

APAREJO TOLEDANO – KOSTENEFFIZIENZ UND RATIONALISIERUNG IN DER ARCHITEKTUR ZENTRALSPANIENS ZWISCHEN DEM 10. UND 16. JAHRHUNDERT

Zusammenfassung

Toledo zählte seit der Westgotenzeit zu den wichtigsten Metropolen im Zentrum der Iberischen Halbinsel. Durch das Fehlen nahegelegener, geeigneter Natursteinvorkommen bildete sich eine Mischmauerwerksart heraus, die Bruchsteine der lokal anstehenden harten Granite mit Backsteinen oder Werksteinen systematisch kombiniert. Diese ›aparejo toledano‹ genannte Konstruktionsart wurde über die gesamte islamische Herrschaft und die folgende christliche Epoche bis ins 20. Jahrhundert hinein intensiv verwendet, tradiert und stetig fortentwickelt. Es handelt sich um eine Bauweise, die einerseits anspruchsvolle Gebäude bei andererseits kosteneffizientem Materialeinsatz und rationaler Bauausführung gewährleistete.

Abstract

Toledo has been one of the most important cities in the center of the Iberian Peninsula since the time of the Visigoths. Due to the absence of a suitable natural stone deposit, a mixed masonry was formed, which systematically combined the quarry stones of the locally occurring hard granites with bricks or ashlar. This masonry, called ›aparejo toledano‹ was intensively used and developed steadily throughout the Islamic rule and the following Christian era up to the 20th century. The ›aparejo toledano‹ ensured ambitious architecture on the one hand and cost-efficient material use as well as a rational construction process on the other.

Einführung

Toledo erlangte als lokales römisches Zentrum, vor allem aber als Hauptstadt des Westgotenreiches seit 509 bis zur Eroberung durch die Muslime im Jahr 711 überregionale Bedeutung. Als Teil des umayyadischen Emirats, später Kalifats, war die Stadt stets erste Rivalin von Córdoba. Nach dem Zusammenbruch des Großreichs zu Beginn des 11. Jahrhunderts zählte das islamische Tulayṭula als Hauptstadt eines mächtigen Taifakönigreiches bei seiner Rückeroberung durch die Christen im Jahr 1085 etwa 30 000 Einwohner. Auch nach der Verlegung der christlich-spanischen Hauptstadt von Toledo nach Madrid in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts blieb die Stadt als Krönungsort der spanischen Könige, Sitz des Primas der katholischen Kirche Spaniens sowie Rüstungsstandort bedeutendes religiöses, politisches, ökonomisches und militärisches Zentrum.

Die Altstadt von Toledo erhebt sich auf einem Felsplateau, das an drei Seiten durch einen vom Rio Tajo eingetieften Cañon von den umliegenden Ebenen abgeschnitten wird. Das sehr alte Gestein des Felsens besteht vor allem aus Gneis und Granit, angereichert mit stark metamorph überformten präkambrischen Sedimenten, die vorrangig als Quarzite ausfallen. Obwohl also quasi direkt in der Stadt ausreichend Naturstein ansteht, behindern die sehr harten, schwer zu bearbeitenden Gesteine die effiziente Herstellung größerer Baumassen sowie kunstvolle Steinmetzarbeiten.

Die Architektur Toledos entwickelte sich dementsprechend stets im Spannungsfeld einer enormen Nachfrage nach Bauproduktion auf der einen Seite und der limitierten Verfügbarkeit geeigneter Baustoffe auf der anderen. Die Antwort auf diese Rahmenbedingungen bestand im gezielten Einsatz von Baumaterialien für jeweils spezifische Zwecke innerhalb ein und desselben Gefüges und führte schließlich zur Herausbildung einer Mischmauerwerksart, dem sogenannten *»aparejo toledano«* (Toledaner Verband), auch *»mampostería encintada«* (gebändertes Mischmauerwerk) genannt, der in seiner lokalspezifischen Ausprägung überaus häufig und länger als ein halbes Jahrtausend angewendet wurde.¹

In seiner *»klassischen«* Form stellt der *»aparejo toledano«* eine Materialmischung aus Werksteinen, Bruchsteinen und Backsteinen dar, wobei Ecken und Öffnungen von einer Armierung aus Werksteinen, noch häufiger Backsteinen eingefasst werden, die sich als Verzahnung mit vor- und rückspringenden Kantenquadern darstellt (Abb. 1 oben). Die Mauerfläche wird hingegen durch alternierende Schichten von Bruch- und Backsteinen gebildet. Da es sich um kein echtes mehrschaliges Mauerwerk mit Füllung handelt – die Wandstärken liegen regelmäßig bei 60 bis 90 Zentimetern –, werden die Backsteinlagen im Folgenden nicht

¹ In der römischen und byzantinischen Architektur sind gebänderte Mischmauerwerke, insbesondere als Materialmischung von Backstein und Naturstein, zahlreich zur Anwendung gekommen. Durch die natürlichen und kulturellen Bedingungen in Toledo und Umgebung entwickelte sich jedoch ein individuelles Gefüge, das seine lokal eng abgegrenzte Betrachtung wohl rechtfertigen kann.

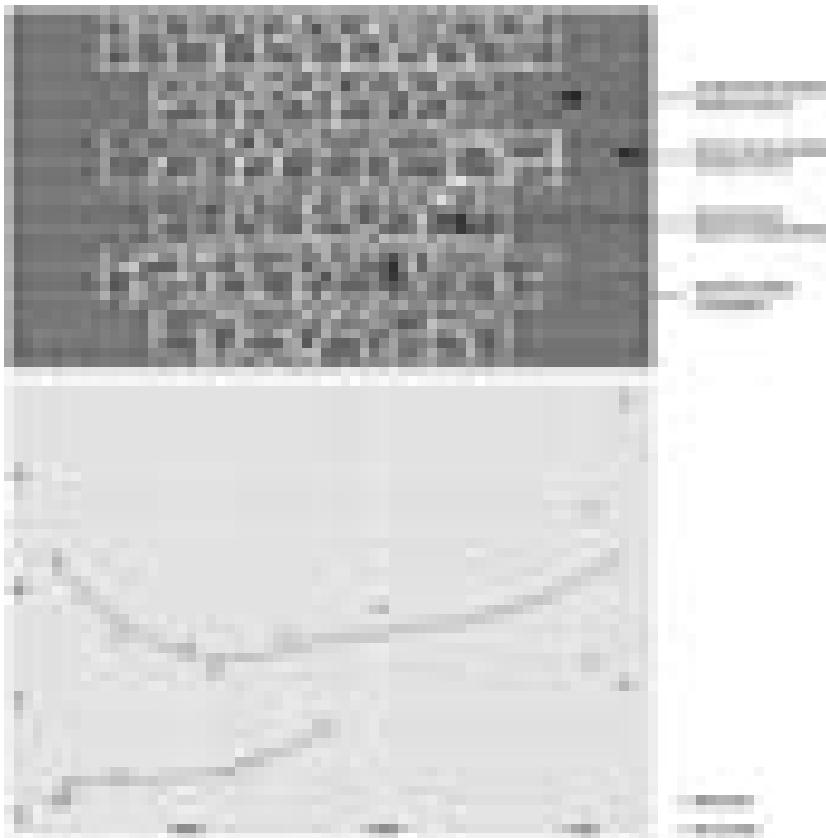


Abb. 1 Zusammensetzung und Baukosten, oben: schematischer Aufbau des ›aparejo toledano‹, unten: Preise für Back- und Bruchstein in Spanien vom 15. bis 18. Jahrhundert in Real de Plata pro Kubikmeter

Ziegeldurchschuss, sondern Trennlage beziehungsweise Zwischenschicht (spanisch ›verdugada‹, wörtlich ›Firmierung‹, das heißt Festigungsschicht) genannt. Im Gegensatz zum heutigen Bild blieben diese Mischmauerwerke ursprünglich wohl nicht steinsichtig. Hierbei kamen phasenweise vollständiger Verputz, Pietra Rasa oder Muster durch Putzbänder über den Fugen (sowohl Backstein als auch Bruchstein) infrage.²

² Bei der Moschee am Bāb al-Mardūm (später Cristo de la Luz) wird vollständiger Verputz mit freiliegenden Ziegelriegelgliedern angenommen; siehe Ewert, Christian: *Die Moschee am Bāb al-Mardūm in Toledo – eine „Kopie“ der Moschee von Córdoba*. In: Madrider Mitteilungen 18 (1977), S. 308; zu zahlreichen Beispielen mit flächendeckendem Verputz sowie Pietra Rasa und Mustern durch Putzbänder siehe Miranda Sánchez, Antonio: *Muros de Toledo*. Toledo 1995; im südlichen und südwestlichen Spanien sind aufgeputzte Bänder zur dekorativen Hervorhebung der Mauerwerkszusammensetzung ebenfalls bekannt; Márquez Bueno, Samuel; Gurriarán Daza, Pedro: *Recursos formales y constructivos en la arquitectura militar almohade de al-Andalus*. In: Arqueología de la arquitectura 5 (2008), S. 115–134.

Der effiziente Einsatz von Materialien für ihren entsprechenden Zweck erfolgte dabei nicht nur aufgrund der erwähnten naturräumlichen Zwänge, sondern auch zur Einsparung von Baukosten. Teurer Werkstein, der aus wenigstens 15 Kilometern Entfernung hätte herangeschafft werden müssen,³ wurde durch lokal verfügbaren Back- und Bruchstein ersetzt, »[...] denn dies sind die billigsten Materialien dieses Landes [...].«⁴ Da Backstein hierbei immer noch etwa das Doppelte bis Dreifache des Bruchsteins kostete – wohl bedingt durch die Ausgaben für die zum Brennen erforderliche Holzkohle –, blieb er der Festigung von Mauerwerkskanten sowie der Herstellung von Gliederungselementen vorbehalten, während der Einsatz gebrochenen Gneises, insbesondere bei glatten Wandflächen, sein Einsparungspotenzial voll entfalten konnte (Abb. 1 unten).⁵

Der »aparejo toledano« zeichnet sich durch eine bemerkenswert stringente Evolution aus, die vor allem durch den erwähnten Mangel geeigneter Baumaterialien ausgelöst und durch das Streben nach Kosteneffizienz, Systematisierung, Rationalisierung und Konsolidierung vorangetrieben wurde. Viel besser als formale Elemente, die aufgrund der sehr konservativen

³ Rojas Rodríguez-Malo, Juan Manuel; Villa González, José Ramón: *Origen y evolución del »aparejo segoviano« entre los siglos X y XVI*. In: Balbín Behrmann, Rodrigo de (Hg.): II Congreso de Arqueología Peninsular. Zamora, del 24 al 27 de septiembre de 1996 (Serie actas). Zamora 1997–1999, S. 586; für das 13. Jahrhundert ist bekannt, dass der Steintransport über 18 Kilometer die Kosten verdoppelt hätte; siehe Cómez Ramos, Rafael: *Los constructores de la España medieval*. Sevilla 2006, S. 13; in Alvares kosteten Werksteine im ersten Drittel des 16. Jahrhunderts etwa fünfmal mehr als Bruchstein, zuzüglich der Transportkosten ergäbe sich demnach der zehnfache Preis; vgl. Asociación de Mujeres de Albares: *Albares. Historia y costumbres* (Tierra de Guadalajara, Bd. 49). Guadalajara 2004, S. 74.

⁴ »[...] por que este es el material mas barato desta tierra [...]; Meister Juan de Orellana 1598 in Arcos Franco, José María: *Evaluación de materiales básicos, sistemas y procedimientos tradicionales en la arquitectura de la Orden de Alcántara (Badajoz)*. In: Revista de Estudios Extremeños 63 (2007), S. 94.

⁵ Für Toledo ist belegt, dass im 15. Jahrhundert Backstein mehr als Bruchstein kostete; Izquierdo Benito, Ricardo: *Precios y salarios en Toledo en el siglo XV (1400–1475)* (Serie Universitaria, Bd. 178). Madrid 1982, S. 212; systematische Preisvergleiche verbleiben durch komplizierte Umrechnungen von historischen Einheiten und Währungen nicht ohne Vorbehalt und können zwischen 1400 und 1600 vor allem für Sevilla, Granada und Guadix, Salamanca, Albares sowie die Extremadura auf Grundlage archivalischer Überlieferungen angestellt werden. Die Angaben sind in den unterschiedlichen Regionen relativ ähnlich. Demnach liegt der Preis für 1 Kubikmeter Backstein zwischen fünf und zehn Real de Plata, während bei Bruchstein für das gleiche Volumen nur ein halber bis knapp vier Real de Plata veranschlagt werden müssen; vgl. Sendín Calabuig, Manuel: *El Colegio Mayor del Arzobispo Fonseca en Salamanca* (Acta Salamanticensia. Historia de la Universidad, Bd. 28). Salamanca 1977, S. 71–72; Montes Romero-Camacho, Isabel: *Precios y salarios de la construcción en la Sevilla del siglo XV*. In: Cahiers de la Méditerranée 31 (1985), H. 1, S. 95–124; Romero Fernández-Pacheco, Juan Ramón: *Trabajo, precios y salarios en la construcción. Granada 1501*. In: Chronica Nova 18 (1990), S. 458; Alonso Ruiz, Begona: *El arte de la cantería. Los maestros trasmeranos de la Junta de Voto* (Biblioteca básica, Bd. 7). Santander 1991, S. 68–73; Espinar Moreno, Manuel: *Materiales y sistemas constructivos de la provincia de Granada en los siglos XV y XVI*. In: Gazeta de Antropología 16 (2000), H. 20, S. 11–12; Asociación de Mujeres de Albares 2004 (Anm. 3), S. 74; Arcos Franco 2007 (Anm. 4), S. 94–95; zu technischen Merkmalen historischer Backsteine in Toledo siehe López-Arce Martínez, Paula: *Ladrillos de edificios históricos de Toledo. Caracterización, origen de las materias primas y aplicaciones para su conservación y restauración*. Madrid 2010. Die höheren Preise des Backsteins gegenüber dem Bruchstein gehen vermutlich auf die Kosten für die Holzkohle zum Brennen der Backsteine zurück. Dazu liegen Informationen aus Guadix um 1550 vor. Demnach erhielten die Ziegler zehn Dukaten für einen Ofen à 8 000 Backsteine, mussten dafür aber im Gegenzug sieben Dukaten für Holzkohle ausgeben; Espinar Moreno 2000 (Anm. 5), S. 11–12.

lokalen Architekturtradition über viele Jahrhunderte, sogar über kulturelle Umbrüche zwischen Islam und Christentum hinweg benutzt wurden, eignet sich eine Analyse des gebänderten Mischmauerwerks darüber hinaus zur Datierung von Bauteilen in der historischen Bauforschung.⁶ Im Folgenden sollen wenigstens sechs Jahrhunderte Entwicklungsgeschichte dieser lokalen Konstruktionsart aus dem Blickwinkel von Sparsamkeit und Rationalität vorgestellt werden.

Entstehung – Mischmauerwerke der islamischen Epoche (711 bis 1085)

Beim umfassenden Ausbau der Stadt in der Epoche des islamischen Emirats und frühen Kalifats war die Verwendung der lokalen harten Bruchsteine und damit die durch Sparsamkeitszwänge bedingte Herausbildung von Mischmauerwerken zunächst erst einmal nicht notwendig, denn es standen noch zahlreiche Ruinen römischer Großbauten zur Verfügung, deren Werksteinblöcke in großem Umfang für neue Bauaufgaben zweitverwendet werden konnten (Abb. 2 links).⁷ Spuren dieser Wiederverwendung sind Inschriftenfragmente mit lateinischen Buchstaben sowie leere Befestigungslöcher von Bauteilen oder Hebezeugen. Sie sind bei Spolien von Gesimsblöcken, Friesen, Basen, Kapitellen sowie Säulenschäften älterer Epochen unübersehbar. Solche Mauerwerke kommen vor allem am älteren inneren Stadtmauerring vor, für den Ausbauphasen in den Jahren 837 sowie 932 überliefert sind.⁸ Ein weiteres Beispiel solcher Mauerwerke präsentiert der Hauptkörper eines Minarets aus der Emiratszeit (9. Jahrhundert bis erstes Drittel 10. Jahrhundert), das als Glockenturm der Kirche

⁶ Die hier vorgestellte Chronologie der Toledaner Mauerwerke, respektive Mischmauerwerke wurde im Zuge einer Untersuchung zu umgewandelten Sakralbauten in Toledo aufgestellt; siehe dazu vor allem das Kapitel zu Mauerwerken und Bauteilen in Toledo in Arera-Rütenik, Tobias: *Transformation von Moscheen zu Kirchen auf der Iberischen Halbinsel* (Berliner Beiträge zur Bauforschung und Denkmalpflege, Bd. 14). Petersberg 2017, S. 273–292. Eventuell gleichlautende Textstellen sind hier nicht gesondert hervorgehoben; siehe außerdem: Rütenik, Tobias: *Transformación de mezquitas en iglesias en Toledo, desde la perspectiva de la Arqueología Arquitectónica*. In: Anales de Arqueología Cordobesa 20 (2009), S. 424–428; ders.: *Transformation von Moscheen zu Kirchen in Toledo aus der Sicht der Bauforschung*. In: Ernst-Herzfeld-Gesellschaft (Hg.): Beiträge zur Islamischen Kunst und Archäologie, Bd. 2. Wiesbaden 2010, S. 39–41; vgl. auch Domínguez Perela, Enrique: *Materiales y técnicas en el arte mudéjar toledano: estructuras murales aparentes de la arquitectura religiosa*. In: Instituto de Estudios Turolenses; Centro de Estudios Mudéjares (Hg.): Actas del III Simposio Internacional de Mudejarismo. Teruel, 20–22 de septiembre de 1984 (Simposio Internacional de Mudejarismo, Bd. 3). Teruel 1986, S. 491–504; Miranda Sánchez 1995 (Anm. 2); Rojas Rodríguez-Malo/Villa González 1997–1999 (Anm. 3).

⁷ Pavón Maldonado, Basilio: *Arte toledano. Islámico y mudéjar*. Madrid 1988, S. 55.

⁸ Porres Martín-Cleto, Julio: *Historia de Tulaytula (711–1085)* (Publicaciones del Instituto Provincial de Investigaciones y Estudios Toledanos, Bd. 11). Toledo 1985, S. 28, 46–47, 61; der äußere, um 1009–1010 entstandene Stadtmauerring weist hingegen kaum noch römisches Spolienmaterial auf; siehe: Ruiz Taboada, Arturo: *La muralla de los arrabales de San Isidoro, Santiago y La Granja (Toledo)*. In: Carrobles Santos, Jesús (Hg.): *Las murallas de Toledo* (Monumentos Restaurados, Bd. 6). Madrid 2004, S. 253.

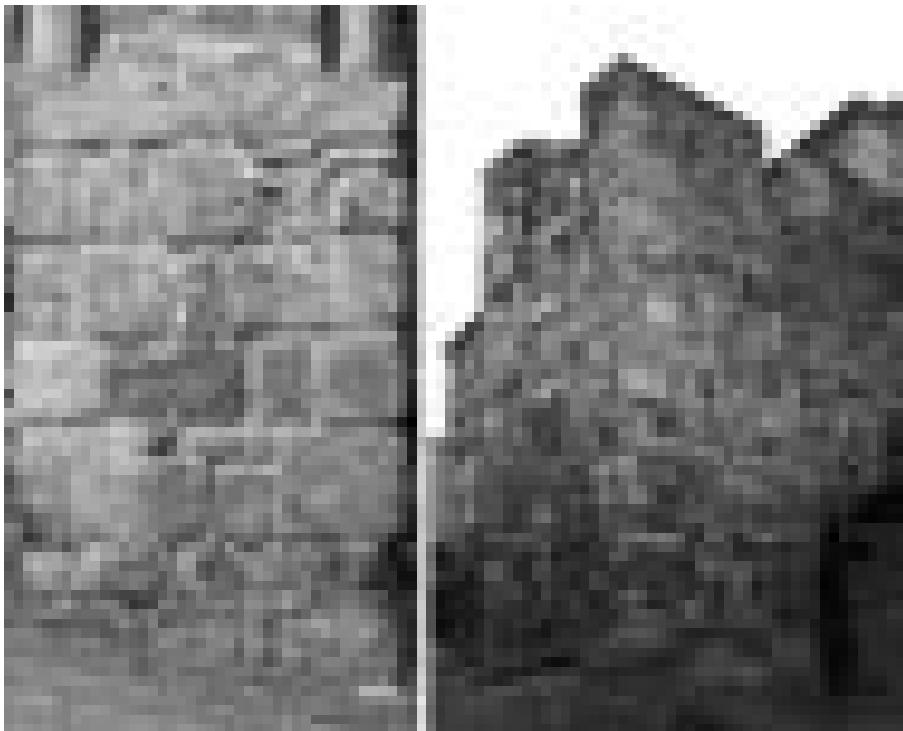


Abb. 2 Toledo, Werksteinmauerwerke der islamischen Zeit aus zweitverwendeten römischen Spolien, links: frühe Variante, rechts: späte Variante

San Salvador erhalten geblieben ist.⁹ Mit fortlaufendem Schwinden dieser Vorräte verwendete man die großen, bis zu 1 Tonne wiegenden Quader schließlich vermehrt nur noch an den Mauerwerkskanten und füllte die Wandfläche dazwischen mit kleineren Stückchen, wie an der Puerta del Cambrón und am Torre de los Abades sichtbar (Abb. 2 rechts).

Bereits im 10. Jahrhundert gingen die Bauleute aufgrund von Sparsamkeitszwängen dazu über, auf Spolien in der Mauerwerksfläche gänzlich zu verzichten und an deren Stelle Bruch- und Backsteine in lockerer Folge einzusetzen. Der ›aparejo toledano‹ scheint sich folglich aus der Wiederverwendung älterer Werksteine entwickelt zu haben, denn obwohl bereits in spätromischer Zeit in der Umgebung Toledos vergleichbare Konstruktionen nachweisbar sind,¹⁰ fehlen jahrhundertelang jegliche Belege ihrer Tradierung. Viel eher scheint die Neuerfindung der

⁹ García Sánchez de Pedro, Julián; Corral Vacheron, Isabelle: *La segunda Al-Yāmi' de Tulaytula*. In: Romero Rabadán, Antonio; Sánchez-Chiquito de la Rosa, Soledad (Hg.): Mezquitas en Toledo, a la luz de los nuevos descubrimientos (Los monográficos del Consorcio, Bd. 5). Toledo 2010, S. 239–241.

¹⁰ Ewert 1977 (Anm. 2), S. 309; Pavón Maldonado 1988 (Anm. 7), S. 55.

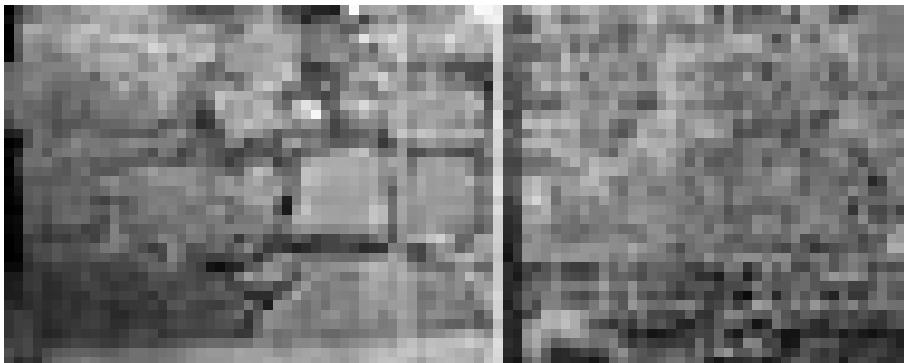


Abb. 3 *Toledo, frühe Mischmauerwerke der islamischen Zeit ohne durchgängige Zwischenschichten*

Mauerwerksart auf den bedachten Einsatz des nahezu aufgebrauchten römischen Baumaterials zurückzugehen.

Ein frühes Mischmauerwerk der islamischen Epoche ist an der Vorgängermoschee von San Salvador sichtbar, die sich wohl in die Mitte des 10. Jahrhunderts datieren lässt (Abb. 3 links).¹¹ Das Mauerwerk zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass sich weder ein geregeltes Verhältnis zwischen Kantenquadern (hier Werksteine) und Bruchsteinlagen noch durchgängige Backsteinzwischenschichten entwickelt haben. Backsteine bzw. Backsteinbruch und Dachziegel dienen vor allem dazu, die unterschiedlich hohen Bruchsteine für einen neuen Mauerhorizont abzulegen.¹² Dadurch zeichnen sich noch keine durchgängigen Trennlagen ab. Es gibt Lücken, einfache und doppelagige Bereiche. Auch bei anderen Fallbeispielen der Emirats- und Kalifatszeit, so beispielsweise an einem Turmstumpf nahe der Puerta de Valmardon, lässt sich ein vergleichbares Bild erkennen (Abb. 3 rechts). Backsteinschichten sind teilweise unterbrochen, teilweise mehrlagig ausgebildet, da sie lediglich der Nivellierung dienen. Mauerwerkskanten sowie gliedernde und gestaltende Elemente bestehen bis weit ins 10. Jahrhundert oft aus Werksteinen, gelegentlich aber auch schon aus Backstein (Baños de Tenerías, islamisches Bad). Ein sonderlich geregelter Zusammenhang zwischen Bruchsteinlagen und Kantenverzahnung lässt sich jedoch nicht erkennen.

Bei dem erhaltenen Außenwandrest eines Moscheegebetssaals innerhalb der Kirche Santas Justa y Rufina (ebenfalls Mitte 10. Jahrhundert) ist auf den ersten Blick eine vergleichbare Konfiguration ablesbar (Abb. 4 links).¹³ Auch hier steht die Kantenverzahnung aus Werkstein so gut wie gar nicht in Beziehung zu den seitlich anschließenden alternierenden Mischmauerwerksschichten. Gliedernde Elemente, so das Fragment eines Hufeisenbogenportals,

¹¹ García Sánchez de Pedro/Corral Vacheron 2010 (Anm. 9); Arera-Rütenik 2017 (Anm. 6), S. 354–367.

¹² Dies entspricht dem Mauerwerkstyp A bei Rojas Rodríguez-Malo/Villa González 1997–1999 (Anm. 3); Backsteinbruch und Dachziegel entstammen höchstwahrscheinlich älteren Bauten und wurden nicht eigens angefertigt.

¹³ Arera-Rütenik 2017 (Anm. 6), S. 338–353.

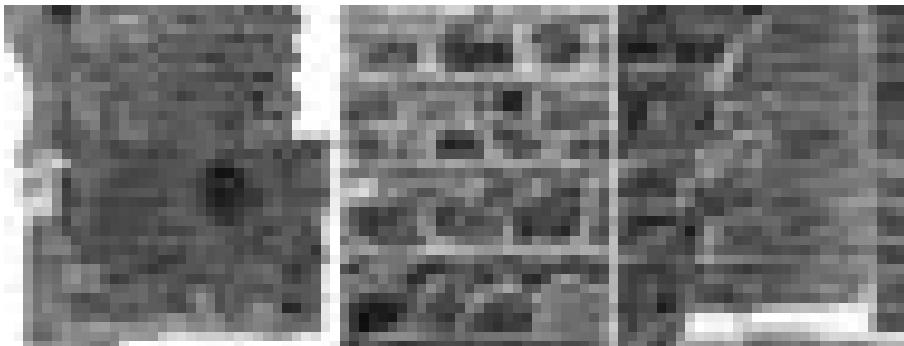


Abb. 4 Toledo, Herausbildung durchgängiger Zwischenschichten, links: Santas Justa y Rufina, Mitte und rechts: Cristo de la Luz

sind aus sorgfältig bearbeiteten Natursteinen hergestellt, angereichert mit ornamentierten westgotischen Spolien. Jedoch erst auf den zweiten Blick wird ersichtlich, dass innerhalb der Fächer anstelle von Bruchsteinen kleine Werksteine älterer Gebäude wiederverwendet wurden, wie durch Bearbeitungsspuren und Reste lateinischer Inschriften kenntlich ist. Durch die Regelmäßigkeit dieser nach Größe sortierten Quadern ergeben sich gleichsam automatisch gerade Lagerhorizonte. Ein Abgleich mit Backsteinen war demnach eigentlich nicht nötig. Die Zwischenschichten konnten dementsprechend unterbrechungsfrei und durchgängig einlagig ausgebildet werden und sollen anscheinend allein der Festigung des Mauerwerks dienen.

Dieses Vorgehen wurde in der Folge offenbar zum Modell für eine weitergehende Systematisierung der gebänderten Mischmauerwerke in Toledo. Schon bei der kleinen Neun-Joche-Moschee am Bāb al-Mardūm (später Cristo de la Luz), im Jahr 980 begonnen, scheinen durchgehende Zwischenschichten trotz der Verwendung von Bruchsteinen in vollem Maße entwickelt gewesen zu sein (Abb. 4 Mitte und rechts).¹⁴ Das Vorgehen bei der Herstellung des Mauerwerks hat sich demnach grundlegend gewandelt. Die unterschiedliche Höhe des gebrochenen Materials wird nun nicht mehr durch Backsteine, sondern durch Abschläge und kleine Bruchsteine nivelliert, bevor eine durchgängige Backsteinschicht die Lage abschließt.¹⁵ Die zunehmende Verwendung von Backstein anstelle des Werksteins für Gliederungselemente, Öffnungen und Mauerwerkskanten erleichterte zudem die systematische Einbeziehung der Kantenverzahnung in den Mischmauerwerksverband, denn die Höhe der Eckquadern konnte leichter an die Bruchsteinlage angepasst werden. Dieses geregelte Zusammenspiel der Mischmauerwerkselemente ist sicherlich das Produkt eines verbesserten rationalisierten Bauablaufs zur zügigeren und günstigeren Herstellung von Gebäuden in einer der international bedeutendsten

¹⁴ Ebd., S. 333–337; zur neuen Datierung siehe: Baiod, Dalila: *Incidencia de la epigrafía en el análisis constructivo. La inscripción fundacional de la mezquita del Cristo de la Luz*. In: Romero Rabadán, Antonio; Sánchez-Chiquito de la Rosa, Soledad (Hg.): Mezquitas en Toledo, a la luz de los nuevos descubrimientos (Los monográficos del Consorcio, Bd. 5). Toledo 2010, S. 171–183.

¹⁵ Dies entspricht dem Mauerwerkstyp Ar bei Rojas Rodríguez-Malo/Villa González 1997–1999 (Anm. 3).

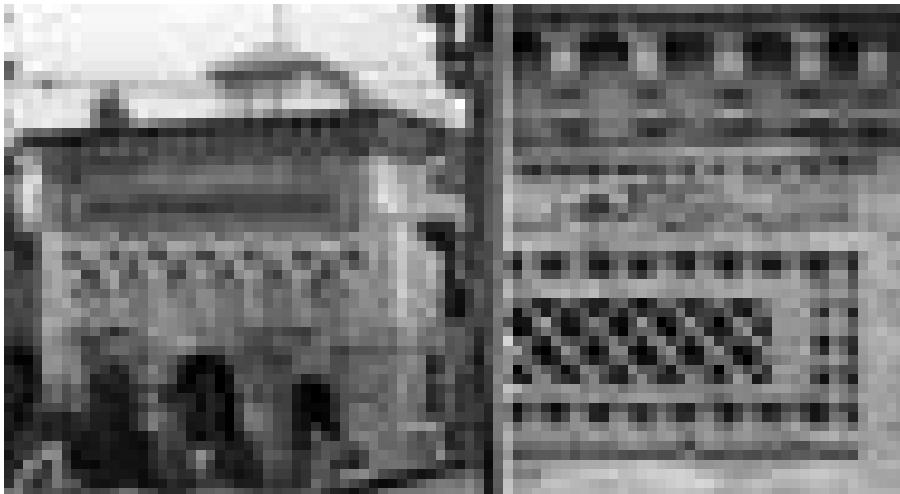


Abb. 5 *Toledo, Cristo de la Luz, dekorativer Einsatz von Backstein*

Metropolen dieser Zeit. Dieser Prozess erfolgte im Zusammenhang mit der Förderung der Backsteinproduktion als Zierbaustoff durch das Kalifat, die sich allerdings auf wenige Zentren beschränkte, zu denen Toledo aber offenbar zählte.¹⁶

Durch die zunehmende Verwendung von Backstein für Gliederungselemente bildete sich noch im letzten Viertel des 10. Jahrhunderts eine regelrechte Backsteinarchitektur heraus, die im westislamischen Raum vor der Herrschaft der Almohaden vergleichsweise einzigartig ist. Wurden zunächst die wenigen, vielleicht vor allem wegen ihrer Farbigkeit eingesetzten Backsteine beispielsweise bei den Gebetssaalarkadenbögen der Vorgängermoschee von San Salvador noch werksteinmäßig behandelt, also nach dem Brennen keilförmig zugerichtet, zeigt sich bereits vor dem Jahr 1000 ein sicherer Umgang mit dem ›neuen‹ Material. So blieben die Backsteine der Arkadenbögen in Cristo de la Luz (nach 980) und San Sebastián (um 1000) unbearbeitet, stattdessen sind die Fugen keilförmig ausgebildet.¹⁷

Die zunehmende Übung in der Anwendung des Backsteins mündete in einer geradezu virtuosen Gestaltungsfreude, die vor allem in der Form umfangreicher Schmuckflächen ausgelebt wurde (Abb. 5). In den beiden Hauptfassaden der Moschee am Bāb al-Mardūm (Cristo de la Luz) sind komplizierte Blendarkaden, Kreuzbogenfriese, Zackzbänder,

¹⁶ Quirós Castillo, Juan Antonio: *Building Archaeology and Social Change. Medieval tiles and bricks in Spain*. In: Cramer, Johannes; Sack, Dorothée (Hg.): Technik des Backsteinbaus im Europa des Mittelalters (Berliner Beiträge zur Bauforschung und Denkmalpflege, Bd. 2). Petersberg 2005, S. 39–49.

¹⁷ Zu Cristo de la Luz siehe: Ewert 1977 (Anm. 2); Arera-Rütenik 2017 (Anm. 6), S. 333–337; zu San Sebastián siehe: Rojas Rodríguez-Malo, Juan Manuel; Vicente Navarro, Alejandro: *La mezquita de Al-Dabbagin en la iglesia de San Sebastián*. In: Romero Rabadán, Antonio; Sánchez-Chiquito de la Rosa, Soledad (Hg.): Mezquitas en Toledo, a la luz de los nuevos descubrimientos (Los monográficos del Consorcio, Bd. 5). Toledo 2010, S. 187–212; Arera-Rütenik 2017 (Anm. 6), S. 368–380.

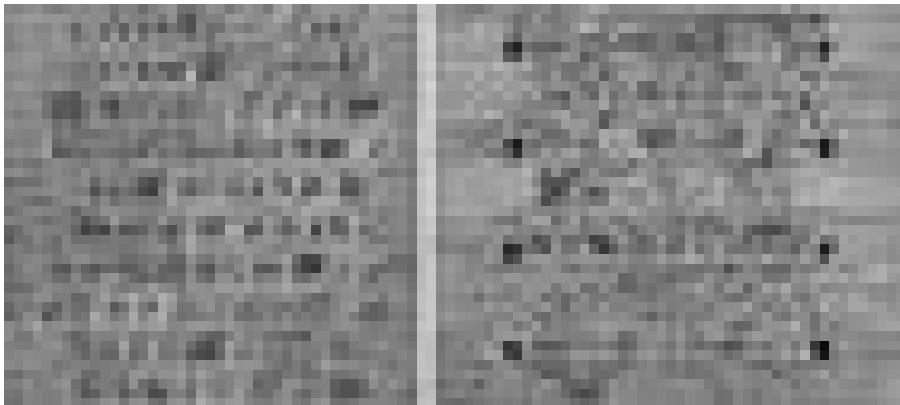


Abb. 6 Toledo, Vergleich islamischer und christlicher Mischmauerwerke, links: Taifazeit, 11. Jahrhundert, rechts: Mudéjararchitektur, 13. Jahrhundert

durchbrochene Rautenpaneelle und kunstvolle Konsolen backsteingerecht umgesetzt.¹⁸ Sogar eine aus Backsteinen geschnittene, mit Oxiden tiefrot gefärbte Bauinschrift in kufischen Lettern zierte den oberen Abschluss des kleinen Gebäudes. Das heißt, mithilfe des gezielten Einsatzes von Backstein innerhalb der Materialmischung des ›aparejo toledano‹ konnte schließlich, trotz des durch die widrigen naturräumlichen Voraussetzungen bedingten Verzichts auf werksteinmäßig behandelte Natursteine eine anspruchsvolle architektonische Gestaltung umgesetzt werden.

Bei den seit dieser Epoche verwendeten, lediglich 4 bis 5 Zentimeter hohen Normalsteinen misst ein Läufer nur das Eineinhalbfache eines Binders.¹⁹ An Mauerwerkskanten mussten also keine Backsteine abgearbeitet werden, um einen Versatz der Stoßfugen zu gewährleisten. Dies ist wohl ein Hinweis darauf, dass Backsteine in Toledo vorrangig der Verwendung im Mischmauerwerk zugesetzt und speziell zum Einsatz an dessen Rändern konzipiert waren.

In der Kalifatszeit folgenden Taifaepoche (seit etwa 1010) hatte sich – durch die weitreichende Anwendung von Backsteinen begünstigt – ein geradezu kanonischer Zusammenhang von Kantenquaderung, Zwischenschichten und Bruchsteinfächer herausgebildet. Beziehen sich bei Entwicklungsgeschichtlich etwas älteren Beispielen zunächst mal eine, mal zwei oder auch vier Bruchsteinschichten auf einen Kantenquader, zeigen jüngere Bauwerke, dass bald jedem Eckblock genau zwei solcher Fächer zugeordnet wurden (Abb. 6 links).

¹⁸ Diese Muster wurden überwiegend mithilfe von allenfalls gekürzten Normalsteinen umgesetzt.

¹⁹ Auf diese Weise entsprechen die Backsteine in Toledo eher den frühen Backsteinen in Asturien aus dem 8. Jahrhundert sowie den islamischen Produktionen aus dem 10. Jahrhundert in Madinat az-Zahrá' als beispielsweise den Backsteinen in Sevilla vom 10. bis zum 19. Jahrhundert, bei denen ein Läufer etwa das Doppelte eines Binders misst; vgl. dazu Quirós Castillo 2005 (Anm. 16), S. 41, 44.

Rationalisierung – Mudéjare Mischmauerwerke (1085 bis um 1500)

In den ersten 100 Jahren nach der christlichen Rückeroberung von Toledo im Jahr 1085 verhinderten unruhige Zeiten umfängliche Bautätigkeiten. Mischmauerwerke, die vorrangig dem Ausbau der Stadtbefestigung dienten, folgen den islamischen Vorbildern des 11. Jahrhunderts. Umbrüche oder Neuerungen in der Ausführung lassen sich zunächst nicht nachweisen. Im Gegenteil, frühe Mischmauerwerke der christlichen Epoche, die zum Beispiel an der Puerta de Bisagra antigua zu sehen sind, folgen zunächst noch älteren Modellen der frühen Kalifatszeit.²⁰

Seit dem Ende des 12. Jahrhunderts wurde Toledo aber wieder von einem regelrechten Bauboom erfasst, vielleicht auch durch die nun überall in Spanien aufblühende Backsteinproduktion beflogt.²¹ Obwohl auf den ersten Blick kaum Veränderungen beim Mischmauerwerk stattgefunden zu haben scheinen (vergleiche Abb. 6 links und rechts), unterliegt der »aparejo toledano« seit um 1200 einem tiefgreifenden Wandel, der einen fortschreitenden Rationalisierungsprozess illustriert und im Folgenden genauer zur Sprache kommen soll:

Bei den bereits erläuterten Mischmauerwerken der späten islamischen Epoche (Abb. 6 links) bestimmte der größte enthaltene Bruchstein die Höhe des gesamten Faches. Kleinere Stücke wurden mit Abschlägen oder Steinen minderer Größe abgeglichen, bevor eine durchgehende einfache Backsteinlage das Niveau für die nächste Schicht vorbereitete. Zwei solcher Bruchsteinfächer mit Trennschicht entsprachen am Rand einem Quader, der schließlich aus mehreren Backsteinlagen bestand. In Abhängigkeit zum größten Stein stimmte also ein Bruchsteinfach mit bisweilen vier, mal fünf und manchmal auch sechs Backsteinlagen des Kantenquaders überein. Das Mauerwerk scheint also inklusive der Kantenverzahnung schichtenweise aufgebaut worden zu sein.

Seit dem Ende des 12. Jahrhunderts entsprach ein Bruchsteinfach jedoch nur einem Kantenquader, dessen Höhe fast immer genau sechs Backsteinlagen einnahm (Abb. 6 rechts). Für die Abmessung eines Moduls war jetzt also nicht mehr die rein zufällige Höhe des größten Bruchsteins, sondern der Kantenquader maßgeblich, dessen Dimension anscheinend durch ein einfaches Abzählmaß bestimmt wurde. Die Höhe des auf diese Weise vereinheitlichten Moduls wuchs dabei um durchschnittlich etwa 10 Zentimeter auf über 40 Zentimeter, wobei die Bruchsteine nun oft mehrlagig innerhalb des Faches angeordnet waren (normalerweise eine Lage große Bruchsteine gefolgt von einer Lage mit kleinen Bruchsteinen).²² Die Bauleute haben folglich wohl zuerst die Kantenquader aufgemauert und danach den Zwischenraum mit Bruchsteinen gefüllt. Dieses Vorgehen erinnert an den Übergang von der Schichten- zur

²⁰ Die Kantenverzahnung besteht aus Werksteinen und steht kaum in Beziehung zu den Fächern; zur Datierung des Tors siehe: Valdés Fernández, Fernando: *La fortificación de los estados latinos de Oriente y su influjo en la Península Ibérica: el recinto de la ciudad de Toledo*. In: Carrobles Santos, Jesús (Hg.): Las murallas de Toledo (Monumentos Restaurados, Bd. 6). Madrid 2004, S. 65.

²¹ Quirós Castillo 2005 (Anm. 16), S. 43–46.

²² Dies entspricht dem Mauerwerkstyp B bei Rojas Rodríguez-Malo/Villa González 1997–1999 (Anm. 3).

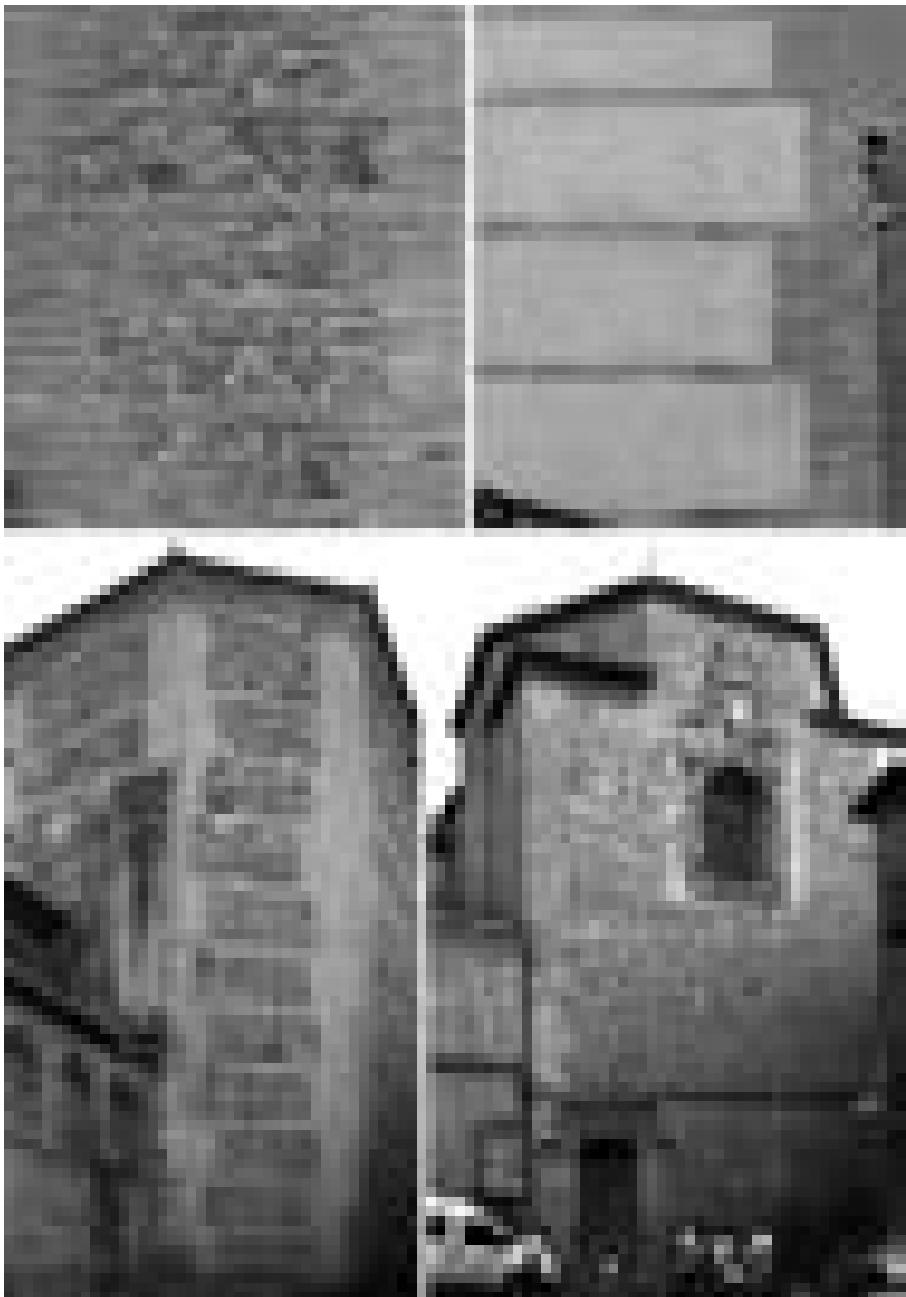


Abb. 7 Toledo, spätmittelalterliche/frühneuzeitliche Mischmauerwerke, oben: mit doppelten Zwischenschichten, unten: mit hohen Bruchsteinfächern

Skelettbauweise, die sich im Werksteinbau, gelegentlich auch im Backsteinbau Mittel- und Westeuropas etwa zur gleichen Zeit feststellen lässt.

Das rationalisierte, modularisierte, um 1200 verbesserte Toledaner Mischmauerwerk ermöglichte dadurch sicherlich nicht nur die effiziente Bauausführung mit differenzierter Arbeitsteilung,²³ sondern hatte wohl auch einen positiven Nebeneffekt auf die Planung des Bau- und Entwurfsvorgangs, denn es zeigt sich, dass nicht nur die Lage von Gerüstlöchern, sondern auch alle Schmuck- und Gliederungselemente sowie die Gebäudeöffnungen in das durch die Kantenverzahnung vordefinierte Grundmodul des Mischmauerwerkes integriert wurden. Die stets in regelmäßiger Folge von sechs Backsteinlagen aufgemauerten Kantenquader vereinfachten somit die Vorplanung der Gestalt, der Baukosten, der Materialbeschaffung und der technischen Ausführung von Architektur.

Je jünger der Bau nun innerhalb der Mudéjarepoche (12. bis 15. Jahrhundert) einzuordnen ist, desto tiefer bindet diese Kantenverzahnung ins Mauerwerk ein. Der prozentuale Anteil des Backsteins nimmt also allmählich zu. Beispiele, die ins 13. Jahrhundert datieren, besitzen Kantenquader mit einer Breite von viereinhalb Bindern, also drei Binder und ein Läufer. Bei Bauwerken von um 1300 sind es schon sechs Binder. In der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts hat sich die Breite bereits auf acht Binder erhöht.²⁴ Eine weitere Möglichkeit, den Anteil des Backsteins im Mischmauerwerk zu vermehren, besteht in der Vervielfachung der Trennschichten, die seit 1305 nachzuweisen sind (Abb. 7 oben links).²⁵ Dadurch geht die Höhe des Bruchsteinfaches leicht zurück und entspricht neben den üblichen sechs nun gelegentlich auch fünf, selten vier Backsteinlagen des Kantenquaders. Solche Mauerwerke sind zeitlich auf das 14. und 15. Jahrhundert begrenzt und stehen vielleicht mit einer Verringerung der Backsteinpreise im Laufe des 15. Jahrhunderts in Zusammenhang.

Die gleichzeitig einsetzende gegenläufige Tendenz besteht in der Minimierung des Backsteinanteils durch Vergrößerung des Bruchsteinfaches mit Verwendung noch günstigerer und effizient zu fügender Materialien zur Füllung der Wandfläche. Beim sogenannten Taller del Moro, einem Privatpalast aus dem zweiten Viertel des 14. Jahrhunderts, sind im oberen Wandbereich Bruchsteine durch ‚tapia‘ ersetzt worden (Abb. 7 oben rechts). Bei dieser in Toledo eher seltenen Bauweise handelt es sich um ein Kalk-Lehm-Gemisch mit groben Zuschlägen,

²³ Vermutlich gab es jeweils Spezialisten für Backstein und Bruchstein, die nun – anders als in der kalifats- und taifazeitlichen Architektur – relativ unabhängig voneinander agieren konnten.

²⁴ Bemessen ist hierbei jeweils die Breite des großen, das heißt tief einbindenden Kantenquaders.

²⁵ Dies entspricht dem Mauerwerkstyp C bei Rojas Rodríguez-Malo/Villa González 1997–1999 (Anm. 3). Das früheste, halbwegs sicher datierbare Beispiel findet sich an einem in das Langhaus der Kirche San Andrés eingebauten Grabmal; siehe: Cerro Malagón, Rafael del; Sáinz, María Jesús; Delgado Valero, Clara u. a.: *Arquitecturas de Toledo*, Bd. 1. Toledo 1991, S. 535.

das abschnittsweise in eine wandernde Schalung gegossen und festgestampft wird.²⁶ Vielleicht in Abhängigkeit von den Schalungen wachsen die mit ›tapia‹ gefüllten Fächer auf nahezu die doppelte Höhe; bisweilen werden die Trennschichten auch gänzlich weggelassen, vielleicht, um den Bauvorgang mit wandernden Schalungen nicht zu verkomplizieren.

Sparsamkeit und Konsolidierung – Neuzeitliche Mischmauerwerke (seit um 1500)

Diese sehr hohen, zunächst wohl für ›tapia‹ gebildeten Fächer im Mischmauerwerk wurden um 1500 schließlich auch für Bruchsteine benutzt. An den Hauptbögen von San Román, San Clemente und dem Kloster Santa Isabel de los Reyes erreichen die Fächer eine Höhe, die zehn bis mehr als fünfzehn Backsteinlagen entspricht (Abb. 7 unten links).²⁷ Bei anderen Bauten, die ebenfalls ans Ende des 15. beziehungsweise in die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts datieren, wurde auf Trennschichten vollständig verzichtet oder der Bau ganz und gar aus Bruchsteinen errichtet (Abb. 7 unten rechts).

Dieser offensichtlich zur Einsparung von Baukosten vollzogene Wandel bei der Herstellung von gebänderten Mischmauerwerken ist wohl auf die Inflation zurückzuführen, die ganz Spanien durch die Einfuhr größerer Goldmengen nach der Entdeckung Amerikas beherrschte. Darüber hinaus lässt sich noch die überproportionale Steigerung der Baumaterialpreise nachweisen, die in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts, vor allem aber seit 1575 zur Herausbildung von besonders sparsamen Konstruktionsweisen zwang.²⁸ Ein Grund dafür liegt vielleicht in der außerordentlich intensiven Bautätigkeit, denn Toledo war im 16. Jahrhundert mit etwa 60 000 Einwohnern als ein Sitz des kaiserlich-königlichen Hofes sowie des Primas der katholischen Kirche Spaniens die wichtigste Stadt der Iberischen Halbinsel.

²⁶ In Toledo kommt ›tapia‹ relativ selten vor – die Gründe sind unbekannt; zum ›tapia‹ im Mischmauerwerk in Valladolid siehe Camino, Soledad; Labrador, Alexandra; Vega, María: *La fábrica mixta de tapia y ladrillo, un invariante de la arquitectura monacal de Valladolid, España, hasta el siglo XX*. In: Jové Sandoval, Félix; Sáinz Guerra, José Luis (Hg.): Construcción con tierra, tecnología y arquitectura. Congresos de Arquitectura de Tierra en Cuenca de Campos 2010/11. Valladolid 2011; zum ›tapia‹ im Allgemeinen siehe unter anderem Gurriarán Daza, Pedro; Sáez Rodríguez, Angélique J.: *Tapial o fábricas encofradas en recintos urbanos andaluces*. In: Fundación El Legado Andalusí (Hg.): II Congreso Internacional La Ciudad en Al-Andalus y el Magreb (Serie actas). Granada/Sevilla/Algeciras 2002, S. 561–625; Graciani García, Amparo; Tabales Rodríguez, Miguel Ángel: *El tapial en el área sevillana. Avance cronotípológico estructural*. In: Arqueología de la arquitectura 5 (2008), S. 135–158; Pavón Maldonado, Basilio: *Murallas de tapial, mampostería, sillarejo y ladrillo en el Islam occidental. Los despojos arquitectónicos de la Reconquista. inventario y clasificación*, <http://www.basiliopavon-maldonado.es/Documentos/murallastapial.pdf> (Zugriff: 20. 03. 2018); zur Datierung des Taller del Moro siehe: Cerro Malagón/Sáinz/Delgado Valero u. a. 1991 (Anm. 25), S. 394–403.

²⁷ Dies entspricht dem Mauerwerkstyp D bei Rojas Rodríguez-Malo/Villa González 1997–1999 (Anm. 3).

²⁸ Marías, Fernando: *La arquitectura del renacimiento en Toledo (1541–1631)*, Bd. 1 (Publicaciones del Instituto Provincial de Investigaciones y Estudios Toledanos, Bd. 10). Toledo 1983, S. 114; Alonso Ruiz 1991 (Anm. 5), S. 66.



Abb. 8 Toledo, frühneuzeitliche Mischmauerwerke mit Binnenquadern

Genau in dieser Zeit erfolgte schließlich ein weiterer grundlegender Wandel der Struktur des gebänderten Mischmauerwerks, der vielleicht in seinen inhärenten Schwächen begründet ist: Unterschiedliche Materialien weisen nun einmal ebenso unterschiedliche Setzungsverhalten auf, insbesondere dann, wenn aufgrund von Sparsamkeitszwängen auf Zwischenschichten vollständig verzichtet wird. Zudem kann eine zu geringe Einbindung der Eckquaderung zusammen mit der zusätzlich schwächenden Position der Gerüstlöcher zum Abreißen der Kantenverzahnung führen. Vielleicht aus diesem Grund wurden seit Mitte des 16. Jahrhunderts bei längeren Wandpartien neben der Eckverzahnung in regelmäßigen Abständen auch Binnenverzahnungen angeordnet (Abb. 8). Das heißt, die Bruchsteinlage läuft nicht von einer Mauerwerkskante zur anderen durch, sondern sie wird in nebeneinanderliegende Einzelfächer separiert, deren Höhe weiterhin meist mehr als zehn Backsteinlagen entspricht. Damit wird der ›aparejo toledano‹ in eine Art Fachwerkstruktur aufgelöst, bei der den verschiedenen Materialien offenbar unterschiedliche Funktionen, also festigende und füllende Aufgaben zugeschrieben waren. Die frühesten Mauerwerke dieser Art gehen vermutlich auf den Architekten Alonso de Covarrubias zurück und finden sich beispielsweise an dem von ihm bis 1559 errichteten Colégio de Infantes.²⁹ Diese Mauerwerksart mit Kanten- und Binnenverzahnung war schließlich wieder den gleichen Entwicklungstendenzen unterworfen, wie das Mischmauerwerk im 14. Jahrhundert. Die Verzahnung wurde allmählich breiter und der Abstand der Achsen, auf denen die Binnenquader

²⁹ Marías, Fernando: *La arquitectura del renacimiento en Toledo (1541–1631)*, Bd. 3 (Publicaciones del Instituto Provincial de Investigaciones y Estudios Toledanos, Bd. 10). Toledo 1983, S. 290–292.

liegen, wurde enger und dadurch der prozentuale Anteil des Backsteins erhöht. Die Bruchsteinfächer wandelten sich folglich zu reinen Schmuckflächen innerhalb eines überwiegend aus Backstein bestehenden Mauerwerks und verloren auf diese Weise ihre konstruktive bzw. materialsparende Funktion. Im Laufe des 18. Jahrhunderts wurde der Bruchstein letztlich zugunsten reiner Backsteinkonstruktionen fast vollständig verdrängt.

Weil der *»aparejo toledano«* durch seine jahrhundertlange intensive Anwendung zu einem Identitätsmerkmal der lokalen Architektur wurde, ist auch an modernen Bauwerken noch immer ein Abglanz dieser Bauweise in dekorativer Form im Einsatz. Allerdings handelt es sich um reine Verblendschalen ohne konstruktive Funktion, die schließlich das Gegenteil von Sparsamkeit und Rationalität darstellen.