

Lehmarchitektur – Traditionelles Bauen im fruchtbaren Norden von Valencia

Die Studie befasst sich mit der traditionellen Architektur und Bauweise in den fruchtbaren Gebieten der nördlichen Landesteile von Valencia als Konsequenz der dortigen landwirtschaftlichen Entwicklung mit ihrem komplexen Netzwerk von Bewässerungskanälen und Wegen. Diese Architektur reflektiert die Verwendung traditioneller lokaler Baustoffe, wie Lehm, Kalk, Stroh und Zuschlagstoffen. Die Bauweisen basieren auf den Erfahrungen, die von Generation zu Generation weitergereicht wurden – von der islamischen Zeit bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts. Nach dem Studium vorhandener Dokumente und anderem Informationsmaterial wurden aus Lehm gebaute Gehöfte,

Bauernhäuser und Mühlen katalogisiert. Ihre Analyse und Vergleiche ermöglichte eine Einordnung der verschiedenen Bautechniken. Die Untersuchungen ergaben das Vorhandensein vierer typischer Wandbauweisen: Mit Stampflehm, Adobe, stabilisierten Lehmsteinen und mit der Lehmballentechnik („Cob“). Mit Bezug auf die Bauweise, deren Einordnung und die zeitlichen Abläufe weist die Stampflehm-Bauweise für den Wandbau allein vier verschiedene Bauarten auf. Wir haben uns dabei besonders auf die Bauart mit Backstein verstärktem Stampflehm konzentriert, da diese am häufigsten im untersuchten Gebiet angewendet wurde und bis heute auch am besten erhalten ist.



Abb. 1 Die Gegenden für die Katalogisierung

Zielvorgaben und Methodik

Das Hauptanliegen der Studie ist die Erfassung und Analyse traditioneller Lehmbautechniken in den fruchtbaren Gebieten um Valencia. Es wurde mit Stampflehm gebaut, aus Adobesteinen, in der Cob-Technik (mit Lehmballen) oder mit stabilisierten Lehmsteinen. Nach dem Studium vorhandener Landschaftsbeschreibungen wurden insbesondere die Lehmbauten in den Ländereien in der Nähe des Turia Flusses untersucht. (Abb. 1)

Nach Festlegung des Untersuchungsgebietes wurde eine Eingabemaske (Datenblatt) für die Dateneinordnung entwickelt, das aus vier Teilen besteht: Allgemeine Baubeschreibung, angewendete Bautechniken, Wandbaudetails und fotografische Dokumentation der untersuchten Wände.

Typologische Analyse und Einordnung

Es folgt eine detaillierte Analyse der Bauweisen gemäß der angewendeten Bautechniken.

Stampflehmwände

Es werden vier verschiedene Stampflehmbauweisen angewendet. Die erste ist die **einfache, aus Lehm gestampfte Wand** (Abb. 2), die vor allem in Bauernhäusern und Mühlen angewendet wurde. Die Wände sind ungefähr 40 cm dick. Der verwendete Baulehm wurde mit feinen Zuschlagstoffen und etwas Stroh gemischt zur Vermeidung von Rissbildung. Die Wände sind mit etwa 1,5 bis 3,5 cm dickem Kalk- oder Zementmörtel verputzt. Das Fundament und ein Wandsockel bestehen aus Backsteinmauerwerk, um aufsteigende Feuchtigkeit zu vermeiden. Außerdem sind alle Mauerecken und Öffnungsrahmen Backsteinverstärkt.

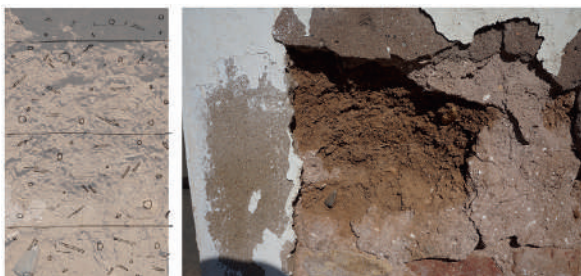


Abb. 2 Details einer einfachen Valenzianischen Stampflehmwand

Die zweite Bauweise bezeichnen wir als **Typ I Valencia Stampflehmwand** (Abb. 3). Die wurde für 40 bis 52 cm dicke Wände angewendet. Die Stampflehm-masse besteht aus einem Lehm-Kalk- und feinem bis grobem Sandgemisch. Die Wand hat (nach jeder Stampflehm-lage) im Verband in Kalkmörtel verlegte horizontale Backsteinlagen. Die Wände sind mit Kalk- oder Sandzementmörtel verputzt und auch teilweise bereits damit repariert worden. Diese Stampflehm-bauweise wurde vorwiegend für Wohnhäuser und auch Mühlen zwischen dem 14. und 17. Jahrhundert angewendet.



Abb. 3 Eine typische Hauswand in Valencia (Typ I)

Die dritte Bauvariante ist die **Typ II Valencia Stampflehmwand** (Abb. 4). Der Lehmanteil ist in dieser Bauweise geringer als bei der Typ 1 Wand, dafür sind der Kalkanteil und der von den Zuschlagstoffen höher. Die Wand ist nach wie vor Backsteinverstärkt und wurde zu 90% mit Kalksandmörtel verputzt. Vor allem wurden sie als Außenwände von Wohnhäusern gefunden, die zwischen dem 15. und 18. Jahrhundert wurden.



Abb. 4 Details einer typischen Stampflehmwand in Valencia (Typ II)

Die vierte Bauweise ist die **Typ III Valencia Stampflehmwand** für 30-35 cm dicke Wände, die aus einer Mischung von Lehm, Kalk, feinen und groben Zuschlagstoffen, sowie einem höheren Anteil an im Verband verlegten Backsteinen besteht. Die Außenwände sind nur mit Kalktünche bestrichen und nicht verputzt. Gegenwärtig werden solche Wände mit Kalk- oder Zementsandmörtel verputzt. Verwendet

wurde diese Bauart in Wohnhäusern, Mühlen und auch im Kirchenbau vom 16. bis ins 18. Jahrhundert-mills, or religious buildings dating from the 16th to 18th century.



Abb. 5 Typ III einer Stampflehmwand in Valencia

Adobewände

Adobewände (Abb. 6) bestehen aus Lehmsteinen (Abmessung 40 cm lang x 20-24 cm breit und 7-10 cm dick). Diese wurden aus einem Lehm-, Stroh- und feinem Zuschlagstoffgemisch hergestellt. Auch der zum Mauern verwendete Mörtel ist aus dem gleichen Material. Die Adobesteine wurden im Verband verlegt mit 1-4 cm dicken Fugen. Die Wände sind 44 bis 50 cm dick und mit Kalkputz versehen und stehen auf einem gemauerten Sockel. Außer für Wohnhäuser wurden Adobesteine auch für andere Gebäudearten benutzt.



Abb. 6 Details einer Adobewand

Wände aus stabilisierten Lehmsteinen

Das sind die in der Architektur Valenzias im 20sten Jahrhundert am meisten gebauten Lehmwände für Wohnhäuser und auch andere Gebäude. Die Wandstärken sind je nach Größe der Lehmsteine 14 bis 40 cm dick (Abb. 7). Diese Wandbausteine (29 bis 40 cm lang, 20 bis 26 cm breit und 11,5 bis 26 cm dick) bestehen aus Lehm, verschiedenen Bindemitteln (Kalk oder Zement) und Zuschlagstoffen unterschiedlicher Korngrößen. Die Steine werden im Verband (Binder und/oder Läufer) verlegt, wobei Läufer-schichten am häufigsten verwendet werden und hin und wieder durch Backsteine verstärkt.



Abb. 7 Details einer Lehmwand mit stabilisierten Lehmsteinen

Wände aus Lehmballen

Solche Wände wurden aus mit der Hand geformten Lehmballen in der „Cob“-Technik errichtet (Abb. 8). Dafür wird ein auch für Mörtel benutztes Gemisch aus Lehm, etwas Bindemitteln und feinen Zuschlagstoffen verwendet. Wände aus Lehmballen werden für 3 Meter hohe Gehöftmauern oder Einfriedungen für andere landwirtschaftliche oder Fischereigebäude verwendet. Die Mauern sind 40 bis 44 cm dick.



Abb. 8 Detail einer Lehmwand mit Mauerwerkverstärkung

Fazit

Studie und Analyse der großen Vielzahl verschiedener Bauweisen und Gebäudearten erwiesen sich als sehr komplex. Als Ergebnis der Untersuchungen der unterschiedlichen Konstruktionstechniken kann festgestellt werden, dass in der Valencia Region Stampflehm am häufigsten für den Wandbau verwendet wurde. Durch die genauen Untersuchungen der einzelnen Bauweisen wurde außerdem festgestellt, dass die meisten Schäden an den Lehmwänden durch aufsteigende Feuchtigkeit und Regen entstanden sind. Das sollte bei nachhaltigen Renovierungsmaßnahmen in Erwägung gezogen werden.

Alle Zeichnungen und Fotos von C. Cazorla

Referenzen

- Font, F y P. Hidalgo, (2009) Arquitecturas de tapia. Castellón, Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos técnicos de Castellón.
- Generalitat Valenciana, (2010) Plan de Acción Territorial de Protección de la Huerta de Valencia. Valencia, Generalitat Valenciana, Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i habitatge, Dirección General de Territorio y Paisaje.
- Martella, F., (2014) La Tapia Valenciana. Estudio y caracterización en ejemplos destacados de edificios históricos. Trabajo Final de Máster, Valencia, Universidad Politécnica de Valencia.
- Mileto, C. et al., (2011) "La restauración de la arquitectura de tapia en la península ibérica. Metodología de catalogación y análisis de casos" en Arché. Año 2011, número 6, pp. 309-314.
- Rey Aynat, M., (1998) Arquitectura rural valenciana: tipos de casas dispersas y análisis de su arquitectura. Valencia, Generalitat Valenciana.
- Rey Aynat, M., (2013) Catálogo de bienes y espacios protegidos de naturaleza rural. Valencia, Ayuntamiento de Valencia. Área de Urbanismo, Vivienda y Calidad Urbana-Dirección General de Ordenación Urbanística.

Earthen architecture: traditional constructions in the fertile lands of northern Valencia

This study focuses on the traditional architecture constructed in the northern area of the fertile lands of Valencia as a consequence of the development of agriculture producing a complex network of irrigation channels and roads. This architecture executed with traditional materials like mud, lime, straw or gravel used techniques based on experience handed down from generation to generation from the Islamic period until the mid 20th century. After studying the bibliography available and local documentation, the analysis and comparison of rammed earth farmhouses, cottages and mills in a catalogue of buildings from this area made it possible to es-

tablish a characterisation of the different building techniques found and their variants. According to this research four constructive typologies can be determined: rammed earth, adobe, earth and cement blocks, cob and earthen mortar. However, depending on their constructive, typological and chronological features, rammed earth walls can be subdivided into another four types, among which we can give special mention to brick-reinforced rammed earth as the most common constructive technique in this area or, where applicable, the one that has been best conserved to the present day.



Fig. 1 Outline of areas for cataloguing

Objectives and methodology

The main aim of this study is to catalogue and analyse the traditional earthen constructions of the fertile lands around the city of Valencia. These constructions are made using rammed earth, adobe, cob, earth blocks or mortars with a high percentage of earth.

Based on a review of the bibliography the earthen constructions found in the land lying on the original riverbed of the river Turia is catalogued in detail (Figure 1).

Once the area under study was outlined a type fiche was created for data collection, consisting of four sections: general building data, constructive technique used, wall details, and photographic study of the walls examined.

Analysis and characterisation by typology

Below we present a detailed analysis of the constructions according to their constructive technique.

Rammed earth walls

There are four constructive variants of rammed earth walls.

The first of these is the **simple rammed earth wall** (Figure 2). This variant was found in a very small number of cases, in rural homes and mills. The earthen walls themselves are approximately 40 cm thick and the nucleus is composed of earth, some straw to prevent the appearance of cracks during the drying process, and fine aggregate to increase resistance. All the walls studied had an exterior rendering in lime or cement mortar, 1.5 to 3.5 cm thick. The wall surfaces rise from a masonry or brickwork plinth that protects the earthen wall from rising damp; in addition, the corners, jambs and main joints are reinforced with bricks.

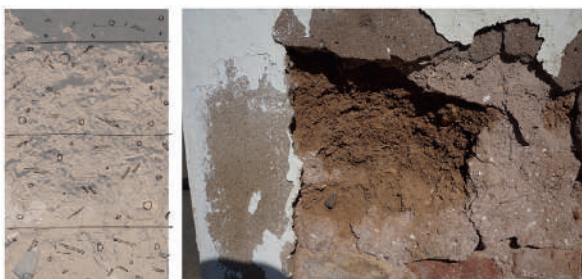


Fig. 2 Detail of a simple rammed earth wall

The second variant is a *type I Valencian rammed earth wall* (Figure 3), corresponding to constructions that are 40-52 cm thick, where the tamped mix contains high proportions of earth, lime to provide resistance and fine and/or coarse aggregate. The lime mortar used overflowed during construction to cover part of the more or less regular horizontal brick coursework, with header bonds at a vertical distance of 5-12 cm. Although these do not usually have any exterior rendering, in some cases lime mortar is found, with or without the occasional repair with cement, or with a cement mortar. This constructive typology is found mainly in dwellings although it can also be found in enclosures, mills and constructions built between the 14th and 17th centuries.



Fig. 3 Detail of a type I Valencian wall

The third variant, **type II Valencian rammed earth walls** (Figure 4), has a lower proportion of earth in the mix than in type I, but has a high percentage of lime and aggregates in different granulometries in the mix. The bricks are laid with header bonds, and the vertical distance between them is 4 to 15 cm. All the cases analysed are currently rendered on the surface with a mortar, either lime or cement, for protection, and in 90% of cases the surface finish is lime mortar. As regards building typology, this type of wall is usually found in dwellings but also in outer walls constructed between the 15th and 18th centuries.



Fig. 4 Detail of a type II Valencian rammed earth walls

The final variant, **type III Valencian rammed earth** (Figure 5) are walls 30-55 cm thick, with a mix composed of earth, lime, brick and fine and/or coarse ag-

gregate in lower proportions than in the two previous cases. The ratio of bricks in the elevation of the wall is much higher, and the vertical distances between bricks range from 2 to 6 cm, laid with stretcher and header bonds. In terms of exterior rendering, most of these were not rendered or were simply lime-washed, although currently many are rendered with lime or cement mortar. As regards general characteristics, most of these constructions were dwellings although there are also auxiliary constructions, mills, or religious buildings dating from the 16th to 18th century.



Fig. 5 Detail of type III Valencian rammed earth wall

Adobe walls

Adobe walls (Figure 6) are made out of earth blocks, large amounts of straw and a small percentage of aggregates – mostly finer – and using the same type of mortar. The constructive cross-section is 44-50 cm, with different types of bonds, in some cases with header or stretcher bonds or a combination of both. These adobe bricks are usually 40 cm long, 20-24 cm wide and 7-10 cm thick. Joins are 1-4 cm. These prismatic bricks are usually rendered in lime to ensure durability, with a plinth to prevent rising damp.

Although this typology was found mainly in dwellings it is also present in auxiliary constructions.



Fig. 6 Detail of an adobe wall

Walls of binder-earth blocks

Blocks of binder-earth are widely used in 20th century Valencian architecture.

These walls (Figure 7), found in 20th century auxiliary constructions and residential buildings, are 14-40 cm thick, depending on the size and position of the block within the construction. These blocks are made up of a mortar of earth, binders, and gravel of different granulometries in high proportions. The binder may be either lime or cement, and the blocks are laid in the construction in coursework, using lime or cement mortar for the 0.5-2.5 cm joins. Measurements vary greatly as the blocks were manufactured manually: 29-40 cm long, 20-26 cm wide and 11.5-26 cm thick. In terms of bonding we found blocks laid in header, stretcher and header, or in stretcher position, which was the most frequent. These constructions also include horizontally coursed bricks at specific intervals and/or reinforcements at the weakest points of the constructions using the same bricks.



Fig. 7 Detail of a wall of binder-earth blocks

Earthen mortars

The walls built using earthen mortars (Figure 8) can be found in perimeter enclosures as high as 3 metres and in conjunction with specific types of building and in auxiliary constructions for agricultural and fisheries use.

These walls are 40-44 cm thick. The mortar used is mixed using high proportions of earth, a small percentage of lime as binder and fine aggregate. These are mostly mixed constructions of masonry and brick, or sometimes simply either masonry or brick.



Fig. 8 Detail of a wall with earthen mortar and masonry

Conclusions

This study and analysis was complex due to the wide variety of constructive typologies and buildings studied. However, examination of the parameters of the different constructive techniques revealed that Valencian rammed earth walls were the most common type in the region.

In addition, the in-depth study of individual typologies made it possible to identify the damage they present, which is most often derived from rising damp or rainwater. When carrying out interventions on these constructions it is therefore vital to take these factors into account in order to ensure lasting effects of the intervention.

All drawings and photos by C. Cazorla

References

- Font, F y P. Hidalgo, (2009) *Arquitecturas de tapia*. Castellón, Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos técnicos de Castellón.
- Generalitat Valenciana, (2010) *Plan de Acción Territorial de Protección de la Huerta de Valencia*. Valencia, Generalitat Valenciana, Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i habitatge, Direcció General de Territori y Paisaje.
- Martella, F., (2014) *La Tapia Valenciana. Estudio y caracterización en ejemplos destacados de edificios históricos*. Trabajo Final de Máster, Valencia, Universidad Politécnica de Valencia.
- Mileto, C. et al., (2011) "La restauración de la arquitectura de tapia en la península ibérica. Metodología de catalogación y análisis de casos" en *Arché*. Año 2011, número 6, pp. 309-314.
- Rey Aynat, M., (1998) *Arquitectura rural valenciana: tipos de casas dispersas y análisis de su arquitectura*. Valencia, Generalitat Valenciana.
- Rey Aynat, M., (2013) *Catálogo de bienes y espacios protegidos de naturaleza rural*. Valencia, Ayuntamiento de Valencia. Área de Urbanismo, Vivienda y Calidad Urbana-Dirección General de Ordenación Urbanística.