]; 08. September 2012]

¹⁹ *Associazione Nazionale Città della Terra Cruda* [<http://www.terracruda.org/>; 1.Mai 2012]

legte der Verein zunächst den Schwerpunkt seiner Arbeit auf den Schutz und die Aufwertung des regionalen Erbes. Die erste nationale Tagung über diese Themen wurde in Quartu Sant'Elena, in der Provinz von Cagliari, einberufen. Herausragende europäische Experten²⁰ diskutierten die Notwendigkeit, Maßstäbe für die Erhaltung und die Sanierung traditioneller Lehmbauten auf Sardinien festzulegen. Bei dieser Konferenz wurde in diesem Kontext der Bebauungsplan von Quartu Sant'Elena als erster städtebaulicher Ansatz zur Pflege des traditionellen Lehmerbes auf architektonischer Ebene vorgestellt.²¹ Im weiteren Verlauf der 1990er Jahre traten mehrere Lehmdörfer Italiens dem Verein bei, wovon 13 Gemeinden sich zu einem engeren Netzwerk für den gegenseitigen Erfahrungsaustausch zusammenschlossen. Die so genannten „Comuni della Terra“ engagierten sich von Anfang an für den Schutz ihres Erbes und sind bis heute auf diesem Gebiet sehr aktiv. Zum ersten Mal nach dem Zweiten Weltkrieg wurden wieder Lehmbaustellen für die Sanierung und die Neunutzung historischer Lehmbauten betrieben.

Nach dem weitgehenden Verlust des Wissens und der handwerklichen Fähigkeiten wurde mit diesen Projekten Pionierarbeit geleistet: Sie schufen die wissenschaftlichen und praktischen Grundlagen für die Weiterbildung von Handwerkern und für die Reaktivierung lokaler Betriebe. Eines der ersten Vorhaben, die wissenschaftlich begleitet und dokumentiert wurden, ist die Baustelle für die Herstellung von „ladiri“ in der Provinz Cagliari, Assemini, aus dem Jahr 1996. Das Projekt wurde von einem internationalen wissenschaftlichen Team (unter anderem von dem Architekten Hubert Guillaud von CRATerre und dem Architekten Mauro Bertagnin von der Universität Udine) koordiniert und durchgeführt.²² Ein Bericht über diese Baustelle, der auf der Konferenz „L'Architettura in terra cruda Tradizione e Innovazione: esperienze locali, contributi europei“ vorgestellt wurde, beschreibt die Herausforderungen, die mit der Wiederaufnahme der Lehmziegelproduktion verbunden waren:

“La difficoltà nella catena produttiva sta non nella catena produttiva in sé, quanto nel controllo attento e costante di tutto ciò che viene prima e dopo questa, nella fase di scelta delle terre, nella valutazione delle proporzioni nella mescola, e, soprattutto, nel controllo della qualità del prodotto finito che deve rientrare in valori standard per quel che riguarda

²⁰ Hubert Guillaud – CRATerre, Alejandro Alva Balderrama – ICCROM, Eugenio Galdieri – ICOMOS, Mauro Bertagnin – CRATerre

²¹ Der Bebauungsplan für Quartu Sant'Elena wurde in enger Zusammenarbeit mit verschiedenen Fachleuten, Architekten und Ingenieuren aufgestellt. Der Planungsprozess, der auch die Gründung eines Forschungslabors und verschiedene Forschungsvorhaben mit einschloss, hat aufgrund dieser Kooperation Vorbildcharakter. Der Haupt-Förderer dieses Projektes war Professor Antonello Sanna: F. Selva: „Recupero delle architetture in terra. Strumentazioni concettuali e operative per il progetto di recupero dei caratteri del contesto costruito di Quartu Sant'Elena (Cagliari)“, in: A. Sanna (Hrsg.): *Architetture in terra Tipologia Tecnologia Progetto*, CUEC Editrice: Cagliari (1993), S. 37-48

²² Die 8.000 hergestellten Lehmsteine wurden zur Errichtung eines kleinen Hauses genutzt: M. Achenza: *L'Architettura in terra cruda tradizione e innovazione: Esperienze locali contributi europei, Produrre l'adobe: l'esperienza di tre cantieri a confronto*, Tagungsakten (Assemini 19. Dezember 1996), CUEC Editrice: Cagliari (1996)

la resistenza a sforzi di compressione e la resistenza all'assorbimento."²³

("Die Schwierigkeit in der Produktionskette liegt nicht an der Produktionskette an sich, sondern an der aufmerksamen und ständigen Überwachung von alledem, was vor und nach ihr kommt, in der Auswahlphase der Lehmarten, in der Einschätzung der Mischverhältnisse, und v. a. in der Qualitätskontrolle des fertigen Produktes, das den Standardwerten in Bezug auf Kompressionswiderstand und Absorptionswiderstand gerecht werden muss.")

Bis heute geht der überwiegende Teil der Produktion von „ladiri“ auf die Sanierung von historischen Lehmgebäuden zurück. Zwei fünftel (25.000 erfasste Gebäude) des Gesamtbestands vernakulärer Architektur auf Sardinien sind Lehmbauten aus Campidano und Sarrabus.²⁴

Die regionalen Förderstrukturen stärken den Markt der Lehmziegelherstellung und des Lehmbaus, da für private und öffentliche Sanierungsprojekte Mittel bereit gestellt werden; die gesetzliche Grundlage zur Förderung dieses Sektors liefert das regionale Gesetz Nr. 29 vom Jahr 1998 „Tutela e valorizzazione dei centri storici della Sardegna“.²⁵

Die Verwendung von „ladiri“ bei Neubauvorhaben wird durch die oben genannte Gesetzeslücke behindert. Neubauten aus Lehm bleiben daher auf wenige Einzelvorhaben beschränkt, weshalb man derzeit noch nicht von einer Renaissance des Lehms in der regionalen zeitgenössischen Architektur sprechen kann. Die wenigen Beispiele nehmen den Status von Sondervorhaben ein, die in der Regel von Universitäten und Instituten begleitet werden und eine soziokulturelle Komponente beinhalten. Wesensmerkmal dieser Projekte ist die enge Verbindung mit den lokalen Besonderheiten des Territoriums mit dem Ziel, das örtliche architektonische Erbe wieder zu beleben und die lokale Wirtschaft zu reaktivieren. Die vernakuläre Formsprache ist daher bestimmendes Merkmal der Architektursprache.

Exemplarisch hierfür steht das laufende Projekt in Serrenti (Provinz von Cagliari), das als „laboratorio sperimentale“ angelegt ist, um das *Know-How* des Bauens mit Lehm zu verbreiten.²⁶

²³ M. Achenza: *L'Architettura in terra cruda tradizione e innovazione: Esperienze locali contributi europei, Produrre l'adobe: l'esperienza di tre cantieri a confronto*, Tagungsakten (Assemini 19. Dezember 1996), CUEC Editrice: Cagliari (1996)

²⁴ CRES (Centro Ricerche sull'Economia e lo Sviluppo): *Progetto „Ad Altiora“ POR Sardegna FSE 2007-2013 Progetto Terra Cruda Studio di fattibilità* (Dezember 2011), Centro di Documentazione sulla Terra Cruda „abiTerra“, Samassi, S. 18

²⁵ Kapitel 3, 3.2.1 *Die regionalen Rahmenbedingungen: Die Region als Motor für eine neue Gesetzgebung auf dem Gebiet des Lehmbaus*

²⁶ Für die Errichtung dieses Gebäudes wurden 60.000 in loco hergestellte Lehmsteine verwendet. Das Projekt entstand aus der Zusammenarbeit zwischen der „Associazione Nazionale della Terra Cruda“ und der Universität Cagliari (Architektin Maddalena Achenza): L. Becciu, A. Atzeni, A. Corongiu: „Sviluppo locale: cominciamo dalla terra“, in: G. Bollini (Hrsg.): *Costruire in terra cruda oggi*, Edicom edizioni: Görz (2006), S. 113

4.2.1 Herstellung und Marktlage von „ladiri“ im Campidano: Auswirkungen auf die lokale Entwicklung der städtischen, architektonischen und sozioökonomischen Strukturen

„Ladiri“: Historische Hintergründe der Herstellung und Verbreitung der Lehmsteine in Campidano

Bis in die 1950er Jahre prägte das Bauen mit „ladiri“ das Erscheinungsbild der Dörfer in der Region Campidano. Die Herstellung und weit verbreitete Verwendung von Lehmsteinen in dieser Region geht zurück auf einen lokalen Mangel an Natursteinen, welche als Baustoff geeignet sind. Aus diesem örtlichen Mißstand entwickelte sich bereits früh die Tradition des Abbaus und der Bearbeitung von Lehm und die Herstellung der „ladiri“ (Lehmsteine). Aufgrund seiner unkomplizierten Verfügbarkeit war Lehm der ideale Baustoff für die Errichtung von Gebäuden in dieser Region:

„[...] trovare sul posto la soluzione di un problema essenziale come quello della casa.“²⁷

(„[...] es ist vor Ort, die Lösung des grundlegenden Problems des Wohnens zu finden.“)

Der Hausbau erfolgte in Eigenleistung mit selbst hergestellten Ziegeln. Die Herstellung des Baumaterials „il ladiri“ und die mit diesem Bauprinzip verbundene Lehmarchitektur waren Ausdruck eines Wirtschafts- und Gesellschaftsmodells, das sich eng an den damaligen Bedürfnissen der Dorfgemeinschaft ausrichtete:

Das Aufnehmen der Produktion von Lehmsteinen und die Produktionsmenge waren an den unmittelbaren Bedarf am Ort gekoppelt. Die Herstellung der für den Hausbau oder die Hauserweiterung erforderlichen Lehmsteine wurde dabei in der Regel kooperativ unter nachbarschaftlicher und familiärer Beteiligung initiiert und organisiert. Jedes Dorf bildete eine auf wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Ebene eigenständige Einheit, deren Existenzgrundlage auf drei Säulen, dem *Territorium*, seinen *Ressourcen* und der (*Wohn*)*Gemeinschaft*, aufgebaut war.²⁸ Diese lokalen und weitgehend autonomen Ökonomien gründeten sich dabei auf Kooperation und Tauschhandel, „aggiuddu torrau“.²⁹ Die Monetarisierung wie auch die Erwirtschaftung und Anhäufung von Gewinnen waren dagegen bis in die ersten Nachkriegsjahre des

²⁷ *Aspetti della Sardegna 2. Nei paesi dell'argilla*, unter der Regie von R. Renzi, ITA (1955) [<http://www.sardegna.digitalibrary.it/index.php?xsl=626&s=17&v=9&c=4460&id=221540>]; 09. September 2012]

²⁸ G. Angioni, A. Sanna (Hrsg.): *L'Architettura popolare in Italia, Sardegna*, Editori Laterza: Bari (1988), S. 72-128

²⁹ Diese Art von Handel stammt aus der nuragischen Zeit und hielt sich auf Sardinien bis in die 1940er Jahre: E. Fodde: *Architetture di terra in Sardegna Archeometria e conservazione*, Aipsa Edizioni: Cagliari (2004), S. 62

Zweiten Weltkrieges nicht Teil des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Modells dieser ländlich geprägten Welt.³⁰

Dieses Modell einer einfach strukturierten und geschlossenen sozioökonomischen Struktur wurde anschaulich von Fiorenzo Serra in seinen Dokumentarfilmen aus den 1950er Jahren beschrieben. In dem Video mit dem Titel „*Artigiani della creta*“ veranschaulicht Serra:

“[...] è chiaro che ci troviamo di fronte a un tipico esempio di produzione in cui agli aspetti tecnici primitivi si accompagnano ad aspetti umani e di organizzazione che conservano il carattere tradizionalmente familiare della vecchia bottega artigiana.”³¹

(“[...] offensichtlich haben wir es mit einem Musterbeispiel der Produktion zu tun, das sich sowohl durch ursprünglich technische als auch durch menschliche und organisatorische Gesichtspunkte auszeichnet, wodurch der traditionell familiären Charakter des alten Handwerksbetriebs gewahrt wird.”)

Der „ladiri“ ist nicht nur Baumaterial, er ist vielmehr die Verkörperung der sozioökonomischen Strukturen einer dörflichen und ländlichen Wertegemeinschaft, ebenso wie die lokale Bauweise und Bautypologie Campidanos. Diese unmittelbare symbolische Verbindung blieb bis in die 1950er Jahre hinein bestehen.

Die Verbreitung von Lehmsteinen als Baumaterial blieb auf einen räumlich eng begrenzten, lokalen Markt beschränkt, was auf ein unzureichend ausgebautes regionales Verkehrswegenetz zurückzuführen ist, das den überregionalen Warenaustausch behinderte.

Erst während des Faschismus in Italien, in der Zeit von 1920 bis 1945 wurde auf Sardinien mit dem Aufbau einer Verkehrsinfrastruktur begonnen, so dass die Insel erst ab den 1960er Jahren über ein ausreichend ausgebautes Straßennetz verfügte, das auch einen überregional organisierten Handel erlaubte. Bis zu dieser Zeit war lediglich Cagliari, die Hauptstadt, an die Baustoffmärkte des europäischen Raumes und den Savoia („Regno Sardo-Piemontese“) angeschlossen und nahm am fortschreitenden Prozess der Industrialisierung teil, während das Hinterland von dieser Entwicklung und den überregionalen Märkten weitgehend abgekoppelt blieb. Bereits Ende des XIX. Jahrhunderts hatten sich in Cagliari eine Vielzahl von Firmen angesiedelt, die mittels industrialisierter Produktionsverfahren Baustoffe und Bauprodukte wie beispielsweise künstlichen Marmor („Casa Vittorio Vannucci“; Cagliari, 1880), Ziegelsteine und

³⁰ Erst im Jahr 1836 wurde von den Piemontesen (Carta Reale 25. Mai) das feudale System auf Sardinien abgelöst. Damit war Sardinien bis zu diesem Zeitpunkt die letzte Region Europas unter Feudalherrschaft: G. Angioni, A. Sanna (Hrsg.): *L'Architettura popolare in Italia, Sardegna*, Editori Laterza: Bari (1988), S.10

³¹ *Artigiani della creta*, unter der Regie von F. Serra, ITA (1954)
[<http://www.sardegna.digitallibrary.it/index.php?xsl=626&s=17&v=9&c=4460&id=191011>;
09. September 2012]

feuerfeste Materialien herstellten („Società ceramica industriale“, Cagliari; „Premiata Fabbrica di Mattonelle in Cemento di Enrico Atzeri“, Cagliari) und auf einem überregionalen Bausektor vertrieben.



Abbildung 01. Historische Gebiete der Lehmherstellung

Quelle: Osvaldo Baldacci, *La casa rurale in Sardegna* (1985) und <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/45/SAR-Subregioni-Planargia.jpg>
Bearbeitung: Verfasser

Der historische Herstellungsprozess der „ladiri“

Die Herstellung der Lehmsteine erfolgte in einem gemeinschaftlich organisierten Arbeitsprozess, der durch eine strenge Rollenverteilung zwischen der männlichen und weiblichen Dorfbevölkerung gekennzeichnet war und eine große Anzahl an Arbeitskräften erforderte.

Die für die Herstellung der Lehmsteine verantwortlichen Handwerker wurden „ladiraius“ genannt, was sich von der Bezeichnung der Lehmsteine, den „ladiri“, ableitet. Die Handwerker rekrutierten sich aus den armen und einfachen Bauernfamilien. Die meist jungen Männer aus dieser Bevölkerungsgruppe – das Arbeitsleben begann bereits in sehr frühen Jahren, in der Regel mit Erreichen des 15. Lebensjahrs – wurden dabei nach Bedarf als Lehmhersteller eingestellt. In seinem Buch „Architettura di terra in Sardegna. Archeometria e conservazione“³² beschreibt Enrico Fodde ausführlich die historischen Herstellungsprozesse der Lehmziegelproduktion. In seiner Publikation, die als Standardwerk auf diesem Gebiet angesehen werden kann, gliedert Enrico Fodde den Herstellungsprozess der Lehmsteine in vier Schritte:

1. Einrichten der Lehmgruben

Die Lehmgruben wurden, soweit möglich, auf einem Gelände eingerichtet, das sich in der Nähe oder an den Ufern eines fließenden Gewässers befand. Der in diesen Uferbereichen abgebaute Lehm wird aufgrund seiner geologischen Herkunft als *Auelehm*³³ bezeichnet und weist für die Herstellung von Lehmsteinen beste Eigenschaften auf. Auf Sardisch war dieser besondere Lehm unter dem Begriff „terra ‘e nea“ von Lehm mit einer geringeren Materialqualität aus anderen Abbaugebieten zu unterscheiden. Eine Methode, um die Qualität des Lehms zu bestimmen, war, wie Enrico Fodde in seinem Buch beschreibt, das Anfertigen einer Lehmstein-Probe bei der anhand des Materialverhaltens während der Trocknung festgestellt werden konnte, ob die Qualität des Lehms den gewünschten baulichen Anforderungen entspricht. Trat bei der Lehmstein-Probe nach der Trocknung keine Rissbildung auf, war die Eignung des Materials zur Herstellung von Lehmsteinen festgestellt und der Abbau von Lehm und die Herstellung von Lehmsteinen an dem untersuchten Ort konnten freigegeben werden. Die Wahl eines geeigneten Geländes fiel in den Verantwortungsbereich der örtlichen Handwerker, die aufgrund ihrer langjährigen Erfahrung im Umgang mit Lehm in der Lage waren, die erwartbare Qualität des Ausgangsmaterials abzuschätzen. Dieser Auswahlprozess war in der Kultur der Region fest verankert. Noch heute kann man sich an die Lehmgrube in der Via Del Fangario in Elmas in der Nähe von Cagliari erinnern.

³² E. Fodde: *Architettura di terra in Sardegna Archeometria e conservazione*, Aipsa Edizioni: Cagliari (2004), S. 59-79

³³ „Auelehm (auch Schwemmlehm genannt) besteht aus mittel- bis stark bindigen Sedimenten im Bereich der Flußauen. Nachbrechende Hänge bilden den Gehängelehm am Hangfuß. Je nach Fließgeschwindigkeit ist die Korngröße von Ton über Schluff bis in den Sandbereich sortiert: die größeren, durch den Transport im Wasser gerundeten Körnungen liegen nah am Ufer. Häufig sind organische Einlagerungen. Gehängelehme sind meist gröber und unsortiert“: Dachverband Lehm e. V. (Hrsg.): *Fachkraft Lehm bau, Kurslehrbuch*; Dachverband Lehm e. V.: Herrstein (Mai 2012), S. 9

2. Verarbeitung des Lehms: Die Mischung

Der Lehm wurde unmittelbar nach dem Abbau in der Lehmgrube vor Ort gesammelt und mit Wasser und Stroh, das in der Regel von den umliegenden Feldern kam, vermengt.

3. Herstellung der Lehmsteine

Die fertige Mischung wurde in Holzboxen (sardisch: „scivu“) zum Herstellungsort der Holzformen für die Ziegel transportiert, wo auch gleichzeitig die Lehmziegelproduktion erfolgte.

4. Trocknung und Lagerung

Beim Ausformen wurden die Lehmsteine auf den Boden gelegt und trockneten etwa fünf Tage lang in der Sonne. Dabei ruhten die „ladiri“ zunächst während der ersten drei Tage in gleicher Position. In den folgenden zwei Tagen wurden die „ladiri“ hochkant auf ihre Schmalseite gestellt, um einen gleichmäßigen Trocknungsprozess der Ziegel zu gewährleisten. Zur Lagerung wurden die Lehmsteine an einen trockenen und überdachten Ort gebracht (sardisch: „abbigadura“) und dort mit einem Abstand von etwa 3 cm übereinander gestapelt. Durch diese Anordnung konnte sichergestellt werden, dass sämtliche Ziegel luftumspült waren und die Restfeuchte aus dem Material kontinuierlich abgeführt wurde, um den Trocknungsprozess abzuschließen.

Bei der Produktion übernahmen die Männer in der Regel den Abbau des Lehms aus der Lehmgrube, die Vermengung des Lehms mit Wasser und Stroh und die Herstellung der Lehmsteine. Die Frauen übernahmen Nebentätigkeiten wie den Transport zwischen den einzelnen Stationen der Produktion und zeichneten für die sachgemäße Lagerung verantwortlich.

Die auf diese Weise hergestellten Lehmsteine waren Teil des lokalen Wirtschaftskreislaufs und wurden zusammen mit den anderen örtlich hergestellten Produkten, aber auch der mit der Herstellung verbundenen Arbeitskraft gegen andere Waren und Dienstleistungen getauscht oder, seltener, verkauft.

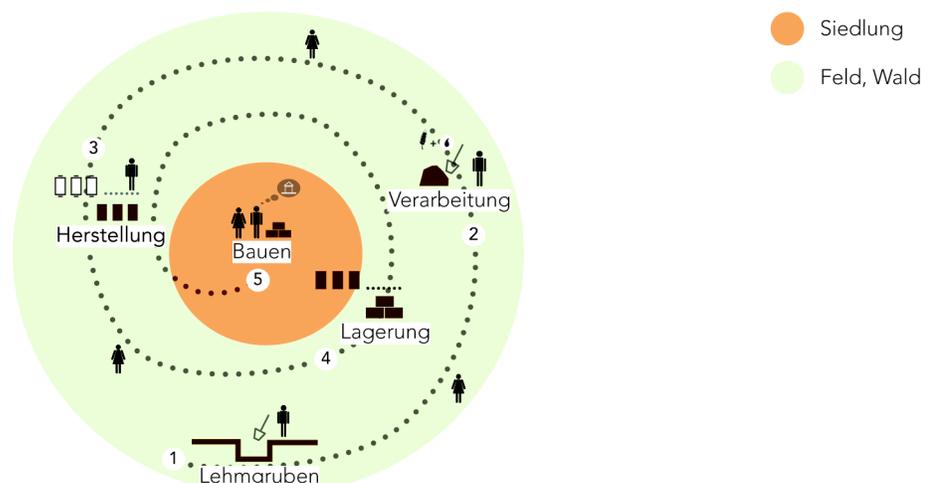


Abbildung 02. Historische räumliche Organisation der Herstellungsphasen von „ladiri“ eines Lehmendorfs

Quelle: Verfasser

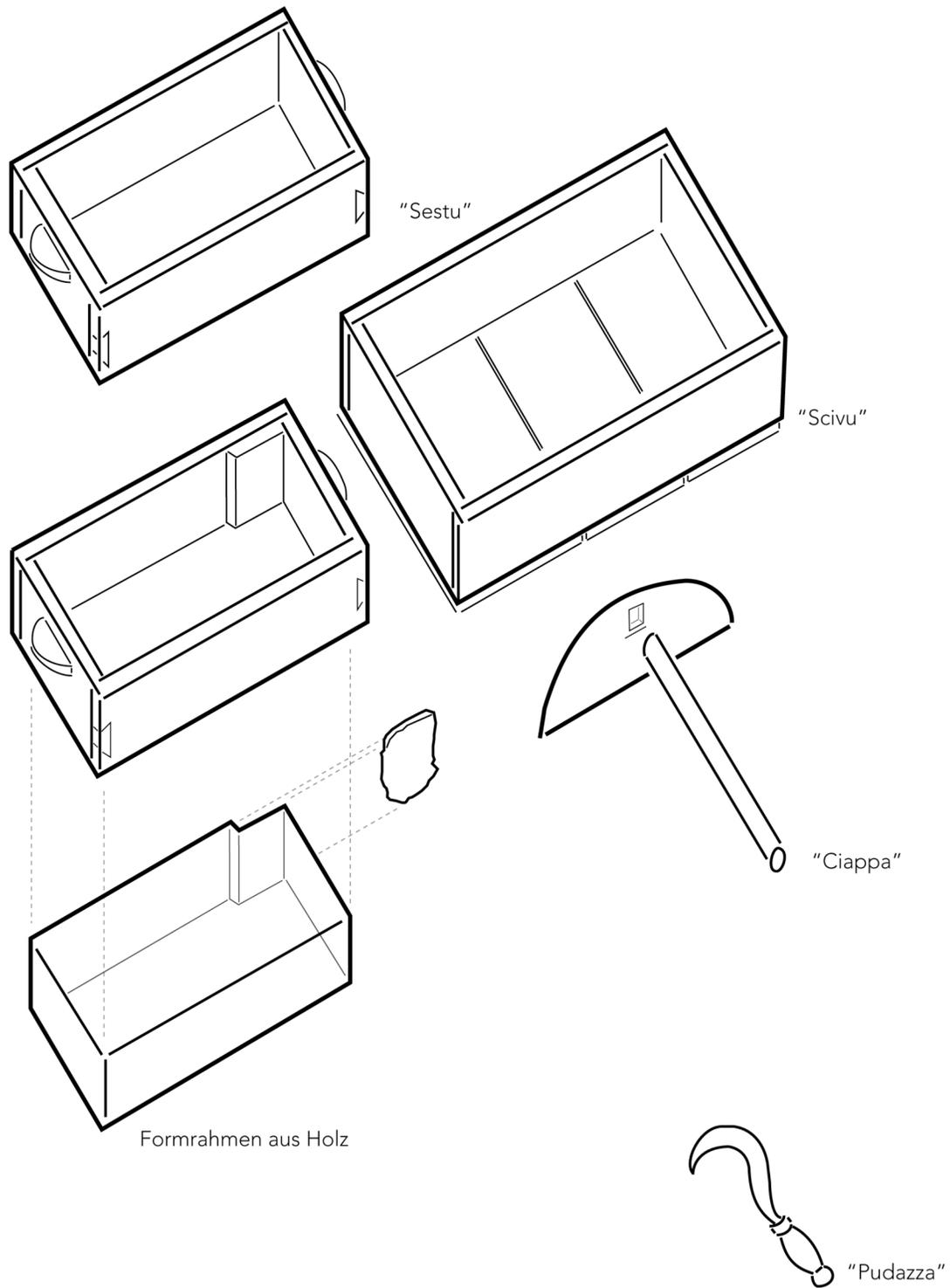


Abbildung 03. Traditionelle Werkzeuge für die Lehmziegelherstellung

Quelle: Enrico Fodde, *Architetture di terra in Sardegna Archeometria e conservazione* (2004)



Der Modernisierungsprozess und der Niedergang der Lehmziegelherstellung

Die sozioökonomische Struktur dieser Dörfer blieb bis in den Zweiten Weltkrieg hinein nahezu unverändert. In der Nachkriegszeit setzte ein Modernisierungsprozess ein, der eine allmähliche Auflösung dieser Strukturen zur Folge hatte. Diese wichtige Periode in der sardischen Geschichte markiert den Wandel von einer landwirtschaftlich geprägten zu einer industrialisierten Gesellschaft.

Mit dem Beginn dieses Modernisierungsprozesses erlebte Sardinien, erstmals in seiner Geschichte, eine fundamentale kulturelle und wirtschaftliche Veränderung, die einen radikalen Bruch mit der Vergangenheit und den Traditionen markierte.³⁴

Ab 1958- 60 verdrängen neue Materialien, wie Beton, Hohlblocksteine und Tonziegel und die damit verbundenen Bautechnologien, die überlieferte Bauweise mit Lehmsteinen.

Das sozioökonomische System der Dörfer, das sich über Jahrhunderte entwickelt hatte, wurde innerhalb weniger Jahre nahezu völlig aufgegeben. Das nicht monetarisierte ökonomische System der traditionellen Lehmherstellung stand im Widerspruch zum modernen Profitdenken und der seriellen Produktion. Die Herstellung von „ladiri“ kam in der Folge annähernd zum Erliegen und das architektonische Erscheinungsbild der Dörfer veränderte sich teilweise dramatisch, wie man es am Beispiel des Hinterlands von Cagliari nachvollziehen kann, das sich von einer ländlichen in eine städtisch geprägte Struktur verwandelte.

Dieser Modernisierungsprozess führte nicht nur zu einer Aufgabe der überlieferten Bautechnik und ihrer lokalen Herstellungskette sondern auch zur Auflösung des tradierten Gesellschaftsmodells.

Die tief greifenden wirtschaftlichen und sozialen Umwälzungen lösten einen Prozess der „Deteritorializzazione“³⁵ aus, der die über Jahrhunderte hinweg gewachsenen Verbindungen zwischen der dörflichen Gesellschaft und der Natur kappte. Mechanisierung (Kosteneffizienz) und Massenproduktion, ersetzen die traditionelle Arbeitsorganisation, die das Fundament des dörflichen Lebens bildete. Dadurch kam es zu einer kulturellen Verarmung der Region.

Es begann eine „Industrialisierung der Kultur“, die die Herstellungsweisen und den Markt des Bauwesens stark beeinflusst hat.³⁶

³⁴ G. Bottazzi: *Eppur si muove! Saggio sulle peculiarità del processo di modernizzazione in Sardegna*, CUEC Editrice: Cagliari (1999), S. 48-51

³⁵ Das Wort „Deteritorializzazione“, das Alberto Magnaghi in seinem Buch „Il progetto Locale“ verwendet, beschreibt den Entwicklungsprozess zeitgenössischer Metropolen, der v. a. vom kulturellen globalen Modell des wirtschaftlichen Produktionswachstums begleitet ist. Folge ist es hierbei der Verlust von kulturellen, sozialen und ortsspezifischen Merkmalen, die die Entstehung historischer Städte charakterisiert hat:

„L’ambiente antropico viene ricondotto a modelli e culture di produzione, di consumo di massa, che distruggono e omologano le ricche e molteplici culture territoriali.“

(„Das „anthropische“ Ambiente wird auf Modelle und Kulturen der Produktion, des Massenkonsums zurückgeführt, die die vielseitigen territorialen Kulturen zerstören und vereinheitlichen.“): A. Magnaghi: *Il Progetto Locale*, Bollati Boringhieri: Turin (2000), S. 25-28

³⁶ A. Paolella: *Attraverso la tecnica. Deindustrializzazione, cultura locale e architettura ecologica*, Elèuthera editrice: Mailand (2008), S. 30-40

Die Folgen der Industrialisierung waren:

“[...] l’invenzione prima della „società dei consumi“ e poi del „mercato globale“ come palliativi all’eccedenza delle merci e strumenti per l’aumento della produzione, e infine la contemporanea e indispensabile sostituzione sia dei processi produttivi artigianali e semi industrializzati [...], sia delle forme tradizionali di mutualità, di scambio e di dono.”³⁷

(“[...] die Erfindung der „Konsumgesellschaft“ und des globalen Marktes als Milderung des Überschusses der Waren und Instrumente zur Produktionssteigerung, und zuletzt die heutige unerlässliche Ersetzung der handwerklichen und halbindustrialisierten Herstellungsverfahren [...], und der traditionellen Formen der Gegenseitigkeit, des Tauschens und des Schenkens.”)

Dieser grundlegende Wandel und die Einführung neuer Baumaterialien bedeuteten das Ende für weite Teile des traditionellen Handwerks. Berufsgruppen, wie „il *maistru de muru*“ (Baumeister, zuständig für den Hausbau), „il *maistru de linna*“ (Tischler), „il *ladiraiu*“ (Hersteller von Lehmziegel), sind heute nahezu ausgestorben. Die letzte aktive Generation von Handwerkern mit diesen Fähigkeiten geht in etwa auf die 1960er Jahre zurück.³⁸

In den 1950er Jahren wurde Italien von einer Welle der Grundstücks- und Immobilienspekulation erfasst, die von dem nationalen Programm für den Wiederaufbau, das die Städte dazu verpflichtete kommunale Wiederaufbaupläne „Piani di ricostruzione“ zu erarbeiten, ausgelöst wurde.³⁹

Die damit vergesellschaftete intensive Urbanisierung führte zu einer erheblich gesteigerten Bautätigkeit und zu einem raschen Wachstum der Bauindustrie. Dadurch entstand ein neuer Markt mit modernen Baustoffen: Im Gebiet von „Cagliaritano“ und „Oristanese“ eröffneten drei Zementfabriken, mehrere Ziegelbrennereien und, in unmittelbarer Nähe von Cagliari, verschiedene Fabriken für Betonelemente, industriell vorgefertigte Materialien und Keramiken.

Der zu dieser Zeit durch übermäßige Spekulation ausgelöste städtische Ausdehnungsprozess und seine Folgen wurden von Francesco Rosi in seinem Film „Le mani sulla città“ von 1963 („Hands over the city“) schonungslos dargestellt. Hauptverantwortlich für die „cementificazione“ vieler italienischen Städte war demzufolge ein einzelnes Immobilienunternehmen, die „Società generale immobiliare“. Es zeichnet für zahlreiche Projekte in verschiedenen Großstädten Italiens verantwortlich: Die Zentren Mailands, Genuas, Roms, Neapels und Catanias wurden

³⁷ A. Paolella: *Attraverso la tecnica. Deindustrializzazione, cultura locale e architettura ecologica*, Elèuthera editrice: Mailand (2008), S. 33.

³⁸ E. Fodde: *Architetture di terra in Sardegna Archeometria e conservazione*, Aipsa Edizioni: Cagliari (2004), S. 24-25

³⁹ E. Salzano: *Fondamenti di urbanistica*, Editori Laterza: Bari (2002), S. 109-148

großflächig zerstört, um Raum für die Errichtung neuer Wohngebäude aus Beton zu schaffen.⁴⁰

Die in dieser Zeit aufgestellten Baunormen waren sehr weich formuliert und gaben Bauherren große Freiheiten. Ziel war es, den intensiven Wiederaufbauprozess fortzusetzen, anstatt ihn durch eng formulierte Regeln zu behindern.

Die daraus entstehende Immobilienspekulation wurde durch die Verpflichtung der öffentlichen Behörden, in großem Umfang Sozialwohnungen bereitzustellen, befeuert und führte in kurzer Zeit zu einem wilden Immobilienmarkt. Der Bedarf an Sozialwohnungen und Art und Ausmaß der erforderlichen städtebaulichen Maßnahmen wurden in den „Piani per l'edilizia economica e popolare“ aus den 1960er Jahren (Gesetz Nr. 167; 1962)⁴¹ festgeschrieben.⁴² Die modernen Bezirke Cagliari wie CEP, Is Mirrionis, San Benedetto, Nuovo Borgo Sant'Elia sind Folge dieser Planungen.

In der Zeit zwischen 1945 – 1966 wurden in Italien 31 Millionen neue Wohngebäude errichtet, obwohl die nationale Bevölkerung nur um 7 Millionen Einwohner zunahm.⁴³

Der nach dem Zweiten Weltkrieg einsetzende Prozess der Modernisierung wurde als eine Phase der Renaissance Sardinien gesehen. Er wurde als Chance für die Insel begriffen, sich von der Isolierung und der Rückständigkeit des alten und traditionellen Gesellschaftsmodells zu befreien. Die Erwartungen, die an diesen Modernisierungsprozess gekoppelt waren, bestätigten sich jedoch nicht.

“[...] la Sardegna [è diventata] una regione post industriale senza mai essere stata compiutamente industriale.”⁴⁴

(“[...] Sardinien ist eine postindustrielle Region geworden, die niemals vollständig industrialisiert war.”)

Die Folgen dieser Entwicklung waren die Umwandlung der ursprünglich bäuerlich geprägten Gesellschaft in eine tertiäre, nur gering industrialisierte, Gesellschaft. Einem raschen Wachstum des Verwaltungssektors folgte eine übermäßige Ausweitung des regionalen Dienstleistungssektors.

Trotz umfangreicher wirtschaftlicher Hilfen und Programmen zur Förderung der sardischen Industrie⁴⁵ blieb Sardinien größtenteils eine tertiäre Region. 1961 waren 93% der Betriebe Einzelunternehmen, 0,6% Aktiengesellschaften und Genossenschaften, 6% andere Unternehmensformen und 0,7% Körperschaften. Bis 1999

⁴⁰ E. Salzano: *Fondamenti di urbanistica*, Editori Laterza: Bari (2002), S. 109-148

⁴¹ *Disposizioni per favorire l'acquisizione di aree fabbricabili per l'edilizia economica e popolare*, Gesetz Nr. 167 (18. April 1962)

[<http://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:1962-04-18;167>; 06. Oktober 2012]

⁴² E. Salzano: *Fondamenti di urbanistica*, Editori Laterza: Bari (2002), S. 109-148

⁴³ Ebenda

⁴⁴ G. Bottazzi: *Eppur si muove! Saggio sulle peculiarità del processo di modernizzazione in Sardegna*, CUEC Editrice: Cagliari (1999), S. 29

⁴⁵ zum Beispiel im Jahr 1953 die Bereitstellung von Finanzmitteln vom eigenen regionalen Kreditinstitut - „il Credito Industriale Sardo“, C.I.S., 1958 „il Piano di Rinascita“ zur Wiederbelebung der regionalen Wirtschaft und dem Aufbau von Bergbau- und petrochemischer Industrie.

hat sich die Wirtschaftsstruktur Sardinien nicht wesentlich verändert: Die kleinen Unternehmen stellen noch heute die Mehrheit. Auf dem Bausektor haben 50% der Unternehmen weniger als 9 Angestellte, und ein Viertel davon lediglich 1-2 Angestellte.⁴⁶

Der Prozess der Verstädterung in Italien und Europa, der von der Dialektik *ländliche - industrialisierte* Welt geprägt war, manifestierte sich auf Sardinien durch die Dialektik *ländliche – tertiäre* Welt. Cagliari und sein Hinterland waren, und sind noch heute, in diesen Prozess stark involviert. Diese Gegensätzlichkeit besteht noch heute zwischen der Stadt Cagliari und seinem ländlich geprägten Hinterland.

Beachtenswert ist, dass dieser Wandel auf Sardinien in einem sehr kurzen Zeitraum stattfand: Innerhalb von 30 Jahren ist der Beschäftigungsanteil von Landarbeitern von 50% auf unter 10% gesunken.

Die nachfolgenden Gesetze für die Legalisierung von ordnungswidrigem Bauen, die in den 1980er, 1990er Jahren sowie im Jahr 2003 entstanden, förderten eine unfachmännische Praxis des Bauens und beschleunigten gleichzeitig das Wachstum der „modernen“ Bauindustrie, insbesondere der Zement- und Ziegelindustrie. Die Bauindustrie wurde zum führenden Wirtschaftsfaktor Italiens, selbst in einer wenig industrialisierten Region wie Sardinien.

Im Jahr 2004 erklärte das Istituto Superiore Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro (Institut für Arbeitsschutz), ISPEL:

“[...] L'industria delle costruzioni in Italia, allo stato attuale, è l'unico settore industriale che non è in declino. Anzi per il quinto - sesto anno il settore vede un'evoluzione positiva che si traduce in un incremento, rispetto allo scorso anno, degli investimenti dell'1,8% ed una crescita della manodopera occupata in edilizia di oltre 48.000 unità. Dal 1998 al 2003 gli investimenti nelle costruzioni sono aumentati del 17,6 %, il PIL è aumentato del 7,2%. Ciò a testimoniare che parte della ricchezza nazionale è dovuta all'industria delle costruzioni. Gli investimenti nelle abitazioni sono quelli che presentano una costante crescita. Su 61.590 milioni di euro investiti in abitazioni, 29.717 milioni di euro riguardano le nuove abitazioni.”⁴⁷

(“[...] Die Bauindustrie in Italien ist momentan der einzige industrielle Sektor, der sich nicht im Niedergang befindet. Der Sektor erlebt sogar das fünfte – sechste Jahr eine positive Entwicklung, die im Vergleich zum

⁴⁶ A. Mori: *Le Regioni d'Italia: Sardegna*, Unione Tipografico-Editrice Torinese: Turin (1975), Vol. 18, S. 466

⁴⁷ B. Romano: “Una proliferazione urbana senza fine”, in: FAI (Fondo Ambiente Italiano), WWF (World Wild Fund for Nature): *TERRA RUBATA. Viaggio nell'Italia che scompare. Le analisi e le proposte di FAI e WWF sul consumo del suolo* (31. Januar 2012), S. 9

[http://www.fondoambiente.it/upload/oggetti/ConsumoSuolo_Dossier_finale-1.pdf; 13 März 2012]

Vorjahr zu einer Zunahme der Investitionen von 1,8% und zu einem Wachstum der Beschäftigung im Bauwesen von über 48.000 Stellen führt. Von 1998 bis 2003 haben die Investitionen im Baubereich um 17,6% zugenommen, das BIP-Wachstum liegt bei 7,2%. Diese Zahlen bezeugen, dass ein Teil des nationalen Wohlstands der Bauindustrie zu verdanken ist. Die Investitionen in Wohnungen nehmen konstant zu. Von 61.590 Millionen Euro, die in Wohnungen investiert wurden, wurden 29.717 Millionen Euro in neue Wohnungen investiert.“)

Wie in dem oben genannten Dossier ausgeführt wird, ist Sardinien eine der am wenigsten bebauten Regionen Italiens (Abbildung 04). Allerdings hat sich von 1950 bis etwa 2010 die besiedelte Fläche vervielfacht (elfmal). Diese Tendenz zu einer baulichen Verdichtung wurde von einer Immobilienblase befördert, die sich über Gesamtitalien erstreckte und eine künstliche Nachfrage nach Gebäuden für den Wohnsektor schuf. Diese Urbanisierung hat bis heute ihre Folgen in intensiver Bodennutzung, die ganz Italien betrifft. Insbesondere im Hinterland Cagliari resultiert aus diesem Prozess eine starke Abnahme an landwirtschaftlichen Nutzflächen, die bis in die 1950er Jahre ein prägendes Element der lokalen Kulturlandschaft waren. Auf den Rückgang der Landwirtschaft folgte ein Wandel von einer „ruralen“ zu einer modernen Landschaft: Die zeitgenössische Peripherie.

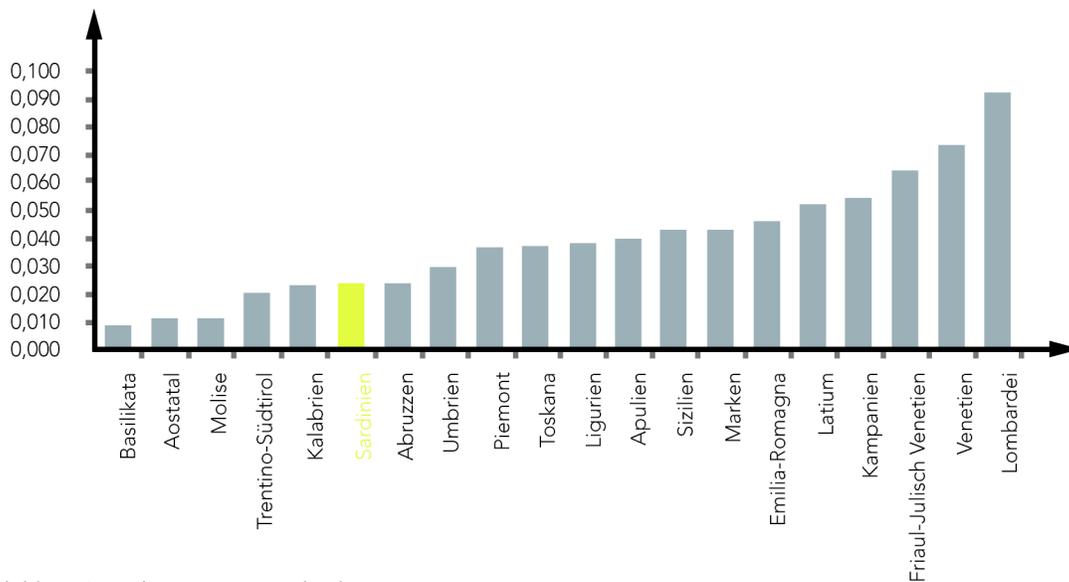


Abbildung 04. Urbanisierungsgrad Italiens

Quelle: FAI, WWF, *Viaggio nell'Italia che scompare. Le analisi e le proposte di FAI e WWF sul consumo del suolo* (31 Januar 2012)

4.3 Die aktuellen industriellen und halbindustriellen Fertigungsweisen von "ladiri" im Campidano: Arbeitsweisen, Produktionsstrukturen und deren lokale Verbreitung

In Italien findet die Lehmproduktion heutzutage schwerpunktmäßig auf Sardinien und Norditalien statt. Mit sieben Lehmherstellern hat Sardinien den größten Anteil an der gesamten nationalen Lehmproduktion, gefolgt von den Regionen Piemont, der Lombardei und Trentino – Alto Adige mit jeweils drei Lehmherstellern.⁴⁸

Die Lehmproduktion in Norditalien unterscheidet sich dabei von der auf Sardinien hinsichtlich der Fertigungsmethoden und der ökonomischen Strukturen. Bei den Unternehmen in Norditalien überwiegen industrielle und halbindustrielle Herstellungsverfahren. Aufgrund dieser wirtschaftlich effizienten Produktionsweisen sind die Produkte auf dem Markt des Ökologischen Bauens gegenüber anderen Produkten dieses Marktsegments konkurrenzfähig. Dies ist in der sardischen Lehmindustrie mit ihren geringer industrialisierten Herstellungsverfahren nicht so.

Bis heute beschränkt sich die Lehmherstellung Sardinien auf die Produktion von Lehmsteinen. Die heutigen Herstellungsverfahren leiten sich unmittelbar von der langen Tradition der Lehmziegelherstellung ab und sind auch heute noch eng an den tradierten Techniken ausgerichtet. Die Verbreitung der Lehmproduktion ist seit dem Zweiten Weltkrieg stark zurückgegangen. Während bis in die 1950er Jahre hinein die Lehmziegelherstellung im Süden und der Mitte Sardinien flächendeckend verbreitet war, finden sich heute in dieser Region nur noch sieben aktive Lehmhersteller. Zwei Hersteller sind in Sulcis Iglesiente ansässig, die übrigen 5 in Campidano (Abbildung 02).⁴⁹

Obwohl sich das Gebiet, in dem die Lehmproduktion erfolgte, erheblich verkleinert hat, haben sich diese beiden Regionen als deren geografischer Schwerpunkt erhalten. Eine grundlegende Veränderung hat bei der Arbeitsorganisation stattgefunden: Die kooperative Beteiligung, die die Lehmziegelherstellung bis in die 1950er Jahre prägte, ist mit dem Beginn des Modernisierungsprozesses und dem daraus folgenden sozioökonomischen Wandel verloren gegangen.

Im Rahmen dieser Forschungsarbeit wurden mit den fünf noch aktiven Lehmherstellern Interviews geführt. Diese Befragung zeichnet ein homogenes Bild über die wirtschaftliche Lage der Lehmhersteller.

⁴⁸ Lehm bau Portal, Übersicht sämtlicher Lehmhersteller, Universitäten, Vereine, Fachplaner und weiterer Institutionen auf dem Gebiet des Lehmbaus und der –herstellung in Italien.

Das Lehm bau Portal ("Portale della Terra Curda") wurde von Frau Dipl. Ing. Chiara Cocco für ihre Diplomarbeit entworfen: C. Cocco: *Lo stato dell'arte della terra cruda in Italia oggi e divulgazione dei risultati tramite un'applicazione geo-web*; Diplomarbeit, Università degli studi di Cagliari, (Jahrgang 2011-2012)

[<http://www.arcgis.com/apps/OnePane/basicviewer/index.html?appid=ca585d488750495f8576c8dfa78c3e59>; 23. Mai 2013]

⁴⁹ Ebenda

In der Regel handelt sich es um kleine Familienunternehmen, die nicht mehr als zwei bis drei Mitarbeiter beschäftigen (fünf von sieben Unternehmen beschäftigen zwei Mitarbeiter).

Die Herstellungsprozesse haben sich im Vergleich zu den historischen Verfahren nicht sehr verändert: Die Produktionsweise ist noch heute von tradierten handwerklichen Techniken geprägt. Weder industrielle noch halbindustrielle Fertigungsverfahren haben sich in Sardinien etablieren können.

Der Herstellungsprozess kann, wie bereits im Unterkapitel 4.2 beschrieben, in vier Arbeitsschritte unterteilt werden:

1. Gewinnung des Lehms; 2. Verarbeitung des Lehms und die Mischung; 3. Herstellung der Lehmziegel und 4. Trocknung und Lagerung.

Bei dem ersten und zweiten Arbeitsschritt lassen sich leichte Änderungen im Herstellungsprozess feststellen, die auf die insgesamt verminderte Lehmziegelproduktion zurückzuführen sind.

Aus Mangel an geeigneten Lehmgruben wird in der Regel der Aushub von Baugruben für die Ziegelherstellung verwendet. Alternativ wird der Lehm auch von autorisierten Lieferanten - zum Teil Gartenbaubetriebe - bezogen.

Eine weitere Veränderung des Herstellungsprozesses betrifft die Mischung des Lehms, die mit der Einführung des Zwangmischers für die Vorbereitung der Mischung, von einem manuellen zu einem maschinellen Verfahren umgestellt wurde und die einzige Modernisierungsmaßnahme darstellt. Einige Hersteller verwenden auch eine motorisierte Stroh-Schneidemaschine.

Die starke Verwurzelung in den örtlichen Traditionen hat bislang eine Weiterentwicklung der Herstellungstechniken und auch eine Erweiterung der Produktpalette verhindert, so dass ausschließlich die traditionellen „ladiri“ angeboten werden. Auch deren Format ist mit 40*10*20 cm bis heute unverändert in Verwendung. Auf Kundenwunsch können allerdings auch besondere Formate hergestellt werden, wie zum Beispiel trapezförmige Lehmsteine für Backöfen oder kleinere Formate für nichttragende Trennwände.

Neben Lehmsteinen werden in einigen Fällen auch Lehmputze hergestellt. In der Regel werden sie auf der Baustelle nach Bedarf angefertigt. Das Putzgemisch wird dabei aus der Baugrube gewonnen.

Obwohl über die Hälfte der lokalen Hersteller seit mehr als 10 Jahren in diesem Bereich tätig ist und damit über eine langjährige Erfahrung verfügt, genügen die hergestellten Lehmziegel nicht den europäischen Vorgaben für zertifizierte Baustoffe.

Das Festhalten an historischen Herstellungsmethoden und Produktstandards und die kleinteilige Struktur der Betriebe schränken deren wirtschaftliche Wachstumsperspektiven ein.

Die Mehrheit der noch aktiven Hersteller beklagt sich über niedrige Gewinnmargen. In einigen Fällen sind die erzielbaren Einkünfte aus dem Verkauf von Lehmprodukten so gering, dass die Lehmherstellung lediglich als Nebentätigkeit betrieben wird. Einige der befragten Unternehmen geben an, dass in der näheren Vergangenheit bereits

Aufträge abgelehnt werden mussten, da die aktuellen Produktionskapazitäten nicht ausreichend sind.⁵⁰

Darüber hinaus erhöhen die handwerklichen Produktionsverfahren die Baukosten bei Lehmbauten, was deren Verbreitung zusätzlich behindert. Die italienische Finanzkrise hat die wirtschaftliche Situation zusätzlich verschlechtert.

Trotz der wirtschaftlich schwierigen Lage ist die Zahl der im Baubereich tätigen Firmen auf Sardinien innerhalb von 9 Jahren, ausgehend vom Basisjahr 2000, von 15.896 auf 22.496 angestiegen, was einem Zuwachs von 42% entspricht. Etwa drei Viertel (74%) dieser Firmen sind kleine handwerkliche Betriebe (Abbildung 01).

Jahr	Sardinien	Italien
2000	11.942	432.425
2001	12.319	451.126
2002	12.923	472.774
2003	13.521	492.986
2004	14.213	517.036
2005	14.810	538.554
2006	15.479	557.794
2007	16.379	578.633
2008	16.734	589.237
2009	16.604	580.348

Abbildung 01. Aktive Handwerksbetriebe (Hochbau)

Quelle: CRES, Progetto „Ad Altiore“ POR Sardegna FSE 2007-2013 Progetto Terra Cruda Studio di fattibilità (Dezember 2011)

⁵⁰ Ausnahme ist die im Jahr 2008 gegründete Firma „Edilana“, die natürliche und zertifizierte Baustoffe (vor allem Dämmstoffe aus Schafwolle) herstellt. Heute ist sie eines der führenden Unternehmen auf dem Sektor des Ökologischen Bauens in Europa.



Abbildung 02. Aktive Lehmhersteller auf Sardinien

Quelle: O. Baldacci, *La casa rurale in Sardegna* (1985), "Il portale della terra cruda"
 und <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/45/SAR-Subregioni-Planargia.jpg>
 Bearbeitung: Verfasser

Zusammenstellung der Eckdaten der befragten Hersteller Sardinien

Die in den folgenden Tabellen aufgeführten Angaben beruhen auf einer Befragung von fünf Herstellern, die sich für ein Gespräch bereit erklärt haben.

Die angegebenen Werte der Produktionsmengen basieren auf den von tätigen Herstellern gelieferten Daten. Die Jahresdaten beziehen sich auf das letzte Produktionsjahr.

Hersteller:

1_Gea bioCostruzioni

Cagliari (CA)

Gründung: 1999

Beschreibung:

- Baufirma, spezialisiert auf traditionelle Materialien und Bautechniken
- Haupttätigkeit: Sanierung und Neubau
- Herstellung von **Lehmsteinen** für den Eigenbedarf
- Anwendung traditioneller Arbeitsprozesse und -techniken der Lehmziegelherstellung

Auftraggeber	Privat, gelegentlich öffentlich
Bauprojekte	Mehrheitlich Neubau
Gebäudetypologie	Einfamilienhäuser
Produktpalette	Lehmsteine - 10 x 20 x 40 cm - 10 x 20 x 30 cm *Sonderformate nach Kundenwunsch
Produktionszeitraum	Mai bis Oktober ⁵¹
Anzahl der Beschäftigten	3
Tagesproduktion	400 Lehmziegel/Tag
Jahresproduktion (2011)	8.000 Lehmziegel/Jahr
Einzelpreis	1,00 € zzgl. 21% MwSt.

⁵¹ Der Zeitraum von Mai bis Oktober ist aufgrund der Wetterbedingungen die Hauptzeit für die Herstellung von Lehmsteinen

Hersteller:

2_Giovanni Portas

Musei (CI)

Gründung: 2001

Beschreibung:

- Herstellung und Vertrieb von **Lehmsteinen** als Nebentätigkeit
- Anwendung traditioneller Arbeitsprozesse und -techniken der Lehmziegelherstellung

Auftraggeber	Privat, gelegentlich öffentlich
Bauprojekte	Neubau und Sanierung
Gebäudetypologie	Einfamilienhäuser
Produktpalette	Lehmsteine - 10 x 20 x 40 cm *Sonderformate nach Kundenwunsch
Produktionszeitraum	Mai bis Oktober
Anzahl der Beschäftigten	1
Tagesproduktion	80 Lehmziegel/Tag
Jahresproduktion (2011)	1800 Lehmziegel/Jahr
Einzelpreis	1,00 € zzgl. 21% MwSt.

Hersteller:

3_ *Biogea S.a.s.*⁵²

Musei (CI)

Gründung: 2000

Beschreibung:

- Baufirma, spezialisiert auf Sanierungen
- Herstellung und Vertrieb von **Lehmsteinen**
- Anwendung traditioneller Arbeitsprozesse und -techniken der Lehmziegelherstellung

Auftraggeber	Privat
Bauprojekte	Ausschließlich Altbausanierung
Gebäudetypologie	Einfamilienhäuser
Produktpalette	Lehmsteine - 10 x 20 x 40 cm *Sonderformate nach Kundenwunsch
Produktionszeitraum	Mai bis Oktober
Anzahl der Beschäftigten	1
Tagesproduktion	70 Lehmziegel/Tag
Jahresproduktion (2012)	300 Lehmziegel/Jahr
Einzelpreis	1,30 € zzgl. 21% MwSt.

⁵² Biogea ist der einzige Hersteller, der die Lehmsteine aus der eigenen Herstellung in einem Labor prüfen lässt: *Laboratorio tecnologico mantovano*; [<http://www.labtecman.com/>; 20. Juni 2012]

Hersteller:

4_Mariano Carta

Solarussa (OR)

Gründung: 1998

Beschreibung:

- Herstellung und Vertrieb von **Lehmsteinen**, gebrannten Dachziegeln und Fußböden in Terrakotta
- Anwendung traditioneller Arbeitsprozesse und -techniken der Lehmziegelherstellung

Auftraggeber	Privat und öffentlich
Bauprojekte	Mehrheitlich Neubau
Gebäudetypologie	Einfamilienhäuser
Produktpalette	Lehmsteine - 10 x 20 x 40 cm - 8x17x35 cm *Sonderformate nach Kundenwunsch
Produktionszeitraum	Mai bis Oktober
Anzahl der Beschäftigten	3
Tagesproduktion	400 Lehmziegel/Tag
Jahresproduktion (2012)	11.000 Lehmziegel/Jahr
Einzelpreis	1,50 € zzgl. 21% MwSt.

Hersteller:

5_Luigia Demelas

Nurachi (OR)

Gründung: 2000

Beschreibung:

- Herstellung und Vertrieb von **Lehmsteinen**
- Anwendung traditioneller Arbeitsprozesse und -techniken der Lehmziegelherstellung

Auftraggeber	Privat und öffentlich
Bauprojekte	Mehrheitlich Altbau
Gebäudetypologie	Einfamilienhäuser
Produktpalette	Lehmsteine - 10 x 20 x 40 cm - 10 x 17 x 35 cm *Sonderformate nach Kundenwunsch
Produktionszeitraum	April/Mai bis Oktober
Anzahl der Beschäftigten	3
Tagesproduktion	250 Lehmziegel/Tag
Jahresproduktion (2013)	10.000 Lehmziegel/Jahr
Einzelpreis	1,00 € zzgl. 21% MwSt.



01. Stroh-Schneidemaschine



02. Zwangsmischer



03. Holz-Formrahmen zur Lehmziegelherstellung



04. Lager zur Trocknung der Lehmziegel

Abbildung 03. Gebräuchliche Werkzeuge zur Lehmziegelherstellung; Sardinien 2013; Hersteller: *Luigia Demelas*

Quelle: Verfasser

4.3.1 Vermarktung und Marktanteil von Lehm als Baustoff und Konkurrenzsituation zu herkömmlichen Baustoffen

Durch institutionelle Förderprogramme und die gezielte Öffentlichkeitsarbeit von Universitäten, Forschungs- und Ausbildungszentren sowie von Vereinen konnten sich LehmBaustoffe auf dem italienischen Markt des Ökologischen Bauens inzwischen weitgehend etablieren. In Fachseminaren, Fortbildungskursen, Vorlesungen, und ähnlichen Informationsveranstaltungen wird die Aus- und Weiterbildung von Studenten, Fachplanern und Handwerkern auf diesem Gebiet kontinuierlich gefördert. Durch diese Anstrengungen konnten Wissen und praktische Erfahrungen sowohl im universitären Bereich wie auch in der Praxis wiederbelebt und eine Vermarktung von LehmBaustoffen in die Wege geleitet werden.

Sardinien steht mit einer sehr dynamischen Entwicklung beispielhaft für diesen Kulturwandel, dessen aktives Zentrum sich im Campidano befindet. Die Universität Cagliari hat Ende der 1990er Jahre ein Forschungszentrum mit Schwerpunkt regionaler LehmBau „Il Centro Studi e Ricerche sull’Architettura Regionale in Terra Cruda, LABTerra“⁵³ gegründet und ein Labor für nachhaltige Baustoffe mit Schwerpunkt auf historische Bauten „Laboratorio efficienza energetica“⁵⁴ eingerichtet. Dort werden Fachkurse und LehmBau-Workshops für Studenten angeboten.⁵⁵

Die universitären Aktivitäten werden flankiert von Förderinitiativen und Öffentlichkeitsarbeit, die von Vereinen ausgehen, die für eine verstärkte Anwendung von Lehm im Bauwesen systematisch werben und diese unterstützen.⁵⁶

Die Vermarktung von LehmBaustoffen erfolgt bislang lediglich auf lokaler und regionaler Ebene.⁵⁷ Beispielhaft hierfür ist das von der Region Sardinien im Jahr 2011 finanzierte Projekt „Ad Altiora“⁵⁸. Dank der Zusammenarbeit zwischen der Universität von Cagliari, dem Verein „Associazione nazionale della terra cruda“ und anderen Partnern konnte eine Baustelle zur Herstellung von „ladiri“ eingerichtet werden. Zweck

⁵³ *Centro Studi e Ricerche sull’Architettura Regionale in Terra Cruda, LABTerra*; Università degli studi di Cagliari, Facoltà di Architettura
[<http://labterra.over-blog.com/>; 03. Juni 2012]

⁵⁴ *Laboratorio efficienza energetica*; Università degli studi di Cagliari, Facoltà di Architettura
[<http://people.unica.it/diparch/ricerca-2/laboratorio-efficienza-energetica/>; 03 Juni 2012]

⁵⁵ Das Labor wird von einem Semesterkurs über die regionalen traditionellen LehmBau-Techniken an der Universität Cagliari begleitet. Es ist der einzige italienische Lehrstuhl auf dem Gebiet des Lehmbaus, der von UNESCO anerkannt wird.

⁵⁶ Derzeit fördern drei Vereine den LehmBau auf Sardinien: „Associazione Nazionale Città della Terra Cruda“ in Samassi (VS, Medio Campidano), „Associazione C.S.A., Centro Sperimentazione Autosviluppo“ in Iglesias und „Laboratorio delle arti della terra lat – Arts of earth“ in Serrenti (VS, Medio Campidano): C. Cocco: *Lo stato dell’arte della terra cruda in Italia oggi e divulgazione dei risultati tramite un’applicazione geo-web*; Diplomarbeit, Università degli studi di Cagliari, (Jahrgang 2011-2012)

⁵⁷ Sämtliche befragte Hersteller bestätigen, dass die Vermarktung ihrer Produkte lediglich auf regionaler Ebene für Projekte auf Sardinien, und vor allem in Campidano oder Sulcis Iglesiente, erfolge.

⁵⁸ *Ad Altiora*, Förderinitiative

[<http://www.terracruda.org/content/progetto-terra-cruda-ad-altiora>; 3. Dezember 2013]

des Projektes war unter anderem die Förderung der Lehmziegelherstellung und die Reaktivierung einer lokalen Fertigungsweise, um dieses Bauprodukt in den Markt des Ökologischen Bauens breiter einzuführen.

Trotz der großen Verbreitung von Stahlbeton wurden auf Sardinien laut dem Statistischen Jahrbuch („Annuario Statistico Sardo“) immerhin noch 37% von im Jahr 2007 genehmigten Wohngebäuden mit einer tragenden Struktur aus Steinen oder Ziegelsteinen errichtet. Hieraus lässt sich ein erhebliches Marktpotenzial für Lehmziegel als Alternative zu Ziegelsteinen für den regionalen Bausektor ableiten.

5. Fallstudie.

Eine Landschaftsanalyse mit ArcGIS:

Die Entwicklung der Stadtform in den
traditionellen Lehmbauorten des Hinterlandes
von Cagliari

5.1 Die Form der Stadt und ihre Bedeutung in der Landschaftsanalyse

Aufgrund der raschen Urbanisierung, die im XX. Jahrhundert weltweit vonstattenging, erlangten städtebauliche Themen zum Stadtwachstum und zu den damit zusammenhängenden Zersiedlungsprozessen in den letzten Jahrzehnten in der Stadtplanungsforschung besondere Aufmerksamkeit.

Der Verlust von Agrarlandschaft und eine zunehmende Flächeninanspruchnahme von durch Bebauung und Fragmentierung der Kulturlandschaft gehören zu den Folgen des Stadtwachstums.

In diesem Zusammenhang nehmen Forschungsvorhaben zu den „Urban Patterns“ und deren räumlicher Konfiguration eine besondere Bedeutung ein, insbesondere im Hinblick auf die Charakterisierung des anthropogenen Einflusses auf die zeitgenössische Stadtentwicklung.¹

Das ursprüngliche Erscheinungsbild der historischen Stadtzentren in Europa orientiert sich de facto am Modell der „Kompakstadt“. Im zeitgenössischen Kontext wird dieses jedoch auch als konkretes planerisches Instrument zur Steuerung fortschreitender Zersiedlung eingesetzt.²

Das Konzept der „Kompakstadt“ mit hoher Baudichte und geringen Abständen zwischen den Gebäuden hat sich als alternatives Modell etabliert und wird von den entsprechenden Vertretern als nachhaltig bezeichnet.³

Weiterhin fehlt jedoch ein allgemeiner Konsens und die Debatte zur Sinnhaftigkeit seines Einsatzes als Steuerungsinstrument gegen die Zersiedlung wird kontrovers geführt. Die Gegenposition wird beispielsweise vom sogenannten „Smart Growth Movement“ bezogen. Dieses ist weniger als stadtplanerisches Steuerungsinstrument anzusehen, sondern basiert vielmehr auf der Erkenntnis, dass die Ausbreitung der Stadt und die damit einhergehende Zersiedlung unvermeidlich sind und nur bedingt und über ein Verständnis des Prozesses modifiziert werden können.⁴

Im Hinblick auf ökologische Nachhaltigkeit konnte die Forschung bisher nicht die Überlegenheit des einen über das andere Konzept zeigen:

“We do not know, for example, how clustered versus dispersed and monocentric versus polycentric structures differently affect environmental conditions. Nor do we understand the ecological trade-offs associated with different housing and infrastructure densities.”⁵

¹ U. Walz: *Charakterisierung der Landschaftsstruktur mit Methoden der Satelliten-Fernerkundung in der Geoinformatik*, Logos Verlag Berlin: Berlin (2000), S. 2

² N. Schwarz: „Urban form revisited-Selecting indicator for characterising European cities“, in: *Landscape and Urban Planning* (2010), Vol. 96(1), S. 29-30

³ Ebenda

⁴ O. Gilham: *The limitless city: a primer on the urban sprawl debate*, Island Press: Washington (2006)

⁵ M. Alberti: „The effects of urban Patterns on Ecosystem Function“, in: *International Regional Science Review: IRSR Far East Conference of the Regional Science Association* (2005), Vol. 28(2); S.169

Das Phänomen der Zersiedlung beeinflusst insbesondere im europäischen Raum nicht nur die Ausdehnung der Stadt, sondern auch das Erscheinungsbild des städtischen Umlands, welches oftmals von historischen Dorf- und Kleinstadtzentren geprägt ist (die primär nicht als Peripherie zu verstehen sind). Dementsprechend werden in dieser Arbeit am Beispiel der südsardischen Stadt Cagliari und ihres Umlandes Veränderungen mit besonderem Augenmerk auf das Umland beschrieben und analysiert.

5.1.1 Die traditionellen Lehmbauorte im Campidano di Cagliari: Monserrato, Selargius, Quartucciu, Quartu Sant' Elena

In diesem Teilabschnitt sollen einige historische und geographische Gegebenheiten zu den in dem Unterkapitel 5.3 analysierten Dörfern im Hinterland von Cagliari erläutert werden. Hierbei geht es um die von Lehmarchitektur geprägten Siedlungen Monserrato, Selargius, Quartucciu und Quartu Sant' Elena.

Der Vorort Pirri, der aufgrund seiner architektonischen und städtebaulichen Merkmale ebenfalls zu den traditionellen Lehmbauorten im Campidano di Cagliari gehört, wurde in dieser Studie nicht berücksichtigt, da er im Unterschied zu den anderen Gemeinden seit seiner Eingemeindung im Jahr 1928 ein Ortsteil von Cagliari ist. Monserrato, Selargius, Quartucciu und Quartu Sant' Elena sind hingegen unabhängige Gemeinden.⁶

Monserrato, Selargius, Quartucciu und Quartu Sant' Elena befinden sich im Flachland des Campidano di Cagliari, der südlichsten Region Sardinien. Die vier Gemeinden sind in einem Halbkreis angeordnet, der sich von Nordost bis Nordwest um die Hauptstadt legt.

Nordwestlich von Cagliari befindet sich Monserrato; weiter östlich, im mittleren Teil des Halbkreises, Selargius und Quartucciu. Nordöstlich von Cagliari liegt Quartu Sant' Elena, welche sich als einzige Gemeinde bis zur Küste erstreckt und mit einer Fläche von 96,28 km² auch die größte Ausdehnung hat. Im Westen grenzt Quartu Sant' Elena unmittelbar an Cagliari.

Monserrato hat eine Ausdehnung von 11,38 km², Selargius von 26,71 km² und Quartucciu von 27,87 km². Zusammengenommen hat das Hinterland von Cagliari eine Ausdehnung von 162,64 km².

Der Ursprung dieser Siedlungen geht auf die Antike zurück: Monserrato und Quartucciu entstanden in römischer Zeit; Selargius und Quartu Sant' Elena existierten hingegen bereits in der prenuragischen Zeit (VI. Jahrtausend v. Chr. - III. Jahrtausend v. Chr.) und in der Jung- und Kupfersteinzeit.⁷

Spuren dieser antiken Kulturen sind in archäologischen Siedlungsfunden erhalten. Ursprüngliche Siedlungsmuster bestehen teilweise auch in der heutigen urbanen Struktur fort. Beispielhaft hierfür ist der historische Bezirk Cepola in Quartu Sant' Elena, wo die regelmäßige Struktur des römischen Straßennetzes bis heute erhalten ist.

Die charakteristische Grundstruktur der historischen Zentren stammt jedoch aus dem Mittelalter und weist die typischen Merkmale der traditionellen sardischen Lehmhöfe auf.

Die kompakte Stadtform der Teppichsiedlung, bestehend aus massiven Lehmhäusern mit Vorhof, prägt auch im Hinterland von Cagliari das Erscheinungsbild der historischen Stadtlandschaft: die „Kompaktstadt“ aus Lehmbauten.⁸

⁶ Kapitel 3, 3.1 *Gesetzgeberische Rahmenbedingungen des Lehmbaus in "Sardegna sabauda" bis in die 1960er Jahre (1850-1960)*

⁷ M. Brigaglia (Hrsg.): *Dizionario Storico Geografico dei Comuni della Sardegna*, Carlo Delfino Editore: Sassari (2009), S. 1015-1017; S.1553-1556; S. 1561-1564; S. 1791-1793

⁸ Die hierarchische Struktur des Straßennetzes (Hauptstraße-Straße- Gasse) ist der der nord-

Die sozioökonomische Struktur dieser Dörfer basierte seit der Antike auf einer Form der Landwirtschaft, die auch die ortstypische Agrarlandschaft prägte. Um die kompakten Siedlungskerne herum erstreckte sich ein offenes Feld, bestehend aus den vom jeweiligen Dorf bewirtschafteten Äckern, das sogenannte „vidazzone“⁹. Diese räumliche Gliederung stammt aus der Zeit des Feudalismus und bestand unverändert bis in die ersten Jahrzehnte des XX. Jahrhunderts fort. Noch in den 1940er Jahren beschrieb der Geograph Le Lannou diese räumliche Organisation der Dörfer in den südlichen Gebieten des Campidano in seinem Buch „Pastori e contadini di Sardegna“ wie folgt:

“Da qualunque parte si esca da un villaggio, si è colpiti dalla disposizione rigorosa, in fasce concentriche, dei diversi elementi del paesaggio rurale. Attorno al villaggio, le cui case sono amucchiate lungo strette viuzze, c’è una prima zona dagli orizzonti delimitati, dove degli appezzamenti molto piccoli, tra siepi di fichi d’India, sono coltivati a legumi olivi, mandorli, viti. [...] Ma questo grazioso dedalo costituisce solo una fascia molto stretta. Di colpo si apre un paesaggio piatto e nudo, senza muri senza siepi, senza alberi: sono i campi coltivati della zona dell’antico vidazzone [...].

[...] Ancor oggi gli spazi aperti del vidazzone sono coltivati secondo le regole secolari. Essi sono divisi in due parti. Ogni anno una è seminata a grano: si è conservato per essa il nome di vidazzone; l’altra è a maggese o ha leguminose foraggere, fave, fagioli o piselli: è il paberile. [...]”¹⁰

(“Wo auch immer man ein Dorf verlässt, fallen einem die streng konzentrisch angeordneten Bereiche der ländlichen Landschaft ins Auge. Das Dorf, dessen Häuser in engen Gassen dicht nebeneinander stehen, ist umgeben von einem eng strukturierten Bereich, der von kleinen Parzellen geprägt ist, wo zwischen Reihen von Kaktusfeigen Hülsenfrüchte, Oliven, Mandeln und Wein angebaut werden. [...] Aber dieses hübsche Labyrinth ist nur ein sehr enger Streifen. Auf einmal eröffnet sich eine nackte und ebene Landschaft, ohne Mauern, ohne Hecken, ohne Bäume: es handelt sich um die bebauten Felder des alten „vidazzone“ [...].

afrikanischen Medina sehr ähnlich und wurde laut dem Architekten Marco Cadinu von der arabischen Kultur beeinflusst: M. Cadinu: *Urbanistica medievale in Sardegna*, Bompiani Editore: Rom (2001), S.11-25

⁹ Das Wort Vidazzone beschreibt die die Dörfer umgebende Ackerfläche, die mit einem gemeinschaftlichen Rotationssystem bewirtschaftet wurde. Mit den von den Piemontesen eingeführten Reformen (1823 „Editto delle Chiudende“) vollzog sich ein Privatisierungsprozess, der jedoch das Erscheinungsbild dieser Agrarlandschaft bis in die 1940er Jahren nicht wesentlich veränderte: G. Angioni, A. Sanna (Hrsg.): *L’Architettura popolare in Italia, Sardegna*, Editori Laterza: Bari (1988), S.16-27

¹⁰ M. Le Lannou: *Pastori e contadini di Sardegna*, Hrsg. und überstezt von M. Brigalia, Edizioni Della Torre: Sassari (1979), S.183-184

[...] Noch heute sind die offenen Flächen des „vidazzone“ nach jahrhundertealten Regeln angebaut. Die Flächen sind in zwei Teile aufgeteilt. Jedes Jahr wird auf einer Teilfläche Weizen angebaut. Dieser Teil wird noch heute vidazzone genannt; der andere Teil ist Brachland oder es werden hülsenfruchtartige Futterpflanzen, Feldbohnen, Bohnen oder Erbsen angebaut: er wird „paberile“ genannt.“)

Im Hinterland von Cagliari wurden hauptsächlich Wein und auch Weizen angebaut. Laut dem Historiker Gian Giacomo Ortu nahm im Jahr 1850 der Weinanbau 60% der gesamten Ackerfläche von Quartu Sant'Elena, Quartucciu und Monserrato ein. Das Gebiet des Hinterlandes wurde bis in die ersten Jahrzehnte des XX. Jahrhunderts als „Campidano vitato“ bezeichnet,¹¹ was im Italienischen eine vor allem vom Weinbau geprägte Landschaft beschreibt.

Der Geograf Alberto La Marmora beschrieb 1860 die landwirtschaftliche Produktion dieser Siedlungen folgendermaßen:

“La principale coltura di questo fertile territorio è la vigna, alla quale ci si dedica con molta cura, ragion per cui i vini di Quartu e Pirri sono giustamente rinomati. Vi si coltiva anche il grano, ma più per soddisfare il consumo degli abitanti della regione, che per essere venduto nei mercati della città e fuori. [...] Inoltre si coltivano con successo la frutta e ogni genere di legumi, che trovano sbocco nel mercato della città, rifornita dal Campidano anche per ogni specie di pollame.”¹²

(“Der Weinanbau, dem man sich mit großer Hingabe widmet, ist auf diesem fruchtbaren Boden der führende Anbau, weshalb die Weine aus Quartu und Pirri mit Recht renommierte Weine sind. Man baut auch Weizen an, aber dieser wird nicht auf den Märkten der Stadt und außerhalb verkauft, sondern ist eher für den regionalen Verbrauch vorgesehen. [...] Überdies baut man mit Erfolg Obst und jede Art von Hülsenfrüchten an, die auf dem Stadtmarkt verkauft werden, der vom Campidano auch mit jeder Art von Geflügel beliefert wird.”)

Seit den Anfängen der Siedlungen entwickelte sich das lokale landwirtschaftliche Produktionssystem stetig weiter, bis es im Laufe des XIX. Jahrhunderts mit der Einführung industrieller Fertigungs- und Anbaumethoden deutlich an Produktivität gewann. Ein Beispiel für diesen Modernisierungsprozess ist Selargius, das damals bereits eine der modernsten Destillieren Italiens besaß.¹³

¹¹ G. G. Ortu: “Viticoltura urbana e “forme” del territorio”, in: M. L. Di Felice, A. Mattone (Hrsg.): *Storia della vite e del vino di Sardegna*, Editori Laterza: Bari (2000), S. 204-216

¹² A. Della Marmora: *L'itinerario dell'isola di Sardegna*, Hrsg. und übersetzt von M. G. Longhi, ILLISSO Edizioni: Nuoro (1997), Vol. 1, S. 185

¹³ M. Brigaglia (Hrsg.): *Dizionario Storico Geografico dei Comuni della Sardegna*, Carlo Delfino

Dennoch spielte das Hinterland auf wirtschaftlicher und politischer Ebene eine eher untergeordnete Rolle: Während des Feudalismus wurde Cagliari zum politischen und wirtschaftlichen Zentrum Sardinien¹⁴ und übernahm in dieser Funktion die Vorherrschaft über das umliegende Gebiet. Diese bestand bis in die ersten Jahrzehnte des XIX. Jahrhunderts und beeinflusste die künftige Entwicklung dieser Siedlungen stark. In einem Text aus dem Jahr 1860 bezeichnete General Aberto Della Marmora diese Siedlungen bereits als „Peripherie“ der Hauptstadt:

“La periferia di Cagliari comprende il territorio di molti villaggi, disposti attorno alla città e che sembrano sistemati a mò di cerchi concentrici, più o meno lontani da un centro comune, che è la capitale. Tutta la parte della pianura a est e a nord della città prende in particolare il nome di „Campidano di Cagliari“.“¹⁵

(“Die Peripherie von Cagliari umfasst die Gebiete vieler Dörfer, die um die Stadt herum angesiedelt sind, konzentrisch angeordnet zu sein scheinen und mehr oder weniger weit vom gemeinsamen Zentrum, der Hauptstadt, entfernt sind. Insbesondere die Ebene im Osten und Norden der Stadt hat den Namen „Campidano di Cagliari“.“)

Das Ergebnis dieser sozioökonomischen Entwicklungen, die ihren Anfang im Feudalismus nahmen, war ein enges Kopplungsverhältnis des Hinterlandes mit Cagliari, wobei beiderseits eine gewisse wirtschaftliche Abhängigkeit bestand. Dieses Verhältnis besteht, wenn auch mit unterschiedlichen Voraussetzungen, noch heute.

Mit dem Einsetzen des Modernisierungsprozesses auf Sardinien in der Folgezeit des Zweiten Weltkriegs erlebte das Umland eine rasche und tiefgreifende Veränderung der sozioökonomischen Strukturen, die schließlich zum Verlust ihrer Agrargesellschaft und -landschaft führte.¹⁶

Die soziale Schichtung in den Dörfern glich sich zunehmend der Sozialstruktur der Hauptstadt an, bedingt durch eine ab den 1950er Jahren fortschreitende Verbürgerlichung; ein Prozess, der bis heute andauert.

Die folgenden Grafiken (Abbildungen 3-8) verdeutlichen die oben genannten sozioökonomischen Veränderungen im Hinterland ab den 1950er Jahren. Die Daten, auf denen die Abbildungen basieren, wurden durch das Statistische Bundesamt Italiens („ISTAT“) erhoben und dienen der Verdeutlichung der Rahmenbedingungen, in deren Kontext sich die städtebauliche Analyse der vorliegenden Arbeit einfügt.

Editore: Sassari (2009), S. 1791-1795

¹⁴ Im Jahr 1327 unter der Herrschaft von Argon konnte Cagliari die feudalistischen Rechte des “Ademprivio” auf die Siedlungen des Hinterlandes beanspruchen. Im Jahr 1420 wurde der sardische Reichstatus, “Regnum Sardiniae”, erneut und daher die Rolle von Cagliari als Hauptstadt der Insel bestimmt.

¹⁵ A. Della Marmora: *L’itinerario dell’isola di Sardegna*, Hrsg. und übersetzt von M. G. Longhi, ILLISSO Edizioni: Nuoro (1997), Vol. 1, S. 185

¹⁶ Kapitel 4, 4.2.1 Herstellung und Marktlage von “ladiri” im Campidano: Auswirkungen auf die lokale Entwicklung der städtischen, architektonischen und sozioökonomischen Strukturen

Auf allen betrachteten Teilgebieten (Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe, Personen mit Hochschulabschluss, Analphabetenrate, durchschnittliche Familiengröße, Einwohnerzahl) zeichnet sich eine Entwicklung der Angleichung zwischen der Hauptstadt Cagliari und ihrem Hinterland ab.

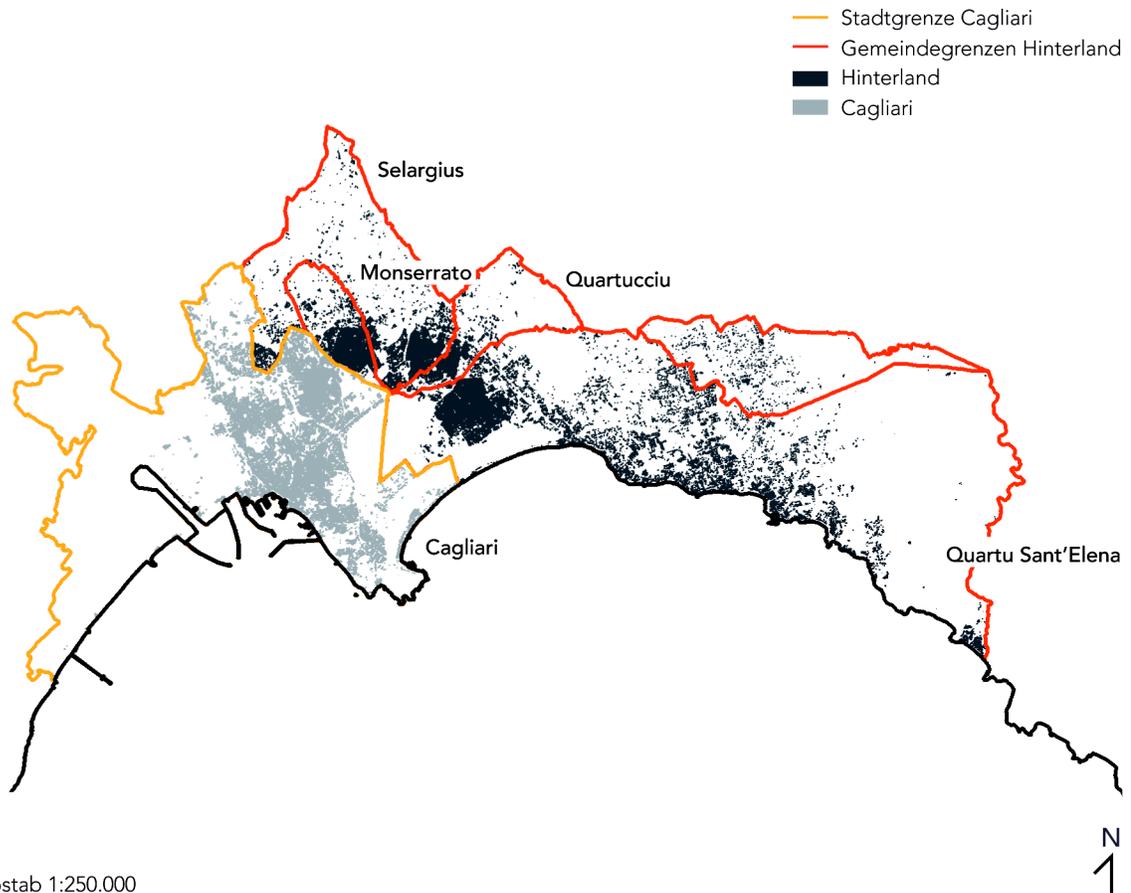
Während in den 1960er Jahren noch eine „Umschichtung“ landwirtschaftlicher Betriebe von der Stadt ins Hinterland zu verzeichnen war, ist ab den 1980er Jahren sowohl in der Stadt als auch im Hinterland eine kontinuierliche Abnahme der Gesamtzahl landwirtschaftlicher Betriebe zu erkennen (Abbildung 7). Seit den 1950er Jahren ist sowohl in Cagliari als auch in den Dörfern des Umlands ein fast exponentieller Zuwachs an Einwohnern mit Hochschulabschluss erkennbar (Abbildung 6). Zeitgleich nimmt die Analphabetismusrate kontinuierlich ab (Abbildung 5), um sowohl in der Stadt als auch im Umland im Jahre 2001 unter die 5%-Grenze zu sinken.

Hierzu korreliert eine starke Angleichung in der Beschäftigungsverteilung auf die verschiedenen Sektoren (Landwirtschaft, Bergbau- und Verarbeitende Industrie, Bauwesen, Energie- und Wasserwesen, Handel und Dienstleistungen) zwischen Stadt und Land. Im Jahr 2001 nimmt der Sektor Handel und Dienstleistungen - mit einer gewissen Einschränkung auch für das Dorf Quartucciu zutreffend -; im Umland über drei Viertel der Arbeitsplätze ein, ähnlich wie in der Hauptstadt Cagliari (Abbildung 8).

Auch im Hinblick auf die Bevölkerungszahl ist ein tendenzieller Angleichungsprozess zu beobachten. Hiermit einher geht auch ein Suburbanisierungsprozess, im Sinne einer Abwanderung der städtischen Bevölkerung ins Umland.

Bis in die 1970er Jahre lässt sich ein klarer Bevölkerungszuwachs in der Stadt und im Umland verzeichnen; ab den 1980er Jahren hingegen wachsen die Einwohnerzahlen der umliegenden Dörfer deutlich, während die Einwohnerzahl von Cagliari zu sinken beginnt (Abbildung 3).

Unter diesen Rahmenbedingungen formt sich das große Areal der Randgebiete, das zusammen mit Cagliari heutzutage ein einziges städtisches Konglomerat bildet.



Maßstab 1:250.000

Abbildung 01. Cagliari und Hinterland

Quelle: Carta Tecnica Regionale, Sardegna Geoportale [<http://www.sardegna-geoportale.it/catalogodati/download/>]
Bearbeitung: Verfasser

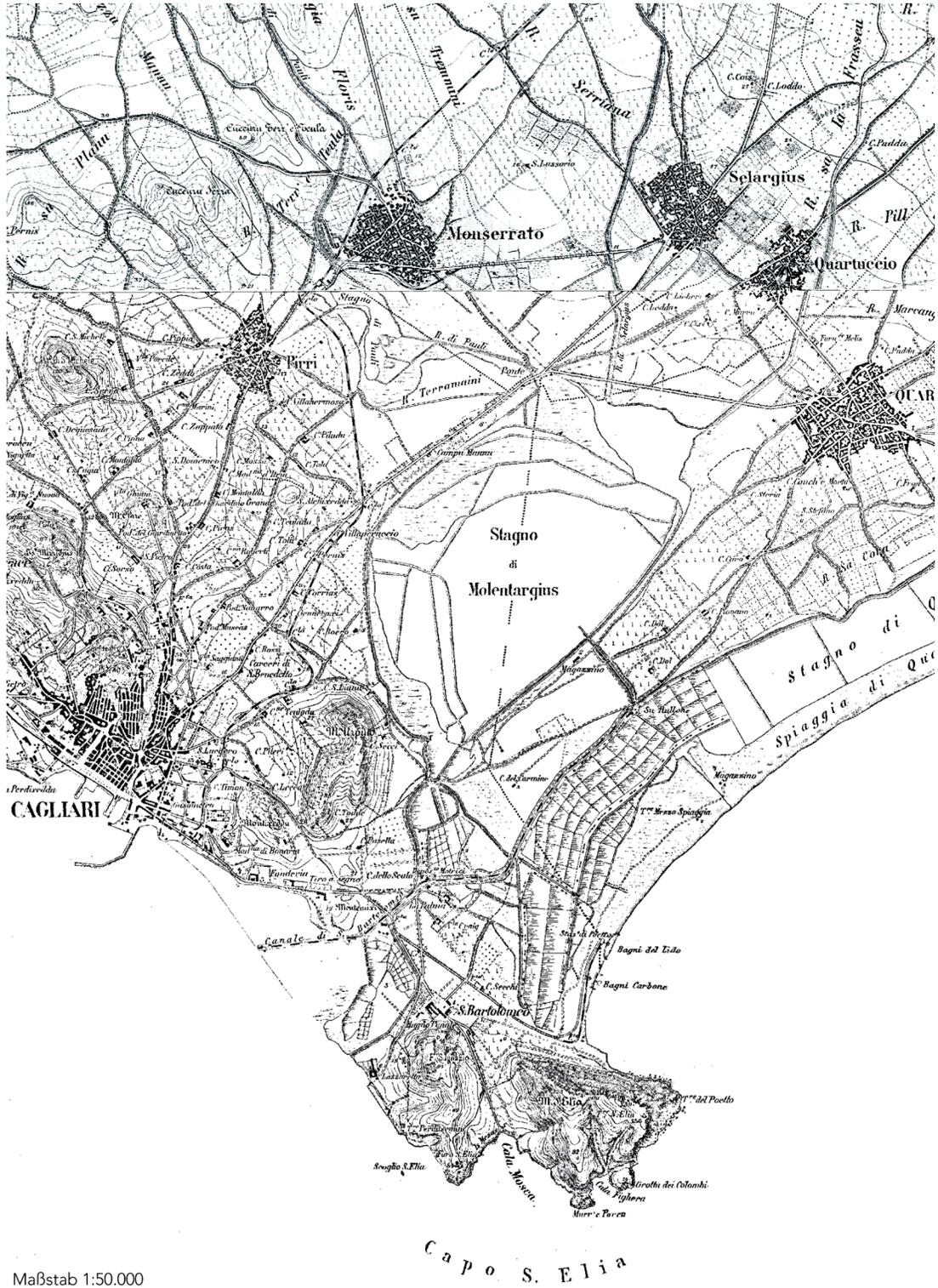


Abbildung 02. Historische Kartierung Cagliari und Hinterland von Alberto della Marmora aus dem Jahr 1885

Quelle: Sardegna Geoportale [<http://www.sardegnegeoportale.it/catalogodati/download/>]

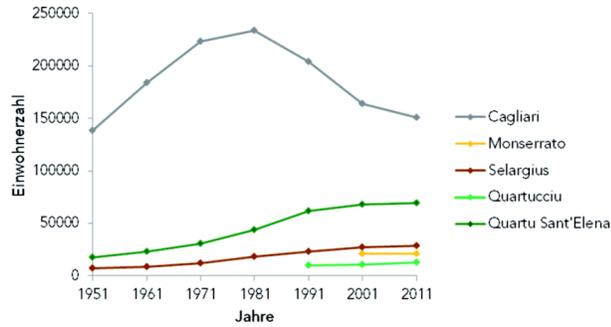


Abbildung 03. Einwohnerzahl in Cagliari und im Hinterland vom Jahr 1951 bis 2011

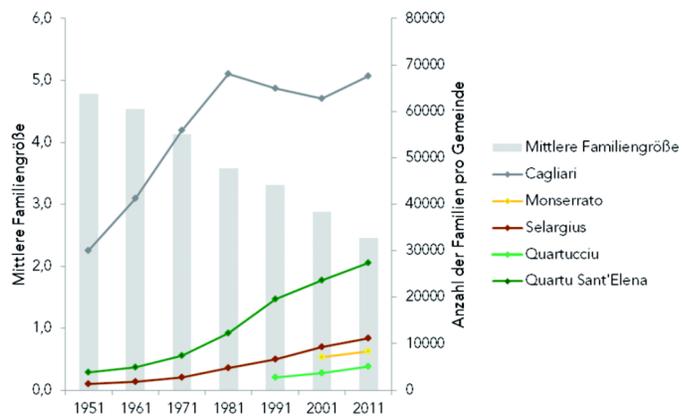


Abbildung 04. Wandel der Familienstruktur in Cagliari und im Hinterland vom Jahr 1951 bis 2011

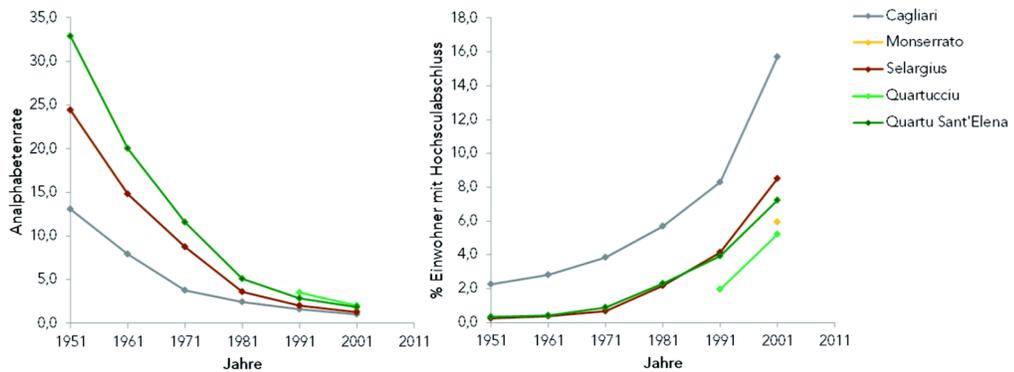


Abbildung 05. Analphabetenrate in Cagliari und im Hinterland vom Jahr 1951 bis 2001

Abbildung 06. Einwohner mit Hochschulabschluss in Cagliari und im Hinterland vom Jahr 1951 bis 2001

Quelle: Istituto nazionale di statistica (ISTAT)
 Bearbeitung: Verfasser

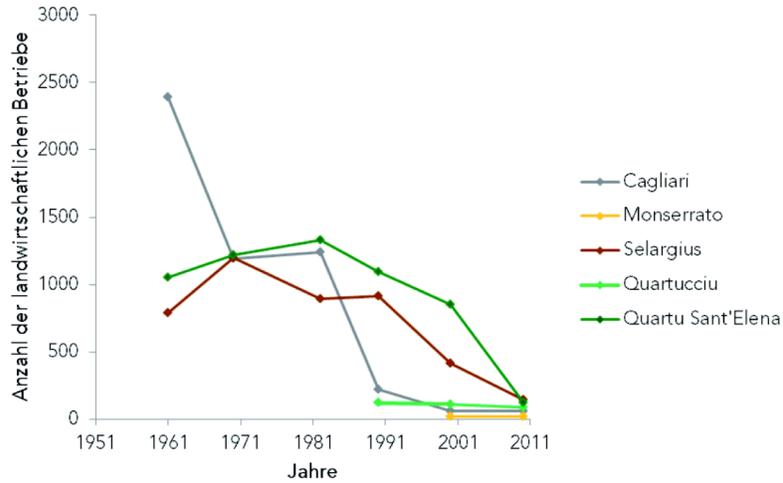


Abbildung 07. Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe in Cagliari und im Hinterland vom Jahr 1951 bis 2011

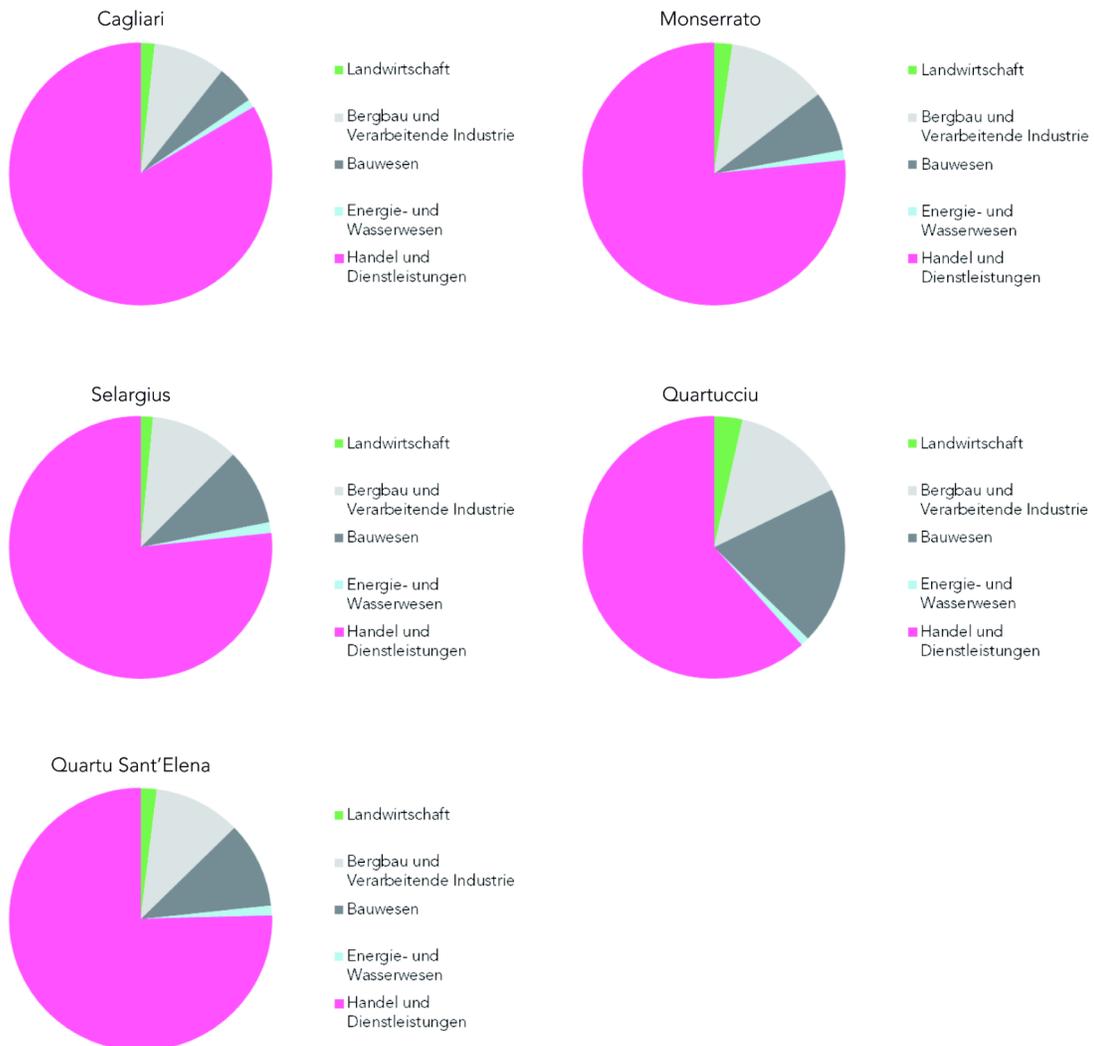


Abbildung 08. Einwohner nach Beschäftigung in Cagliari und im Hinterland; Erhebungsjahr 2001

Quelle: Istituto nazionale di statistica (ISTAT)
 Bearbeitung: Verfasser

5.2 GIS-Analyse der Kulturlandschaft aus Lehm im Hinterland von Cagliari: Zielsetzungen

Die Forschungsarbeit ist auf eine historische Analyse der Kulturlandschaft im Hinterland von Cagliari ausgerichtet, die die Veränderung der Stadtform der von Lehmarchitektur geprägten Siedlungen beschreibt und auswertet.

Der Fokus liegt auf der Auswertung der räumlichen und zeitlichen Entwicklung der Bausubstanz (Bauflächen), unter besonderer Berücksichtigung der negativen Auswirkungen auf die lokale Kulturlandschaft, die eine Folge der Suburbanisierung in diesem Gebiet sind. Besondere Berücksichtigung findet dabei die Charakterisierung der baulichen Strukturelemente dieser Kulturlandschaft in der Übergangsphase von Bauformen, die von der Lehmbauweise abgeleitet sind, zu denen der industriell-standardisierten Bauweise.

Der Ansatz dieser Arbeit basiert somit auf einer kritischen Gegenüberstellung (deskriptive Analyse) zweier verschiedener Kulturlandschaften: Die von der Lehmarchitektur geprägten Siedlungsräume - die Kulturlandschaft der „Kompaktstadt“ - und die in der Zeit der Industrialisierung entstandenen Randgebiete - die Kulturlandschaft der „Zwischenstadt“.

Problemstellungen und Zielsetzungen der GIS-Analyse:

- Erhebung der ursprünglichen, ortsspezifischen Siedlungsstrukturen aus Lehm im Hinterland von Cagliari;
- Bezeichnung der landschaftlichen Strukturelemente (bebaute Flächen) in den verschiedenen Zeitabschnitten.

Unter besonderer Berücksichtigung der untersuchten Dörfer hat die Arbeit folgende Zielsetzungen:

- Strukturelle Charakterisierung der Kulturlandschaft in Bezug auf die traditionelle Architektur (Lehmbauten) und die industriell-standardisierte Bauweise (herkömmliche Bauten)
- Bewertung des Zersiedlungsprozesses mit besonderem Hinblick auf das zunehmende Wachstum der industriell-standardisierten Bauweise (Fragmentierung und Bodennutzung);
- Bewertung der veränderten räumlichen Konfiguration der Bausubstanz und deren Auswirkung auf die Vielfältigkeit der Kulturlandschaft (Verlust der Agrarlandschaft)

5.2.1 Methodik der GIS-Analyse der Kulturlandschaft aus Lehm im Hinterland von Cagliari

Das Projekt beinhaltet die folgenden Arbeitsphasen:

- Analyse der Ausgangsinformationen
- Feststellung der Merkmalgruppen
- Feststellung der Bewertungskriterien
- Beschreibung der Ergebnisse
- Bewertung der Ergebnisse

Die deskriptive Analyse erfolgte mit ArcGIS (ArcGIS Desktop Version 10), einem softwarebasierten Geoinformationssystem zur Analyse und Bearbeitung von räumlichen Daten.

Durch die Erhebung über einen längeren Zeitraum (englisch: „monitoring“) wurden die städtebaulichen Veränderungen der folgenden Verwaltungsgebiete untersucht und aufgezeichnet: Monserrato, Selargius, Quartucciu und Quartu Sant’Elena, die heute die Peripherie von Cagliari bilden.

Schwerpunkt dieser Analyse sind die Jahre 1942, 1954, 1968, 1977, 1997 und 2008. Für diese Jahre existieren Luftaufnahmen des untersuchten Gebietes, die als Grundlage für die Digitalisierung der Merkmalsgruppe „bebaute Flächen“ (Lehmbauten und herkömmliche Bauten) dienen.

Auf Basis der vom Geoportal der Region Sardinien abrufbaren Daten¹⁷ (Shapefile „EdificatoCTR“) wurden die Elemente (Patches) der untersuchten Merkmalsgruppe durch eine visuelle Bildinterpretation für die verschiedenen Zeitintervalle abgeleitet.

Parallel hierzu wurden auf Grundlage von historischen Katasterplänen aus dem Jahr 1902 aus dem Stadtarchiv von Cagliari die typischen Elemente der Kulturlandschaft „Kompaktstadt“ (Lehmhäuser) kartiert.

Bezüglich den Gemeinden Monserrato und Selargius erfasst die Digitalisierungsarbeit sämtliche Strukturelemente der Kulturlandschaft der Merkmalsgruppe „Bebaute Flächen“, die sich innerhalb der Verwaltungsgrenze befinden. Ausnahmen hiervon stellen Quartu und Quartucciu dar: Die Luftaufnahmen aus den Jahren 1942, 1954, 1968 und 1977 erfassen nicht deren gesamtes Verwaltungsgebiet. Aus diesem Grund werden das südwestliche Küstengebiet von Quartu und das nordwestliche, an Quartu angrenzende Gebiet von Quartucciu nicht miteinbezogen.

Merkmalsgruppen der Analyse und Indikatoren zur Bewertung der Siedlungsräume aus Lehm

Der nächste Schritt dieser Arbeit ist die Auswahl von Merkmalsgruppen, die die historischen Siedlungsräume aus Lehm („Kompaktstädte“) und die moderneren Räume der Randgebiete („Zwischenstädte“) charakterisieren. Hierfür wurden die

¹⁷ SardegnaGeoportale, Katalogdaten von Region Sardinien
[<http://www.sardegnaGeoportale.it/catalogodati/download/>; 03. Dezember 2013]

städtebaulichen Einheiten, die die räumliche Struktur dieser Siedlungen formten, identifiziert und in die Gruppe „bebaute Fläche“ eingegliedert.

In dieser Gruppe wurde zunächst zwischen „Lehmbauten“ und „Bauten“ unterschieden.

- Bebaute Flächen:

1. Lehmbauten
2. Bauten

Auf Basis einer chronologischen Gliederung wurden die Merkmale folgendermaßen zusammengefasst:

- Bebaute Flächen:

1. Lehmbauten aus dem Jahr 1942 („Kompaktstadt“)
2. Lehmbauten aus dem Jahr 1954 („Kompaktstadt“)
3. Bauten aus dem Jahr 1968 („Zwischenstadt“ u. „Kompaktstadt“)
4. Bauten aus dem Jahr 1977 („Zwischenstadt“ u. „Kompaktstadt“)
5. Bauten aus dem Jahr 1997 („Zwischenstadt“ u. „Kompaktstadt“)
6. Bauten aus dem Jahr 2008 („Zwischenstadt“ u. „Kompaktstadt“)

Die Bezeichnungen Lehmbauten aus den Jahren 1942 und 1954 beziehen sich auf die Merkmale der „Kompaktstadt“. Der Begriff „Lehmbauten“ beschreibt hierbei die historische Lehmartitektur, die das Erscheinungsbild der Dörfer bis in die 1950er Jahre prägte.

Die Bezeichnungen „Bauten“ aus den Jahren 1968, 1977, 1997 und 2008 beziehen sich auf die zeitgenössische Bauweise, die die Randgebiete generiert hat. Der Begriff „Bauten“ beschreibt sowohl die herkömmlichen Bauten aus standardisierten Baustoffen als auch die übrigen Lehmbauten. Eine Unterscheidung zwischen den herkömmlichen Bauten und den Lehmbauten ist nicht möglich, da der Spekulationsprozess die historischen Stadtzentren der „Kompaktstadt“ stark getroffen hat.

Diese thematischen Hauptkategorien sind nach dem allgemein gebräuchlichen Klassifikationsschema „Corine Land Cover“ in mehrere Unterkategorien unterteilt.

Bebaute Flächen:

1. Lehmbauten (Kompaktstadt aus den Jahren 1942, 1954)

[1.1 Städtisch geprägte Flächen]

1. 1. 1. durchgängig städtische Prägung

2. Bauten (Kompaktstadt und Zwischenstadt aus den Jahren 1968, 1977, 1997 u. 2008)

[1.1 Städtisch geprägte Flächen]

1. 1. 1. durchgängig städtische Prägung

1.1.2. nicht durchgängig städtische Prägung

[1.2 Industrie-, Gewerbe- und Verkehrsflächen]

1.2.1. Industrie/Gewerbefläche

[1.4 Künstlich angelegte, nicht landwirtschaftlich genutzte Flächen]

1.4.2 Sport/Freizeitanlage

Als Basis für die Feststellung dieser Unterkategorien wurden die Landnutzungskarten der Region Sardinien aus den Jahren 2003 und 2008 („Uso del suolo 2003“ und „Uso del suolo 2008“)¹⁸ verwendet und an die verschiedenen untersuchten Zeitabschnitte der Kartierungsarbeit angepasst.

Der folgende Schritt ist die Auswahl von Indikatoren, eine quantitative Erfassung von Maßzahlen zu ausgewählten Merkmalen der lokalen Kulturlandschaft. Die ausgewählten Indikatoren kennzeichnen die strukturelle Diversität zwischen der „Kompaktstadt“ und der „Zwischenstadt“ und die daraus resultierenden Nebeneffekte (Fragmentierung und Bodennutzung).

Hierfür werden flächen-, form-, diversitäts- und randlinienbezogene Maßzahlen benutzt, die mit der Software PatchAnalyst auf Patch-Ebene¹⁹ verrechnet werden.

Die Auswahl der Indikatoren beruht auf einer semantisch-inhaltlichen Herangehensweise, deren Ziel es ist, „die Gesamtmenge möglicher Maßzahlen nach ökologischen Gesichtspunkten einzuschränken und dadurch einen gezielten Einsatz zu forcieren“.²⁰

In der folgenden Tabelle (Abbildung 1) sind die in der Analyse angewendeten Indikatoren aufgelistet.

Ergänzend hierzu wurden mit MS Excel einzelne Diagramme erstellt, die die sozioökonomischen Veränderungen auf lokaler Ebene veranschaulichen.

In Verbindung mit den Landschaftsstrukturmaßnahmen zeichnen diese Diagramme ein vollständiges Bild der urbanen Entwicklung im Hinterland von Cagliari. Die für die Analyse angewendeten sozio-demographischen und -ökonomischen Parameter wurden vom italienischen statistischen Bundesamt „ISTAT“ festgesetzt.

- Einwohnerzahl
- Anteil der landwirtschaftlich genutzten Fläche am gesamten Verwaltungsgebiet

¹⁸ Die entsprechenden Landnutzungskarten sind als Shapefile vom Geoportal der Region Sardinien abrufbar: [<http://www.sardegna.geoportale.it/catalogodati/download/>; 03. Dezember 2013]

¹⁹ Stefan Lang und Thomas Blaschke beschreiben den Patch als „flächenhaftes Landschaftselement, das in einem bestimmten Maßstab und unter bestimmten Kriterien als homogen erachtet wird“. Eine Analyse auf Patchebene ist daher die „unterste, elementare Analyse-Ebene der Landschaftsstrukturanalyse“: S. Lang, T. Blaschke: *Landschaftsanalyse mit GIS*, Verlag Eugen Ulmer: Stuttgart (2007), S. 384

²⁰ Ebenda, S. 217

- Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe
- Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe im Verhältnis zur landwirtschaftlich genutzten Fläche
- Einwohner nach Beschäftigungssektoren

Mit den oben genannten Parametern wurde folgender Index berechnet:

- Pro-Kopf-Urbanisierung

Indikator	Bewertungskriterium	Einheit	Merkmale
Class Area; CA (Klassenfläche) <i>Area Analysis</i>	Baufläche	qm	Landschaft durchgängig städtische Prägung nicht durchgängig städtische Prägung Industrie/Gewerbeflächen Sport/Freizeitanlagen
Number of Patch; NP (Anzahl der Patches) <i>Area Analysis</i>	Anzahl der Bauten	-	Landschaft durchgängig städtische Prägung nicht durchgängig städtische Prägung Industrie/Gewerbeflächen Sport/Freizeitanlagen
Patch Density; PD (Patchdichte) <i>Area Analysis</i>	Baudichte	Nr/qm	Landschaft durchgängig städtische Prägung nicht durchgängig städtische Prägung Industrie/Gewerbeflächen Sport/Freizeitanlagen
Mean Patch Size; MPS (Durchschnittliche Patchgröße) <i>Area Analysis</i>	Durchschnittliche Größe der Bauten	qm	Landschaft durchgängig städtische Prägung nicht durchgängig städtische Prägung Industrie/Gewerbeflächen Sport/Freizeitanlagen
Median Patch Size; MedPS (Mediane der Patchgrößen) <i>Area Analysis</i>	Mediane der einzelnen Baugröße	qm	Landschaft durchgängig städtische Prägung nicht durchgängig städtische Prägung Industrie/Gewerbeflächen Sport/Freizeitanlagen
Patch Size Coefficient of Variation; PSCoV (Variationskoeffizient Patchgröße) <i>Area Analysis</i>	Abweichung der Baugröße von der Mediane	%	Landschaft durchgängig städtische Prägung nicht durchgängig städtische Prägung Industrie/Gewerbeflächen Sport/Freizeitanlagen
Patch Size Standard-Deviation; PSSD (Standardabweichung der Patchgrößen) <i>Area Analysis</i>	Abweichung der Baugröße um den Mittelwert	qm	Landschaft durchgängig städtische Prägung nicht durchgängig städtische Prägung Industrie/Gewerbeflächen Sport/Freizeitanlagen
Mean Shape Index; MSI (Gemittelter Shape-Index) <i>Form Analysis</i>	Kompaktheit der einzelnen Bauten (in Bezug auf die Bauform). Hohe Werte weisen eine zerlappte Form der Siedlungsstruktur auf	-	Landschaft durchgängig städtische Prägung nicht durchgängig städtische Prägung Industrie/Gewerbeflächen Sport/Freizeitanlagen
Mean Perimeter Area Ratio; MPAR (Gemittelter Umfang-Flächen-Verhältnis) <i>Form Analysis</i>	Die Größe einzelner Bauten im Verhältnis zu deren Umfang	m/qm	Landschaft durchgängig städtische Prägung nicht durchgängig städtische Prägung Industrie/Gewerbeflächen Sport/Freizeitanlagen
Mean Patch Fractal Dimension; MPFD (Mittlere Fraktale dimension) <i>Form Analysis</i>	Kompaktheit der einzelnen Bauten	-	Landschaft durchgängig städtische Prägung nicht durchgängig städtische Prägung Industrie/Gewerbeflächen Sport/Freizeitanlagen
Richness, R (Fülle) <i>Diversity Analysis</i>	Vielfalt der Kulturlandschaft (Verstädterung)	-	Landschaft
Shannon's Diversity Index <i>Diversity Analysis</i>	Quantifizierung des Zersiedlungsprozesses. Hohe Werte weisen auf eine dicht besiedelte Landschaft hin	-	Landschaft
Shannon's Evenness Index <i>Diversity Analysis</i>	Verteilung der bebauten Fläche an der gesamten Kulturlandschaft.	-	Landschaft
Proportion <i>Diversity Analysis</i>	Flächenanteil der Bauten an der gesamten Kulturlandschaft	%	durchgängig städtische Prägung nicht durchgängig städtische Prägung Industrie/Gewerbeflächen Sport/Freizeitanlagen
Edge Density; ED (Randliniendichte) <i>Edge Analysis</i>	Dichte der Randlinien einzelner Bauten . Hohe Werte weisen auf eine zerlapptere Form der Patches hin	m/qm	Landschaft durchgängig städtische Prägung nicht durchgängig städtische Prägung Industrie/Gewerbeflächen Sport/Freizeitanlagen
Total Edge; TE (Randliniensumme) <i>Edge Analysis</i>	Summe des Umfangs der Bebauten Flächen. Hohe Werte bedeuten einen hohen Zerschneidungsgrad und Strukturereichtum	m	Landschaft durchgängig städtische Prägung nicht durchgängig städtische Prägung Industrie/Gewerbeflächen Sport/Freizeitanlagen
Mean Patch Edge; MPE (Mittlere Randlinienlänge) <i>Edge Analysis</i>	Mittlere Randlinienlänge einzelner Bauten. Hohe Werte bedeuten eine zerlapptere Form der Bauten.	m	Landschaft durchgängig städtische Prägung nicht durchgängig städtische Prägung Industrie/Gewerbeflächen Sport/Freizeitanlagen

Abbildung 01. Die in der Analyse angewendeten Indikatoren

Quelle: A. Botequilha Leitão, J. Miller, J. Ahern, K. McGarigal, *Measuring Landscapes* (2006); S. Lang, T. Blaschke, *Landschaftsanalyse mit GIS* (2007)
Bearbeitung: Verfasser

5.3 Ergebnisse der Landschaftsanalyse: Der Übergang von Landdörfern zu Vorstädten. Veränderungen der urbanen und sozioökonomischen Strukturen

Auf Grundlage der angewendeten Indikatoren werden im Folgenden die Ergebnisse der Siedlungsentwicklung bezüglich der bebauten Flächen (Bebauungsflächen) im Hinterland von Cagliari dargestellt.

Die Zunahme der Bauflächen in der Kulturlandschaft, flächenbezogene Maßzahlen

Es wurde zuerst untersucht, wie die Struktur der sechs analysierten Kulturlandschaften sich in Bezug auf die flächenbezogenen Maßzahlen über die Zeit ändert.

Als erster Indikator wurde die Klassenfläche (Class Area, CA) untersucht, die die gesamte Fläche der untersuchten Unterkategorie quantifiziert. Bei ihrer Berechnung zeigt sich, dass das Gebiet des Hinterlandes von Cagliari eine rasch steigende Zunahme an bebauter Fläche aufweist (Abbildung 1).

Im Laufe des untersuchten Zeitraums nahm die bebaute Fläche (CA-Landschaft) von 875.594 m² im Jahr 1942 auf 4.514.214 m² im Jahr 2008 zu.

Dieser Trend ist teilweise der ausgeprägten Steigerung der Gebäudezahl (Patch Number, PN) geschuldet: Innerhalb von 66 Jahren verfünffachte sich die Zahl der Bauten in etwa, die eine Gesamtzahl von 32067 im Jahr 2008 erreichte. Der zeitliche Verlauf der Indikatoren CA und PN ist in Abbildung 1 dargestellt.

Neben dieser voranschreitenden Flächeninanspruchnahme durch Bebauung zeigt sich eine ähnliche Tendenz bei der Bevölkerungsentwicklung. Wie schon im Absatz 5.1 erläutert, nahm die Einwohnerzahl im Hinterland von Cagliari laut Daten des Statistischen Bundesamt Italiens (ISTAT) von 1952 bis 2011 nahezu linear zu, während sie in Cagliari zurückging. Im Jahr 2011 zählte Cagliari 150.727 Einwohner und das Hinterland 131.459. Dies entspricht einem Bevölkerungsrückgang im Vergleich zum Spitzenwert von 233.848 Einwohnern im Jahr 1981 um fast die Hälfte.

Auf Basis dieser Daten des ISTAT wurden die Werte der Pro-Kopf-Urbanisierung berechnet, die das Verhältnis zwischen Einwohnerzahl und der entsprechenden Baufläche (Class Area, CA) ab dem Jahr 1954 quantifizieren. Aufgrund mangelnder demografischer Daten für die Gemeinden Monserrato und Quartucciu (für alle untersuchten Zeitpunkte) und für die restlichen Gemeinden (vor den 1950er Jahren) konnten die entsprechenden Werte nicht einbezogen werden. Diese Berechnung betrifft daher nur die Gemeinden von Selargius und Quartu Sant'Elena.²¹

Wie in den Abbildungen 2 und 3 dargestellt, ergibt sich auf Landschaftsebene eine leicht sinkende Tendenz: Die Pro-Kopf-Urbanisierung ist von 0,034 Einwohner/m² (im Jahr 1954) auf 0,032 Einwohner/m² gesunken; nur im Jahr 1977 zeigt sich eine

²¹ Es ist auch zu beachten, dass die untersuchten Zeitabschnitte der digitalisierten Kulturlandschaften nicht exakt mit denen der Einwohnerzahl übereinstimmen. Aus diesem Grund wurden die Landschaften aus den Jahren 1954, 1968, 1977, 1997 und 2008 mit den jeweiligen Daten aus den Jahren 1951, 1971, 1981, 2001 und 2011 assoziiert.

Steigerung der Pro-Kopf-Urbanisierung, die innerhalb des untersuchten Zeitraums den maximalen Wert von 0,036 Einwohner/m² erreicht.

Auf Klassenebene betrifft diese Tendenz auch die Unterkategorien *nicht durchgängig städtische Prägung*, *Industrie-/Gewerbeflächen* und *Sport-/Freizeitanlagen*, die jeweils von 0,46, 1,64 und 3,13 (im Jahr 1954) um 0,11, 0,32 und 2,27 Einwohner/m² (im Jahr 2008) zugenommen haben.

Dagegen sind die Werte der Unterkategorie *durchgängig städtische Prägung* von 1954 bis 2008 um fast 40% gestiegen.

Abbildung 6 zeigt den zeitlichen Verlauf der Gebäudezahl anhand des Indikators „Anzahl der Patches“ (Patch Number; PN). Hier zeigt sich, dass sich der Fragmentierungsprozess, der in den 1960er Jahren begann, in erster Linie auf die PN-Unterkategorien *durchgängig städtische Prägung* und *nicht durchgängig städtische Prägung* auswirkt: Die Zahl der bebauten Flächen in der Kategorie *durchgängig städtische Prägung* nahm von 7.579 im Jahr 1942 auf 24.812 im Jahr 2008 zu; auch die Zahl der bebauten Flächen in der Kategorie *nicht-durchgängig städtische Prägung* wuchs enorm von 159 im Jahr 1942 auf 6.238 im Jahr 2008.

Selbst für die erst ab dem Jahr 1968 zutreffende Unterkategorien *Industrie-/Gewerbeflächen* und *Sport-/Freizeitanlagen* ließ sich eine Zunahme der Anzahl der Patches feststellen, wenn auch in geringerem Maße und bei einem im Vergleich kürzeren Beobachtungszeitraum (Abbildung 5).

Als weitere Beobachtung zeigt sich bei der Berechnung der Patchdichte (Patch Density; PD) eine tendenzielle Abnahme der Baudichte, was die gesamte Kulturlandschaft betrifft. Der kleinste gemessene Wert wurde im Jahr 1997 erreicht und blieb ab diesem Zeitpunkt für alle untersuchten Unterkategorien fast unverändert. Dieser Trend betrifft auf Klassenebene aber nur die Unterkategorie *durchgängig städtische Prägung* (PD=0,008 im Jahr 1942 und PD= 0,005 im Jahr 2008), während die PD-Werte der übrigen Unterkategorien sowohl aufgrund der zunehmenden Inanspruchnahme von Flächen als auch aufgrund der Gesamtzahl der Gebäude steigen (Abbildung 5 und Abbildung 7).

Die Berechnung des Indikators „Patchdichte“ ist in Abbildung 7 separat dargestellt.

Parallel zu diesem Fragmentierungsprozess vollzieht sich eine Veränderung in der sozioökonomischen Struktur der Dörfer Monserrato, Selargius, Quartucciu und Quartu Sant'Elena. Unter Berücksichtigung der Daten des ISTAT zur Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe, zur absoluten Ackerfläche, zum Anteil der Ackerfläche am gesamten Verwaltungsgebiet und zur Einwohnerzahl nach Beschäftigung, lassen sich folgende Tendenzen beschreiben, welche in den Abbildungen 8a, 8b, 9 und 10 dargestellt sind. Es zeigt sich ein starker Rückgang des Anteils der Ackerflächen an der gesamten Kulturlandschaft. Besonders deutlich wird dies in den Dörfern Quartu Sant'Elena und Selargius, wo das Agrarland bis in die 1970er Jahre über 70 % des gesamten Verwaltungsgebietes in Anspruch nahm und bis 2011 auf 30% zurückging (Abbildung 8b). Entsprechend zeigt sich auch ein deutlicher Rückgang der Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe im gesamten Hinterland. Die im Jahr 1970 erreichte maximale Anzahl an landwirtschaftlichen Betrieben von 2.500 Einheiten sank um 500 bis zum Jahr 2010 (Abbildung 8a).

Mit dieser Entwicklung in der Agrarwirtschaft ging eine starke Zunahme der

Beschäftigung im Dienstleistungsbereich einher. Im Jahr 2001 waren über 60% der Einwohner des Hinterlandes im Handel und anderen Dienstleistungszweigen beschäftigt. Die relativen Anteile verschiedener Beschäftigungssektoren an der Gesamtbeschäftigung sind in Abbildungen 9 und 10 für die Dörfer von Selargius und Quartu Sant'Elena dargestellt. Diese Daten wurden vom statistischen Bundesamt Italiens ISTAT erhoben.

Zwecks Darstellung der mittleren Patch-Größe wurden als Indikatoren sowohl die durchschnittliche Patch-Größe (Mean Patch Size, MPS) mit Standardabweichung (Patch Size Standard Deviation, PSSD) als auch die gegenüber Ausreißern robustere Maßzahl, die mediane Patch-Größe (Median Patch Size, MedPS), berechnet. Desweiteren wurde bei großer Streuung um den Mittelwert (siehe Abbildung 11) der Varianzkoeffizient Patchgröße (Patch Size Coefficient of Variation, PSCoV) berechnet.

Wie in Abbildung 13 dargestellt, zeigt sich auf Landschaftsebene im zeitlichen Verlauf ein leicht steigender Trend der Patch-Größen: Die mediane Patch-Größe nahm von 82,07 m² (im Jahr 1942) auf 98,72 m² zu; Ausnahmen sind die Jahre 1968 und 1977, in denen dieser Wert um ca. 12% abgenommen hat.

Auf Klassenebene erbrachte die Analyse ähnliche Ergebnisse für die Unterkategorie *durchgängig städtische Prägung*: Der MedPS stieg von 80,55 m² (im Jahr 1942) auf 89,73 m² (im Jahr 2008), während er für die Jahre 1968 und 1977 um ca. 12% sank.

Im Gegensatz hierzu ließ sich bei den MedPS-Werten der Kategorie *nicht durchgängig städtische Prägung* eine gegensätzliche Tendenz feststellen: Hier gingen die MedPS-Werte im gleichen Zeitraum von 181,47 m² auf 130,58 m² zurück und ab dem Jahr 1977 bestand eine nahezu gleichbleibende mediane Patch-Größe.

Die übrigen Unterkategorien *Industrie-/Gewerbeflächen* und *Sport-/Freizeitanlagen* zeigen eine weitestgehende Größenkonstanz über die Zeit.

Es ist jedoch zu beobachten, dass der „Patch Size Coefficient of Variation“ (PSCoV) eine relativ starke Streuung um den Mittelwert in allen berechneten Unterkategorien auf Landschafts- und Klassenebene aufweist (Abbildung 12 und Abbildung 14).

Die einzelnen Gebäudeformen im Wandel von der Kompaktstadt zur Zwischenstadt: Form- und flächenbezogene Maßzahlen

Im nächsten Schritt wurden die Formen der Patches der verschiedenen Kulturlandschaften analysiert. Die Formanalyse von Patches liefert Hinweise zur Form der einzelnen Gebäude und deren räumlicher Änderung im zeitlichen Verlauf.

Es ergaben sich keine signifikanten Veränderungen der Patch-Formen über die Zeit: Die Form der einzelnen Unterkategorien ergab fast keine Änderung in der Umwandlung von der Kompaktstadt zur Zwischenstadt.

Im Einzelnen wurden die Indikatoren gemittelter Shape-Index (Mean Shape Index; MSI), gemittelttes Umfang-Flächen-Verhältnis (Mean Perimeter Area Ratio; MAPR) und mittlere fraktale Dimension (Mean-Patch Fractal Dimension; MPFD) berechnet, die

jeweils die Kompaktheit, die Größe im Vergleich zum Umfang und die Komplexität der Form der Patches beschreiben. Abbildung 15 stellt die Ergebnisse dar. Auffällig sind eine ausgeprägte Konstanz der verschiedenen Indikatoren in den analysierten Zeiträumen.

Indikator	Landschaft 1942	Landschaft 1954	Landschaft 1968	Landschaft 1977	Landschaft 1997	Landschaft 2008	Einheit	Merkmale
Class Area (CA) Area Analysis	875594.25	1212249.92	2016665.02	2579076.12	4155794.61	4514214.20	qm	Landschaft
	836254.91	1090761.32	1609324.16	1904833.21	2605102.73	2828347.80		durchgängig städtische Prägung
	39339.34	106624.18	328493.06	506543.69	1167382.63	1186721.35		nicht durchgängig städtische Prägung
	0.00	14864.42	63288.93	148144.54	347232.20	442319.93		Industrie/Gewerbeflächen
Number of Patch (NP) Area Analysis	0.00	0.00	15568.87	19554.69	36077.04	56825.12	-	Sport/Freizeitanlagen
	7738	11165	20557	23946	30938	32067		Landschaft
	7579	10440	18052	20349	23993	24812		durchgängig städtische Prägung
	159	715	2312	3163	6133	6238		nicht durchgängig städtische Prägung
	0	10	126	348	682	803		Industrie/Gewerbeflächen
0	0	67	86	130	214	Sport/Freizeitanlagen		

Abbildung 01. Class Area und Patch Number im Hinterland von Cagliari zu den untersuchten Zeitpunkten

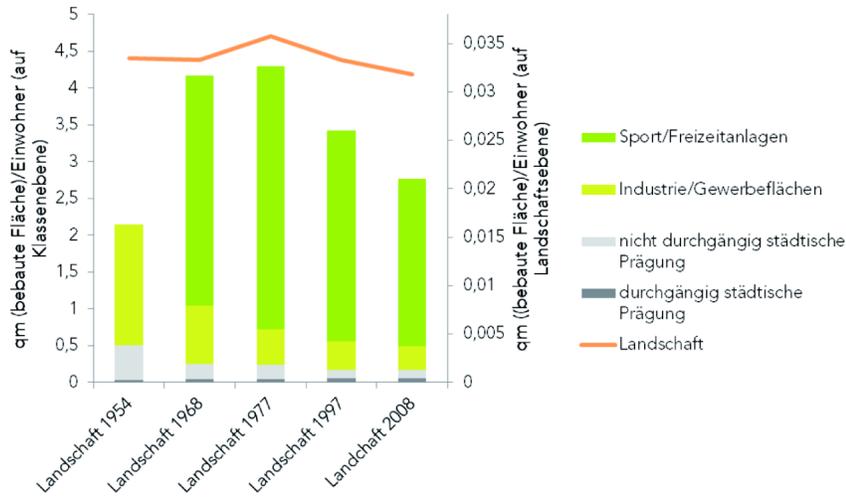


Abbildung 02. Zeitlicher Verlauf der Pro-Kopf-Urbanisierung in Selargius und Quartu Sant'Elena

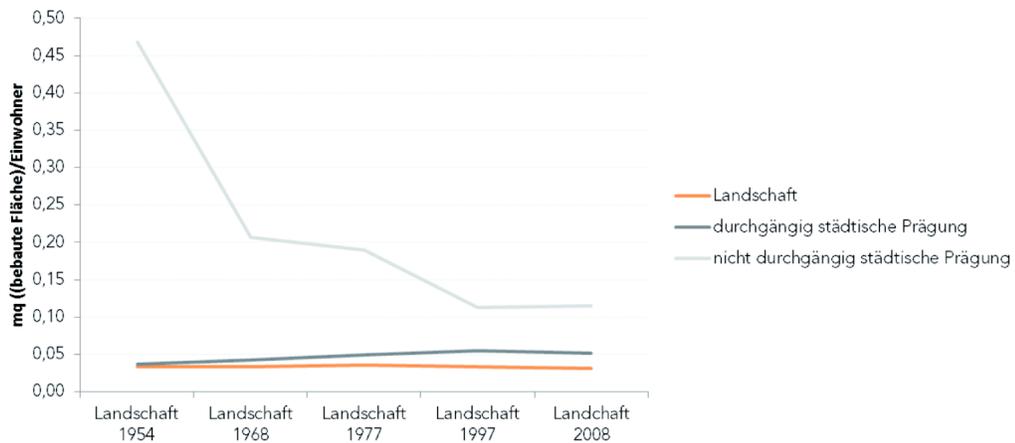


Abbildung 03. Zeitlicher Verlauf der Pro-Kopf-Urbanisierung auf Landschaftsebene und auf Klassenebenen für die Unterkategorien *durchgängig städtische Prägung* und *nicht durchgängig städtische Prägung* in Selargius und Quartu Sant'Elena

Indikator	Landschaft 1954	Landschaft 1968	Landschaft 1977	Landschaft 1997	Landschaft 2008	Einheit	Merkmale
Pro-Kopf-Urbanisierung	0,034	0,033	0,036	0,033	0,032	Einwohner/qm	Landschaft
	0,037	0,042	0,049	0,055	0,052		durchgängig städtische Prägung
	0,469	0,207	0,190	0,112	0,116		nicht durchgängig städtische Prägung
	1,648	0,791	0,489	0,389	0,327		Industrie/Gewerbe Flächen
	0,000	3,137	3,570	2,863	2,279		Sport/Freizeitanlagen

Abbildung 04. Pro-Kopf-Urbanisierung in Selargius und Quartu Sant'Elena im Zeitraum von 1954 bis 2008

Quelle u. Bearbeitung: Verfasser

Indikator	Landschaft 1942	Landschaft 1954	Landschaft 1968	Landschaft 1977	Landschaft 1997	Landschaft 2008	Einheit	Merkmale
Number of Patch (NP) Area Analysis	7738	11165	20557	23946	30938	32067	Landschaft	
	7579	10440	18052	20349	23993	24812		durchgängig städtische Prägung
	159	715	2312	3163	6133	6238		nicht durchgängig städtische Prägung
	0	10	126	348	682	803		Industrie/Gewerbeflächen
	0	0	67	86	130	214		Sport/Freizeitanlagen
Patch Density (PD) Area Analysis	0.0088	0.0092	0.0102	0.0093	0.0074	0.0071	Landschaft	
	0.0091	0.0086	0.0090	0.0079	0.0058	0.0055		durchgängig städtische Prägung
	0.0040	0.0006	0.0011	0.0012	0.0015	0.0014	Nr/qm	nicht durchgängig städtische Prägung
	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002		Industrie/Gewerbeflächen
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		Sport/Freizeitanlagen

Abbildung 05. Zeitlicher Verlauf der Anzahl der Patches und der Patchdichte im Hinterland von Cagliari

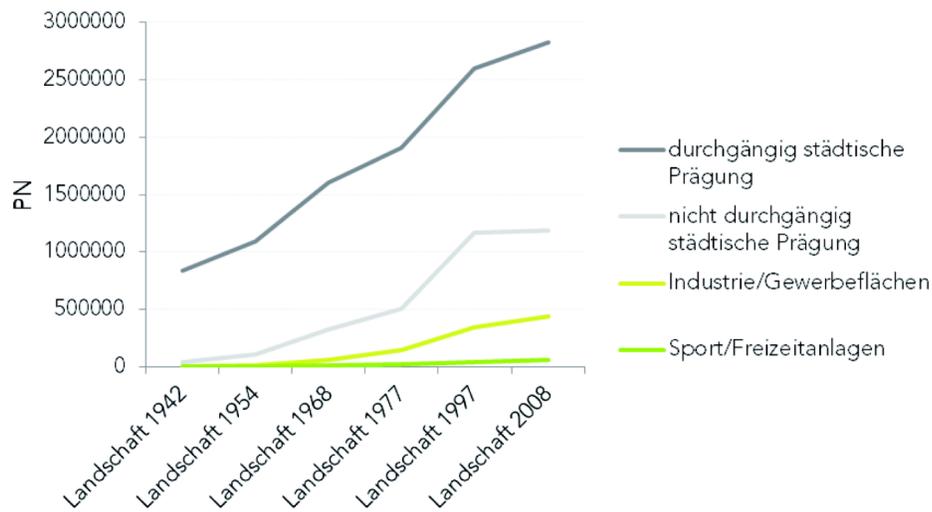


Abbildung 06. Zeitlicher Verlauf der Anzahl der Patches (Patch Number; PN) im Hinterland von Cagliari

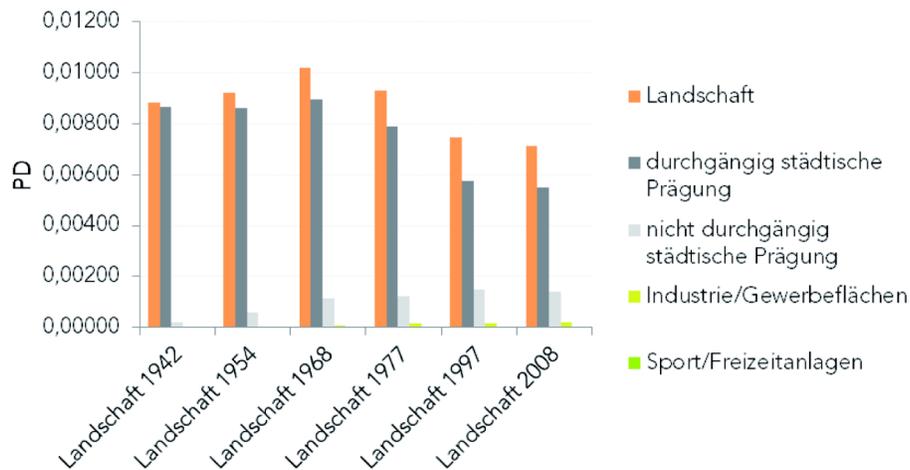


Abbildung 07. Zeitlicher Verlauf der Patchdichte (Patch Density, PD) im Hinterland von Cagliari

Quelle u. Bearbeitung: Verfasser

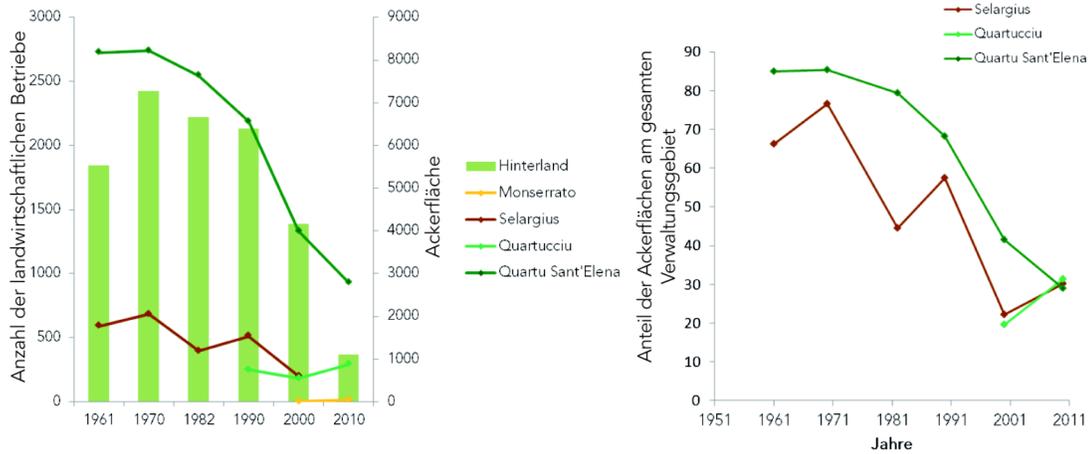


Abbildung 08 a. Absolute Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe im Verhältnis zur Ackerfläche

Abbildung 08 b. Relativer Anteil der Ackerflächen am gesamten Verwaltungsgebiet

Quelle: Istituto nazionale di statistica (ISTAT)

Bearbeitung: Verfasser

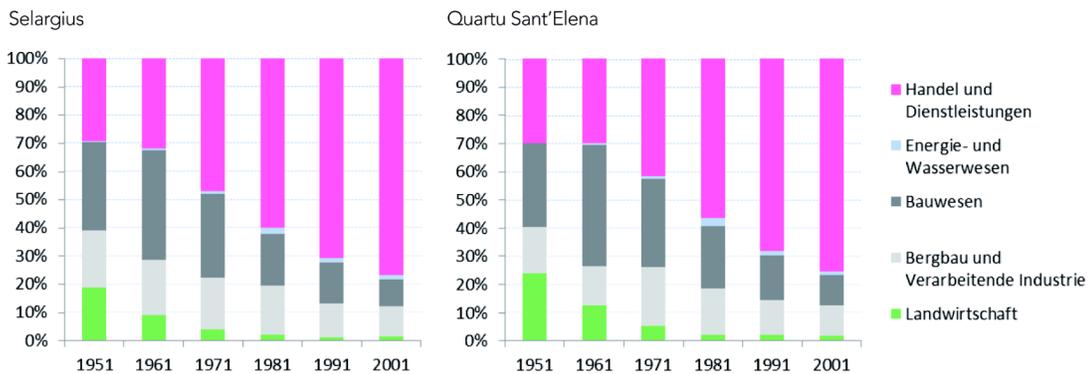


Abbildung 9-10. Relative Größe verschiedener Beschäftigungssektoren in Selargius und Quartu Sant'Elena in den untersuchten Zeiträumen

Quelle: Istituto nazionale di statistica (ISTAT)

Bearbeitung: Verfasser

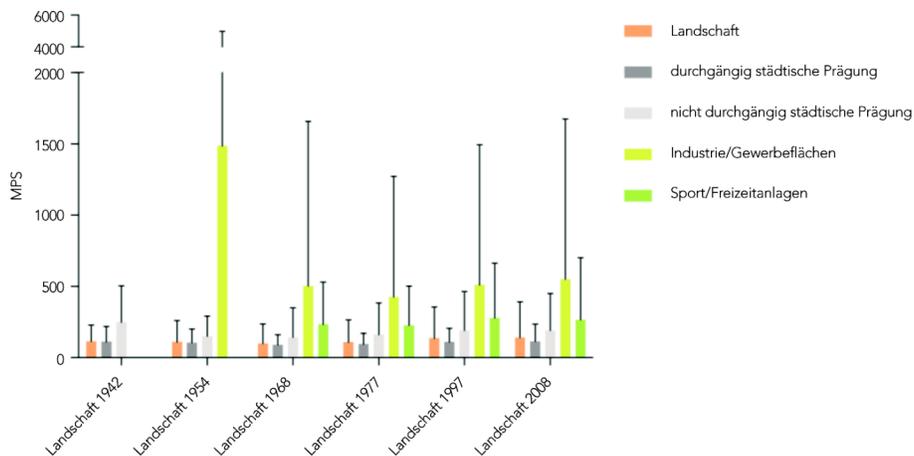


Abbildung 11. Zeitlicher Verlauf der durchschnittlichen Patch-Größe (Mean Patch Size, MPS) mit Standardabweichung (PSSD)

Quelle u. Bearbeitung: Verfasser

Indikator	Landschaft 1942	Landschaft 1954	Landschaft 1968	Landschaft 1977	Landschaft 1997	Landschaft 2008	Einheit	Merkmale
Median Patch Size (MedPS) <i>Area Analysis</i>	82,07	82,78	76,28	80,80	96,79	98,72	qm	Landschaft
	80,55	80,22	43,04	75,10	87,96	89,73		durchgängig städtische Prägung
	181,47	122,86	51,97	123,30	129,67	130,58		nicht durchgängig städtische Prägung
	0,00	388,43	103,31	176,52	232,00	247,18		Industrie/Gewerbeflächen
	0,00	0,00	66,66	127,26	136,22	127,26		Sport/Freizeitanlagen
Patch Size Coefficient of Variation (PSCoV) <i>Area Analysis</i>	101,50	138,59	140,53	145,00	163,67	177,53	%	Landschaft
	98,02	92,00	79,57	82,41	89,52	105,40		durchgängig städtische Prägung
	103,85	94,99	145,04	139,69	143,11	136,49		nicht durchgängig städtische Prägung
	0,00	234,65	229,94	198,70	193,33	203,81		Industrie/Gewerbeflächen
	0,00	0,00	127,78	120,96	138,29	163,77		Sport/Freizeitanlagen

Abbildung 12. Zeitlicher Verlauf von Median Patch Size und Patch Size Coefficient of Variation im Hinterland von Cagliari

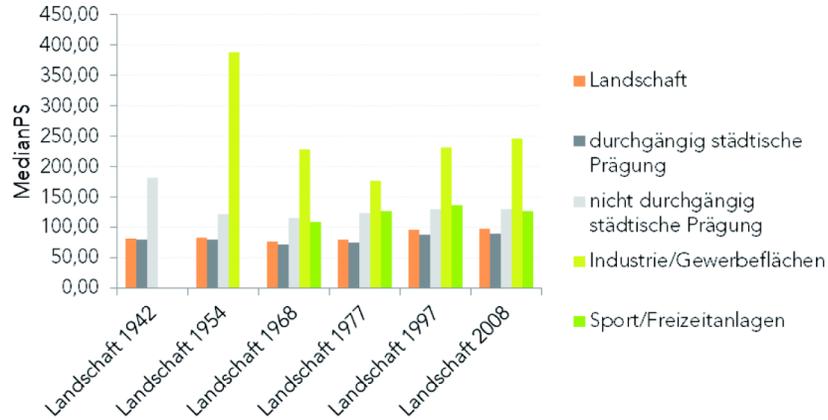


Abbildung 13. Zeitlicher Verlauf des Median Patch Size im Hinterland von Cagliari

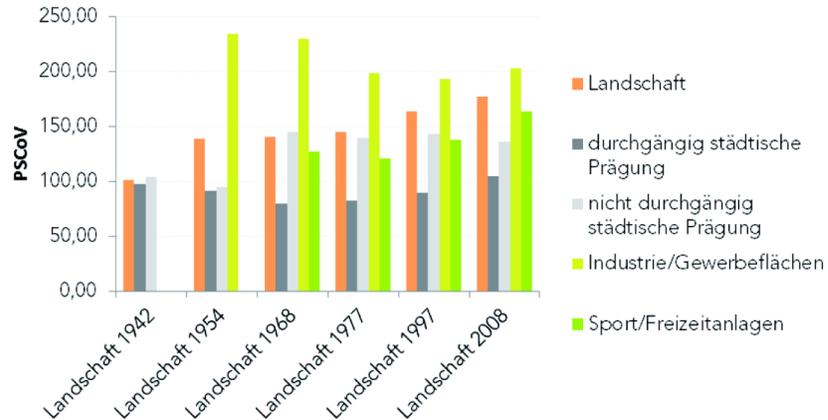


Abbildung 14. Zeitlicher Verlauf des Patch Size Coefficient of Variation im Hinterland von Cagliari

Indikator	Landschaft 1942	Landschaft 1954	Landschaft 1968	Landschaft 1977	Landschaft 1997	Landschaft 2008	Einheit	Merkmale
Mean Shape Index (MSI) <i>Form Analysis</i>	1,39	1,40	1,36	1,36	1,36	1,36	-	Landschaft
	1,39	1,40	1,37	1,37	1,37	1,37		durchgängig städtische Prägung
	1,41	1,34	1,33	1,32	1,31	1,31		nicht durchgängig städtische Prägung
	0,00	1,36	1,55	1,44	1,42	1,42		Industrie/Gewerbeflächen
	0,00	0,00	1,41	1,38	1,39	1,34		Sport/Freizeitanlagen
Mean Perimeter Area Ratio (MPAR) <i>Form Analysis</i>	0,61	0,85	0,97	0,95	0,90	0,89	m/qm	Landschaft
	0,61	0,87	1,01	1,02	1,01	0,99		durchgängig städtische Prägung
	0,39	0,46	0,66	0,59	0,55	0,55		nicht durchgängig städtische Prägung
	0,00	0,32	1,57	0,82	0,58	0,54		Industrie/Gewerbeflächen
	0,00	0,00	0,50	0,49	0,48	0,46		Sport/Freizeitanlagen
Mean Patch Fractal Dimension (MPFD) <i>Form Analysis</i>	1,75	1,74	1,74	1,73	1,70	1,70	-	Landschaft
	1,75	1,75	1,75	1,74	1,72	1,71		durchgängig städtische Prägung
	1,63	1,66	1,67	1,66	1,65	1,65		nicht durchgängig städtische Prägung
	0,00	1,57	1,59	1,61	1,59	1,59		Industrie/Gewerbeflächen
	0,00	0,00	1,69	1,68	1,67	1,65		Sport/Freizeitanlagen

Abbildung 15. Zeitlicher Verlauf von Mean Shape Index, Mean Perimeter Area Ratio u. Mean-Patch Fractal Dimension im Hinterland von Cagliari

Quelle u. Bearbeitung: Verfasser

Die Änderung der räumlichen Konfiguration im Wandel von der Kompaktstadt zur Zwischenstadt: Diversitätsbezogene Maßzahlen

Zwecks Quantifizierung der Zusammensetzung (Komposition) der sechs Kulturlandschaften wurden diversitätsbezogene Maßzahlen berechnet. Hierfür wurde zuerst der Indikator „Fülle“ (Richness, R) in Betracht gezogen, der die Zahl der in einer gegebenen Landschaft vorhandenen Unterkategorien im Verhältnis zur maximal möglichen Anzahl an Unterkategorien erfasst. Hohe Werte entsprechen einer versiegelten Kulturlandschaft. Bei der Berechnung der „Richness“ für die in dieser Arbeit betrachteten Daten ergab sich, dass sich die Zahl der auftretenden Klassen zwischen 1942 und 2008 verdoppelt hat; die Komposition der sechs Kulturlandschaften wurde somit im Laufe der analysierten Zeitabschnitte vielfältiger, im Sinne einer zunehmenden Verstädterung (Versiegelung).

Die einfachste Konfiguration zeigte sich 1942; hier traten nur zwei Unterkategorien auf: *durchgängig städtische Prägung* und *nicht durchgängig städtische Prägung*, entsprechend der Kompaktstadt aus Lehmbauten.

Die Berechnung des Indikators Klassenfläche (Class Area Proportion, CAP) verdeutlicht, dass die Kulturlandschaft im Jahr 1942 fast ausschließlich als *durchgängig städtische Prägung* zu kategorisieren ist: Die Unterkategorie *durchgängig städtische Prägung* hat einen CAP-Wert von 95,51% , während der der Unterkategorie *nicht durchgängig städtische Prägung* 4,49% beträgt (Abbildung 16).

Obwohl erste strukturelle Änderungen der Kulturlandschaft schon im Jahr 1954 erkennbar sind (es tritt erstmals, als dritte Unterkategorie, die der Industrie- und Gewerbeflächen auf), nimmt die Klasse *durchgängig städtische Prägung* mit einem Wert von rund 90% weiterhin den flächenmäßig größten Anteil an der gesamten Kulturlandschaft ein.

Erst im Jahr 1968 bildete sich eine versiegeltere Kulturlandschaft: Die Fülle (Indikator Richness) erreicht ihren Höchstwert (vorkommende Unterkategorien=4), und der gesamte Flächenanteil an der Kulturlandschaft (CAP) von *nicht durchgängig städtische Prägung*, *Industrie-/Gewerbeflächen* und *Sport-/Freizeitanlage* steigt um ca. 20%. Diese Wachstumstendenz bleibt über die Folgejahre stetig bis ins Jahr 2008, in dem der CAP-Wert sich nahezu verdoppelt hat: er ist von 20,2% im Jahr 1968 auf 37,35% im Jahr 2008 angewachsen (Abbildung 16).

Die Matrix (d.h. der dominierende Oberflächentyp) dieser Kulturlandschaft wird allerdings für den gesamten untersuchten Zeitraum von der Unterkategorie *durchgängig städtische Prägung* gebildet, deren CAP-Werte zu den untersuchten Zeitpunkten jeweils über 60% liegen.

Die Berechnung des „Shannon’s Diversity Index“ (SDI) sowie des „Shannon’s Evenness Index“ (SEI) ergeben ein Bild, welches mit den Ergebnissen der vorherigen Indikatoren (Richness und Class Area Proportion) konsistent ist (Abbildung 18). Der SDI und der daraus resultierende „SEI“ beschreiben jeweils den Reichtum und die Gleichmäßigkeit der Verteilung der Patches auf Landschaftsebene.

In Abbildung 17 zeigt sich ein gegenläufiger Verlauf des „SDI“ (0,18 im Jahr 1942 und

0,93 im Jahr 2008), welcher kontinuierlich ansteigt, und des Class Area Proportion-Werts für die Unterkategorie *durchgängig städtische Prägung*, welcher kontinuierlich abnimmt (CAP= 95,51% im Jahr 1942 und CAP= 62,65% im Jahr 2008). Daneben wachsen die CAP-Werte der übrigen Klassen kontinuierlich an.

Die Zerschneidung der Kulturlandschaft im Wandel von der Kompaktstadt zur Zwischenstadt: Randlinienbezogene Maßzahlen

Im nächsten Schritt der Landschafts-Analyse wurde der sogenannte „Zerschneidungsgrad“ der Kulturlandschaft durch den zunehmenden Suburbanisierungsprozess mittels Berechnung von randlinienbezogenen Maßzahlen untersucht.

Hierfür wurde zunächst die Randliniensumme (Total Edge, TE) berechnet. Abbildung 19 zeigt, wie die entsprechenden Werte sowohl auf Landschafts- als auch auf Klassenebene zwischen 1942 und 2008 steigen. Die maximalen Werte wurden in allen Kategorien jeweils 2008 erreicht (Abbildung 21). Der Indikator „Total Edge“ kann vereinfachend mit der Zerschneidung gleichgesetzt werden; somit zeigt sich mit fortschreitendem Versiegelungsprozess eine zunehmende Zerschneidung des Gebiets. Daneben wurde der Indikator Randliniendichte (Edge Density, ED) berechnet.

Im Gegensatz zur steigenden Tendenz der Randliniensumme zeigt sich auf Landschaftsebene eine klare Abnahme der Randliniendichte (Edge Density, ED), die von 0,44 m/qm im Jahr 1942 auf 0,37 m/qm zurückgeht (Abbildung 20 und Abbildung 21). Auf Klassenebene betrifft dieser Trend nur die Unterkategorien *durchgängig städtische Prägung*, deren ED-Wert sich im Laufe des untersuchten Zeitraums fast halbiert hat, während sich die ED-Werte der übrigen Klassen in etwa verzehnfacht haben (Abbildung 20 sowie Abbildung 21). Dieser Trend erreichte seinen Höhepunkt für die Unterkategorien *nicht durchgängig städtische Prägung*, *Industrie-/Gewerbefläche* und *Sport-/Freizeitanlage* zwischen den 1960er und 1990er Jahren (Abbildung 20).

Anschließend wurde die „Mittlere Randlinienlänge“ (Mean Patch Edge, MPE) untersucht, die eine weitere randlinienbezogene Maßzahl ist. Diese ist ein Maß für die Kompaktheit eines Patches.

Zwischen 1968 und 1977 zeigt sich sowohl auf Landschafts- als auch auf Klassenebene für die Unterkategorien *durchgängig städtische Prägung*, *nicht durchgängig städtische Prägung* und *Industrie-/Gewerbefläche* ein deutlicher Rückgang der MPE (Abbildung 21), die erst ab dem Jahr 1997 eine leichte Steigerung aufweist.

Die Unterkategorie *Sport-/Freizeitanlage*, die erst 1968 auftrat, bleibt nahezu konstant.

Indikator	Landschaft 1942	Landschaft 1954	Landschaft 1968	Landschaft 1977	Landschaft 1997	Landschaft 2008	Einheit	Merkmale
Richness, Fuelle (R) <i>Diversity Analysis</i>	2	3	4	4	4	4	-	Landschaft
Number of Patch (NP) <i>Area Analysis</i>	7579	10440	18052	20349	23993	24812	-	durchgängig städtische Prägung nicht durchgängig städtische Prägung Industrie/Gewerbeflächen Sport/Freizeitanlagen
Proportion <i>Diversity Analysis</i>	95,51 4,49 0,00 0,00	89,98 8,80 1,23 0,00	79,80 16,29 3,14 0,77	73,86 19,64 5,74 0,76	62,69 28,09 8,36 0,87	62,65 26,29 9,80 1,26	%	durchgängig städtische Prägung nicht durchgängig städtische Prägung Industrie/Gewerbeflächen Sport/Freizeitanlagen

Abbildung 16. Zeitlicher Verlauf von Richness, Number of Patch und Class Area Proportion im Hinterland von Cagliari

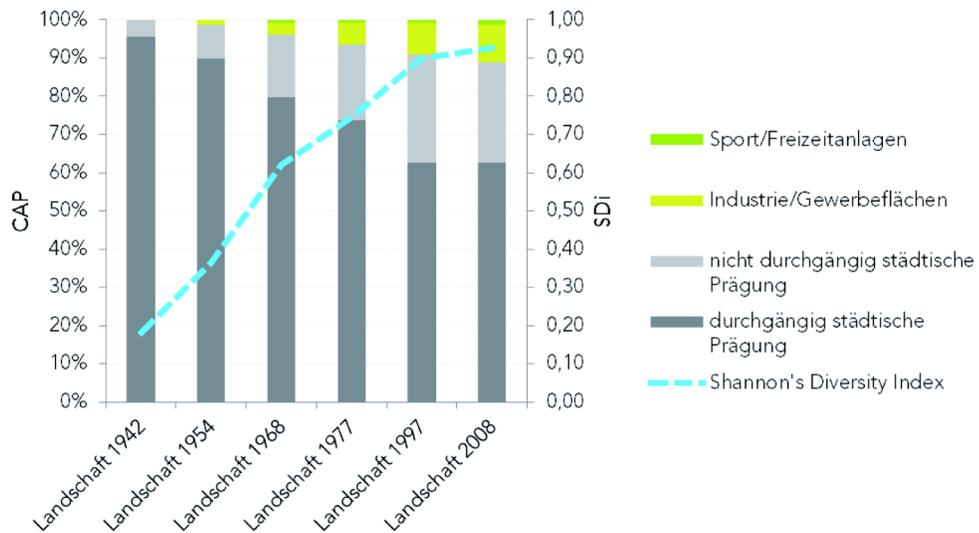


Abbildung 17. Zeitlicher Verlauf von Class Area Proportion und Shannon's Diversity Index im Hinterland von Cagliari

Indikator	Landschaft 1942	Landschaft 1954	Landschaft 1968	Landschaft 1977	Landschaft 1997	Landschaft 2008	Einheit	Merkmale
Shannon's Diversity Index <i>Diversity Analysis</i>	0.18	0.36	0.62	0.74	0.90	0.93	-	Landschaft
Shannon's Evenness Index <i>Diversity Analysis</i>	0.26	0.33	0.45	0.54	0.65	0.67	-	Landschaft

Abbildung 18. Zeitlicher Verlauf von Shannon's Diversity Index und Shannon's Evenness Index im Hinterland von Cagliari

Quelle u. Bearbeitung: Verfasser

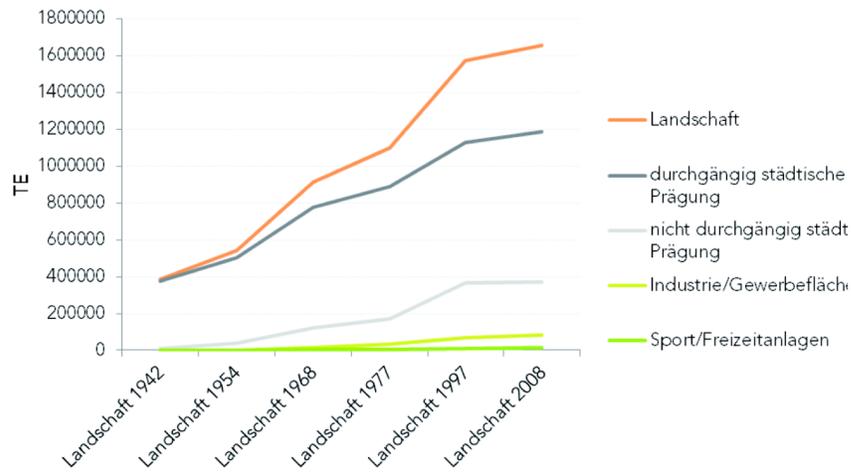


Abbildung 19. Zeitlicher Verlauf des indicators Total Edge im Hinterland von Cagliari

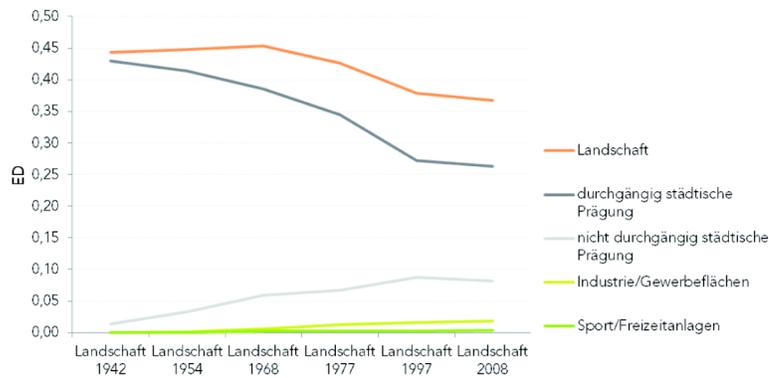


Abbildung 20. Zeitlicher Verlauf der Edge Density im Hinterland von Cagliari

Indikator	Landschaft 1942	Landschaft 1954	Landschaft 1968	Landschaft 1977	Landschaft 1997	Landschaft 2008	Einheit	Merkmale
Edge Density Edge Analysis	0.44	0.45	0.45	0.43	0.38	0.37	m/qm	Landschaft
	0.43	0.41	0.39	0.34	0.27	0.26		durchgängig städtische Prägung
	0.01	0.03	0.06	0.07	0.09	0.08		nicht durchgängig städtische Prägung
	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02		Industrie/Gewerbeflächen
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Sport/Freizeitanlagen
Total Edge (TE) Edge Analysis	387758,24	543153,93	914609,72	1099448,24	1573043,54	1659696,93	m	Landschaft
	375821,29	501940,08	776982,99	888628,56	1128897,45	1189351,95		durchgängig städtische Prägung
	11936,96	39685,27	120143,21	173192,22	365506,45	371540,84		nicht durchgängig städtische Prägung
	0.00	1528,58	13017,57	31970,59	69296,49	84429,98		Industrie/Gewerbeflächen
	0.00	0.00	4465,95	5656,86	9343,15	14374,17		Sport/Freizeitanlagen
Mean Patch Edge (MPE) Edge Analysis	50,11	48,65	44,49	45,91	50,85	51,76	m	Landschaft
	49,59	48,08	43,04	43,67	47,05	47,93		durchgängig städtische Prägung
	75,08	55,50	51,97	54,76	59,60	59,56		nicht durchgängig städtische Prägung
	0,00	152,86	103,31	91,87	101,61	105,14		Industrie/Gewerbeflächen
	0,00	0,00	66,66	65,78	71,87	67,17		Sport/Freizeitanlagen

Abbildung 21. Zeitlicher Verlauf von Edge Density, Total Edge und Mean Patch Edge im Hinterland von Cagliari

Quelle u. Bearbeitung: Verfasser

5.4 Zeitgenössische Landschaft der Architektur aus Lehm. Fallbeispiel Monserrato: Fotografische und deskriptive Gegenüberstellung

Dieses Unterkapitel beinhaltet eine fotografische Arbeit über die Entwicklung der Stadtlandschaft in der Gemeinde Monserrato. Hierbei geht es um eine fotografische Gegenüberstellung historischer Lehmbauten und herkömmliches Bauwesens.

Durch eine Reihenfolge von Bildern werden die Wirkungen auf das ursprüngliche Erscheinungsbild der von Lehm geprägten Kompaktstadt gezeigt, die von der Anwendung und der Verbreitung herkömmlicher Materialien verdrängt wurde.

Die vorliegende Arbeit wurde durch die Hilfsbereitschaft des Fotografen Paolo Pinna ermöglicht, der seine Privatsammlung von historischen Bildern über Monserrato zur Verfügung gestellt hat.

Aufgrund des Fehlens an fotografischen Archiven auf dem untersuchten Gebiet wurden die übrigen Gemeinden Selargius, Quartucciu und Quartu Sant'Elena in dieser Studie nicht berücksichtigt.

Trotzdem ist diese Arbeit beispielhaft für eine visuelle Darstellung der heutigen Stadtlandschaft im Hinterland Cagliari, dessen Dörfern ein einheitliches urbanes Erscheinungsbild zu eigen ist.

Zur Visualisierung architektonischer und urbaner Änderungen wurden hierbei aktuelle Stadtlandschaften fotografiert und entsprechenden historischen Aufnahmen vom gleichen Standort gegenüber gestellt.

- ||||| S-Bahn
- Grenze
- Wegstrecke der fotografischen Aufnahmen
- Standpunkt

Monserrato



1950er Jahre



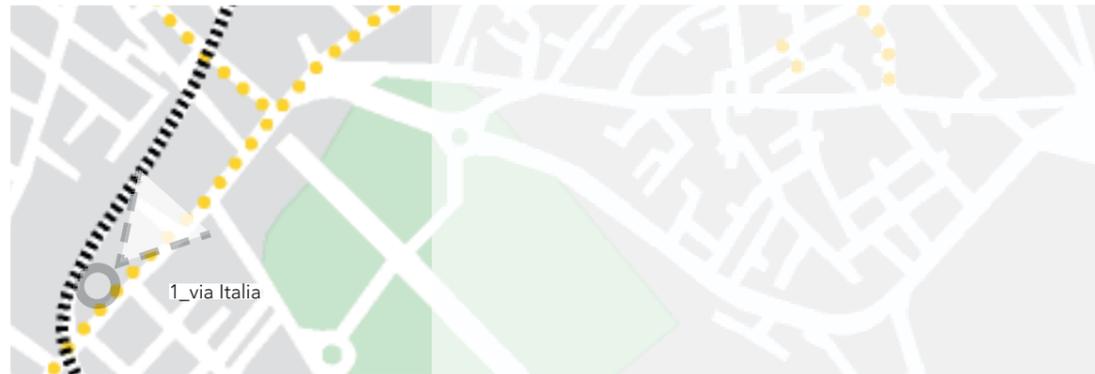
Quelle: P. Pinna

Heute



Quelle: Verfasser

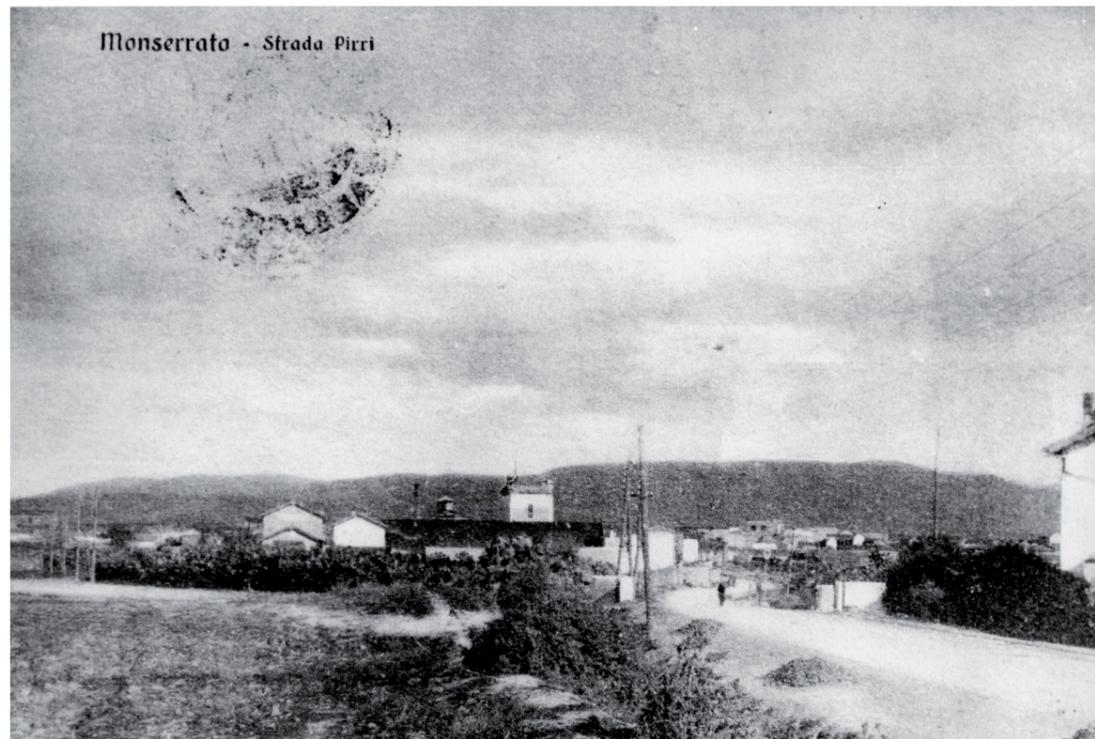
1. via Italia, Pirri-Monserrato



1. An der Grenze zwischen Cagliari und Monserrato:

Die Zersiedlung der Agrarlandschaft in der via Italia, Hauptverkehrsverbindung zwischen Pirri (dem Ortsteil Cagliari) und Monserrato

Ende XIX. Jhd.



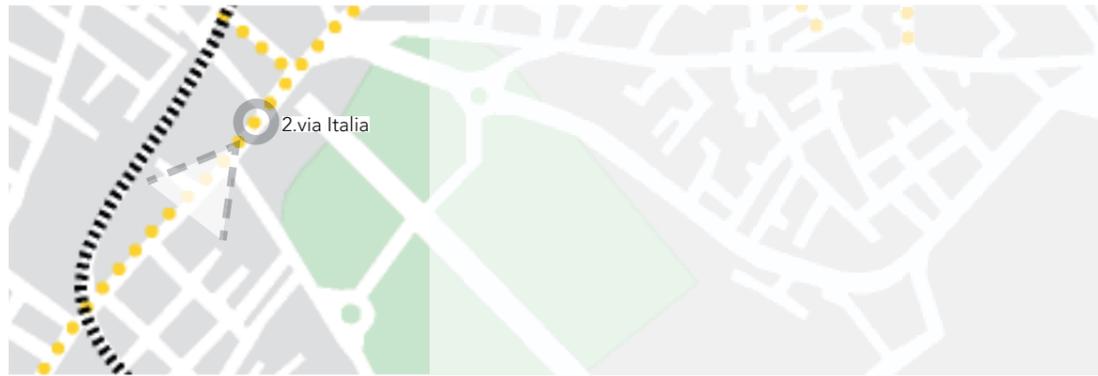
Quelle: P. Pinna

Heute



Quelle: Verfasser

2. Bahnübergang, Pirri (Cagliari)



2. An der Grenze zwischen Cagliari (Pirri) und Monserrato:

Die Verdichtung der Kulturlandschaft durch Anwendung und Verbreitung herkömmlichen Bauwesens



1950er Jahre



1970er Jahre

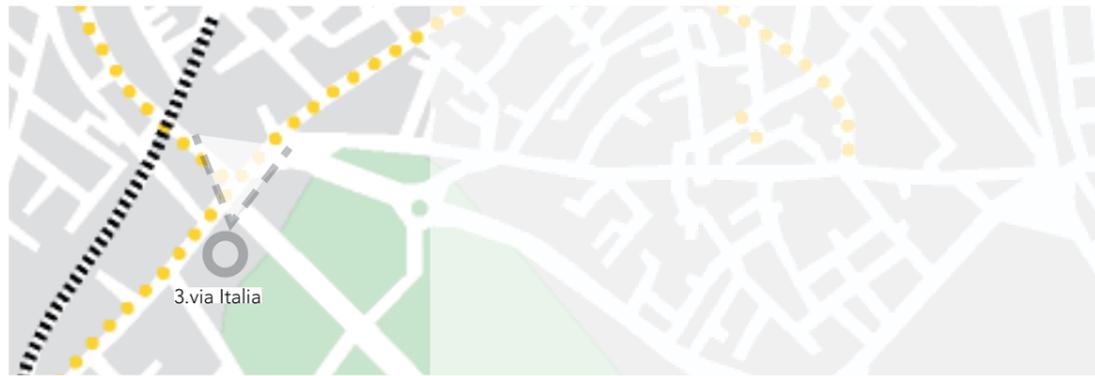
Quelle: P. Pinna



Heute

Quelle: Verfasser

3. Cantina Sociale, Monserrato



3. Am Eingang von Monserrato:

Die Kellerei, „Cantina Sociale“ (noch heute in Betrieb), architektonisches Merkmal des landwirtschaftlichen Ursprungs des Gebietes



Anfang XX. Jhd.



1950er Jahre

Quelle: P. Pinna



Heute

Quelle: Verfasser

4. "I Giardinetti"-via del Redentore (Blick von Oben), Monserrato



4. In der Kompaktstadt von Monserrato:

Verdrängung historischer Lehmbauten durch Verbreitung herkömmlichen Bauwesens

1950er Jahre



Quelle: P. Pinna

Ende 1970er Jahre



Quelle: P. Pinna

5. "I Giardinetti"-via del Redentore, Monserrato



5. In der Kompaktheit von Monserrato:

Verdrängung historischer Lehmbauten durch Verbreitung herkömmlichen Bauwesens

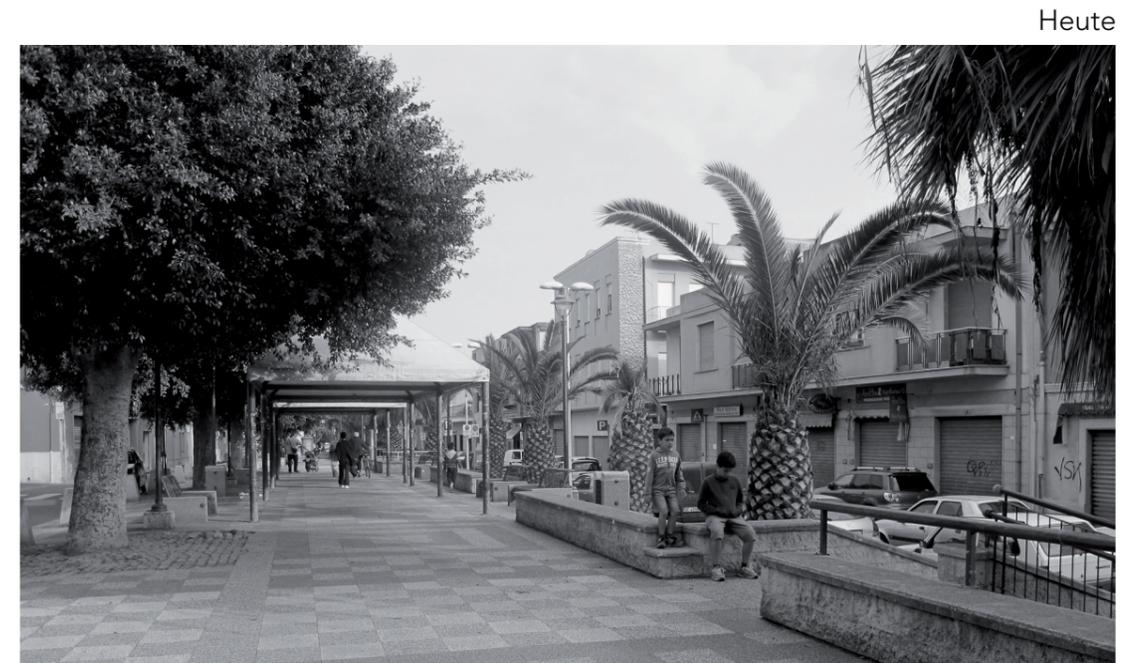


Anfang XX. Jhd.



1960er Jahre

Quelle: P. Pinna



Heute

Quelle: Verfasser

6. via del Redentore, Monserrato



6. In der Kompaktstadt von Monserrato:

Das unberührte Erscheinungsbild des Stadtkerns: die Bewahrung historischer Lehmbauten



1930er Jahre



1960er Jahre

Quelle: P. Pinna



Heute

Quelle: Verfasser

7. via Ambrosiana, Monserrato



7. In der Kompaktkstadt von Monserrato:

Die Ersetzung historischer Lehmbauten zugunsten herkömmlichen Bauwesens



1950er Jahre

Quelle: P. Pinna

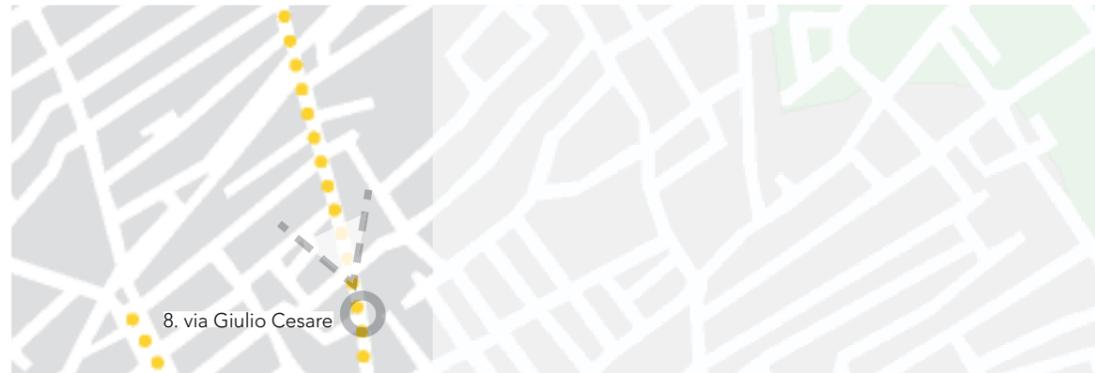


7a_7b Heute



Quelle: Verfasser

8. via Giulio Cesare, Monserrato



8. In der Kompaktstadt von Monserrato:

Die Verstädterung der Kulturlandschaft durch Anwendung und Verbreitung herkömmlichen Bauwesens

1930er Jahre



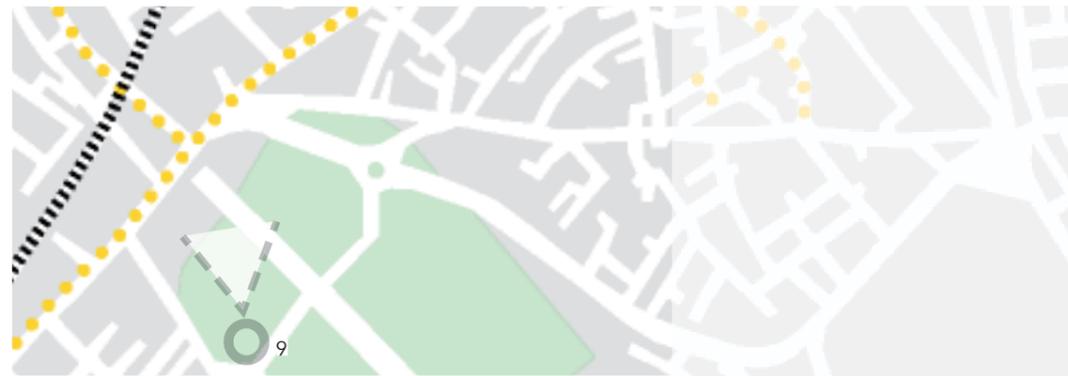
Quelle: P. Pinna

Heute



Quelle: Verfasser

9. Cantina Sociale-Panoramaaufnahme-Monserrato



9. An der Grenze zwischen Cagliari und Monserrato:

Die „Skyline“ der heutigen standardisierten Stadtlandschaft aus herkömmlichen Baumaterialien und -typologien



Quelle: Verfasser

6. Diskussion.

Ergebnisse und Chancen des Lehmbaus für eine nachhaltige Entwicklung auf Sardinien

6.1 Die Folgen des Wandels der Kulturlandschaft im Hinterland von Cagliari

Die Analyse der Kulturlandschaft im Hinterland von Cagliari in Hinblick auf ihre Entwicklung in den Zeiträumen von 1942 über die Jahre 1954, 1968, 1977 bis 2008, wie sie im Kapitel 5 behandelt wird, ist die erste Untersuchung dieser Art für eine sardische Region.

Es gibt in der internationalen englischsprachigen Fachliteratur keine vergleichbare Veröffentlichung, die die Zusammenhänge von Stadtentwicklung und Lehmbau mit Hilfe des Werkzeugs GIS untersucht.

Die einzige bekannte Anwendung eines Geoinformationssystems auf dem Gebiet des Lehmbaus ist ein kürzlich eingerichtetes interaktives Lehmbauportal.¹

Die vorliegende Arbeit verfolgt einen ähnlichen Ansatz wie die Arbeit von Bibiana Catalàn, David Sauri und Pepe Serra,² welche das Stadtwachstum von Barcelona im zeitlichen Längsschnitt untersuchten.

Methodisch ist diese Untersuchung vergleichbar mit einer kürzlich publizierten Arbeit von Nina Schwarz, bei der Landschaftsstrukturmaße mit sozioökonomischen Parametern in Verbindung gesetzt wurden, um die räumliche Konfiguration der Stadt zu analysieren.³

Im Gegensatz zur Studie von Nina Schwarz gründet sich bei der vorliegenden Arbeit die Auswahl von Indikatoren auf eine semantisch-inhaltliche Herangehensweise (wie schon im Unterkapitel 5.2.1 erläutert).

Die Analyse behandelt städteplanerische und sozioökonomische Aspekte in der zeitlichen und räumlichen Entwicklung dieser Dörfer. Beide Teilaspekte sollen im Folgenden im Kontext der bereits existierenden Literatur diskutiert werden.

In Bezug darauf sind folgende Einschränkungen dieser Studie zu erwähnen:

- Aufgrund der Unvollständigkeit historischer sozioökonomischer Parameter (vor allem aus dem Zeitraum von 1940 bis 1990) war deren Auswahl und Beschreibung nur eingeschränkt möglich;
- Das Fehlen von Landnutzungskarten für die Jahre 1942, 1954, 1968, 1977 und 1997 machte eine Digitalisierung der Ackerflächen für diese Zeiträume nicht möglich. Aus diesem Grund beziehen sich die entsprechenden Beobachtungen auf die vom Statistischen Institut Italiens erhobenen Daten.

Die im ersten Untersuchungsschritt berechneten Daten aus flächenbezogenen

¹ Kapitel 4, 4.3 *Die aktuellen industriellen und halbindustriellen Fertigungsweisen von "ladiri" im Campidano: Arbeitsweisen, Produktionsstrukturen und deren lokale Verbreitung*

² B. Catalàn, D. Sauri, P. Serra: „Urban sprawl in the Mediterranean? Patterns of growth and change in the Barcelona Metropolitan Region 1993-2000“, in: *Landscape and Urban Planning* (2008), Vol. 85(3), S. 174-184

³ N. Schwarz: „Urban form revisited-Selecting indicator for characterising European cities“, in: *Landscape and Urban Plannig* (2010), Vol. 96(1), S. 29-47

Maßzahlen (unter anderen die Indikatoren Klassenfläche und Anzahl der Patches) zeigen einen über den untersuchten Zeitraum kontinuierlich verlaufenden Zersiedlungsprozess des Hinterlands, der eine Fragmentierung des Territoriums sowohl in der Kompaktstadt als auch in der Zwischenstadt zur Folge hatte.

Ein deutlicher Hinweis hierfür ist der seit den 1968er Jahren vorherrschende Trend eines sinkenden Baudichte-Werts in der Kompaktstadt, der sich aus einer zunehmenden Flächeninanspruchnahme erklärt, ausgelöst durch eine Welle der Grundstücks- und Immobilienspekulation⁴, die bis ins Jahr 2008 anhielt.

Dieses Phänomen findet sich zum Teil auch in der theoretischen Auseinandersetzung von Korcelli (1976) zum Stadtwachstum. Gemäß dieser Theorie hat Korcelli einen Bereich des maximalen Stadtwachstums außerhalb des historischen Stadtkerns identifiziert, wobei sich der Wachstumsprozess in vier Entwicklungsphasen vollzieht:

“(1) The primary stage, when new center of innovation acceptance appeared, (2) the proper diffusion stage, when the existing center became consolidated and the innovation became to spread out from the centers into the surrounding territory, (3) the condensing stage, when the phenomenon in question was commonly known and the number of new accepting units diminished. The condensing stage was followed by the saturation stage (4) when diffusion reached a certain ceiling and could not proceed further under the existing conditions.”⁵

Bei der vorliegenden Untersuchung lassen sich die Status der Kulturlandschaften in den Jahren 1942 und 1954 den Phasen (1) und (2) zuordnen, bei denen, neben den fest gefügten Stadtkernen der von Lehmarhitektur geprägten „Kompaktstadt“, die ersten neuen Unterkategorien von Bauten auftauchen (*nicht durchgängig städtische Prägung* und *Industrie-/Gewerbeflächen*). Deren Wachstum und Verbreitung im Umland leiten die Phase (3) und damit die Entstehung der Randgebiete, der sog. Zwischenstadt, in der Folgezeit ein.

Ob sich in Zukunft ein Zustand der Sättigung im untersuchten Gebiet (Phase (4) „Saturation stage“) einstellen wird, ist auf Basis der analysierten Daten nicht zu ermitteln.

Des Weiteren hat die Verrechnung des Indikators „Pro-Kopf-Urbanisierung“ bezüglich der „Zwischenstadt“ (Unterkategorien *nicht durchgängig städtische Prägung*, *Industrie-/Gewerbeflächen* und *Sport/Freizeitanlagen*) eine stetig sinkende Tendenz, welche auf eine kontinuierliche Ausdehnung der Bauten (Patches) im Hinterland hinweist.

Darüber hinaus weisen die Ergebnisse in Bezug auf die Klassenfläche der Patches und die durchschnittliche Patch-Größe (Mean Patch Size, MPS) auf eine fortschreitende

⁴ Kapitel 4, Unterkapitel 4.2.1 *Herstellung und Marktlage von „Iadiri“ im Campidano: Auswirkungen auf die lokale Entwicklung der städtischen, architektonischen und sozioökonomischen Strukturen*

⁵ P. Korcelli: „Theory of intra-urban structure: Review and synthesis. A crosscultural perspective“, in: *Geographia Polonica* (1975), Nr. 31, S. 119-120

Flächeninanspruchnahme hin, die den Verlust der Agrarlandschaft zur Folge hat: Einerseits vergrößerte sich mit der Einführung neuer Bautypologien aus herkömmlichen Materialien die durchschnittliche Größe der Bauten in der Kompaktstadt; andererseits nahm die durchschnittliche Größe der Bauten in der Zwischenstadt mit ihrer Ausdehnung in die Randgebiete ab.

Der Verlust von Agrarflächen in Folge einer zunehmenden Urbanisierung ist Ursache u. a. eines nicht konkurrenzfähigen Landwirtschaftssektor und eines wachsenden Dienstleistungssektors, belegt durch die im Unterkapitel 5.3 aufgeführte Erhebung der Beschäftigungszahlen aus dem Jahr 2001.

Die beschriebenen Prozesse haben eine Veränderung der räumlichen Konfiguration dieser Dörfer zur Folge, die sich als ein Wandel von einer „Kompaktstadt“ zu einer „Zwischenstadt“ für den Zeitraum von 1942 bis 2008 beschreiben lässt.

Die Ergebnisse bezüglich der diversitätsbezogenen Maßzahlen verdeutlichen diesen Wandel: Obwohl die Matrix (und zwar der dominierende Oberflächentyp) der Kulturlandschaft immer von der Unterkategorie *durchgängig städtische Prägung* gebildet wird (deren CAP-Werte für die untersuchten Zeitabschnitten nicht unter 60% absinken), zeigen die ansteigenden Werten des „Shannon’s Diversity Index“ und des „Shannon’s Evenness Index“ die Zunahme des Zersiedlungsgrades dieser Kulturlandschaft, parallel zu einer gleichmäßigeren Verteilung der bebauten Fläche (Patches) im Untersuchungsgebiet. Ursächlich hierfür ist das Entstehen neuer Unterkategorien (*nicht-durchgängig städtische Prägung, Industrie-/Gewerbeflächen* und *Sport/Freizeitanlagen*) und deren zahlen- und flächenmäßige Zunahme.

Auffällig ist hierbei, dass die sich ausdehnenden Randgebiete eine niedrige Durchmischung unterschiedlicher Nutzungen aufweisen: Die Unterkategorie *nicht-durchgängig städtische Prägung* weist eine weitgehend homogene Struktur aus Geschosswohnungsbau, Reihenhäuser und freistehenden Einfamilienhäusern auf; die Unterkategorie *Industrie/Gewerbeflächen* wie auch die der *Sport/Freizeitanlagen* beziehen sich auf monofunktionale Areale.

Unter diesem Gesichtspunkt besteht eine starke Ähnlichkeit mit dem amerikanischen Zersiedlungsmodell.⁶

Eine weitere Folge dieser zunehmenden Zersiedlung ist nach Berechnung der randlinienbezogenen Maßzahlen (unter anderen des Indikators Total Edge, TE) ein zunehmender Zerschneidungsgrad des gesamten Gebietes der betrachteten Kulturlandschaft.

Die Ergebnisse der Randliniendichte (Edge Density, ED) zeigen bei den Unterkategorien der Kompaktstadt und denen der Zwischenstadt einen gegenläufigen Trend: Während die ED-Werte in den Unterkategorien *nicht durchgängig städtische Prägung, Industrie/Gewerbeflächen, Sport/Freizeitanlagen* der Zwischenstadt ansteigen, sinken die ED-Werte bei den Gebieten *durchgängig städtischer Prägung* in der Kompaktstadt ab.

⁶ B. Catalàn, D. Sauri, P. Serra: „Urban sprawl in the Mediterranean? Patterns of growth and change in the Barcelona Metropolitan Region 1993-2000“, in: *Landscape and Urban Planning* (2008), Vol. 85(3), S. 181

Da niedrige Werte bei der Randliniendichte auf eine weniger zerschnittene Bauform hindeuten, ist zu vermuten, dass die Gebäude der Unterkategorie *durchgängig städtische Prägung*, die im Jahr 1942 noch nahezu ausschließlich aus traditionellen Lehmbauten bestanden, durch die Einführung standardisierter Bauformen und die Verbreitung herkömmlicher Bauten regelmäßiger und einheitlicher wurden.

Eine weitere Beobachtung ist die deutliche Abnahme der Kompaktheit (mittlere Randlinienlänge) von Gebäuden der Klassen *durchgängig städtische Prägung*, *nicht durchgängig städtische Prägung* und *Industrie/Gewerbeflächen* im Zeitraum 1968-1977, was zeitlich mit dem Aufkommen von massiven spekulativen Bauinterventionen und Parzellierungen von Grundstücken mit historischer Bausubstanz in der Kompaktstadt zusammenfällt.

Der Trend einer abnehmenden Kompaktheit der Bauten wird zusätzlich erkennbar, wenn man die Daten des statistischen Bundesamtes Italiens „ISTAT“ hinsichtlich der absoluten Anzahl von Wohneinheiten zwischen 1919 und 2001 betrachtet (Abbildung 01). Auffallend hierbei ist, dass die Zahl der Wohneinheiten ihren Spitzenwert im Zeitraum von 1972 bis 1991 hat; ein Zeitraum, in dem eine nahezu unkontrollierte und spontane Urbanisierung einsetzte.

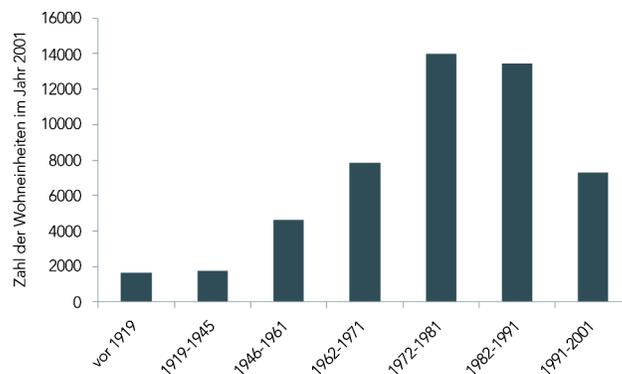


Abbildung 01. Zahl der Wohneinheiten nach Baujahr im Hinterland Cagliari; Erhebungsjahr 2001

Quelle: Istituto nazionale di statistica (ISTAT)
 Bearbeitung: Verfasser

Die Flächeninanspruchnahme, die Fragmentierung und die Zerschneidung wurden darüber hinaus auch von historischen Faktoren beeinflusst:

Die in den 1950er Jahren fortschreitende Verbürgerlichung und Modernisierung der Gesellschaft und die in den 1980er Jahren beginnende Suburbanisierung sind wichtige Teilaspekte dieses Zersiedlungsprozesses.

Laut Frans Dieleman und Michael Wegener ist dieser Ausdehnungsprozess der Städte aufgrund der zeitgenössischen, sozioökonomischen Faktoren nicht zu vermeiden: Das Stadtwachstum wird – im besten Fall – zu einer „rural-urban“, einer parkähnlichen, einheitlichen Siedlungsstruktur führen oder – im schlimmsten Fall – zu einer ausgedehnten und amorphen Zersiedlung.⁷ Das zweite Szenario beschreibt hierbei den

⁷ “Based on technical, economic and social theories, the most likely scenario of urban development is continued spatial dispersal. The trends in socio-economics contexts and lifestyles currently in force,

Prozess des Stadtwachstums, welcher sich bis heute im Hinterland von Cagliari vollzieht.

Die negativen ökologischen Auswirkungen dieses Zersiedlungsprozesses auf die Kulturlandschaft sind bekannt:

“Urbanization significantly influences the functioning of local and global earth ecosystem and the services that provide for humans and other life on earth. Urban development fragments, isolates, and degrades natural habitats; simplifies and homogenizes species composition; disrupts hydrological system; and modifies energy flow and nutrient cycling.”⁸

such as cheap transport, rising incomes, more women going to work, smaller households, more leisure time and the consequential changes in housing preferences, will continue to create demand for more spacious living in attractive neighbourhoods, and this will be easier to realize at urban periphery, preferre in the vicinity of small towns with attractive town centres an up-market shopping facilities. [...] The result will, in the best case, be a park - like rural-urban continuum, and in the worst case, a nondescript urban sprawl.”: F. Dieleman, M. Wegener: „Compact City and Urban Sprawl“, in: *Built Enviromental* (2004), 30, 4, S. 313

⁸ M. Alberti: “The effects of urban Patterns on Ecosystem Function”, in: *International Regional Science Review: IRSR Far East Conference of the Regional Science Association* (2005), Vol. 28(2), S. 169

6.2 Lehm als nachhaltige Alternative in der regionalen zeitgenössischen Architektur: Strategische Ansätze

Die Verdrängung der von ursprünglicher Lehmarchitektur geprägten Siedlungen in der „Kompaktstadt“ und die weiträumige Entwicklung der Randgebiete in der „Zwischenstadt“ haben ihre Ursache in einem mehrere Jahrzehnte andauernden spontanen und unkontrollierten Stadtwachstum, das zum großen Teil auf das Fehlen eines regionalspezifischen Landschaftsschutzes und mangelnder stadtplanerischer Maßnahmen zurückgeht.

Im Hinblick auf die rechtlichen Aspekte des Lehmbaus auf regionaler Ebene, die in Kapitel 3 erörtert wurden, lässt sich ab den 1930er Jahren ein fortlaufender Abbau gesetzgeberischer Maßnahmen nachzeichnen, der seinen Tiefpunkt in den 1960er Jahren erreichte.

Die ausführlichen Regelwerke und Bauordnungen aus dem XIX. Jahrhundert zur Steuerung von Bau- und Siedlungsprozessen und zur Festlegung von Instandhaltungs- und Aufwertungsmaßnahmen an historischen Bauten verloren zunehmend an Bedeutung. Dies wirkte sich nachteilig vor allem auf die traditionelle lokale Architektur und in der Folge auch auf die Lehmbautechnik aus: Der Zustand der historischen Bauten (d.h. der ursprünglichen Lehmarchitektur aus der „Kompaktstadt“) verschlechterte sich immer mehr, während die entsprechenden Regeln zur Erhaltung, Instandhaltung und Aufwertung der historischen Bausubstanz ihre Gültigkeit verloren.

Die Begünstigung moderner Bautechnologien und industriell hergestellter Materialien gegenüber dem damals handwerklich geprägten Lehmbau beförderte eine spekulative Bauwirtschaft, die zur Entstehung der heutigen Peripherie führte („Zwischenstadt“).

Ein neues Bewusstsein um den Wert des Lehmbaus keimte erst in den 1990er Jahren auf, befördert durch den Erlass des regionalen Gesetzes Nr. 29 „Tutela e valorizzazione dei centri storici della Sardegna“: Die traditionelle Lehmarchitektur wird ab diesem Zeitpunkt als bedeutsames architektonisches und urbanes Merkmal vieler Dörfer Sardinien anerkannt.

Ein Meilenstein zur Anerkennung traditioneller Lehmarchitektur in der Region war der 2006 erlassene „Piano Paesaggistico Regionale“ (PPR). Mit diesem bis heute gültigen regionalen Landschaftsplan wird im Hinblick auf eine nachhaltige und umweltfreundliche Landschaftsentwicklung die historische Lehmarchitektur als integraler Bestandteil der lokalen Kulturlandschaft anerkannt.

Dank dieser beiden gesetzgeberischen Instrumente konnte der Zerstörungsprozess vieler historischer Siedlungs- und Stadtkerne und deren architektonischen Erbes während der letzten zwei Jahrzehnte aufgehalten werden.

Durch die in den PPR aufgenommenen Themen der Revitalisierung und Sanierung historischer Stadtzentren und deren Bausubstanz spielt auf Sardinien die Unterschützstellung der lokalen Kulturlandschaft heute eine zentrale Rolle in der Lokalpolitik.

Im Hinblick auf eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung gewinnt auch das Thema des Stadtwachstums in den Randgebieten zunehmend an Bedeutung. Hierbei müssen die voranschreitenden Wanderungsbewegungen in die Vororte des Hinterlandes von

Cagliari und die daraus resultierende Urbanisierung des Umlandes zu Kenntnis genommen und im Rahmen der Stadt- und Regionalplanung gesteuert werden. Bezüglich der Zukunft des städtischen Wachstums schreibt Fabian Wurm:

“Wohnen in Gewerbepark zwischen Getränkelager und Möbelmarkt, TÜV-Station und Autobahnausfahrt: Ob man wolle oder nicht, die verstädterte Landschaft sei die Stadtform, die sich weltweit ausbreite.”⁹

In diesem Kontext spielt die lokale Politik (Region, Gemeinden und Planer) für die Formulierung und Umsetzung strategischer Ansätze auf der Ebene der Stadt- und Landschaftsplanung zur Eindämmung des derzeit noch bereichsweise unkontrolliert stattfindenden horizontalen Stadtwachstums eine entscheidende Rolle.

Ein bereits aufgesetztes strategisches Planungswerkzeug zum Schutz der Vielfalt historischer Kulturlandschaften ist der „PPR“, dessen geltende Richtlinien die Aufwertung der urbanen Peripherie von Cagliari, also das in der vorliegenden Arbeit untersuchte Gebiet, fördern.

Dementsprechend werden im „PPR“ folgende Zielsetzungen formuliert:

- Förderung einer integrierten Stadtplanung („pianificazione integrata“) zur Schaffung einer vielfältigeren Stadtlandschaft, die dem gleichförmigen Erscheinungsbild der Randgebiete mit ihren herkömmlichen Bauten entgegenwirkt;
- Schutz von unbebauten Flächen zur Verminderung der Fragmentierung der lokalen Landschaft durch die Wiederbelebung verlorener Agrarlandschaft und die Schaffung gemeinschaftlich genutzter Grünräume in den Randgebieten.¹⁰

Neben der globalen Zielsetzung ist es allerdings vor allem die im „PPR“ aufgeführte konkrete Beschreibung von geeigneten Maßnahmen und Kontrollmechanismen für die Zielerfüllung, die die Grundlage für eine erfolgreiche Eingrenzung des Zersiedlungsprozesses im Hinterland von Cagliari schaffen. Hierbei sind die in Teil I., Artikel 60 formulierten Normierungen („Norme Tecniche di Attuazione“) bezüglich der lokalen Planung für die bebauten Flächen, besonders erwähnenswert:

“2. Nell’edificato urbano la pianificazione locale e settoriale si conforma alle seguenti direttive:

[...]

- d) dimensionare le aree di completamento e di nuova espansione a fini residenziali in relazione ad una puntuale valutazione della domanda sociale proiettata su un orizzonte temporale decennale;

⁹ F. Wurm: “Boulevard oder Banlieue?“, in: M. Wentz (Hrsg.): *Die Kompakte Stadt*, Campus-Verlag: Frankfurt (2000), S. 18

¹⁰ *Atlante degli ambiti di paesaggio, Scheda d’ambito Nr. 1 Golfo di Cagliari*, Piano Paesaggistico Regionale (Region Sardinien, Oktober 2013), S. 13

[https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20131029174340.pdf; 23. Januar 2014]

e) evitare la monofunzionalità abitativa nei nuovi interventi, perseguendone l'integrazione in contesti urbanistici spazialmente articolati e funzionalmente complessi;¹¹

(“2. In der städtischen Bebauung orientiert sich die lokale und gebietspezifische Planung an folgenden Richtlinien:

[...]

d) die Gebiete, die für den Wohnungsbau ergänzt und erweitert werden, müssen unter Berücksichtigung der sozialen Nachfrage in regelmäßigen Zeitabständen von zehn Jahren dimensioniert werden;

e) die Monofunktionalität des Wohnens in den neuen Wohngebieten ist zu vermeiden; dies geschieht durch die Planung städtebaulicher Bereiche, die räumlich und funktionell vielfältig sind.”)

Beispielhaft hierfür steht das nordamerikanische Modell, welches ähnliche Ansätze auf städteplanerischer Ebene verfolgt und diese bereits seit mehreren Jahrzehnten erfolgreich umsetzt. Ein besonders erfolgreiches Beispiel für eine gelungene Stadtplanung in Bezug auf die Steuerung des Stadtwachstums ist der Bundesstaat Oregon, der bereits in den 1970er Jahren erste Maßnahmen zur Verminderung des Stadtwachstums in der Stadt Portland einleitete.¹² Erste Schritte waren hierbei das Festlegen eines Bereichs des maximalen Stadtwachstums für die peripheren Areale und die Erfassung der unbebauten Flächen zur Bewahrung der Agrarlandschaft. Angestrebt wurde unter anderem auch eine kompaktere Form des Stadtgefüges und ein höherer Grad an Mischnutzung in den einzelnen Stadtgebieten. Ein Monitoring dieses geplanten Wandels sah die Überprüfung und Anpassung des Stadtwachstumsprozesses in regelmäßigen Zeitabständen von 20 Jahren vor.

Heute weist die Stadt Portland im Vergleich zu anderen nordamerikanischen Städten eine kompaktere Form auf und die vom Bundesstaat durchgeführte Stadtpolitik zur Verminderung des Stadtwachstums steht exemplarisch für den sogenannten „smart growth“ vieler zeitgenössischer Städte.¹³

Nahezu deckungsgleich mit dem Modell von Portland umfasst der Maßnahmenkatalog des “PPR” die Festlegung der städtischen Wachstumsgrenze und eine räumliche Verdichtung und als Zielsetzungen das Erreichen einer höheren Mischnutzung in den Randgebieten und die Revitalisierung der Agrarlandschaft, um so eine lokal abgestimmte und nachhaltige Stadtplanung zu erreichen. Ebenso wie in Portland sieht der “PPR” ein Monitoring vor, das eine Überprüfung und Anpassung des Stadtwachstumsprozesses alle 10 Jahre vorschreibt.

Die Region Sardinien hat mit dem “PPR” die gesetzlichen Grundlagen für ein

¹¹ *Norme Tecniche di Attuazione, Sez. I Componenti di paesaggio con valenza insediativi, Art.60 Edificato urbano, Piano Paesaggistico Regionale (Region Sardinien, Oktober 2013), S. 70-71* [http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20131030211420.pdf; 23. Januar 2014]

¹² F. Dieleman, M. Wegener: „Compact City and Urban Sprawl“, in: *Built Enviromental* (2004), 30, 4, S. 317-319

¹³ Ebenda

erfolgreiches alternatives Entwicklungsmodell geschaffen. Über eine aktive Lokalpolitik, die auf die im "PPR" festgelegten Zielen abgestimmt ist, kann eine Aufwertung der urbanen Peripherie in Angriff genommen werden, aus der wiederum eine zeitgemäße urbane Agrarlandschaft entstehen kann.

Im Rahmen dieser Steuerungspolitik sollte für das Hinterland von Cagliari schwerpunktmäßig auch ökologische Bauweisen gefördert werden.

Wie im Kapitel 4 erläutert, ist ökologisches Bauen in Italien und insbesondere auch auf Sardinien eine relativ junge Branche der Bauindustrie. Dieses Marktsegment entwickelt sich noch sehr zaghaf und wird zum großen Teil von den Importen ökologischer Baustoffe aus Nordeuropa dominiert. Das führt dazu, dass die nordeuropäischen Bautechniken und -materialien für eine umweltfreundliche Architektur derzeit für ganz Italien die Standards setzen. Die Folge dieser aktuellen Situation ist, dass in Italien auf dem Gebiet des ökologischen Bauens lediglich ein standardisiertes Angebot an Materialien und Techniken vorherrscht, welches die spezifischen geografischen, klimatischen und baukulturellen Aspekte auf lokaler Ebene oft nicht berücksichtigt.

Eine Schlüsselrolle für eine lokal angepasste und ökologische Stadtplanung spielen in diesem Kontext die historischen Baukulturen. Um eine grüne, nachhaltige, urbane Entwicklung einzuleiten, gilt es, die Aspekte der örtlichen historischen Baukulturen zu ermitteln: Diese ermöglichen es, die Vorteile des ökologisch verträglichen Bauens mit den Anforderungen an aktuelle Wohn- und Baustandards in Einklang zu bringen.

Diesem Potenzial, das den historischen Baukulturen innewohnt, wird auch im „PPR“ Rechnung getragen. Laut den "NTA", werden neben den technischen Aspekten zur Verbesserung und Optimierung der Energieeffizienz bei der Gebäudeplanung folgende Festlegungen bezüglich der Stadtplanung in den Randgebieten getroffen:

"4. Nelle espansioni fino agli anni Cinquanta la pianificazione locale e settoriale si conforma alle seguenti direttive:

[...]

b) orientare tutti gli interventi, sia pubblici che privati, alla riproposizione e valorizzazione dell'impianto urbanistico-edilizio in rapporto alla configurazione paesaggistico-ambientale e storica della città, individuando gli elementi architettonici da mantenere;

c) integrare la qualità degli edifici contigui ai centri di antica e prima formazione in armonia con le caratteristiche architettoniche di quest'ultimo attraverso la promozione di azioni di riqualificazione urbanistica ed edilizia.

[...]

6. Nelle espansioni recenti la pianificazione locale e settoriale si conforma ai seguenti indirizzi:

b) gli interventi di urbanizzazione nonché di integrazione ed eventuale sostituzione delle preesistenze devono essere orientati a completare l'impianto urbano e ad omogeneizzare le tipologie edilizie in forme e modi

coerenti con i caratteri dell'intorno;

[...]

7. Nelle espansioni in programma la pianificazione locale e settoriale si conforma alle seguenti direttive:

b) assicurare la opportuna coerenza dell'insieme, valutando la opportunità di proporre modelli insediativi di riferimento, da definirsi attraverso puntuali analisi morfo-tipologiche dell'insediamento esistente, corredati da progetti-guida in grado di definire l'articolazione planovolumetrica della pianificazione attuativa e di illustrare le tipologie architettoniche, nonché le tecniche e i materiali costruttivi, in funzione degli obiettivi di qualità paesaggistica."¹⁴

("4. Bezüglich der erweiterten Gebiete, die bis in die Fünfzigerjahre gebaut wurden, orientiert sich die lokale und gebietsspezifische Planung an folgenden Richtlinien:

[...]

b) alle öffentlichen und privaten Bauvorhaben sind darauf ausgerichtet, die städtebauliche und bauliche Struktur im Verhältnis zum Erscheinungsbild der historischen Kulturlandschaft zu berücksichtigen und aufzuwerten. Hierbei müssen die architektonischen Merkmale bestimmt und geschützt werden.

c) die Qualität der Gebäude muss mit den historischen Altstädten, an die sie angrenzen, unter Berücksichtigung der antiken architektonischen Merkmale durch die Förderung von städtebaulichen und baulichen Aufwertungsmaßnahmen in Einklang gebracht werden.

[...]

6. Bezüglich der neueren erweiterten Gebiete orientiert sich die lokale und gebietsspezifische Planung an folgenden Richtlinien:

b) die Bauvorhaben zur Eingliederung und gegebenenfalls zur Ersetzung der bestehenden Gebäude sind darauf ausgerichtet, die städtebauliche Struktur zu ergänzen und die Bautypologien an die Umgebung anzupassen;

[...]

7. Bezüglich der aufgelisteten erweiterten Gebiete orientiert sich die lokale und gebietsspezifische Planung an folgenden Richtlinien:

b) der Zusammenhang des Ganzen muss sichergestellt werden, indem man entsprechende Siedlungsmodelle vorschlägt, die mittels sorgfältiger formtypologische Analysen der bestehenden Siedlungen ermittelt werden;

¹⁴ *Norme Tecniche di Attuazione, Sez. I Componenti di paesaggio con valenza insediativi, Art.60 Edificato urbano, Piano Paesaggistico Regionale (Region Sardinien, Oktober 2013), S. 72-73* [http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20131030211420.pdf; 23. Januar 2014]

diese Siedlungsmodelle werden von Leitprojekten begleitet, die die urbanen Grundrisse bestimmen und die architektonischen Typologien sowie die Techniken und Baumaterialien veranschaulichen, die der Qualität der Kulturlandschaft dienen.“)

Die Umsetzung des Konzeptes von Nachhaltigkeit in der Stadtplanung schließt somit, neben der Anwendung natürlicher und umweltfreundlicher Baustoffe und –techniken, auch das Verständnis und die Aufwertung kultureller, sozialer, anthropologischer und ökologischer Merkmale ein, die die Entwicklung der historischen Kulturlandschaften geprägt haben.

In Bezug darauf schreibt der französische Architekt Hubert Guillaud:

“[...] risulta indispensabile oggi reintrodurre nell’habitat e nell’abitare il significato antropologico, simbolico, culturale e ambientale, dimensione che le nostre architetture moderne, funzionaliste, hanno rigettato. Poiché giustamente sono le peculiarità del sito, quelle che danno tutto il senso visibile e palpabile a questa architettura vernacolare e popolare.”¹⁵

(“[...] es ist heute unumgänglich, die anthropologische, symbolische, kulturelle und umweltspezifische Bedeutung in den Siedlungsraum und ins Wohnen wieder einzuführen, eine Dimension, die unsere modernen und funktionalistischen Architekturen verworfen haben. Denn es sind sicherlich die Besonderheiten des Ortes, die dieser vernakulären Architektur einen sichtbaren und spürbaren Sinn geben.“)

Eine Wiederbelebung des Lehmbaus beinhaltet somit beides: Nachhaltige Stadtplanung und die Aufwertung und Fortschreibung der kulturellen Identität des Hinterlandes von Cagliari.

Hiervon ausgehend besteht die große Chance, die negativen Auswirkungen auf die Kulturlandschaft infolge der Suburbanisierung im Hinterland von Cagliari mittels der Entwicklung eines räumlichen Modells mit dem Schwerpunkt auf Lehmbautechniken und den daraus abgeleiteten Bauformen, abzumildern.

Die in dieser Arbeit behandelten Dörfer Monserrato, Selargius, Quartucciu, Quartu Sant’Elena weisen einerseits einen reichen Bestand an ursprünglicher Lehmarchitektur auf, stehen andererseits aber auch exemplarisch für das grundlegende Problem der Zersiedlung der Kulturlandschaft. Aufgrund dieser spezifischen Konstellation eignen sich diese Orte besonders gut, um eine Renaissance des Lehms im Hinterland von Cagliari einzuleiten, etwa in Form eines regionalen Labors zur Neubelebung des Lehmbaus und als Experimentierfeld für die Suche nach einer lokal angepassten und zeitgemäßen Lehmarchitektur.

¹⁵ H. Guillaud in: M. A. Desogus, G. Sacchetti, M. C. Esposito: *Questa è la mia terra*, Tiligù: Cagliari (2012), S. 8

Selargius ist bis heute die einzige Gemeinde, die die Vorgaben des "PPR" übernommen und auf deren Grundlage eine neue Stadtplanung („Piano Urbanistico Comunale“, PUC) aufgesetzt hat. Allerdings beschränken sich die spezifischen Vorschriften bezüglich des Lehmbaus lediglich auf den Erhalt und den Schutz der historischen Lehmarchitektur.¹⁶

Zur Verwendung von Lehmbaumaterialien bei Neubauvorhaben finden sich nach wie vor keine Angaben.

Es besteht daher die Notwendigkeit, vor allem zunächst auf regionaler Ebene, entsprechende Gesetze in Kraft treten zu lassen, die bereits im Rahmen einer Gesetzesvorlage formuliert sind, um den Weg für eine Verbreitung des Lehmbaus zu ebnen.

Die im Jahr 2004 vom Italienischen Dachverband Lehm verfasste Gesetzesvorlage „Disposizioni per la tutela, il recupero e la valorizzazione del patrimonio architettonico realizzato con manufatti e tecniche costruttive in terra cruda e per la promozione di nuove produzioni edilizie bio-ecologiche“ legt den Schwerpunkt auf den Lehmbau, als Mittel zur Schaffung einer umweltfreundlichen architektonischen Planung in der Region:

“Art.1 Finalità [...] 2. La Regione promuove e sostiene l’edificazione in terra cruda quale strumento di sviluppo sostenibile, di risparmio energetico e di miglioramento della salubrità dei fabbricati.

Art. 3 Obiettivi: 1. Nell'ambito delle finalità della presente legge la Regione persegue i seguenti obiettivi:

[...]

e) sostenere la realizzazione di nuovi interventi edilizi, pubblici e privati, comportanti l'utilizzo dei manufatti e delle tecniche costruttive tradizionali in terra cruda, al fine di favorire la costruzione di fabbricati aventi caratteristiche bio-ecologiche, eco-compatibilità e di risparmio energetico, atte a garantirne un ottimale inserimento nei contesti ambientali.”¹⁷

(“Art.1 Zielsetzung [...] 2. Die Region fördert und unterstützt den Lehmbau, der ein Instrument zur nachhaltigen Entwicklung, zur Energieeinsparung und zur Verbesserung der gesundheitlichen Bedingungen der Gebäude ist.

Art. 3 Ziele: 1. Im Bereich der Zielsetzungen des vorliegenden Gesetzes verfolgt die Region folgende Ziele:

[...]

¹⁶ Kapitel 3, 3.2.1 Die regionalen Rahmenbedingungen: Die Region als Motor für eine neue Gesetzgebung auf dem Gebiet des Lehmbaus

¹⁷ Disposizioni per la tutela, il recupero e la valorizzazione del patrimonio architettonico realizzato con manufatti e tecniche costruttive in terra cruda e per la promozione di nuove produzioni edilizie bio-ecologiche, Gesetzesvorlage Nr. 47 (Region Sardinien, XIII. Legislaturperiode, 20. Oktober 2004) [<http://www.consreg Sardegna.it/XIII Legislatura/Disegni%20e%20proposte%20di%20legge/propleg047.asp?print=1&>; 12. Oktober 2012]

e) die neuen öffentlichen und privaten Bauvorhaben zu unterstützen, die die Anwendung von traditionellen Lehmbautechniken mit sich bringen, um den Bau von Gebäuden mit bio-ökologischen Merkmalen, Ökoverträglichkeit und Energieeinsparung zu fördern, damit eine optimale Eingliederung in das umweltspezifische Umfeld sichergestellt werden kann.“)

Bereits in den 1990er Jahren haben einige Regionen Italiens (Abruzzen, Piemont und Sardinien) eine aktive Rolle bei der Anpassung der Gesetzgebung zugunsten des Lehmbaus gespielt. Auf deren Initiative geht der Erlass erster regionaler Gesetze zurück, die den Schutz und die Aufwertung historischer Lehmbauten auf eine rechtliche Grundlage stellen. Auf Sardinien hat dies zusammen mit der kontinuierlichen Zusammenarbeit von Universitäten, Vereinen und Behörden einen ersten Prozess der Neubelebung des Lehmbaus auf dem Gebiet der Altbausanierung in Gang gesetzt. Geht man einen Schritt weiter, ist mit einem Ausbau der Kooperation von lokalen Behörden und den auf diesem Gebiet tätigen Universitäten und Vereinen die Perspektive verbunden, auch auf dem Gebiet des Neubaus mit Lehmbaumaterialien signifikante Fortschritte auf gesetzgeberischer Ebene zu erzielen und bis heute bestehende nationale gesetzgeberische Lücken¹⁸ zu schließen.

Die Region Sardinien zeichnet sich insofern als Vorreiter bei der Förderung des Lehmbaus auf gesetzgeberischer Ebene auf dem Gebiet des Neubaus aus und hat die Chance, auf diesem Gebiet die entsprechenden Standards zu setzen.

Die Förderung einer zeitgenössischen Lehmarchitektur durch die Lokalpolitik, neben dem Einsatz bei der Altbausanierung, beinhaltet darüber hinaus auch eine bedeutende strategische Komponente: Den Aufbau und die Entwicklung einer lokalen Wirtschaft, bestehend aus Lehmproduzenten, Baustoffherstellern und Handwerkern.

In Norditalien hat sich bereits eine moderne Lehmproduktion mit industriellen und halbindustriellen Herstellungsverfahren entwickelt. Auf Sardinien erfolgt die Lehmherstellung dagegen noch mittels traditioneller, handwerklicher Fertigungsmethoden und die Produktpalette beschränkt sich nahezu ausschließlich auf „ladiri“, die traditionellen Lehmsteine. Dies schränkt die wirtschaftlichen Wachstumsperspektiven der aktuellen Lehmproduzenten ein und behindert die Verbreitung des Lehmbaus.

Eine Schlüsselrolle zur Förderung des lokalen Wirtschaftssektors Lehmproduktion und Lehmbau kommt insbesondere der Stadt- und Regionalplanung zu: Mit der Auflage spezifischer stadtplanerischer und architektonischer Maßgaben und Programme, die die Einführung des Lehmbaus in das aktuelle Baugeschehen unterstützen, können die lokalen Stadtpolitiken die örtlichen Lehmproduzenten stärken und die Grundlagen für

¹⁸ In Italien existiert keine nationale Regelung zum Lehmbau: Kapitel 3, 3.2 *Die aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene in Bezug auf Lehmbau: Die Entwicklung einer nationalen Gesetzgebung*

einen regionalen, konkurrenzfähigen Markt auf dem Gebiet des ökologischen Bauens schaffen. Auf diese Weise kann ein neuer Markt mit dem traditionsreichen örtlichen Baustoff Lehm geschaffen werden.

Die französische Architektin Dominique Gauzin-Müller stellt hierzu in ihrem Buch „Nachhaltigkeit in Architektur und Städtebau“ fest:

“In den Ländern, in denen man beginnt, die Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung in Stadtplanung und Architektur allgemein umzusetzen, werden die Produzenten von ökologischen Materialien und technischen Anlagen immer zahlreicher, und die Kosten fallen rasch. Die Ökologiebranche wird sich im 21. Jahrhundert zu einem der florierendsten Märkte entwickeln, und insbesondere Deutschland ist dabei, hier einen Vorsprung zu gewinnen, der seinen Wirtschaftsaufschwung in den kommenden Jahrzehnten voraussichtlich noch verstärken wird.”¹⁹

Die Gemeinde San Sperate, in der Provinz Cagliari gelegen, hat das Potenzial des Lehmbaus erkannt und bereits 2005 im Artikel 17 der örtlichen Stadtplanung („Piano Particolareggiato del Centro Storico“) Steuererleichterungen für alle genehmigten Bauprojekte, die in Lehmbautechnik ausgeführt oder saniert werden sollen, festgeschrieben.²⁰

Mit der Wiederbelebung des Lehmbaus eröffnet sich daher für die Region Campidano auch eine neue wirtschaftliche Perspektive, die zur Etablierung von Lehm als zeitgenössischer Baustoff führen könnte:

Der Lehmbau verbindet als vor Ort tradiertes Baumaterial das traditionelle Know-how mit der Möglichkeit, eine wirtschaftliche Perspektive in Form eines lokalen Wirtschaftskreislaufs zu schaffen und erlaubt damit eine innovative Interpretation der vor Ort überlieferten Bautechnologien und -typologien.

¹⁹ D. Gauzin-Müller: *Nachhaltigkeit in Architektur und Städtebau. Konzepte Technologien Beispiele*, Birkhäuser: Basel (2002), S.40

²⁰ “Art. 17 Agevolazioni fiscali sulle materie prime:

1. Qualsiasi realizzazione ammessa dal Piano Particolareggiato, se costruita con una delle tecniche in terra cruda, sia del tipo coi làdiri della tradizione sarda che con qualunque altra metodologia storica o di recente innovazione, non producendo detriti edili inquinanti, beneficia della riduzione di un terzo dei contributi dovuti per il rilascio della concessione edilizia.”

(“Art. 17 Steuererleichterungen bezüglich der Grundstoffe:

1. Jedes genehmigte Bauprojekt, sofern eine der Lehmbautechniken angewandt wird, ob làdiri der sardischen Tradition oder eine andere traditionelle oder neuere innovative Lehmbautechnik, die keinen schädlichen Baumüll produziert, zieht Vorteil daraus, dass die Beiträge für die Vergabe der *Baukonzession* um ein Drittel herabgesetzt wurden.“): *Piano Particolareggiato del Centro Storico, Capo II Architetture in terra e realizzazioni ecologiche, Art. 17 Agevolazioni fiscali sulle materie prime*, (Stadt San Sperate, Juni 2005)

6.3 Zukünftige Perspektiven:

Die Zwischenstadt als Gestaltungsfeld für eine Renaissance des Lehmbaus

Der Prozess einer lokal angepassten Neubelebung des Lehmbaus kann im Hinterland durch eine (erneute) Synergie zwischen *governance* (vor allem Region und Gemeinde) und *policy* (Planungsinstrumente) ausgelöst werden.

Unter dieser Perspektive gewinnt das urbane Phänomen der Suburbanisierung und der daraus entstandenen Zwischenstadt zur Umsetzung einer nachhaltigen Stadtentwicklung, die im Einklang mit der von Lehm geprägten historischen Kulturlandschaft steht, zunehmend an Bedeutung. Die Randgebiete des Hinterlandes könnten neue urbane Räume darstellen, die eine Wiederentdeckung und eine Neuinterpretation der traditionellen Lehmbautechnologie in der zeitgenössischen Architektur und Stadtlandschaft ermöglichen. In diesem Zusammenhang ist die zeitgemäße Steuerung von lokalen Ressourcen und ressourcenschonenden Innovationen ein grundsätzlicher Aspekt zur Schaffung nachhaltiger Entwicklungsmodelle, die neue zukünftige Szenarien in die Wege leiten könnten.

Im Hinblick auf eine zeitgemäße Renaissance des Lehmbaus in der Region sollte daher der Schwerpunkt auf die Korrelation zwischen der Bautechnik und der damit verbundenen Siedlungsstruktur gesetzt werden.

Die Lokalpolitik, und zwar als Interaktion zwischen *governance* und *policy*, spielt in diesem Zusammenhang eine entscheidende Rolle:

Im Rahmen der vom PPR („Piano Paesaggistico Regionale“- landschaftsplanerisches Instrument auf regionaler Ebene) vorgegebenen Richtlinien könnten die Gemeinden des Hinterlands strategische raumplanerische Maßnahmen ergreifen, die auf Basis des historischen Siedlungsmodells eine neue räumliche Siedlungsentwicklung mit dem Naturbaustoff Lehm in Randgebieten fördern. Im Einklang mit den Zielsetzungen der regionalen Landschaftsplanung (PPR) wäre hierbei eine „gebietspezifische“ Planung zu bevorzugen, die den Bezug zur historischen Kulturlandschaft herstellt und diese dadurch aufwertet.²¹

Auf Basis dieser Siedlungsmodelle könnten die im PPR geförderten Leitprojekte²² entwickelt werden, die zur Eindämmung des derzeit bereichsweise unkontrollierten Stadtwachstums (kompaktere Stadtform) und zur Schaffung einer vielfältigen

²¹ Kapitel 6, 6.2 *Lehm als nachhaltige Alternative in der regionalen zeitgenössischen Architektur: Strategische Ansätze*, S. 167

²² Ebenda

Kulturlandschaft (zeitgemäße Lehmbauten) führen und dem einheitlichen und standardisierten Erscheinungsbild der heutigen Peripherie so entgegenwirken könnten.²³ Der Lehmstoff als tradierte Baukultur wäre daher in der Region ein wirkungsvolles Instrument zur Steuerung der Raumentwicklung und zur Schaffung einer lokalen Wirtschaft, die mithilfe einer *low-tech* basierten Bautechnologie die Etablierung einer umweltfreundlichen Planung verwirklicht.

²³ Beispielfür das untersuchte Gebiet stehen die von der Gemeinde San Sperate ergriffenen Maßnahmen, die die Anwendung der Lehmbautechnik bei Bauvorhaben begünstigen: Kapitel 6.6.2 *Lehm als nachhaltige Alternative in der regionalen zeitgenössischen Architektur: Strategische Ansätze*, S. 171

7. Zusammenfassung/Summary

Neuinterpretation und zeitgenössische Anwendung der antiken Lehm-Bau-Tradition auf Sardinien

Der nach dem zweiten Weltkrieg begonnene Modernisierungsprozess in Gesamtitalien brachte einen Wandel der tradierten kulturellen und sozioökonomischen Strukturen mit sich. Auch Sardinien erlebte, wie nie zuvor in seiner Geschichte, eine radikale kulturelle und wirtschaftliche Veränderung. Insbesondere die traditionelle Lehm-Bauweise war hiervon betroffen, die von den industriell hergestellten Baustoffen wie z.B. Beton verdrängt wurde. Daraus resultierten ein rasches Wachstum der Bauindustrie und eine durch Spekulanten katalysierte urbane Ausdehnung, die das Erscheinungsbild vieler sardischer Dörfer nachhaltig beschädigte.

Vor diesem Hintergrund stellt die aktuelle Wiederentdeckung von natürlichen Materialien und traditionellen Bautechniken eine nachhaltige Alternative zur bisherigen, teils fehlgeleiteten, Entwicklung der Architektur und Stadtplanung dar.

Die vorliegende Forschungsarbeit befasst sich mit dem Hinterland von Cagliari, einem Gebiet, in dem beides präsent ist: Die alten Stadtlandschaften aus Lehm, Ausdruck des baukulturellen Erbes Sardinien, und - hierzu im Kontrast - die zeitgenössische desolate und bedrückende Bauweise. Ziel der Arbeit ist es, die Möglichkeiten der Anwendung traditioneller Lehm-Bautechnik (sardisch: „ladiri“) auf Sardinien in der zeitgenössischen Architektursprache zu beleuchten. Das Verständnis der städtischen und geschichtlichen Aspekte, die mit dem Verlust der Lehm-Bautechnik eng zusammenhängen, sind Grundlage dieser Arbeit. Darauf aufbauend wurde untersucht, wie die Wiedereinführung des Baustoffs Lehm neue Perspektiven für das Hinterland von Cagliari aufzeigen kann.

Die Möglichkeit der Wiedereinführung der Lehm-Bautechnik auf Sardinien wurde in der vorliegenden Arbeit auf drei Ebenen untersucht: Einer gesetzlichen, einer städtebaulichen und einer wirtschaftlichen.

Auf Basis einer Archivrecherche und einer kritischen Lektüre der auf dem Gebiet des Lehm-Baus geltenden Gesetze und Baumaßnahmen wird die Entwicklung der Gesetzeslage zur Anwendung des Lehm-Baus in der Region Campidano beschrieben. Aus der durchgeführten Archivrecherche (die einen Zeitraum von ca. 100 Jahren, 1850-1960, umfasst) ergab sich ein fortlaufender Abbau gesetzgeberischer Maßnahmen bezüglich des Lehm-Baus ab den 1930er Jahren, der seinen Tiefpunkt in den 1960er Jahren erreichte.

Ein neues Bewusstsein um den Wert des Lehm-Baus keimte erst in den 1990er Jahren auf, befördert auf nationaler Ebene durch den Erlass von regionalen Gesetze über den Schutz und die Aufwertung historischer Lehm-Bauten. Es sind vor allem die Regionen Abruzzen, Piemont und Sardinien, die sich in diesem Prozess der gesetzgeberischen Anpassung zugunsten des Lehm-Baus besonders hervortun.

Ein Meilenstein auf dem Weg zur Anerkennung traditioneller Lehm-Architektur war in der Region Sardinien der spätere, 2006 erlassene „Piano Paesaggistico Regionale“.

Dank dieser gesetzgeberischen Instrumente gelang es, den Zerstörungsprozess vieler

historischer Siedlungs- und Stadtkerne aufzuhalten.

In Italien existiert dennoch noch kein nationales Regelwerk zum Lehm- und Ziegelbau; dieses Fehlen technischer Vorschriften behindert die Anwendung von Lehm- und Ziegelbautechnologien und Lehm- und Ziegelprodukten im aktuellen Baugeschehen.

In diesem Zusammenhang ergab sich allerdings aus der wirtschaftlichen Analyse eine Wiederbelebung der Lehm- und Ziegelbauproduktion und dessen Markt auf das gesamte Staatsgebiet. Sardinien, zusammen mit Norditalien, weist heute die höchste Dichte von Lehm- und Ziegelbauherstellern auf. Aber während sich in Norditalien bereits eine zeitgemäße Lehm- und Ziegelbauproduktion entwickelt hat, erfolgt sie auf Sardinien dagegen noch mittels traditioneller, handwerklicher Fertigungsmethoden und die Produktpalette beschränkt sich ausschließlich auf „ladiri“, die traditionellen Lehm- und Ziegelsteine.

Die im Rahmen dieser Forschungsarbeit geführten Interviews mit den fünf von sieben noch aktiven Lehm- und Ziegelherstellern zeichnen ein homogenes Bild der wirtschaftlichen Lage sardischer Lehm- und Ziegelhersteller. Diese starke Verwurzelung in örtlichen Traditionen verhinderte bislang eine Weiterentwicklung der Herstellungstechniken sowie eine Erweiterung der Produktpalette, was die wirtschaftlichen Wachstumsperspektiven der Lehm- und Ziegelproduktion zusätzlich einschränkt.

Die aktuelle Anwendung der Lehm- und Ziegelbautechnik auf Sardinien beschränkt sich zumeist auf Sanierungen und stellt einen Nischenmarkt dar, der nur einen kleinen Kreis von Liebhabern anspricht.

Der Verlust tradiertener Techniken und Materialien sowie mangelnde stadtplanerische und bauliche Maßnahmen lösten ab den 1960er Jahren einen Prozess städtebaulicher Ausdehnung (Zersiedlung) aus, der noch bis heute anhält.

Dementsprechend wurde im Anschluss an das Kapitel der wirtschaftlichen Untersuchung eine städtebauliche Analyse durchgeführt. Hierfür wurden am Beispiel der südsardischen Stadt Cagliari und seines Umlands urbane und sozioökonomische Veränderungen mit besonderem Augenmerk auf das Umland beschrieben und analysiert. Im Fokus dieser städtebaulichen Analyse standen die Gemeinden Monserrato, Selargius, Quartucciu und Quartu Sant'Elena, die das Hinterland von Cagliari (die „Zwischenstadt“) bilden. Durch die Anwendung von Landschaftsstrukturmaßen wurden die baulichen Strukturelemente dieser Kulturlandschaft in der Übergangsphase von Bauformen, die von Lehm- und Ziegelbauweise abgeleitet sind, zu denen der industriell-standardisierten Bauweise mithilfe der Software ArcGIS untersucht. Schwerpunkt dieser Analyse sind die Jahre 1942, 1954, 1968, 1977 und 2008. Hierfür wurden Kartierungen und Grafiken für die verschiedenen untersuchten Zeitschichten erstellt, die den Wandel von der von Lehm- und Ziegelarchitektur geprägten „Kompaktstadt“ zur „Zwischenstadt“ grafisch darstellen.

Reinterpretation and contemporary use of the ancient clay building tradition in Sardinia

The modernisation process that began throughout Italy after the Second World War was accompanied by a transformation in traditional cultural and socio-economic structures.

Sardinia also experienced, like never before in its history, a radical cultural and economic change. In particular, the traditional clay construction form was affected, being supplanted by industrially-produced building materials such as concrete.

This resulted in a rapid growth in the construction industry and urban expansion catalysed by speculation that caused lasting damage to the appearance of many Sardinian villages.

Against this background, the current rediscovery of natural materials and traditional building techniques represents a sustainable alternative to the previous, partly misguided, development of architecture and town planning.

This thesis focuses on the hinterland of Cagliari, an area in which both are present: the old townscapes made from clay, an expression of the architectural heritage of Sardinia, and - in contrast to this - the contemporary desolate and oppressive construction style.

The aim of the thesis is to examine the possibilities for the use of traditional clay building techniques (in Sardinian: "ladiri") in Sardinia in the language of contemporary architecture.

Understanding the urban and historical issues that are closely connected to the loss of the clay construction technique is the core of the present work. This served as the basis for investigating how the reintroduction of clay as a building material can reveal new prospects for Cagliari's hinterland.

The possibility of reintroducing the clay construction technique in Sardinia is investigated in this thesis on three levels: law, city-planning and the economy.

The development of the legal framework for the use of clay construction in the Campidano region is described on the basis of archive research and a critical reading of the laws and building measures applicable to the area of clay construction.

The archive research (which covers a period of around 100 years, from 1850-1960) revealed a progressive dismantling of legislative measures in relation to clay construction from the 1930s that reached its nadir in the 1960s.

A new consciousness of the value of clay construction only began to take root in the 1990s, promoted on the national level through the passing of regional laws on the protection and the enhancement of clay buildings. The regions of Abruzzo, Piedmont and Sardinia have particularly distinguished themselves in the introduction of legislative change in favour of clay construction.

A milestone on the path to the recognition of traditional clay architecture was the subsequent "Piano Paesaggistico Regionale", passed in 2006. Thanks to this legislative instrument, the process of the destruction of many historical settlements has been successfully halted.

In Italy, however, there is still no national set of rules on clay construction; this lack of technical regulation hinders the use of clay technologies and clay products in current construction work.

In this context, however, the economic analysis demonstrated a revival of clay production and its market throughout the whole state. Together with northern Italy, Sardinia now has the highest concentration of clay building manufacturers.

Yet while contemporary clay building production has already been developed in northern Italy, in Sardinia, by contrast, more traditional, artisanal production methods are employed, and the product range is limited exclusively to "ladiri", the traditional clay bricks.

The interviews conducted in the context of this research with five of the seven clay manufacturers still active paint a homogenous picture of the economic situation of Sardinian clay manufacturers. This strong rootedness in local traditions has hindered the advancement of manufacturing techniques as well as an expansion of the product range, which also restricts the economic growth prospects of clay manufacturing.

The current use of clay construction techniques in Sardinia is mainly confined to renovations and represents a niche market that addresses only a small circle of enthusiasts.

From the 1960s onwards, the loss of traditional techniques and materials together with inadequate urban planning and building measures triggered a process of urban expansion (sprawl) that has lasted until today.

Accordingly, following the economic study, an urban-planning based analysis was carried out. For this purpose, using the example of southern Sardinian city of Cagliari and its surrounding area, urban and socio-economic changes were described and analysed, with particular attention given to the catchment area.

The focus of this urban planning analysis are the communities of Monserrato, Selargius, Quartucciu and Quartu Sant'Elena, which form the hinterland of Cagliari ("die Zwischenstadt").

Through the use of landscape metrics, the structural elements of this cultural landscape in the transitional phase - from construction forms derived from clay construction to those of the industrial-standardised construction methods - were investigated with the aid of ArcGIS software. The focus of this analysis is the years 1942, 1954, 1968, 1977 and 2008.

For this purpose, maps and graphs were created for the different temporal strata investigated, graphically representing the transformation of the compact town characterised by clay architecture to the "Zwischenstadt".

Bibliografie

Literaturverzeichnis

- ACHENZA M.: *L'Architettura in terra cruda tradizione e innovazione: Esperienze locali contributi europei, Produrre l'adobe: l'esperienza di tre cantieri a confronto*, Tagungsakten (Assemini 19. Dezember 1996), CUEC Editrice: Cagliari (1996)
- ACHENZA M., CORREIA M., GUILLAUD H. (Hrsg.): *Mediterra 2009, 1ª Conferenza mediterranea sull'Architettura in Terra Cruda*, Edicom Edizioni: Manzano (2009)
- ACHENZA M., SANNA A. (Hrsg.): *Abitare la terra*, Tagungsakten (Villamassargia-Samassi (12-15 November 1998), CUEC Edizioni: Cagliari (1999)
- ACHENZA M., SANNA U. (Hrsg.): *Il manuale tematico della terra Cruda*, DEI Tipografia del Genio Civile: Rom (2008), Vol. 2
- ALBERTI M.: "The effects of urban Patterns on Ecosystem Function", in: *International Regional Science Review: IRSR Far East Conference of the Regional Science Association* (2005), Vol. 28(2), S.168-192
- ANCE Sardegna: *V Rapporto delle costruzioni* (5. Februar 2013), [<http://www.portale-infrastrutture.it/writable/documenti/V%20Rapporto%20settore%20Costruzioni%20-%20Feb%202013.pdf>; 10. Mai 2013]
- ANGIONI A.: *Profilo storico della città di Cagliari*, Edizioni della torre: Cagliari (2010)
- ANGIONI G., SANNA A. (Hrsg.): *L'Architettura popolare in Italia, Sardegna*, Editori Laterza: Bari (1988)
- ANGIUS V.: *Città e villaggi della Sardegna dell'Ottocento*, ILLISSO Edizioni: Nuoro (2006)
- ARATA G. V., DE BIASI G.: *Arte sarda*, S. A. Fratelli Treves editori: Mailand (1935)
- ATZENI C., SANNA A. (Hrsg.): *I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna, Architettura in terra cruda dei Campidani, del Cixerri e del Sarrabus*, DEI tipografia genio civile: Rom (2008), Vol. 1
- BALDACCI O.: *La casa rurale in Sardegna*, Poligrafico Toscano: Empoli (1985)
- BALDERRAMA A. A.: „The Conservation of Earthen Architecture“, in: *The Getty Conservation Institute Conservation Perspectives, Newsletter* 16. 1 (2001) [http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/newsletters/16_1/feature.html; 08. September 2012]
- BASILICO G.: *Leggere le fotografie in dodici lezioni*, Rizzoli: Mailand (2012)
- BAZAMA M. M.: *Arabi e sardi nel Medioevo*, EDES – Editrice Democratica Sarda: Cagliari (1986)
- BLUMENFELD H.: „The Tidal Wave of Metropolitan Expansion“, in: *Journal of the American Institute of Planners* (November 2007), Vol. 20(1), S. 3-14
- BOERI S., PIANO R.: „Piano due mondi fanno una città „Così i bisogni e i sogni devono coincidere in un solo oggetto““, in: *Corriere della Sera* (4. November 2009), S. 33
- BOLLINI G. (Hrsg.): *Costruire in terra cruda oggi*, Edicom edizioni: Görz (2006)
- BOTTAZZI G.: *Eppur si muove! Saggio sulle peculiarità del processo di modernizzazione in Sardegna*, CUEC Editrice: Cagliari (1999)
- BOTEQUILHA LEITAO A., MILLER J. AHERN J., MC KARIGAL K.: *Measuring Landscape*, Island Press: Washington (2006)

- BRANDT J., B. TRESS & G. TRESS: *Multifunctional landscapes: Interdisciplinary approaches to landscape research and management*. Tagungsmaterial für die Tagung über „multifunctional landscapes“ im „Center for Landscape Research“ (Roskilde Oktober 18-21 2000)
- BRIGAGLIA M. (Hrsg.): *Dizionario Storico Geografico dei Comuni della Sardegna*, Carlo Delfino Editore: Sassari (2009)
- BRIGAGLIA M. (Hrsg.): *Fiorenzo Serra. La mia terra è un'isola*, Illisso: Nuoro (2010)
- BURTON E.: „The compact city: Just or Just Compact? A Preliminary Analysis“, in: *Urban Studies* (Oktober 2000), Vol. 37(11), S. 1969-2005
- CADINU M. (Hrsg.): *I Catasti e la storia dei luoghi*, Edizioni Kappa: Rom (2013)
- CADINU M.: *Urbanistica medievale in Sardegna*, Bompiani Editore: Rom (2001)
- *Cenni sulla Sardegna illustrati da 60 litografie in colore di B. L.*, Stamperia Botta: Turin (1841)
[<http://www.sardegna.digitallibrary.it/mmt/fullsize/2009050513042900107.pdf>; 08. Juni 2012]
- CASAMENTO A., GUIDONI E. (Hrsg.): *Le città medievali dell'Italia meridionale e insulare*, Edizioni Kappa: Rom (2004)
- CATALAN B., SAURI' D., SERRA P.: „Urban sprawl in the Mediterranean? Patterns of growth and change in the Barcelona Metropolitan Region 1993-2000“, in: *Landscape and Urban Planning* (2008), Vol. 85(3), S. 174-184
- CHAZELLES C.-A., KLEIN A., POUSTHOMIS N. (Hrsg.): *Les cultures constructives de la brique crue. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, Éditions de l'Espérou: Montpellier (2011), Vol. 3
[http://www.academia.edu/6479238/Lutilisation_de_la_brique_crue_dans_la_Peninsule_Iberique_durant_la_protohistoire_et_la_periode_romaine; 29 März 2012]
- CLERICI C.: „Tornare alle case in terra battuta, Risultati paragonabili al calcestruzzo, ma senza la CO2 prodotta dal cemento“, in: *Corriere della Sera* (26. November 2012)
[http://www.corriere.it/ambiente/12_novembre_27/bioedilizia-case-terra_8b71e6e0-37d4-11e2-94e7-603de4c26bba.shtml; 09. Februar 2013]
- COCCO C.: *Lo stato dell'arte della terra cruda in Italia oggi e divulgazione dei risultati tramite un'applicazione geo-web*; Diplomarbeit, Università degli studi di Cagliari, (Jahrgang 2011-2012)
[<http://www.arcgis.com/apps/OnePane/basicviewer/index.html?appid=ca585d488750495f8576c8dfa78c3e59>; 23. Mai 2013]
- CORRIDORE F.: *Storia documentata della popolazione di Sardegna (1479-1901)*, Carlo Clausen: Turin (1902)
[<http://www.sardegna.digitallibrary.it/mmt/fullsize/2009033118215900031.pdf>; 08. Februar 2012]
- COMELLI E.: „Vince chi punta sul verde. Riciclo e riduzione dei consumi: aziende sempre più attente all'ecologia“, in: *Corriere della Sera* (28. September 2009), S. 28
- COSTANZO M.: *Leonardo Ricci e l'idea dello spazio comunitario*, Quodlibet Studio: Macerata (2009)
- CRES (Centro Ricerche sull'Economia e lo Sviluppo): *Progetto „Ad Altiora“ POR Sardegna FSE 2007-2013 Progetto Terra Cruda Studio di fattibilità* (Dezember 2011), Centro di Documentazione sulla Terra Cruda „abiTerra“, Samassi
- CRUCIANI A.: *Viaggio in Sardegna*, Touring Club Italiano: Mailand (1951)
[www.sardegnaturismo.it/documenti/1_103_20070124154257.pdf; 21. August 2012]

- DACHVERBAND LEHM e. V. (Hrsg.): *Fachkraft Lehmbau, Kurslehrbuch*; Dachverband Lehm e. V.: Herrstein (Mai 2012)
- DACHVERBAND LEHM e. V. (Hrsg.): *Lehmbau Regeln, Begriffe – Baustoffe – Bauteile*, Vieweg+Teubner: Wiesbaden (2009)
- DAVIS M.: *Planet of slums*, Verso Book: London (2006)
- DELLA MARMORA A.: *L'itinerario dell'isola di Sardegna*, Hrsg. und überstezt von M. G. Longhi, Illisso Edizioni: Nuoro (1997), Vol. 1-2
- DEMEL S.: *GIS in der Stadt- und Landschaftsplanung*, Nr. 164, Infosystem Planung, Univ.: Kassel (2007)
- DESOGUS M. A., SACCHETTI G., ESPOSITO M. C.: *Questa è la mia terra*, Tiligù: Cagliari (2012)
- DESOGUS G.: *I materiali tradizionali per l'efficienza energetica degli edifici* (20. April 2010)
[www.terracruda.org/sites/default/files/20100420-Desogus.pdf; 26. März 2013]
- DIELEMAN F., WEGENER M.: „Compact City and Urban Sprawl“, in: *Built Enviromental* (2004), 30, 4, S. 308-323
- DI FELICE M. L., MATTONE A. (Hrsg.): *Storia della vite e del vino di Sardegna*, Editori Laterza: Bari (2000)
- DREXLER H., SEIDEL A. (Hrsg.): *Building the future. Maßtäbe des nachhaltigen Bauens*, Jovis Verlag: Berlin (2012)
- ENEA (Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile): *Il compendio del Rapporto Energia e Ambiente 2009-2010* (April 2012)
[<http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/pdf-rea/2009-2010/compendiorea2009-2010.pdf>; 27. Mai 2013]
- EUROPÄISCHE KOMMISSION: *Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den Europäischenwirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Analyse der Optionen zur Verringerung der Treibhausgasemissionen um mehr als 20 % und Bewertung des Risikos der Verlagerung von CO2-Emissionen*, Brüssel (26.Mai.2010), S. 4-5
[www.eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0265&from=DE; 23. April 2013]
- FAI (Fondo Ambiente Italiano), WWF (World Wild Fund for Nature): *TERRA RUBATA. Viaggio nell'Italia che scompare. Le analisi e le proposte di FAI e WWF sul consumo del suolo* (31. Januar 2012)
[http://www.fondoambiente.it/upload/oggetti/ConsumoSuolo_Dossier_finale-1.pdf; 13 März 2012]
- FATHY H.: *Architecture for the poor. An Experiment in Rural Egypt*, The University of Chicago Press: University of Chicago (1973)
- FERRARI M.: „Scuola nel Deserto – Abu Hindi, Studio Arcò“, in: *Casabella* (Januar 2012), Nr. 809, S. 24-31
- FILLEA CGIL, LEGAMBIENTE ONLUS: *Innovazione e sostenibilità nel settore Edilizio, Costruire il futuro, Primo Rapporto dell'Osservatorio congiunto Fillea CGIL – Legambiente ONLUS* (Oktober 2012)
[http://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/innovazione_sostenibilita_inedilizia_2012.pdf; 23. April 2013]
- FLACKE J.: *Mehr Stadt – Weniger Fläche*, Deutschen Akademie für Landeskunde:

Flensburg (2003)

- FODDE E.: *Materiali, tecnologie e recupero dell'architettura in terra cruda in Sardegna*, SI.ME. Editore: Cagliari (1996)
- FODDE E.: *Architetture di terra in Sardegna Archeometria e conservazione*, Aipsa Edizioni: Cagliari (2004)
- FOFI G., CONCU G.: *Federico Patellani. Un fotoreporter di Sardegna 1950-1966*, Imago: Nuoro (2007)
- FUCHS G., MOLTMANN B., PRIGGE W.: *Mythos Metropole*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt am Main (1997)
- GAUZIN-MÜLLER D.: *Nachhaltigkeit in Architektur und Städtebau. Konzepte Technologien Beispiele*, Birkhäuser: Basel (2002)
- GIBELLI V.: *Le vie d'Italia: il verde Campidano*, Touring Club Italiano: Mailand (1951)
[www.sardegnaturismo.it/documenti/1_105_20070124153708.pdf; 21. August 2012]
- GILHAM O.: *The limitless city: a primer on the urban sprawl debate*, Island Press: Washington (2006)
- GREGOTTI V.: „Una monografia su Zaha Hadid. L'Architettura si è liquefatta“, in: *Corriere della Sera* (5. August 2009), S. 39
- GRUPPO D'INTERVENTO GIURIDICO ONLUS: *Sardegna, Piani urbanistici e adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale* (3. Juli 2013)
[<http://gruppodinterventogiuridicoweb.wordpress.com/2013/07/03/sardegna-piani-urbanistici-e-adequamento-al-piano-paesaggistico-regionale-un-prevedibile-quadro-desolante/>; 08. Januar 2014]
- GUIDONI E.: *I regolamenti edilizi*, Kappa: Rom (1996)
- GUIDONI E.: „L'architettura delle città medievali. Rapporto su una metodologia di ricerca (1964-74)“, in: *Mélanges de l'Ecole française de Rome. Moyen-Age, Temps modernes* (1974), Nr. 2., S. 481-525
- GUIDONI E.: „Rilevamento, documentazione, catalogazione del patrimonio insediativo e architettonico popolare“, in: *La ricerca folklorica, contributi allo studio della cultura delle classi popolari* (1980), Nr. 2, S. 63-68
- HANSMANN S.: „Zeitleiste/Timeline“, in: *ARCH+* (8. Juni-1. September 2013) Nr. 211/212, S. 46-49
- HENSELMANN H. (Hrsg.): *Lehmbau Fibel*, Forschungsgemeinschaften Hochschule: Weimar (1947)
- HUANG J., LU X. X., SELLERS J. M.: „A global comparative analysis of urban form: Applying spatial metrics and remote sensing“, in: *Landscape and Urban Planning* (2007), Vol. 8(4), S. 184-197
- INOSTROZA L., BAUR R., CSAPLOVICS E.: „Urban sprawl and fragmentation in Latin America: A dynamic quantification and characterization of spatial patterns“, in: *Journal of Environmental Management* (30. Januar 2013), Vol. 115, S. 87-97
- KAPFINGEN O.: *Rammed Earth Martin Rauch*, Birkhäuser: Basel (2001)
- KILCHENMANN A., SCHWARZ- VON RAUMER H. (Hrsg.): *GIS in der Stadtentwicklung Methodik und Fallbeispiele*, Springer-Verlag: Berlin (1999)
- KÖNIG H., KOHLER N., KREIBIG J., LÜTZKENDORF T.: *Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung. Grundlagen Berechnung Planungswerkzeuge*, DETAIL: München (2009)
- KORCELLI P.: „Theory of intra-urban structure: Review and synthesis. A crosscultural perspective“, in: *Geographia Polonica* (1975), Nr. 31, S. 99-131

- „Kräuterzentrale bei Basel Baubeginn für Stampflehmgebäude von Herzog/de Meuron“, in: *Baunetz* (24. Januar 2013)
[http://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Baubeginn_fuer_Stampflehmgebäude_von_Herzog-de_Meuron_3071085.html; 03. Februar 2013]
- KUNSMANN J.: „Die Lehm-Moderne“, in: *Baunetzwoche*, Nr. 267 (27. April 2012)
[http://media.baunetz.de/dl/1342453/baunetzwoche_267_2012.pdf; 27. Oktober 2012]
- KUNSMANN J.: „Burkina Faso“, in: *Baunetzwoche*, Nr. 102 (07. November 2008)
[http://media.baunetz.de/baunetzwoche/get-pdf.php?pdf=/dl/578652/Baunetzwoche_102_2008.pdf; 07. Februar 2011]
- KUNSMANN J., RUBY I. & A.: *Machen!*, Ruby Press: Berlin (2012)
- LANG S., BLASCHKE T.: *Landschaftsanalyse mit GIS*, Verlag Eugen Ulmer: Stuttgart (2007)
- LATOUCHE S.: *La scommessa della decrescita*, Feltrinelli: Mailand (2013)
- LEGAMBIENTE: *Ecosistema Urbano, XV Rapporto sulla qualità ambientale dei comuni capoluogo di provincia* (2009)
[http://www.comune.bologna.it/iperbole/piancont/archivionov/tabelle_grafici/LegaAmbiente/Rapporto2009/ecosistemaUrbano2009.pdf; 03. Februar 2011]
- LEGAMBIENTE: *Ecosistema Urbano, XIX Rapporto sulla qualità ambientale dei comuni capoluogo di provincia* (2012)
[www.legambiente.it/contenuti/dossier/ecosistema-urbano-xix-edizione; 21. Februar 2013]
- „Lehmhaus in Ihlow, Stampflehmhaus mit Solarwärme“, in: *Baunetzwissen Gesund Bauen* [http://www.baunetzwissen.de/objektartikel/Gesund-Bauen-Lehmhaus-in-Ihlow_1555957.html; 11. Februar 2012]
- LE LANNOU M.: *Pastori e contadini di Sardegna*, Hrsg. und überstezt von M. Brigaglia, Edizioni Della Torre: Sassari (1979)
- LEPIK A., SCHMEDDING A.: *Moderators of change. Architektur die hilft*, Hatje Cantz: Ostfildern (2011)
- LOZACH' MEUR A., TIRARD J.-C., GREZES D.: *Maisons de terre, L'Isle d'Abeau - ville nouvelle, présentation des projets*, Chirat: Saint-Just-La-Pendue (1984)
[<http://craterre.org/diffusion:ouvrages-telechargeables/view/id/a57b91b2d931702fe7e523942e395c10>; 29. Januar 2013]
- MAGNAGHI A.: *Il Progetto Locale*, Bollati Boringhieri: Turin (2000)
- MAGNIER A., RUSSO P.: *Sociologia dei sistemi urbani*, Il Mulino: Bologna (2002)
- MARTINI P.: *Storia delle invasioni degli arabi e delle piraterie dei barbareschi in Sardegna*, Hrsg. von D. Lara, Fratelli Frilli Editori: Genua (2009)
- MELA L.: „La riforma dell'amministrazione statale in Sardegna attraverso i secoli XVII e XIX: dal vicerè, all'intendente generale, al prefetto. Il nobile Bernardino Muffone“, in: *Quaderni bolotanesi* (1991), Nr. 17, S. 409-422
- MELLONI A.: „Gerico, la prima smart city. La storia insegna: una perfetta organizzazione non basta a costruire una città“, in: *Corriere della Sera* (9. September 2012), S. 28
- MINISTERO DELL'ECONOMIA E DELLE FINANZE: *Documento di economia e finanza 2012. Sezione III: Programma Nazionale di Riforma*, S. 108
[ec.europa.eu/europe2020/pdf/nd/nrp2012_italy_it.pdf; 24. April 2013]

- MOCCI P.: „La signora e la terra cruda. La produzione di mattoni utilizzati nella bioedilizia“, in: *L'Unione Sarda* (11. Juni 2011), S. 17
- MORI A.: *Le Regioni d'Italia: Sardegna*, Unione Tipografico-Editrice Torinese: Turin (1975), Vol. 18
- MOSSA V.: *Architettura domestica in Sardegna*, Carlo Delfino Editore: Sassari (1985)
- MOSSA V.: *Artigianato Sardo*, Carlo Delfino Editore: Sassari (1983)
- MOSSA V.: *Le vie d'Italia: Cagliari. Medaglione di città*; Touring Club Italiano: Mailand (1951)
[http://www.sardegnaturismo.it/documenti/1_103_20070124154139.pdf; 17. August 2011]
- MOUSSA SAWADAGO A.: „Kéré ha un sogno. Africano“, in: *Il Giornale dell'Architettura* (September 2009), Nr. 76
[<http://www.ilgiornaledellarchitettura.com/articoli/2009/9/100246.html>, 15. März 2011]
- MURA G., SANNA A. (Hrsg.): *Paesi e città della Sardegna*, CUEC Editrice: Cagliari (1998), Vol. 1-2
- ORRU' G.: „*Domus*“ a Selargius, *Censimento di case campidanesi*, Grafica del Parteolla: Dolianova (1993)
- ORTU G. G., SANNA A. (Hrsg.): *Atlante delle culture costruttive della Sardegna*, DEI Tipografia del Genio Civile: Rom (2009)
- ORTU G. G.: *Genesi e produzione storica di un paesaggio*, CUEC editrice: Cagliari (2011)
- ORTU G. G.: *La Sardegna dei Giudici*, Il Maestrale: Nuoro (2005)
- ORTU G. G., SANNA A. (Hrsg.): *Atlante delle culture costruttive della Sardegna*, DEI Tipografia del Genio Civile: Rom (2009)
- PANZA P.: „L'architettura copia e incolla. Edifici o interi villaggi rifatti, tra plagio e circolazione di idee“, in: *Corriere della Sera* (28. August 2012), S. 39
- PANZA P.: „Il legno „politically correct“ ha sedotto l'architettura. Botta: „Più poveri i mezzi utilizzati, più alta l'emozione“, in: *Corriere della Sera* (4. Februar 2009), S. 43
- PAOLELLA A.: *Attraverso la tecnica. Deindustrializzazione, cultura locale e architettura ecologica*, Elèuthera editrice: Mailand (2008)
- PINNA E. (Hrsg.): *Vico Mossa, Fotografie d'Architettura*, Ausstellungskatalog (Serramanna 1-10 Juli 2011), Tellus Edizioni: Cagliari (2011)
- PINNA F.: „Le testimonianze archeologiche relative ai rapporti tra gli Arabi e la Sardegna nel Medioevo“, in: *Rivista dell'Istituto di Storia dell'Europa Mediterranea* (Juni 2010), Nr. 4, S. 11-37
[<http://rime.to.cnr.it/2012/RIVISTA/N4/2010/articoli/Pinna.pdf>; 01. Juni 2012]
- PRAZ M.: *Le vie d'Italia: Scoperta della Sardegna*, Touring Club Italiano: Mailand (1966)
[http://www.sardegnaturismo.it/documenti/1_105_20070124153151.pdf; 08. Juni 2012]
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA: *Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali, Valutazione ambientale strategica e valutazione d'incidenza, Rapporto ambientale* (21. Dezember 2012)
[www.sardegnaambiente.it/documenti/18_330_20130122105942.pdf; 24. April 2013]
- RÖHLEN U., ZIEGERT C.: *Lehmbau-Praxis Planung und Ausführung*, Bauwerk Verlag: Berlin (2010)
- RUDOFISKY B.: *Architecture without architects. A short introduction to Non-Pedigreed Architecture*, University of New Mexico Press: Albuquerque (1987)

- SALZANO E.: *Fondamenti di urbanistica*, Editori Laterza: Bari (2002)
- SANNA A. (Hrsg.): *Architetture in terra Tipologia Tecnologia Progetto*, CUEC Editrice: Cagliari (1993)
- SANNA A.: *Progetto&Luogo. Materiali di architettura tra l'urbano e il rurale*, CUEC Editrice: Cagliari (2000)
- SANNA S.: „Senza soldi è impossibile fare il PUC“ Urbanistica tra caos e ritardi. Il caso Castelsardo“, in: *La Nuova Sardegna* (08. Juli 2013)
[<http://lanuovasardegna.gelocal.it/regione/2013/07/08/news/senza-soldi-e-impossibile-fare-i-puc-1.7387074>; 08. Januar 2014]
- SARANO F., TYIN, HERINGER A.: *Building Elsewhere*, Villa Noailles: Hyères (2010)
- SASSEN S.: *Cities in a world economy*, Pine Forge Press: Thousand Oaks (2007)
- SCHLÖGEL K.: *Im Räume lesen wir die Zeit Über Zivilisationsgeschichte und Geopolitik*, Fischer Taschenbuch Verlag: Frankfurt am Main (2011)
- SCHNEIDER A., WOODCOCK E.: „Compact, Dispersed, Fragmented, Exensive? A Comparison of Urban Growth in Twenty-five Global Cities using Remotely Sensed Data, Pattern Metrics and Census Information“, in: *Urban Studies* (März 2008), Vol. 45(3), S. 659-692
- SCHWARZ N.: „Urban form revisited-Selecting indicator for characterising European cities“, in: *Landscape and Urban Planning* (2010), Vol. 96(1), S. 29-47
- „Selargius: via libera al Piano Particolareggiato del centro storico“, in: *L'Unione Sarda* (31. März 2012)
[<http://www.unionesarda.it/articoli/news/260117>; 08 Januar 2014]
- SETTIS S.: *Paesaggio Costituzione Cemento*, Einaudi: Turin (2012)
- SIEVERTS T.: *Zwischenstadt, zwischen Ort und Welt Raum und Zeit Stadt und Land*, Birkäuser: Basel (2013)
- SOLE C.: „La Sardegna e la Rivoluzione francese“, in: *Quaderni bolotanesi* (1991), Nr. 17, S. 391-401
- SPACESHOP ARCHITEKTEN: *Wohnhaus Luxury. Ein autarkes Lehmhaus in Deitingen, Schweiz* (2011)
[http://www.spaceshop.ch/pdf/spaceshop_heft_flury.pdf; 30. August 2012]
- TENTORI T., GUIDICINI P.: *Borgo, Quartiere, Città. Indagine socio-antropologica di San Carlo nel centro storico di Bologna*, Franco Angeli Editore: Mailand (1972)
- TRIONE V.: „La città possibile. Fra grattacieli e problemi sociali nello tsunami delle megalopoli l'urbanistica cerca un nuovo ruolo“, in: *Corriere della Sera* (4. Februar 2009), S. 42
- TSETSI V., CIRRONIS I.: *Ambiente e sviluppo sostenibile: il caso Sardegna*, CUEC Editrice: Cagliari (1993)
- TURCO A.: „I territori della globalizzazione: scale, logiche, sostenibilità“, in: *Rivista geografica Italiana* (Dezember 2003), Nr. 4, S. 649-660
- „Umbau eines Hofgebäudes in Zürich/CH“, in: *Baunetzwissen Gesund Bauen*
[http://www.baunetzwissen.de/objektartikel/Gesund-Bauen-Umbau-eines-Hofgebäudes-in-Zuerich-CH_1555883.html; 09. Februar 2012]
- UNHABITAT: *Time to think urban, 53 Unhabitat model projekt, 2013/14* (April 2013)
[www.mi-is.be/sites/default/files/inline_images/un_habitat2014_1.pdf; 17. Februar 2014]
- VAN DOMMELEN P., BELLARD C. G., TRONCHETTI C.: „Insediamento rurale e produzione agraria nella Sardegna punica: la fattoria di Truncu 'e Molas (Terralba,

- OR)", in: *EPI OINOPA PONTON Studi sul Mediterraneo antico in ricordo di Giovanni Tore* (Juli 2012), S. 501-510
[http://www.academia.edu/2375263/van_Dommelen_P._C._Gomez_Bellard_and_C._Tronchetti_2012_Insedimento_rurale_e_produzione_agraria_nella_Sardegna_punica_la_fattoria_di_Truncu_e_Molas_Terralba_OR_in_C._Del_Vais_ed._EPI_OINOPA_PONTON._Studi_sul_Mediterraneo_antico_in_ricordo_di_Giovanni_Tore._Oristano_SAlvure_501-516; 29 März 2014]
- VIGANO' P.: *I territori dell'urbanistica. Il progetto come produttore di conoscenza*, Officina Edizioni: Rom (2010)
 - VITRUVIO: *Dell'Architettura*, Hrsg. von C. Amati, Giacomo Pirola: Mailand (1829), Vol. 1
[<http://www.archive.org/details/dellarchitettura01vitr>; 29 März 2014]
 - WALZ U.: *Charakterisierung der Landschaftsstruktur mit Methoden der Satelliten-Fernerkundung in der Geoinformatik*, Logos Verlag Berlin: Berlin (2000)
 - WENTZ M. (Hrsg.): *Die Kompakte Stadt*, Campus-Verlag: Frankfurt (2000)
 - ZANINI L.: „I Regolamenti edilizi a Cagliari. Il primo secolo di governo piemontese: i pregoni Frediany e Des Hayes“, in: *Annuario nazionale di storia della città e del Territorio, I Regolamenti Edilizi*, Edizioni Kappa: Rom (1995), S. 81-89
 - ZIEGERT C.: *Lehmwellerbau konstruktion, Schäden und Sanierung*, Fraunhofer IRB Verlag: Berlin (2003)
 - ZUR NIEDEN G., ZIEGERT C.: *Neue Lehm-Häuser international*, Bauwerk: Berlin (2002)

Historische Archivadokumente

- *Adattamenti alla scuola elementare maschile classe seconda, Delibera approvazione lavori, Comune di Pauli Monserrato* (19. Mai 1887), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. III, Monserrato, Vol.22
- ARTHEMALLE I.: *Calcolo della spesa necessaria per l'ampliamento della casa comunale di Pauli Pirri* (11. Mai 1861), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. III, Pirri, Vol. 17
- *Censimento, Comune di Quartu Sant'Elena* (1850), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat. XII.4.2/1
- COLLU E.: *Richiesta Permesso di Costruzione, Comune di Quartu Sant'Elena* (9. Juli 1951), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat.X.9.3/2, b.39
- *Concorso nazionale per un progetto di Piano regolatore e di ampliamento della città di Cagliari, Relazione della Giuria, Comune di Cagliari* (Jahr 1900), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. IV, X.X.2/3
- *Concorso per un Progetto di Massima del Piano Regolatore e di Ampliamento della Città di Cagliari, Relazione, Comune di Cagliari* (Rom, Dezember 1929), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. IV, X.X.2/3
- CORPO REALE DEL GENIO CIVILE, Provincia di Cagliari: *Risposta alla lettera del 30 Maggio Nr. 46781, Casa Comunale in Pauli-Pirri* (15. Juni 1861), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. III, Pirri, Vol.17
- CORPO REALE DEL GENIO CIVILE, Provincia di Cagliari: *Risposta alla lettera del 24 Luglio Nr. 19, Casa Comunale in Pauli-Pirri* (04. August 1861), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. III, Pirri, Vol.17
- *Costruzione di un casotto nel luogo detto „sa pranga manna“ all'uso di mercato in questo stesso comune, Perizia estimativa* (1871) *Comune di Quartu Sant'Elena*, Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat. X.9.3/1 b. 38
- *Delibera della Commissione Edilizia, Comune di Cagliari* (17. November 1938), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. IV, X.X.3.1/
- DESSI' S.: *Richiesta Permesso di Costruzione, Comune di Quartu Sant'Elena* (29. Juni 1951), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat.X.9.3/2, b.39
- *Disposizioni per favorire l'acquisizione di aree fabbricabili per l'edilizia economica e popolare, Legge 18 Aprile 1962 Nr. 167, Comune di Quartu Sant'Elena* (30. April 1962), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat. X.9.2.1/1, b. 38
- FADDI A.: *Verbale di deliberamento definitivo per l'appalto dei lavori di restauro del 12 settembre 1880, Lavori di restauro alla casa comunale e locali delle scuole maschili e femminili nel Comune di Pauli Pirri* (12. September 1880), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. III, Pauli Pirri, vol.14
- FADDI A., SIRIGU L.: *Verbale di sottomissione per l'appalto dei lavori di restauro del 14 settembre 1880, Lavori di restauro alla casa comunale e locali delle scuole maschili e femminili nel Comune di Pauli Pirri* (14. September 1880), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. III, Pauli Pirri, Vol.14
- FADDI A., SIRIGU L.: *Certificato di collaudazione finale per i lavori eseguiti, Lavori di restauro alla casa comunale e locali delle scuole maschili e femminili nel Comune di*

- Pauli Pirri (12. Januar 1881), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. III, Pauli Pirri, Vol.14
- INSERRA E.: *Richiesta Permesso di Costruzione, Comune di Quartu Sant'Elena* (26. Januar 1952), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat.X.9.3/2, b.39
 - *Lavori di adattamento e restauro al locale della scuola maschile superiore di Pauli Monserrato nella Chiesa di San Sebastiano, Perizia estimativa dei lavori, Comune di Pauli Monserrato* (22. März 1888), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. III, Monserrato, Vol.22
 - *Lavori di restauro ai muri del vecchio cimitero, nonché di quelli di adattamento a locale di scuola alla Chiesa di San Sebastiano, Tabella dei prezzi ed ammortare dei lavori di restauro, Comune di Pauli Monserrato* (22. März 1888), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Sez. III, Monserrato, Vol.22
 - LOI G. G.: *Richiesta Permesso di Costruzione, Comune di Quartu Sant'Elena* (20. Mai 1952), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat.X.9.3/2, b.39
 - *Mandato di pagamento, Deliberazione della Giunta Municipale del Comune di Selargius* (12. Mai 1887), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. III, Monserrato, Vol. 22, X. X. 2
 - *Note relative al Piano Regolatore di massima di Cagliari, Relazione 7PR, Ufficio Tecnico del Comune di Cagliari* (12. Juli 1938), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. IV, X. X. 2/3
 - PAU P: *Richiesta Permesso di Costruzione, Comune di Quartu Sant'Elena* (10. August 1952), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat.X.9.3/2, b.39
 - *Progetto per il Piano Regolatore di massima della città di Cagliari, Relazione, Comune di Cagliari* (12. Juli 1938), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. IV, X.X.2/3
 - *Provvedimenti per l'esecuzione di opere pubbliche straordinarie di carattere igienico nella città di Cagliari, Comune di Cagliari* (Dezember 1931), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. IV, X.X.2/3
 - *Regolamento della vita dell'abitato, Comune di Selargius* (15. April 1859), Archivio Storico Comunale – Comune di Selargius
[<http://www.biblioselargius.it/pagina.php?id=70&sez=15>; 12 März 2013]
 - *Regolamento d' Ornato, Comune di Selargius* (2. November 1863), Archivio Storico Comunale – Comune di Selargius
[<http://www.biblioselargius.it/pagina.php?id=70&sez=15>; 12 März 2013]
 - Regio Decreto Nr. 2228: *Norme per l'accettazione dei leganti idraulici* (16. November 1939), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena
 - Regio Decreto Nr. 2229: *Norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice o armato* (16. November 1939), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena
 - Regio Decreto Nr. 2230: *Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico* (16. November 1939), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena
 - Regio Decreto Nr. 2231: *Norme per l'accettazione delle calce* (16. November 1939), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena
 - Regio Decreto Nr. 2232: *Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione* (16. November 1939), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu

Sant'Elena

- Regio Decreto Nr. 2233: *Norme per l'accettazione dei materiali laterizi* (16. November 1939) Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena
- Regio Decreto Nr. 2235: *Norme per l'accettazione dei mattoni e terre refrattarie da impiegare nelle comuni costruzioni edilizie* (16. November 1939) Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena
- *Regolamento di Costruzioni in mattoni crudi, Comune di Quartu Sant'Elena* (Delibera del Podestà Nr. 210, 18. August 1930), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat.I.6.4.1/2
- *Regolamento Edilizio, Comune di Cagliari* (1893), Cagliari - Biblioteca Studi Sardi, MISC Sarda E 095.03
- *Regolamento Edilizio, Comune di Cagliari, Approvato dal Podestà con deliberazioni del 26 Settembre 1931 e del 23 Gennaio e della G. P. A. con decisioni del 21 Dicembre 1931 e 23 Gennaio 1932 (1931-1932)*, Cagliari - Biblioteca Studi Sardi, MISC Sarda G 037.16
- *Regolamento Edilizio, Comune di Cagliari approvato dal Podestà con deliberazioni del 26 Settembre 1931 e del 23 Gennaio 1932 della G.P.A. con decisioni del 21 Dicembre 1931 e 23 Gennaio 1932 (1931-1932)*, Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena Cat. I.6.4.1/2
- *Regolamento Edilizio, Comune di Quartu Sant'Elena* (1896), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat. III. 2.4.1/3, b.13
- *Regolamento Edilizio, Comune di Quartu Sant'Elena* (30. Juli 1946), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat. I.6.1.3/46, b.35
- *Regolamento Edilizio, Comune di Quartu Sant'Elena* (24. Juli 1950), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat.VI.1.1/48
- *Regolamento di Polizia Urbana, Comune di Quartu Sant'Elena* (1850), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat. I.6.2.1/1
- *Regolamento di Polizia urbana, Comune di Quartu Sant'Elena* (1896), Archivio Storico Comunale - Comune di Quartu Sant'Elena, Cat.III. 2.4.1/3, b.13
- *Regolamento Edilizio, Comune di Cagliari* (1931), Archivio Storico di Cagliari, Sez. 4 X-X 2/3
- *Testo integrale delle "mozioni" e "richieste" approvate all'unanimità a conclusione delle Giornate di studio sul Regolamento Edilizio, Comune di Cagliari* (1955), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. IV, X.X.2/1
- SEPORI V.: *Richiesta Permesso di Costruzione, Comune di Quartu Sant'Elena* (13. Februar 1952), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat.X.9.3/2, b.39
- SIRIGU L., MARIANU V., SINI I.: *Verbale di dichiarazione d'offerta di ribasso dei lavori di restauro del 31 agosto 1880, Lavori di restauro alla casa comunale e locali delle scuole maschili e femminili nel Comune di Pauli Pirri* (31. August 1880), Archivio Storico Comunale – Comune di Cagliari, Sez. III, Pauli Pirri, Vol .14
- TRONCI E.: *Richiesta Permesso di Costruzione, Comune di Quartu Sant'Elena* (4. September 1952), Archivio Storico Comunale – Comune di Quartu Sant'Elena, Cat.X.9.3/2, b.39

Gesetze

- *Carta del patrimonio vernáculo construido*, ICOMOS, 12. Generalversammlung (Mexiko, 24. Oktober 1999)
[http://www.international.icomos.org/charters/vernacular_sp.pdf; 08. Oktober 2012]
- *Carta del Restauro 1972*, (6. April 1972)
[http://www.architoscana.org/Normativa/ns_nazionale/anno_70-79/CIRC.117-72.html; 05. Oktober 2012]
- *Codice dei beni culturali e del Paesaggio*, Dekret Nr. 42 (22. Januar 2004)
[<http://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legislativo:2004-01-22;42>; 08. Oktober 2012]
- *Convenzione europea del paesaggio* (Florenz, 20. Oktober 2000)
[<http://www.darc.beniculturali.it/ita/paesaggio/Convenzione%20europea%20del%20Paesaggio.pdf>; 08. Oktober 2012]
- *Decreto Galasso*, Gesetz Nr. 431 (8. August 1985)
[<http://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:1985;431>; 05. Oktober 2012]
- *Disposizioni a sostegno delle costruzioni in terra cruda*, Gesetzesvorlage (XV. Legislaturperiode, 22. Februar 2007)
[<http://www.casediterra.it/legislazione1.htm>; 02. Februar 2012]
- *Disposizioni per favorire l'acquisizione di aree fabbricabili per l'edilizia economica e popolare*, Gesetz Nr. 167 (18. April 1962)
[<http://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:1962-04-18;167>; 06. Oktober 2012]
- *Disposizioni per la tutela e la valorizzazione dell'architettura rurale*, Gesetz Nr. 378 (24. Dezember 2003)
[<http://www.parlamento.it/parlam/leggi/03378l.htm>; 08. Oktober 2012]
- *Disposizioni per la tutela, il recupero e la valorizzazione del patrimonio architettonico realizzato con manufatti e tecniche costruttive in terra cruda e per la promozione di nuove produzioni edilizie bio-ecologiche*, Gesetzesvorlage Nr. 47 (Region Sardinien, XIII. Legislaturperiode, 20. Oktober 2004)
[<http://www.consreg Sardegna.it/XIIILegislatura/Disegni%20e%20proposte%20di%20legge/propleg047.asp?print=1&>; 12. Oktober 2012]
- *Disposizioni per il recupero e la valorizzazione delle Capanne a Tholos e delle case in terra cruda*, Regionales Gesetz Nr. 17 (Region Abruzzen, 22. Februar 1997)
[<http://www.casediterra.it/legislazione3.htm>; 04. Oktober 2012]
- *Disposizioni per la promozione delle costruzioni in terra cruda*, Gesetzesvorlage (XVI. Legislaturperiode, 2. April 2009)
[<http://www.casediterra.it/legislazione1.htm>; 02. Februar 2012]
- Gesetzesvorlage Nr. 406 (Region Sardinien, XIV. Legislaturperiode, 19. Juli 2012)
[<http://consiglio.regione.sardegna.it/xivlegislatura/Disegni%20e%20proposte%20di%20legge/disleg406.asp>; 26. März 2013]
- *Individuazione delle diverse tipologie di architettura rurale presenti sul territorio nazionale e definizione dei criteri tecnico-scientifici per la realizzazione degli interventi, ai sensi della legge 24 dicembre 2003, n. 378, recante disposizioni per la tutela e la valorizzazione della architettura rurale*, Dekret (6. Oktober 2005)
[http://www.vaa.it/normativa/urbanistica/DM_06_10_2005.pdf; 08. Oktober 2012]

- *Integrazioni alla LR 18/93 nel testo in vigore*, Regionales Gesetz Nr. 5 (Region Abruzzen, 15. Februar 2001)
[<http://www.casediterra.it/legislazione3.htm>; 04. Oktober 2012]
- *Norme a sostegno dell'edificazione in terra cruda*, Gesetzesvorlage Nr. 4019 (XIV. Legislaturperiode, 28. Mai 2003)
[<http://www.casediterra.it/legislazione1.htm>; 02. Februar 2012]
- *Norme per la valorizzazione delle costruzioni in terra cruda*, Regionales Gesetz Nr. 2 (Region Piemont, 16. Januar 2006)
[<http://arianna.consiglioregionale.piemonte.it/arric/servlet/ServTESTI?TIPOVISUAL=HTML&LAYOUT=PRESENTAZIONE&TIPODOC=LEGGI&LEGGE=2&LEGGEANNO=2006>; 04. Oktober 2012]
- *Oridinanza PCM 3274* (20. März 2003)
[<http://zonesismiche.mi.ingv.it/pcm3274.html>; 10. Februar 2012]
- *Oridinanza PCM 3519* (28. April 2003)
[<http://zonesismiche.mi.ingv.it/pcm3519.html>; 10. Februar 2012]
- *Piano Particolareggiato del Centro Storico* (Stadt Selargius, März 2012)
[http://www.comune.selargius.ca.it/index.php?option=com_content&view=article&id=3048:deposito-piano-particolareggiato-del-centro-storico-variante-in-adeguamento-allart-52-delle-nta-del-ppr&catid=369&Itemid=423; 08. Januar 2014]
- *Piano Paesaggistico Regionale* (Region Sardinien, 05. September 2006, überarbeitet am 25. Oktober 2013)
[<http://www.sardegna.territorio.it/paesaggio/pianopaesaggisticosardegna.html>; 23. Januar 2014]
- *Piano Particolareggiato del Centro Storico, con norme di salvaguardia e valorizzazione dell'Architettura di Terra e del Paesaggio rurale* (Stadt San Sperate, Juni 2005)
- *Piano Urbanistico Comunale* (Stadt Selargius, Juli 2012)
[http://www.comune.selargius.ca.it/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=2&Itemid=404; 08. Januar 2014]
- *Protezione delle bellezze naturali*, Gesetz Nr. 1497 (29. Juni 1939)
[<http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCYQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.liguria.beniculturali.it%2FPDFs%2Fnormativa%2FL.1497-39.pdf&ei=nocJVKaAGMPIPLCDggbgE&usq=AFQjCNFajRtKN68Fr8kfjkh5dkXgZ6yUkg&bvm=bv.74649129,d.ZWU>; 05. Oktober 2012]
- *Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche*, Gesetz Nr. 64 (2. Februar 1974)
[[http://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:1974-02-02;64!vig=](http://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:1974-02-02;64!vig;); 13. November 2013]
- *Provvedimenti per le costruzioni in terra cruda*, Gesetzesvorlage (XIV. Legislaturperiode, 14. Juli 2004)
[<http://www.casediterra.it/legislazione1.htm>; 02. Februar 2012]
- *Testo unico in materia edilizia, Normativa tecnica per l'edilizia – Disposizioni di carattere generale*, Dekret Nr. 380 (06. Juni 2001)
[<http://www.altalex.com/index.php?idnot=34480#capo1>; 13. November 2013]
- *Tutela delle cose di interesse artistico o storico*, Gesetz Nr. 1089 (1. Juni 1939)
[<http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDQQFj>

- AC&url=http%3A%2F%2Fwww.librari.beniculturali.it%2Fopencms%2Fexport%2Fsites%2Fdgbid%2Fit%2Fdocumenti%2FNormativa%2FLegge_1_giugno_1939_n_1089.pdf&ei=JoYJVID6G8fpPP_jgZAG&usg=AFQjCNHEpxME3DG9Y38ons9htbR0kp3W7A&bvm=bv.74649129,d.ZWU; 05. Oktober 2012]
- *Tutela e valorizzazione dei centri storici della Sardegna*, Regionales Gesetz Num. 29 (Region Sardinien, 13. Oktober 1998)
[<http://www.regione.sardegna.it/j/v/86?v=9&c=72&s=1&file=1998029>; 04. Oktober 2012]
- *UNI 10351: Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore*, Gesetze von „Ente nazionale italiano di unificazione“ (31. März 1994)
[<http://store.uni.com/magento-1.4.0.1/index.php/uni-10351-1994.html>; 26. März 2013]
- *UNI 10355: Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo*, Gesetze von „Ente nazionale italiano di unificazione“ (31. Mai 1994)
[http://store.uni.com/magento-1.4.0.1/index.php/uni-10355-1994.html?josso_back_to=http://store.uni.com/josso-security-check.php&josso_cmd=login_optional&josso_partnerapp_host=store.uni.com; 26. März 2013]
- *UNI TS11300: Norme tecniche di riferimenti per la prestazione energetica degli edifici*, Gesetze von „Ente nazionale italiano di unificazione“ (2008-2012):
[<http://11300.cti2000.it/>; 26. März 2013]

Film und Dokumentarfilm

- *Artigiani della creta*, unter der Regie von F. Serra, ITA (1954)
[<http://www.sardegna.digitallibrary.it/index.php?xsl=626&s=17&v=9&c=4460&id=1910>;
09. September 2012]
- *Aspetti della Sardegna 2. Nei paesi dell'argilla*, unter der Regie von R. Renzi, ITA (1955)
[<http://www.sardegna.digitallibrary.it/index.php?xsl=626&s=17&v=9&c=4460&id=221540>;
09. September 2012]
- *La forma della città*, unter der Regie von P. P. Pasolini, ITA (1974)
- *Le mani sulla città*, unter der Regie von F. Rosi, ITA (1963)
- *Le mura di Sana'a*, unter der Regie von P. P. Pasolini, ITA (1971)
- *L'industrializzazione della Sardegna continua la sua strada*, Archivio Istituto Luce (06. November 1970)
[<http://www.sardegna.digitallibrary.it/index.php?xsl=626&s=17&v=9&c=4460&id=93099>;
08. September 2012]
- *Viaggio nel Capidano*, unter der Regie von E. Milano, ITA (10. November 1957)
[<http://www.sardegna.digitallibrary.it/index.php?xsl=626&s=17&v=9&c=4460&id=92504>;
03. September 2012]
- *Zum Vergleich*, unter der Regie von H. Farocki, DE (2009)

Webseite

- *Ad Altiora*, Förderinitiative
[<http://www.terracruda.org/content/progetto-terra-cruda-ad-altiora>;
3. Dezember 2013]
- *Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile*, ENEA
[<http://www.enea.it/it>; 08. November 2012]
- *Architetture per i litorali*, Förderinitiative, Region Sardinien
[<http://www.regione.sardegna.it/j/v/25?s=141792&v=2&c=271&t=1>; 18. Januar 2014]
- *Associazione Nazionale Città della Terra Cruda*
[www.terracruda.org; 1. Mai 2012]
[<http://www.terra-cruda.org/sardegna/chisiamo.php.htm>; 12. Mai 2012]
- *Biddas*, Förderinitiative, Region Sardinien
[<http://sardegnaterritorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=7679&es=6603&na=1&n=100>;
18. Januar 2014]
- *Centro Studi e Ricerche sull'Architettura Regionale in Terra Cruda*, LABTerra;
Università degli studi di Cagliari, Facoltà di Architettura
[<http://labterra.over-blog.com/>; 03. Juni 2012]
- *Civis*, Förderinitiative, Region Sardinien
[<http://www.sardegnaterritorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=7680&es=6603&na=1&n=100>;
18. Januar 2014]
[<http://www.terracruda.org/content/rete-civis>; 16. Januar 2014]
- *Equijobs*, Förderinitiative, Region Sardinien
[<http://www.terracruda.org/content/progetto-equijobs>; 3. Dezember 2013]
- *Il Portale della Terra Cruda*
[<http://www.arcgis.com/apps/OnePane/basicviewer/index.html?appid=ca585d488750495f8576c8dfa78c3e59>; 13. September 2013]
- *Istituto Nazionale Bioarchitettura*, INBAR
[<http://www.bioarchitettura.it/>; 10. November 2012]
- *Istituto per l'Innovazione e Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità ambientale*, ITACA:
[<http://www.itaca.org/>; 10. November 2012]
- *Laboratorio efficienza energetica*; Università degli studi di Cagliari, Facoltà di Architettura
[<http://people.unica.it/diparch/ricerca-2/laboratorio-efficienza-energetica/>; 03. Juni 2012]
- *Laboratorio Tecnologico Mantovano*
[<http://www.labtecman.com/>; 20. Juni 2012]
- *Programma operativo regionale del Fondo Europeo di sviluppo regionale*, Förderprogramm, Region Sardinien ()
[<http://www.regione.sardegna.it/j/v/17?s=1&v=9&c=4756&na=1&n=10>; 13. Oktober 2012]
- *Programmi integrati per il paesaggio*, Förderinitiative, Region Sardinien
[<http://www.sardegnaterritorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=7410&na=1&n=10>; 18. Januar 2014]
- *Premio per il paesaggio*, Förderinitiative, Region Sardinien

[<http://www.sardegna territorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=7409&na=1&n=10>; 18. Januar 2014]

- *Sardegna geoportale*, Katalogdaten von Region Sardinien

[<http://www.sardegna geoportale.it/catalogodati/download/>; 03. Dezember 2013]

- *The 2020 climate and energy package*, Europäische Kommission

[http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm; 23. April 2013]

Abbildungsverzeichnis
Anhang

Abbildungsverzeichnis

Kapitel 2

2.2 Die Siedlungsgebiete der Lehmarchitektur Sardiniens und deren ortsspezifische Bautypologien

- Abbildung 01: Lokalisierung der Sedimenten aus dem Quartär 28
- Abbildung 02: Beispiele typischer Bautypologien des traditionellen sardischen Hauses 29
- Abbildung 03: Historische Verbreitungsgebiete ortstypischer Lehmbauten 30
- Abbildung 04: Verteilung öffentlicher und privater Räume in der historischen Stadtstruktur der Lehmdörfer (Grundrisse) 31
- Abbildung 05: Verteilung öffentlicher und privater Räume in der historischen Stadtstruktur der Lehmdörfer (Schnitte) 32

2.2.1 Die Grundstruktur der ländlichen Lehmarchitektur: Beschreibung der räumlichen Aufteilung und ihre Bedeutung in der alltäglichen Nutzung

- Abbildung 01: Lehmhäuser, Sardinien (Aufnahmen um 1950) 38

2.2.2 Die Bautechnik traditioneller Lehmbauten auf Sardinien: Mauerwerk, Fundament, Dach und Balkendecken

- Abbildung 01: Konstruktionsdetail eines traditionellen Lehmhauses (Axonometrie) 41
- Abbildung 02: Baukonstruktive Elemente: Traditioneller Mauerwerksverband und Sockel (Axonometrie) 42

Kapitel 4

4.1 Einfluss der europäischen Umweltpolitik auf die Bauindustrie Italiens

- Abbildung 01: Schätzung des Marktpotentials für das Jahr 2020 80
- Abbildung 02: Bruttoinlandsverfügbarkeit der Energie nach Quelle und Energieträger 83
- Abbildung 03: Welthandel: Vergleich zwischen herkömmlichen Energieunternehmen und erneubaren Energien "

4.2 Der Anteil industriell hergestellter Lehmbaustoffe an der zeitgenössischen Architektur in der Campidano-Region

- Abbildung 01: Übersicht über gesetzgeberische Maßnahmen in Bezug auf nachhaltiges Bauen in Italien 86
- Abbildung 02: Baugenehmigungen – Neubau, Wohngebäude nach Bauweise 87

4.2.1 Herstellung und Marktlage von "ladiri" im Campidano: Auswirkungen auf die lokale Entwicklung der städtischen, architektonischen und sozioökonomischen Strukturen

- Abbildung 01: Historische Gebiete der Lehmherstellung 94

- Abbildung 02: Historische räumliche Organisation der Herstellungsphasen von "ladiri" eines Lehmendorfs	96
- Abbildung 03: Traditionelle Werkzeuge für die Lehmziegelherstellung	97
- Abbildung 04: Urbanisierungsgrad Italiens	102

4.3 Die aktuellen industriellen und halbindustriellen Fertigungsweisen von "ladiri" im Campidano: Arbeitsweisen, Produktionsstrukturen und deren lokale Verbreitung

- Abbildung 01: Aktive Handwerksbetriebe (Hochbau)	105
- Abbildung 02: Aktive Lehmhersteller auf Sardinien	106
- Abbildung 03: Gebräuliche Werkzeuge zur Lehmziegelherstellung	112

Kapitel 5

5.1.1 Die traditionellen Lehmbauorte im Campidano di Cagliari:

Monserato, Selargius, Quartucciu, Quartu Sant'Elena

- Abbildung 01: Cagliari und Hinterland	123
- Abbildung 02: Historische Kartierung Cagliari und Hinterland von Alberto Della Marmora aus dem Jahr 1885	124
- Abbildung 03: Einwohnerzahl in Cagliari und im Hinterland von Jahr 1951 bis Jahr 2011	125
- Abbildung 04: Wandel der Familienstruktur in Cagliari und im Hinterland von Jahr 1951 bis Jahr 2011	"
- Abbildung 05: Analphabetenrate in Cagliari und im Hinterland von Jahr 1951 bis Jahr 2001	"
- Abbildung 06: Einwohner mit Hochschulabschluss in Cagliari und im Hinterland von Jahr 1951 bis Jahr 2001	"
- Abbildung 07: Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe in Cagliari und im Hinterland von Jahr 1951 bis Jahr 2011	126
- Abbildung 08: Einwohner nach Beschäftigung in Cagliari und im Hinterland; Erhebungsjahr 2001	"

5.2.1 Methodik der GIS-Analyse der Kulturlandschaft aus Lehm im Hinterland von Cagliari

- Abbildung 01: Die in der Analyse angewendeten Indikatoren	132
---	-----

5.3 Ergebnisse der Landschaftsanalyse: Der Übergang von Landdörfern zu Vorstädten. Veränderungen der urbanen und sozioökonomischen Strukturen

- Abbildung 01: Class Area und Patch Number im Hinterland von Cagliari zu den untersuchten Zeitpunkten	137
- Abbildung 02: Zeitlicher Verlauf der Pro-Kopf Urbanisierung in Selargius und Quartu Sant'Elena	"
- Abbildung 03: Zeitlicher Verlauf der Pro-Kopf-Urbanisierung auf Landschaftsebene und auf Klassenebene für die Unterkategorien <i>durchgängig städtische Prägung</i> und <i>nicht-durchgängig städtische Prägung</i> in Selargius und Quartu Sant'Elena	"

- Abbildung 04: Pro-Kopf-Urbanisierung in Selargius und Quartu Sant'Elena im Zeitraum von 1954 bis 2008	"
- Abbildung 05: Zeitlicher Verlauf der Anzahl der Patches und der Patchdichte im Hinterland von Cagliari	138
- Abbildung 06: Zeitlicher Verlauf der Anzahl der Patches (Patch Number; PN) im Hinterland von Cagliari	"
- Abbildung 07: Zeitlicher Verlauf der Patchdichte (Patch Density, PD) im Hinterland von Cagliari	"
- Abbildung 8a: Absolute Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe im Verhältnis zur Ackerfläche	139
- Abbildung 8b: Relativer Anteil der Ackerflächen am gesamten Verwaltungsgebiet	"
- Abbildung 09-10: Relative Größe verschiedener Beschäftigungssektoren in Selargius und Quartu Sant'Elena in den untersuchten Zeiträumen	"
- Abbildung 11: Zeitlicher Verlauf der durchschnittlichen Patch-Größe (Mean Patch Size, MPS) mit Standardabweichung (PSSD)	"
- Abbildung 12: Zeitlicher Verlauf von Median Patch Size und Patch Size Coefficient of Variation im Hinterland von Cagliari	140
- Abbildung 13: Zeitlicher Verlauf des Median Patch Size im Hinterland von Cagliari	"
- Abbildung 14: Zeitlicher Verlauf des Patch Size Coefficient of Variation im Hinterland von Cagliari	"
- Abbildung 15: Zeitlicher Verlauf von Mean Shape Index, Mean Perimeter Area Ratio und Mean-Patch Fractal Dimension im Hinterland von Cagliari	"
- Abbildung 16: Zeitlicher Verlauf von Richness, Number of Patch und Class Area Proportion im Hinterland von Cagliari	143
- Abbildung 17: Zeitlicher Verlauf von Class Area Proportion und Shannon's Diversity Index im Hinterland von Cagliari	"
- Abbildung 18: Zeitlicher Verlauf von Shannon's Diversity Index und Shannon's Evenness Index im Hinterland von Cagliari	"
- Abbildung 19: Zeitlicher Verlauf des indicators Total Edge im Hinterland von Cagliari	144
- Abbildung 20: Zeitlicher Verlauf der Edge Density im Hinterland von Cagliari	"
- Abbildung 21: Zeitlicher Verlauf von Edge Density, Total Edge und Mean Patch Edge im Hinterland von Cagliari	"

Kapitel 6

6.1 Die Folgen des Wandels der Kulturlandschaft im Hinterlandes von Cagliari

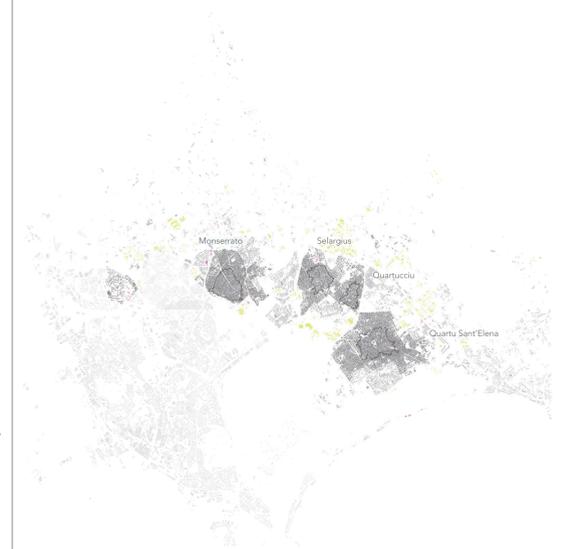
- Abbildung 01: Zahl der Wohneinheiten nach Baujahr im Hinterland von Cagliari; Erhebungsjahr 2001	161
--	-----

Anhang

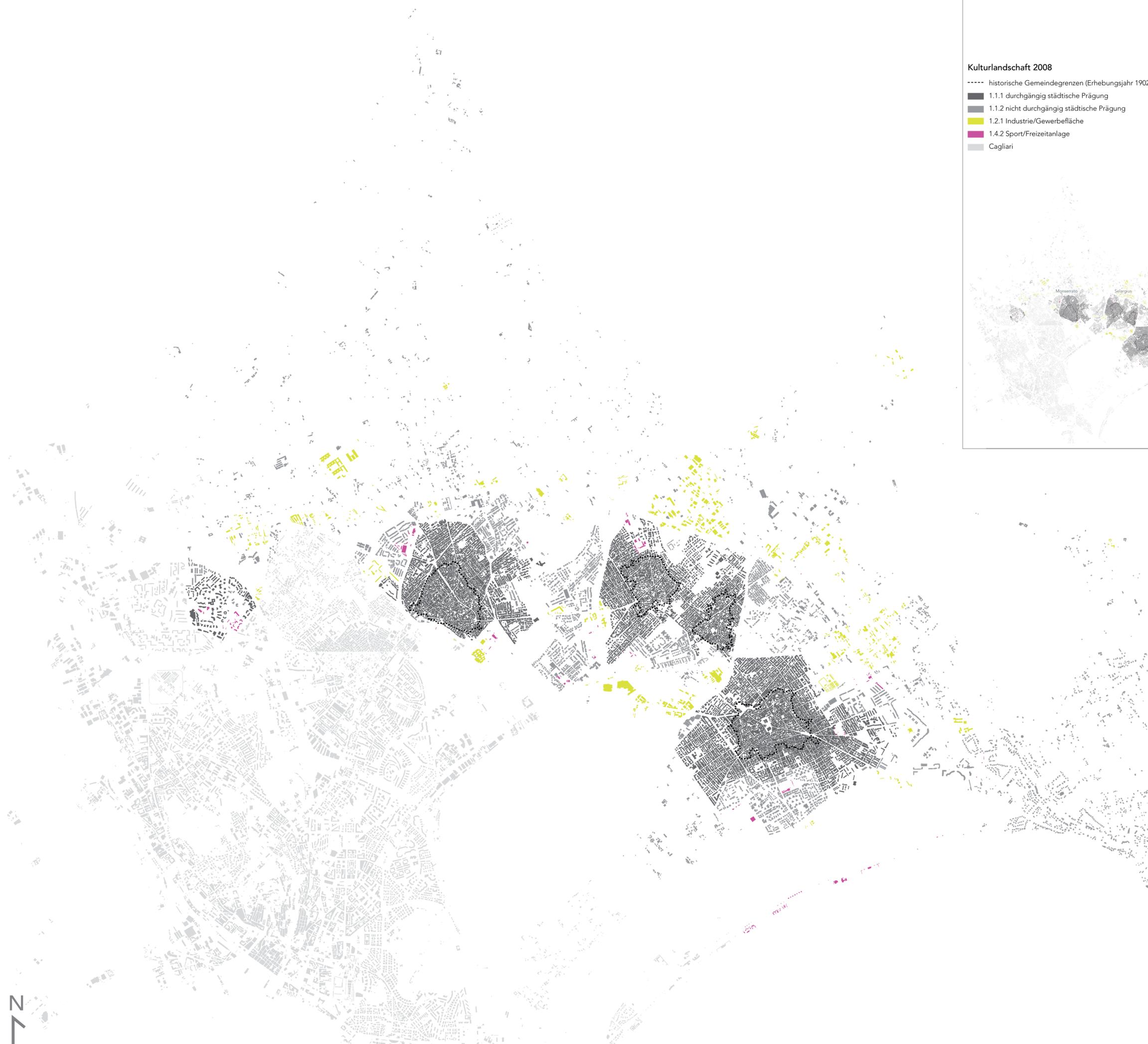
- Anhang 1: Kartierung der Kulturlandschaft im Hinterland Cagliari, Erhebungsjahr 2008
- Anhang 2: Kartierung der Kulturlandschaft im Hinterland Cagliari, Erhebungsjahr 1997
- Anhang 3: Kartierung der Kulturlandschaft im Hinterland Cagliari, Erhebungsjahr 1977
- Anhang 4: Kartierung der Kulturlandschaft im Hinterland Cagliari, Erhebungsjahr 1968
- Anhang 5: Kartierung der Kulturlandschaft im Hinterland Cagliari, Erhebungsjahre 1942 und 1954

Kulturlandschaft 2008

- historische Gemeindegrenzen (Erhebungsjahr 1902)
- 1.1.1 durchgängig städtische Prägung
- 1.1.2 nicht durchgängig städtische Prägung
- 1.2.1 Industrie/Gewerbefläche
- 1.4.2 Sport/Freizeitanlage
- Cagliari



Maßstab 1:25.000

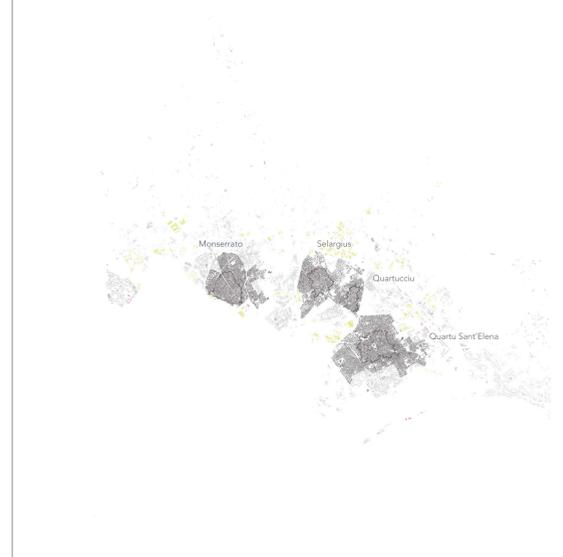


72

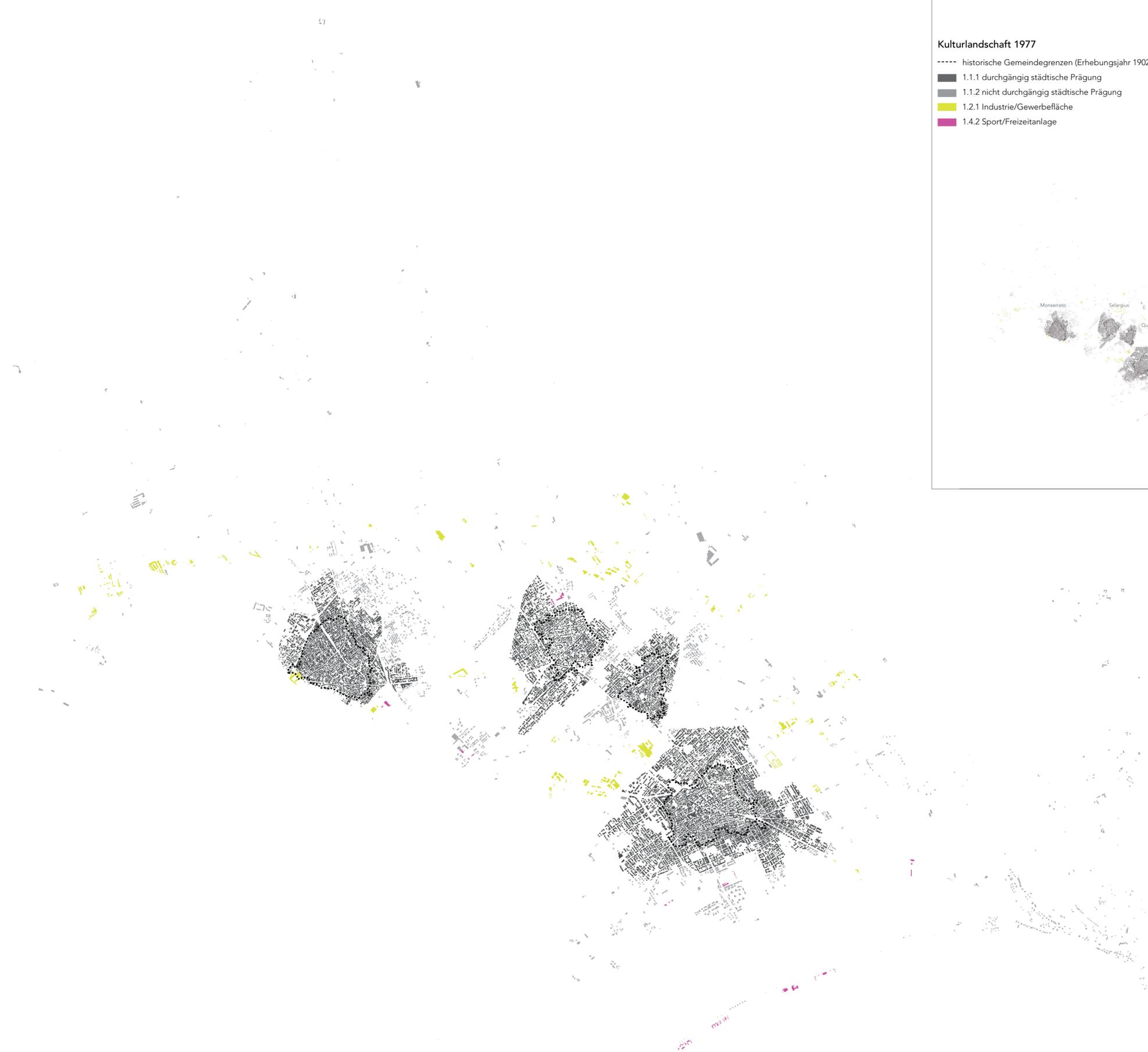


Kulturlandschaft 1997

- historische Gemeindegrenzen (Erhebungsjahr 1902)
- 1.1.1 durchgängig städtische Prägung
- 1.1.2 nicht durchgängig städtische Prägung
- 1.2.1 Industrie/Gewerbefläche
- 1.4.2 Sport/Freizeitanlage



Maßstab 1:25.000



Kulturlandschaft 1977

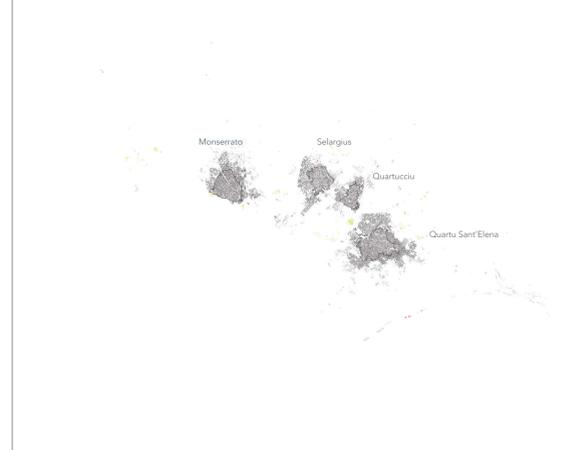
- historische Gemeindegrenzen (Erhebungsjahr 1902)
- 1.1.1 durchgängig städtische Prägung
- 1.1.2 nicht durchgängig städtische Prägung
- 1.2.1 Industrie/Gewerbefläche
- 1.4.2 Sport/Freizeitanlage



Maßstab 1:25.000

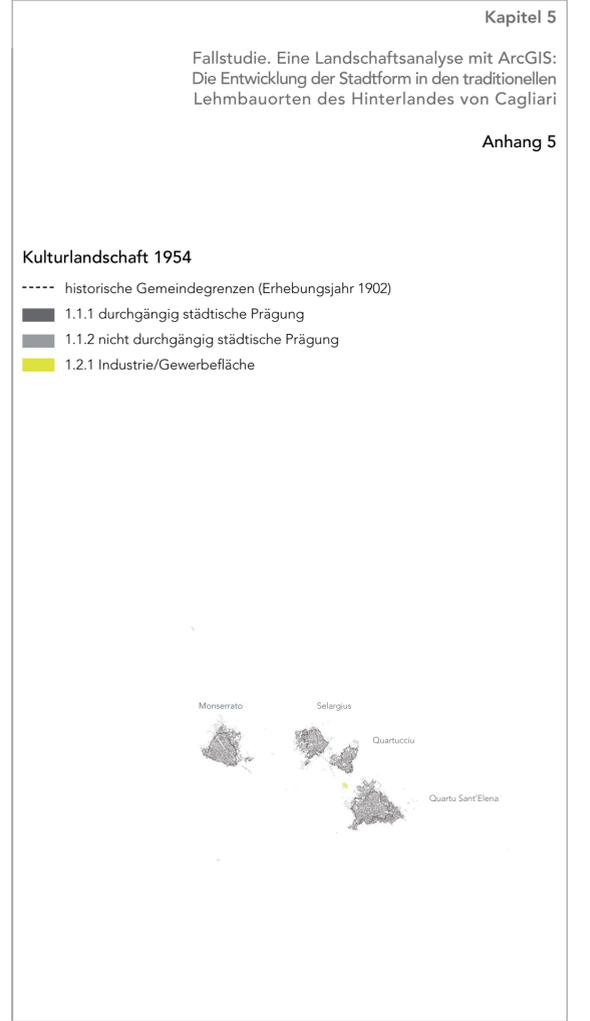
Kulturlandschaft 1968

- historische Gemeindegrenzen (Erhebungsjahr 1902)
- 1.1.1 durchgängig städtische Prägung
- 1.1.2 nicht durchgängig städtische Prägung
- 1.2.1 Industrie/Gewerbefläche
- 1.4.2 Sport/Freizeitanlage

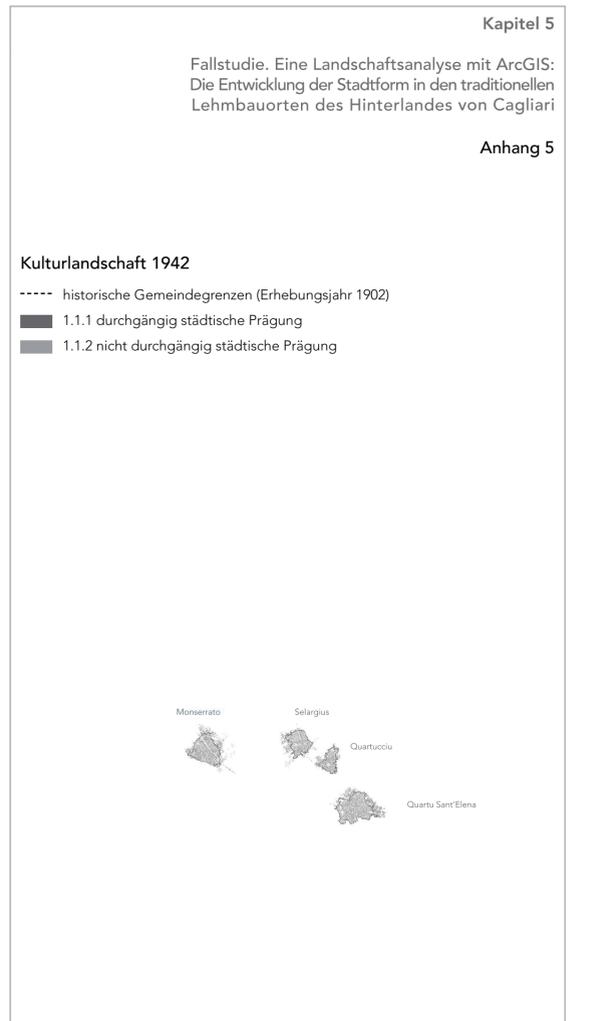


Maßstab 1:25.000





Maßstab 1:25.000



Maßstab 1:25.000