

Allen diesen Grabtempeln über Gräften ist die massive Decke gemeinsam, die über der Cella liegt, teils als Gewölbe, teils mit Steinplatten ausgeführt.

Werfen wir von den reichen Ausläufern dieser Gebäudegattung einen Blick zurück auf die einfachsten Repräsentanten der typisch-gallorömischen Form des Grabbaues¹⁸⁾, so erkennen wir in den bogengeöffneten mit Giebel überdeckten Grabsteinen den von der Vorhalle entblößten Kern der Bauten wieder, wie sie ihn bei den Mausoleen in Madaurus, Setif und Igel im Oberbau haben.

Für die Zeitbestimmung darf man als grundlegend das annehmen, was Hettner¹⁹⁾ über das Aufkommen der Grabkammern ausführte. Sie sind nicht vor die Mitte des dritten Jahrhunderts n. Chr., die Zeit der beginnenden Leichenbestattung, anzusetzen.

Wir dürfen also in dem Gruthenhäuschen ein römisches Mausoleum aus dem ausgehenden 3. oder 4. Jahrhundert der römischen Kaiserzeit erblicken.

Zu den bekannten Typen römischer Grabmonumente, die längs den Römerstraßen die Hänge der Mosel zierten, den freistehenden Stelen und Sarkophagen, den imposanten Denkmälern in Pfeiler-, Turm- und Altarform, wie sie durch die Neumagener Funde und die Igeler Säule vertreten werden, den wuchtigen Tumulus-Gräbern gesellt sich nunmehr plastischer als bisher auch die auf einen Sockel gestellte Kapelle.

Trier.

D. Krencker.

¹⁸⁾ Z. B. Keune, Die Flur von Sablon. S. 58 ff. Abb. 67 und Mainzer Zeitschr. I. 1906. Fig. 12.

¹⁹⁾ Hettner, Korrbibl. X S. 202.

Caesars Rheinbrücke 55 v. Chr.

Sicher ist es schon Vielen genau so gegangen wie mir: daß ihnen die Erklärung des Lehrers für die unglaubliche Breite der Brücke von 40' nicht genügte. Erst jetzt, betagt, vielleicht aber dafür um so sachlicher, komme ich dazu der Sache auf den Grund zu gehen.

Wenn ich nun auch die Vorbedingungen nachweisen kann, die mich zu einem Urteil berechtigen¹⁾, so wird als Sachverständiger *κατ' ἐξοχήν* doch nur der gelten, der selbst an gleicher Stelle wie Cäsar²⁾ an dem Bau einer Kriegsbrücke beteiligt war. Das trifft auf den mir befreundeten Ingenieurgeneral Krahl zu. Er ist in allen Stücken mit meiner Rekonstruktion einverstanden.

Der Güte des Herrn Direktor Jacobi, Saalburg, verdanke ich es, vor Drucklegung des Aufsatzes nochmals die einschlägige Literatur überprüfen zu können. Außer Heft IV des Saalburgjahrbuches ist das: v. Cohausen 1867, Maurer 1882—84, Rheinhard 1883, Schlußinger, Heller und Pohl 1884, Zimmerhaeckel 1899 und Huber 1914.

Die Kriegskunst wie die Kriegstechnik sind seit den Urzeiten in ihren Grundprinzipien unverändert geblieben, so daß es wohl möglich ist, sich genau in die Aufgabe von Caesars praefectus fabrum hineinzudenken: an der bewußten Stelle mit den vorhandenen Behelfsmitteln möglichst schnell eine

1) Meiner Lehrzeit als Zimmermann muß ich dabei dankbar gedenken, wenn sie auch nur einen dreimonatlichen Zwischenkursus im technischen Hochschulstudium ausfüllte.

2) Ich halte Weißenturm für die Stelle des *pons prior* und die Befestigung bei Urmitz für die Stelle des *pons alter*. Da die zweite Brücke wahrscheinlich erheblich kürzer war, konnte sie „in wenigen Tagen“ hergestellt werden. Ihre Konstruktion war die gleiche wie die der ersten.

Brücke zu bauen, die einer Armee von mehreren Legionen, mit wahrscheinlich 5000 Reitern³⁾ und mit großen Bagagen den Uferwechsel in normaler Marschkolonnen gestattet. Auf einer 40' breiten Brücke hätten aber bequem 4 Marschkolonnen nebeneinander Platz gehabt.

Der Versuch, die vierfache Marschkolonnen durch Dringlichkeit des Uferwechsels zu erklären, ist ebenso wenig glücklich wie die Behauptung, daß es möglich sei durch Schrägstellung der tigna die Breite der Brücke von 40' in Höhe der Wasserlinie auf „normale“ Breite in Höhe der Brückenbahn zu verringern, da diese Differenz nur 3' beträgt.

Der Anlaß zu einem Irrtum ist in der großen Ähnlichkeit der Zahlen XL und XV zu suchen, nur XV kann die richtige Zahl sein. Alle Erwägungen zu Gunsten von XL scheitern.

Bei einer Brücke von 40' Breite könnten die trabes nicht freitragend gewesen sein, sie müßten Sprengwerke gehabt haben. Das Anbringen der Spannriegel und deren Streben, die 45 cm unter Wasser eingezapft werden müßten, ist so schwierig und zeitraubend, daß zur Fertigstellung der Brücke mindestens das Dreifache der Bauzeit nötig gewesen wäre. Damit würde aber der Hauptschlag, die Schnelligkeit des Baues, hinfällig. Man wird doch nicht 20 Tage an Bauzeit zusetzen, um 12 Stunden an Übergangszeit zu sparen.

Caesar wollte mit der Brücke nicht nur den Feinden, sondern auch in Rom imponieren, deshalb war sicher Alles so vorbereitet, daß ein Mißerfolg ausgeschlossen erschien, quibus materia coepta erat comportari kann sehr wohl in diesem Sinne aufgefaßt werden.

Die beigegebene Entwurfszeichnung für die Brücke Abb. 1 paßt genau zu Caesars Worten. Die zu Berg gerichteten bina tigna sesquipedalia hatten, in der Wasserlinie gemessen, von den zu Tal gerichteten einen Abstand von 15'; ob von Pfahlmitte zu Pfahlmitte gemessen oder im lichten Abstand, ist ganz gleichgültig, beim Rammen in so starker Strömung kommen größere Fehler als eine Pfahldicke vor.

Tigna, sublicae und defensores sind sämtlich schräggestellt und zwar in zwei Neigungswinkeln, zu 6° und zu 30°. Die beiden tigna-Paare des Bockes und das des Strombrechers zu 6°, sublica und vorderer, eigentlicher defensor zu 30°. Oblique agebantur bezieht sich auch auf diesen.

Die Skizze des Brückenbaues 1:500 zeigt, wie mit 5 Rammen, 3 mit 6°, 2 mit 30° Stoß, die Brücke, von beiden Ufern begonnen, in 10 Tagen herzustellen ist. Man kann zwar nicht einfach rechnen: 1 Ramme schlägt, bei durchschnittlicher Arbeitszeit von 2½ Stunden pro Pfahl, täglich (Hochsommer) von 4 bis 8 Uhr (15 Arbeits-, 1 Ruhestunde) 6, 10 Rammen 60 Pfähle. Brückenslänge 525 m. Jochlänge 7,5 m; also 70 Böcke zu 8 Pfählen = 560 Pfähle. $60:560 = 9\frac{1}{3}$ Tag⁴⁾. Trotzdem ergibt sich auch dem Nichtfachmann ein ungefähres Bild der Arbeitsleistung und wird ihn davon überzeugen, daß bei 15' Breite die Brücke auch wirklich in 10 Tagen herzustellen war, wenn keine Störung eintrat.

Eine weitere Möglichkeit der Brückenkonstruktion soll nicht unerwähnt bleiben: Es würde auch dem Wortlaute Caesars entsprechen, wenn 1 oder 2 defensores direkt vor die bina tigna nach oberstrom gerammt würden.

³⁾ Caesar hatte damals in Sa. 8 Legionen und 5000 Reiter.

⁴⁾ Bei einer Jochlänge von nur 7 m: 75 Böcke, 600 Pfähle, 10 Tage. Über beide Annahmen läßt sich streiten. Ich bin für erstere.

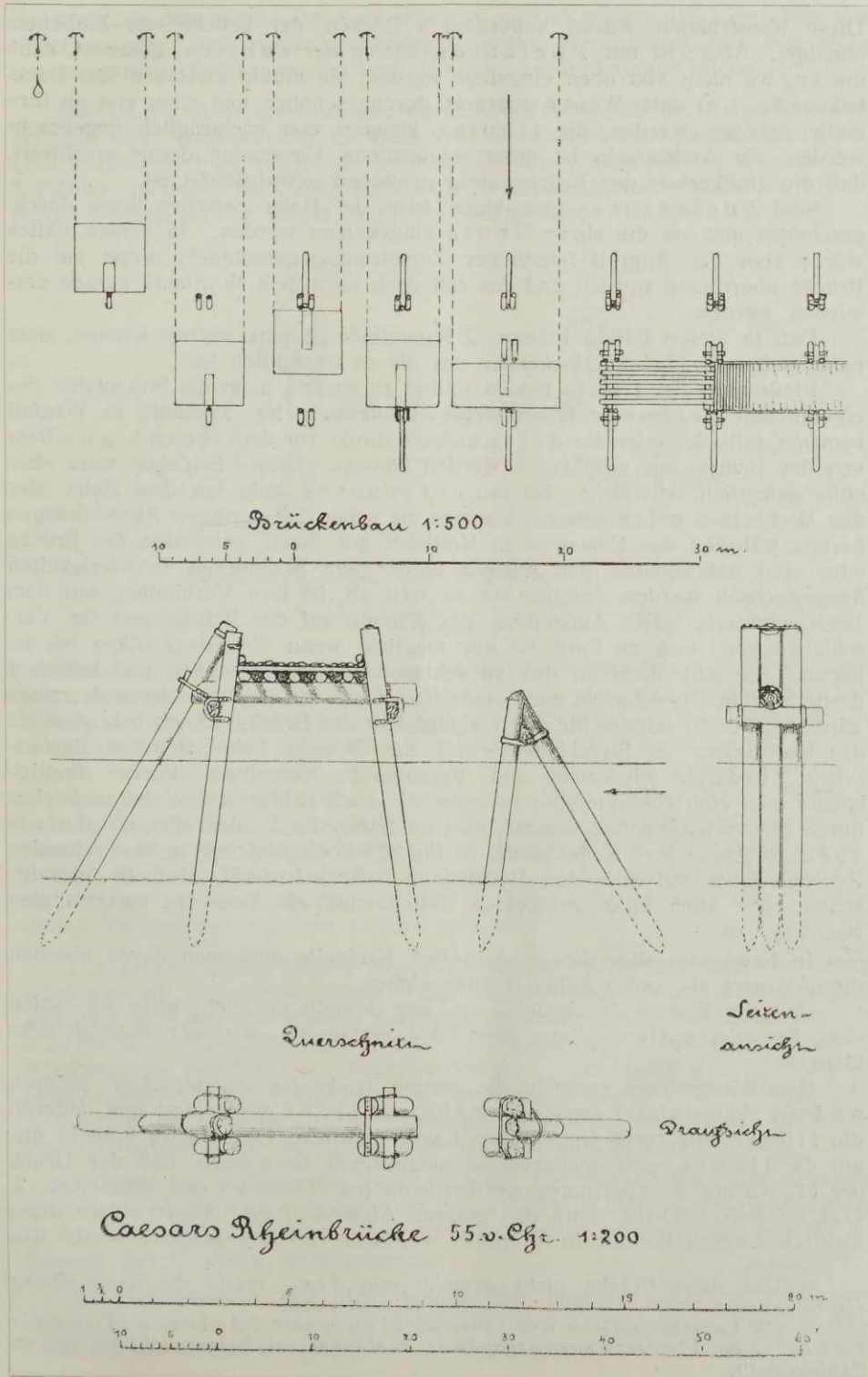


Abb. 1

Diese Konstruktion würde außerdem 3 Böcken der Brücke von Zulichem ähneln⁵⁾ Aber: ist nur 1 *defensor*, analog der *publica*, gerammt, kann die *trabs* nicht von oben eingelegt werden, sie müßte zwischen den Bockbeinen bis 1 m unter Wasser gedrückt durchgeschoben und dann erst an ihre Stelle gehoben werden, die *fibulae* könnten erst nachträglich angebracht werden, ein Aufkämmt ist unter ungünstigen Umständen derart erschwert, daß die Haltbarkeit der Brücke nicht genügend gewährleistet ist.

Sind 2 *defensores* geschlagen, kann der Holm zwischen ihnen durchgeschoben und auf die obere *fibula* aufgekämmt werden. In beiden Fällen würde aber der Anprall feindlicher Zerstörungsgegenstände⁶⁾ direkt auf die Brücke übertragen werden und das soll doch nach dem Wortlaute gerade vermieden werden.

Daß in diesen Fällen 1 bezw. 2 Rammflöße gespart werden können, sieht beim ersten Anschein verlockender aus als es tatsächlich ist.

Floßramme Nr. 1 ist in beiden Fällen zu sparen, denn die Stützpfähle des eigentlichen *defensor* fallen weg. Floßramme Nr. 3 könnte in Wegfall kommen, falls der oder die *defensores* direkt vor dem oberen *tigna*-Paar von der Brücke aus geschlagen werden können. Dieses Schlagen wäre aber außerordentlich schwierig. Da die *defensores* dicht vor dem Holm oder den Bockbeinen stehen müssen, kommen sie schon bei geringen Abweichungen bereits während des Rammens in Kollision mit ihnen, gefährden die Brücke oder sind unbrauchbar und müssen unter ganz besonderen Schwierigkeiten ausgewechselt werden. Stehen sie zu weit ab, ist ihre Verbindung mit dem Bock schwierig. Die Aufstellung der Ramme auf der Brücke und ihr Verschieben von Bock zu Bock ist nur möglich, wenn die Streckbalken bereits liegen. Sie muß dicht an den zu schlagenden Pfählen stehen und bekommt deshalb leicht Übergewicht nach oberstrom, durch ein Ausbalancieren desselben wird sie aber zu schwer für die Tragfähigkeit der Brücke. Auch behindert sie das Vorbringen der Streckbalken und des Belages beim weiteren Baufortschritt, wodurch wiederum eine Verzögerung desselben eintritt. Endlich könnte man eine Floßramme annehmen, die nach Schlagen des oberen Bockes durch die vorhergehende Ramme, also an letzter Stelle, den oder die *defensores* schlägt. Ihre Konstruktion ist für 30° Schlagrichtung in dem schmalen Zwischenraum zwischen den Bockbeinen sehr schwierig, deshalb unwahrscheinlich. Auch in diesen beiden Fällen trifft ein Teil der vorerwähnten Nachteile zu.

In Erwägung aller dieser so großen Nachteile muß man davon absehen diese Bauart als wahrscheinlich anzunehmen.

Nun das System der Brücke, das nur deshalb vielleicht nicht für Jeden ohne besonderen Hinweis aus dem Bilde hervorgeht, weil der Maßstab sehr klein ist:

Der Wasserdruck versucht die oberen Bockbeine umzudrücken, dadurch wird der Außenwinkel zwischen *trabs* und *tigna* verkleinert und dadurch die *fibula* erst recht fest in ihre Lager gedrückt. Die *trabs* braucht nur auf die *fibula* nach oberstrom so aufgekämmt zu werden, daß der Druck der *tigna* auf sie übertragen werden kann (ca. 3" = 5,5 cm), siehe Abb. 2. Das ist sehr wichtig, denn das genaue Abmessen und Ausstemmen ihres zweiten Lagers kommt in Wegfall, wodurch viel Zeit gespart wird. Ein

⁵⁾ Daß diese Brücke nicht gemeint sein kann, ergibt die Beschreibung Caesars.

⁶⁾ Ob Caesars „*arborum trunci sive naves deiciendi operis causa*“ oder Plutarchs *καταφερομένοις στελέχεσι και ξύλοις* richtiger ist, sei dahingestellt.

Hochdrücken der *trabs* ist nicht möglich, einmal wegen des Gewichtes des Oberbaus, aber auch, weil die bündig liegenden Streckbalken nun erst recht fest zusammengedrückt werden und dadurch ein Widerlager bilden.

Der Druck überträgt sich nun durch die *trabs* auf die *sublica* und versucht diese umzudrücken, da diese aber oben mit dem anliegenden *tigna*-Paar verklammert ist, müßte sie auch dieses mitreißen, doch hat der aus den 3 Pfählen gebildete Bock eine genügende Widerstandskraft. Auch die Streckbalken nehmen an der Übertragung des Seitenschubes auf diesen Bock teil.

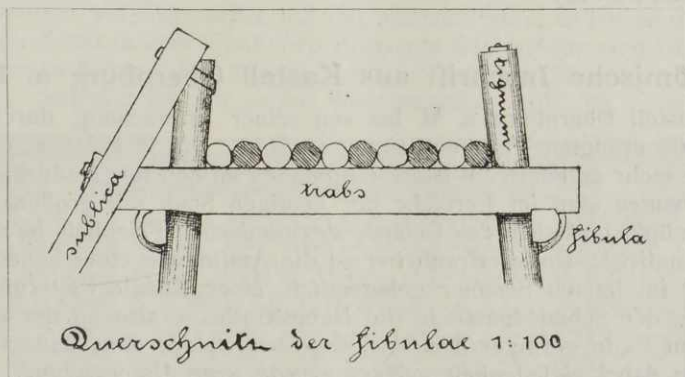


Abb. 2

Sämtliche Pfähle, vermutlich Tannen- und Fichtenstämme, waren nur zugespitzt, sonst unbehauen. Von großem Vorteil ist es, daß *trabs* und *fibulae* bereits vor dem Einbau fertig beschlagen werden können. Die Lager für die *fibulae*, 3" (5,5 cm) tief, können erst nach dem Einrammen der *tigna* hergestellt werden, eine Arbeit, die mit Bandaxt und Schlaghammer auch unter unbequemen Verhältnissen in $\frac{1}{4}$ Stunde ausgeführt werden kann. Da beim Rammen die Pfähle nicht immer genau die gewünschte Stellung bekommen, die Eisenbeschläge für ihre Verbindung aber bereits vorher fertig sein müssen, sind sie in ihren Maßen reichlich zu halten. Zu kleine sind nicht verwendbar, bei zu großen muß man sich durch Unterschlagen von Keilen helfen. (Siehe Verbindung zwischen *trabs* und *sublica*.)

Die Brücke mußte eiserne Beschläge haben. Die Benutzung von Bindewieden ist für die starken Hölzer völlig ausgeschlossen, selbst wenn genügend Zeit zum Wässern der Wieden vorhanden gewesen wäre. An Beschlägen in 3 Arten sind in Sa. 630 Stück nötig. Die Herstellung derselben und die Beschaffung der Nägel (50 pro Bock, in Sa. mit Vorrat 4000) aus dem Heeresbestand war rechtzeitig und ohne Schwierigkeit möglich. Bindestränge aller Art waren hinreichend im Heeresbestand vorhanden. Jedenfalls kann kein Zweifel darüber sein, daß alles Material rechtzeitig vorhanden war.

Daß bei der vorliegenden Rekonstruktion der Abstand des nach oberstrom gerichteten *defensor*pfahles von der *sublica* des zugehörigen Bockes in der Wasserlinie gerade 40' beträgt, kommt nicht in Frage, da es nicht mit Caesars Beschreibung übereinstimmt.

Die Streckbalken sind nicht aufgekämmt, sondern aufgelegt zu denken, damit sie arbeiten können, d. h. damit sich ihre Durchbiegung bei Belastung nicht auf die Böcke überträgt.

Alles ist mit den einfachsten Mitteln erreicht, man könnte auch heute, trotz aller technischen Errungenschaften eine Behelfsbrücke nicht praktischer herstellen, ja, man kann sogar Plutarchs Begeisterung für die Brücke verstehen⁷⁾.

Das Studium derselben ist hochbefriedigend, je mehr man sich in die Ausführung vertieft, desto mehr findet man Belehrung.

Dresden.

E. Schramm.

7) Caes. 22. πιστεως πάσης θέαμα καέλτιον έπεδειξατο την γέφυραν ήμέραις δέκα συντελεσθεισαν.

Römische Inschrift aus Kastell Obernburg a. M.

Das Kastell Obernburg a. M. hat seit seiner Erforschung durch Conrady und der 1903 erfolgten Veröffentlichung O. R. L. Nr. 35 keine nennenswerten Bodenfunde mehr geliefert. Weitere Grabungen an den nur notdürftig erschürften Kastellbauten sind im Bereiche der heutigen Stadt mit großen Schwierigkeiten verknüpft, und auch das Gelände des römischen Friedhofs ist augenblicklich unzugänglich¹⁾. Umso erfreulicher ist die Auffindung eines neuen Inschriftsteines, der im letzten Sommer gelegentlich einer Kanalerweiterung an der Einmündung der Schmiedgasse in die Hauptstraße — also an der ehemaligen Prätorialfront — in geringer Tiefe zu Tage trat, leider ohne daß einem Sachverständigen dabei Gelegenheit geboten wurde, eine Untersuchung der Fundstelle durchzuführen. Es ist jedoch zu erwarten, daß diese Arbeit im kommenden Sommer gelegentlich der geplanten Fortsetzung der Kanalarbeiten nachgeholt werden kann.

Die beiden, jetzt in der Obernburger Sammlung verwahrten Fragmente (Abb. 1 und 2) gehören zu einer annähernd 16 cm starken Platte aus weichem,

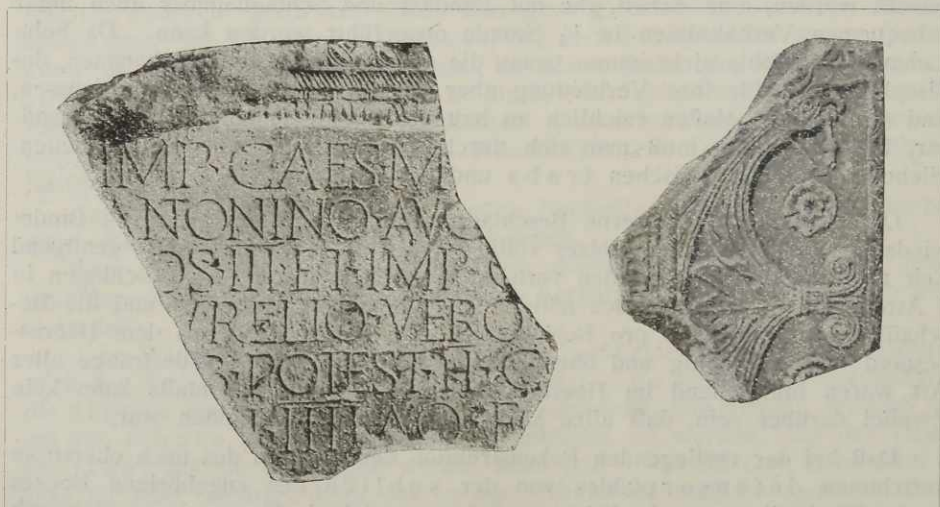


Abb. 1 und 2

1) Aussichtsvoller dürfte sich südlich der Stadt die Suche nach dem Kastell des Brittonennumerus und einer Abteilung Exploratores gestalten, welche Drexel nach einer glücklichen Deutung des Namens der Nemaningenses durch Schleiermacher mit Recht für Obernburg in Anspruch nimmt. Röm. Germ. Korrespbl. III. 1910 S. 8.