

desgl., Linie Ansbach	<i>Alexander</i> (1757—1791). Mzst. Schwabach: Zwanzig Kreuzer 1766 (1 Ex.).
(Kur-)Pfalz-Sulzbach (4. Kurlinie)	<i>Karl Theodor</i> (1742—1799). Mzst. Mannheim: Zehn Kreuzer 1763 (1 Ex.), 1770 (1 Ex.).
Sachsen, Albertinische Linie	<i>Xaverius</i> (1763—1768). Mzst. Dresden: $\frac{2}{3}$ Taler 1766 (1 Ex.). — Taler 1767 (1 Ex. Dassd. 1551).
Herzogtum Württemberg	<i>Karl Eugen</i> (1744—1793). Zwanzig Kreuzer 1765 (1 Ex. Binder 176).
Grafschaft Hanau-Münzenberg	<i>Wilhelm IX. v. Hessen</i> (1760—1785). Mzst. Hanau: Zehn Kreuzer 1766 (1 Ex. Hoffmeister 2602).
Stadt Aachen	Ratszeichen zu 16 Mark 1752 (1 Ex. Menadier 8). — Ratszeichen zu 32 Mark 1755 (1 Ex. Menadier 13 a).
Königreich Frankreich	<i>Ludwig XV.</i> (1715—1774). Mzst. Montpellier: Halber écu aux lauriers 1729 (1 Ex. zu Hoffmann 51). — Mzst. Lille: Sechstel écu 1720 (1 Ex. zu Hoffmann 43). — Mzst. ? : Zehntel écu, Jahr? (2 abgeschliffene Ex.). — 24 sols, Jahr ? (1 abgeschliffenes Ex. zu Hoffmann 59). — 12 sols, Jahr? (1 abgeschliffenes Ex. zu Hoffmann 60). — 6 sols, Jahr? (1 abgeschliffenes Ex. zu Hoffmann 61). <i>Ludwig XVI.</i> (1774—1793). Mzst. Paris: 12 sols 1780 (1 Ex. zu Hoffmann 15).

Dazu 2 völlig verschliffene Silbermünzen und 1 Kupfermünze.

Kleine Beiträge

Eine Rekonstruktionshilfe beim Quaderbau

von

Kurt Nagel

Bei einem Steinquader, als Einzelfund oder Teil eines bestehenden Mauerverbandes, könnte die Frage nach seinem ursprünglichen Ausmaß gestellt werden, wenn dieses durch Verwitterung oder Umarbeitung verändert erscheint.

Über eine teilweise nachträgliche Veränderung gibt in vielen Fällen die in ihrer Art verschiedene Steinbearbeitung Auskunft. Sind die Spuren der Bearbeitung durch ungünstige Umstände verwischt worden, so müssen wir nach anderen Hilfsmitteln der Untersuchung Ausschau halten. Eines soll hier näher betrachtet werden.

Beim Errichten eines Quaderbaues wird der einzelne Stein hochgezogen und auf die für ihn bestimmte Stelle abgeseht. Zu seiner Befestigung am

Seil der Winde diene und dient in manchen Fällen auch heute noch ein eiserner Spreizdübel, der unter der Bezeichnung „Wolf“ bekannt ist. Seine besondere Wirkungsweise braucht hier nicht erläutert zu werden, uns interessiert die Spur, die er auf der Oberfläche des Steines hinterläßt. Um den „Wolf“ einsetzen zu können, wird an einer bestimmten Stelle ein rechteckiges Loch eingespitzt, das sich zum Grunde in seiner Längsausdehnung konisch erweitert. Die schwersten Werksteine sind verhältnismäßig leicht zu versetzen, wenn beim Absenken auf die Mauer ihre Lagerflächen eine horizontale Lage einhalten können.

Um dies zu erreichen, muß die Zugkraft der Winde mittels Seil und „Wolf“ möglichst senkrecht über dem Schwerpunkt des Steines ansetzen. Wenn wir von dieser begründeten Voraussetzung ausgehen und den Schwerpunkt des Werksteines ermitteln, so wird sich zeigen, ob er mit dem Loch des „Wolfes“, wenn ein solches auf dem Stein vorhanden ist, übereinstimmt; eine geringe Abweichung lassen wir gelten. In diesem Fall besitzt der Werkstein noch sein ursprüngliches Ausmaß. Eine geringe Abweichung ist den Werkleuten zu erlauben, denn sie haben den Ansatzpunkt des „Wolfes“ wahrscheinlich nicht nach einer exakten Schwerpunktberechnung, sondern nach einer handlichen Faustregel festgelegt. Liegt aber zwischen dem errechneten Schwerpunkt und dem vorhandenen Loch ein im Verhältnis zur Gewichtsmasse auffallender Abstand, so dürfen wir, soweit nicht ein anderer klarer Befund dagegen spricht, mit einer nachträglichen und in ihrem Umfange feststellbaren Veränderung rechnen.

Als Beispiel soll ein Befund dienen, der im Oktober 1958 zum Vorschein kam, als auf dem westlichen Turm der Porta Nigra das Dach erneuert wurde. Dieser ist im Jahresbericht des Landesmuseums Trier (Trierer Zeitschrift 24—26, 1956/58, 406) von E. Gose vorgelegt worden. Wir beschränken uns auf das Abschlußgesims des halbrunden Turmteiles. Es besteht aus zwei Quaderschichten: die untere ist rd. 60 cm hoch, ihre Quader sind, gemessen von der inneren Turmwandung bis zur Außenkante ihrer annähernd 60 cm weiten und mit einer Schräge sich auf rd. 15 cm verjüngenden Auskragung ungefähr 2,15 m lang. Die Quader der oberen Schicht sind 40 cm hoch und kragen über die untere Schicht nochmals um rd. 15 cm über. Ihre seitlichen Fugen fluchten auf die Mitte des Turm-Halbrundes, und da ihre Breiten ziemlich gleich sind, bilden die Quader der oberen Schicht regelmäßige Abschnitte einer Kreisfläche. Da die äußere und innere Rundung für den einzelnen Stein nicht wesentlich ins Gewicht fallen, wurde bei der folgenden Ermittlung des Schwerpunktes eines Quaders seine Oberfläche auf ein gleichschenkliges Trapez vereinfacht. Zwischen den einzelnen Quadern und rd. 50 cm von der äußeren Gesimskante entfernt befinden sich Aussparungen mit einem rechteckigen Querschnitt, deren Breiten zwischen 30 bis 45 cm schwanken, ihre Höhen aber einheitlich mit 40 cm die gesamte Schichtstärke einnehmen. Ihre Längsachsen decken sich mehr oder weniger mit den Seitenfugen der Steine, so daß die Aussparungen ihre Breite je zur Hälfte auf zwei benachbarte Steine verteilen. Die Aussparungen endigen mit den Quadern ungefähr einen halben Meter von der inneren Turmwandung entfernt. Die obere Gesimsschicht ist aber an dieser Innenseite so stark verwittert, daß die Aussparungen sich hier unregelmäßig erweitern und die einzelnen Quader formlos abgerundete Stümpfe zeigen. Die

ehemalige Innenkante der oberen Gesimsschicht ist also verschwunden. Auf der Oberfläche eines jeden Quaders ist aber noch auf seiner Längsachse das Loch für den „Wolf“ vorhanden. Bei dem für unsere Berechnung ausgesuchten Quader liegt die Lochmitte 70 cm vom äußeren Gesimsrand entfernt. Die äußere Breite b beträgt 120 cm, die innere a 70 cm; die ursprüngliche Länge h nehmen wir vorläufig mit 170 cm an.

Die Entfernung zum gesuchten Schwerpunkt von der Innenseite a soll mit $E a$, von der Außenseite b mit $E b$ bezeichnet werden.

$$\text{Nach den Formeln} \quad E a = \frac{h}{3} \cdot \frac{a + 2b}{a + b}, \text{ und}$$

$$E b = h - E a$$

ergeben sich folgende Werte:

$$E a = \frac{170}{3} \cdot \frac{70 + 240}{190} = 92,5 \text{ cm}$$

$$E b = 170 - 92,5 = 77,5 \text{ cm}$$

Demnach liegt zwischen Schwerpunkt und Lochmitte ein Unterschied von 7,5 cm; eine noch annehmbare Abweichung. In diesem Ergebnis sind allerdings die beiderseitigen Aussparungen nicht berücksichtigt worden. Die Breiten der Aussparungen schwanken zwischen 30 und 45 cm. Der Mittelwert beträgt demnach rd. 38 cm. Er verteilt sich auf beide Quaderseiten mit je 19 cm. Die Länge der Aussparungen ergibt sich mit 120 cm. Die Oberfläche des Steines teilt sich nun in zwei ungleich große gleichschenklige Trapeze mit einer gemeinsamen Achse mit den Flächen F_1 und F_2 , wobei das Trapez F_1 am äußeren Gesimsrand liegt. Es werden nach dem schon bekannten Schema die Schwerpunkte S_1 und S_2 von F_1 und F_2 ermittelt. Die Entfernung von der inneren Seite a des Trapezes F_2 zu S_1 soll mit h_1 und die von a nach S_2 mit h_2 bezeichnet werden.

Die Formel für die Entfernung X_1 von a zum gemeinsamen Schwerpunkt lautet:

$$X_1 = \frac{F_1 \cdot h_1 + F_2 \cdot h_2}{F_1 + F_2} = 103,3 \text{ cm}$$

Demnach wäre die Entfernung von der äußeren Seite b des Trapezes F_1 zum gemeinsamen Schwerpunkt

$$X^2 = 170 - 103,3 = 66,7 \text{ cm}$$

Der Unterschied zwischen Schwerpunkt und Lochmitte würde sich auf 3,3 cm verringern.

Die Werte mit und ohne Aussparungen liegen im Verhältnis zum Gewicht des Steines so nahe beisammen, daß die Frage, sind die Aussparungen vor oder nach dem Versetzen der Steine ausgeführt worden, offen bleibt. Dagegen hat sich die im genannten Jahresbericht gezeichnete Annahme bestätigt: Die obere Gesimsschicht ging nicht bis zur inneren Turmwandung durch, sondern ließ einen Mauerstreifen von ungefähr 60 cm frei.