

ERNST HEINRICH

Noch einmal: Überdachung des Thronsaals in Babylon

In dem Aufsatz " Mass und Übermass in der Dimensionierung von Bauwerken im alten Zweistromland¹ haben Ursula Seidl und ich wahrscheinlich zu machen versucht, dass der etwa 17,50 m breite Thronsaal Nebukadnezars am Haupthof der Südburg im Babylon nicht eingewölbt gewesen ist, wie Kolde-
wey und Wetzels annahmen², sondern auf die bis dahin im Zweistromland allgemein übliche Weise mit Hilfe von Balken horizontal überdeckt war. Stefan Polónyi und G. Winkler haben die statischen Möglichkeiten dieser Lösung untersucht und dabei gefunden, dass dafür Balken von einem Querschnitt 35/75 cm genügen würden³ (Abb. 1). Ich bin auch heute noch der Ansicht, dass Stämme, wie sie dazu erforderlich wären, von mehr als 18,00 Länge und einem Durchmesser von etwa 85 cm am Zopfende, zu damaliger Zeit im Libanon, Antilibanon und vielleicht auch im Tauros und Zagros noch zu finden waren. Die Länge ist dabei auf keinen Fall zweifelhaft, berichtet doch schon Gudea, dass er Zedernholzstämmen von 60 und 50 Ellen Länge (ca. 30 und 25 m) verbaut habe⁴. Über die Dicke solcher Stämme aber wissen wir wenig. Das umfänglichste Holzstück, das ich in der Literatur erwähnt finde⁵, eine Bohle von 88 cm Breite und 15 bis 20 cm Dicke⁶, kann nach seinem Format kaum von einem Dachbalken stammen; seine Länge ist nicht mitgeteilt. Gehörte es zur Deckenkonstruktion, was nach der Fundlage zu vermuten ist,

so könnte es sich eher um ein Stück eines Balkenauflegers handeln, das zu gleicher Zeit ein Gesims bildete⁷. Es spricht zwar für die Möglichkeit, dass es Balken von der Dimension gab, die ich in dem zu Anfang angeführten Aufsatz angenommen habe, beweist sie aber nicht, weil wir nicht wissen, ob es vom Wurzelende eines dicken Baumes, der nicht allzu hoch gewesen zu sein brauchte, oder vom Zopfende eines mehr als zwanzig Meter hohen, aber schlanken Baumes stammte. Diese Frage scheint mir wichtig, weil ich inzwischen beobachtet zu haben glaube, dass Zedern sich häufig in einer gewissen Höhe in mehrere Stämme auflösen, wobei der untere Stammteil sehr dick werden kann, während die Verzweigungen verhältnismässig dünn bleiben. Nun ist unter den gefundenen ^{neben/}Resten echtem Zedernholz auch häufig Holz der Aleppokiefer festgestellt worden, und es scheint mir möhlich, dass die assyrischen und Babylonischen Könige in ihren Berichten, in denen es nicht auf botanischen Richtigkeit ankam, die beiden ja miteinander verwandten Nadelhölzer nicht auseinander gehalten haben. Die Kiefer neigt eher dazu, lange und gerade Stämme zu bilden, erreicht aber dabei grosse Höhen, ohne am Wurzelende eine übermässige Dicke zu entwickeln. Natürlich ist es durchaus im Bereich der Möglichkeit, dass auch die Zeder gerade Stämme bildet, wenn sie in engem Bestand heranwächst. Zu diesen Fragen kommt noch eine weitere, die nicht mit der Spannweite des Saales, sondern mit dem Bauvorgang zu tun hat. Ein Balken von der errechneten Dimension wiegt fast genau 3 t, ein Gewicht von 600 kg/cbm (Kiefernholz) und eine Länge von 19,00 m (Spannweite - Auflager) vorausgesetzt. Dies Gewicht auf eine nicht unbeträchtliche Höhe zu heben, ist ohne Anwendung einfacher Maschinen kaum denkbar. Dass Nebukadnezars Bauleute Rolle und Winde gekannt haben, ist anzunehmen, denn sie sind schon bei der Benutzung von Brunnen notwendig⁸. Ob aber am Thronsaal ohne Gebrauch von Flaschenzügen auszukommen war, lässt sich nicht

beurteilen, da die Alten ohne Zweifel anstelle von Maschinen die Fähigkeit besaßen, ihre Kraft ausserordentlich geschickt einzusetzen und mit Benutzung einfachster Hilfsmittel Ergebnisse zu erzielen, wie sie uns noch vor wenigen Jahren bei der ähnlich begabten heutigen Bevölkerung des Landes immer wieder in Erstaunen versetzten. Immerhin dürfte die Aufgabe um so leichter zu lösen gewesen sein, je geringer die Lasten waren, die gehoben werden mussten.

Diese Frage habe ich mir seit Erscheinen unseres Aufsatzes über die Dimensionierung immer wieder vorgelegt, habe in Wäldern, Parks und botanischen Gärten Bäume gemessen und habe nach antiken Belegstellen gesucht mit dem Ziel, entweder unsere Annahme zu beweisen oder Möglichkeiten zu finden, den Thronsaal auch mit Balken geringerer Stärke einzudecken.

Ausdrückliche Beweise für die Decke aus einfachen Balken lassen sich nicht finden, jedoch lässt sich diese Lösung noch wahrscheinlicher machen, wenn man den Abstand der Balken auf $\frac{2}{3}$ des ursprünglich angenommenen Masses von 1,00 m, also auf 0,67 m, verringert. Es genügt dann ein Querschnitt von 35 zu 62 cm, und zwar unter Einhaltung des heute in Deutschland baupolizeilich verlangten Sicherheiten⁶. (Abb. 2) Auch die Durchbiegung hält sich in zulässigen Grenzen. Das Gewicht des einzelnen Balkens sinkt auf etwa 2,5 t. Die Decke lässt sich aber noch sparsamer ausführen, wenn man von den durch Grabungsberichte gesicherten Konstruktionen einmal absieht und mit in Rechnung stellt, dass den Baumeistern Nebukadnezars mit dem Thronsaal eine bis dahin unerhörte Aufgabe gestellt war. Die Spannweite des Saales von etwa 17,50 m¹⁰ ist nicht um Weniges, sondern um Vieles grösser als alles bis dahin Gewohnte. In Babylon selbst besitzen die Säle am Osthof der Hauptburg, am Osthof in Babil und am Westhof der Südburg Spannweiten um 12,00 m, und mehr

als 12 m misst der "Südosthof" im alten Palast in Assur, den wir ebenfalls für einen Saal halten (auch er ist nur im Fundament nachzuweisen)¹¹. Noch grössere Raumbreiten kommen nur bei archaischen Uruktempeln vor¹², alle anderen mir bekannten Säle bleiben da ausser Konkurrenz. Der Thronsaal war also fast um die Hälfte breiter als das bis dahin bekannte Höchstmass, und es ist sehr wohl denkbar, dass die Baumeister bei der Lösung dieser neuartigen Aufgabe Methoden anwandten, die sie bisher nur an Bauwerken ganz anderer Art erprobt hatten, ohne dass dabei der Raumcharakter im Grundsatz geändert wurde. Bei einer Einwölbung des Saales wäre das dagegen der Fall gewesen.

Bei der Durchsicht von Bauberichten spätbabylonischer Könige fiel mir die Stelle bei Nebukadnezar Nr.19A Col. VIII 1 - 6 auf¹³, weil hier bei dem Bau einer Kanalbrücke im Zuge der Prozessionsstrasse anscheinend von einer Verbundkonstruktion die Rede ist. Nach einer freundlichen Mitteilung von G. Wilhelm darf hier, unter gewissen Voraussetzungen, die den schlechten Erhaltungszustand der Tafel berücksichtigen, gelesen werden: "Starke Zedernbalken überzog ich mit Bronze und legte sie dreifach übereinander" (die Umschrift der Textstelle und die philologisch korrekte Formulierung der Übersetzung, die ich hier nicht wiedergeben kann, machen die Berechtigung von Wilhelms Vorbehalten deutlich). Da Brücken oft besonders stark belastet werden, wären Träger, die aus drei übereinandergelegten, vielleicht auch noch miteinander verdübelten Balken bestehen, durchaus angebracht. Wenn hier Verbundkonstruktionen üblich waren, so darf man annehmen, dass sie auch für die schwierige Aufgabe der Thronsaalüberdachung angewandt werden konnten. Ich will in Folgendem quadratische Profile annehmen, weil bei einer Arbeitsweise, die wohl das Beilen, nicht aber das Sägen anwandte, die Stämme so besser auszunutzen sind. Bal-

ken von etwa dem gleichen Gewicht wie die eben angenommen (2,5 t) erhalten damit ein Profil von 48 zu 48 cm, und der dafür notwendige Stamm braucht am Zopfende nur noch einen Durchmesser von 67 cm zu besitzen. Allerdings wäre es aus Gründen, deren Darlegung hier zu weit führen würde, schwierig, die beiden Balken fest miteinander zu verbinden, so dass sie wie ein einheitlicher Träger wirken könnten. Sie gewöhnen damit eine sehr erhebliche Tragkraft. Jedoch gibt mir St. Polonyi die Versicherung, dass die Balken auch ohne Verdübelung immerhin ihre Tragkraft addieren würden, wenn sie nur nicht ausser Kontakt miteinander gerieten, was etwa bei verschieden starker Durchbiegung der Fall sein könnte. Das aber dürfte schon durch die gemeinsame Verkleidung beider Balken mit Bronzeblech verhindert werden. Die damit gewonnene Tragkraft reicht aus, um den Balkenabstand wieder bis auf 1,20 m zu erweitern (Abb. 3).

Sogar mit Hölzern vom Querschnitt 38X38 cm (Gewicht 1,65 t, Zopfdurchmesser 54 cm, Abb. 4) wäre in unserem Fall noch gut auszukommen, wenn auch vielleicht nicht mehr unter Einhaltung der heute verlangten Sicherheit. Der Bau der Decke wäre auch in erheblicher Höhe gewiss möglich, da die 6 m breite Mauerkrone genügend Arbeitsraum für die Zusammensetzung der getrennt aufgezogenen Teile darbietet.

Eine letzte Überlegung führt uns noch weiter.

Als der Aufsatz "Mass und Übermass" erschienen war, schrieb mir Th. A. Busink, er halte eine Abstützung der Deckenbalken durch Streben für möglich. In seinem "Tempel in Jerusalem" a. a. O. erwähnt er, dass schon Jakoby bei der Rekonstruktion des Gebäudes K in Zindjirli¹⁴ und Naumann für das Megaron IIa in Troja Schrägstützen angenommen haben¹⁵, und er selbst benutzt eine ähnliche Lösung für seine Rekonstruktion des salomonischen Tempels¹⁶. Bei Naumann und Jakoby handelt es sich dabei um Streben, die

Druck auf die Wand übertragen (Naumann bietet eine Konsole aus Stämmen, die aus der Wand vorkragen, als Alternative), Busink dagegen formt aus je zwei horizontalen Balkenstücken und der Strebe Konsolen, die wahrscheinlich weniger Druck ausüben; am oberen Einspannungsort der Konsole könnten sogar Zugkräfte auftreten. Alle drei Ausführungen sind in Syrien und Kleinasien. Ländern mit alter Zimmermannstradition, ganz gewiss möglich. Im Zweistromland hat man in der Regel Holz nur für Decken und für nicht tragende Bauteile, wie Türen, Riegel u.s.w., gebraucht, aber man muss einfache zimmermannsmässige Holzverbindungen vom Bau der Belagerungsgeräte, der Schildkröten und der beweglichen Türme, gekannt haben. Ausserdem wusste man natürlich von den Baumethoden des Westens. Nun lässt sich das vorhin erschlossene System der Doppelbalken gut mit dem der Schrägabstützung vereinen, wie ich das in Abb. 5, a und b, angedeutet habe. Es entsteht dabei ein Sprengewerk, dessen Spannriegel vom Hauptbalken als Auflager benutzt wird. Der recht erhebliche Druck, der hier auf die Mauern ausgeübt wird, ist bei sechs Meter dicken Wänden, die aus gut gebrannten Ziegeln in Kalkmörtel gemauert waren, ungefährlich. Die Konstruktion ist so tragkräftig, dass wir, ohne den rechnerischen Nachweis führen zu müssen, den Balkenabstand, der nun zum Binderabstand wird, auf 2,50 bis 3,00 m erweitern dürfen. Die Binderfelder werden nun sehr dicht gelegte schwache Hölzer überbrückt, die das Gewicht der Decke nicht erhöhen, weil mit ihrer Hilfe die abdeckende Lehmschicht schwächer gehalten werden kann. Es ist dies die Form der Decke, die an vielen Stellen, im Westen sowohl wie im Zweistromland, gefunden ist und die z. B. H. Lenzen schon für den Tempel C der archaischen Schicht IVa in Uruk vermutet hat¹⁷. Ich bin davon überzeugt, dass dieser letzte Vorschlag die beste Lösung des Problems darstellt und dem ursprünglich wirklich vorhandenen Zustand

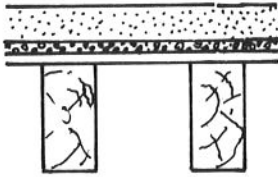
nahe kommen muss.

Anmerkungen

- 1) MDOG 99 (Berlin 1968) 17 ff.
- 2) R. Koldewey, Das wiederstehende Babylon (4. Auflage, Leipzig 1925) 103; R. Koldewey/F. Wetzel, Die Königsburgen von Babylon I, WVDOG 54 (Leipzig 1931) 82.
- 3) a.a.O. 55; Anm. 1 auf derselben Seite.
- 4) Statue B, 5, 28-31; F. Thureau-Dangin, Die Sumerischen und Akkadischen Königsinschriften, Vorderasiat. Bibliothek I Abtlg. 1 (Leipzig 1907) 69.
5. Die wichtigsten zusammengestellt bei Th. A. Busink, Der Tempel von Jerusalem von Solomo bis Herodes (Leiden 1970) 182 ff.
- 6) Gordon Loud und Charles B. Altmann, Khorsabad II, OIP XL (Chicago 1938) 23. Es wäre übrigens sehr wichtig, zu wissen, ob im Hirnholz dieses Stückes noch Jahresringe zu beobachten waren und wie sie verliefen.
- 7) Nebukadnezar redet in VAB 4, Nr. 15 Col. III 30 im Zusammenhang mit dem Deckengebälk von einem "šibu". Stephen Langdon übersetzt das Wort mit "unterer Simsbalken", ich möchte es mit "Lagerholz" übersetzen. Ein besonderes Balkenaufleger war bei monumentalen Bauwerken aus Lehmziegeln unbedingt nötig auch bei Backsteinbauten nicht unangebracht. Es musste unter der Balkenlage wie ein Gesims erscheinen. G. Wilhelm teilt mir freundlich mit, dass dieser Deutung nichts im Wege steht. Die Stelle würde dann lauten: "Das Lagerholz (und) die Zedernbalken der Decke schmückte ich mit Gold".
- 8) Siehe Z. B. Preusser, Die Wohnhäuser in Assur WVDOG 64 (Berlin 1954) 38.
- 9) Wieder möchte ich meinen Kollegen, Herrn Professor Dipl.

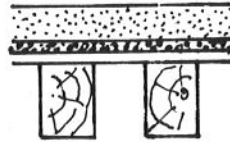
Ing. Stefan Polónyi, der die hier von mir gemachten Angaben nachgeprüft hat, für die mir gewährte Hilfe recht herzlich danken.

- 10) Das genaue Mass ist nicht bekannt, weil im Bereich des Thronsaales nur Fundamente erhalten sind.
- 11) R. Koldewey/Friedrich Wetzel, die Königsburgen von Babylon II, WVD OG 55, (Leipzig 1932) 32. Taf. 8. I, WVD OG 54 (Leipzig 1931) Tafel 2; C. Preusser, Die Paläste in Assur, WVD OG 66 (Berlin 1955) Tafel 3.
- 12) UVB 6 (Berlin 1935) Abb. 2 und Tafel 7.
- 13) VAB 4: Stephen Langdon, Die Neubabylonischen Königsinschriften. Übrigens lässt sich nur diese eine Stelle anziehen. Andere, in denen nach Langdons Übersetzung Balken erwähnt sind, die "zu drei und drei hingestreckt sind" (z. B. Nebukadnezar I, Col. II, 3 - 5) sind heute anders zu deuten: Es handelt sich da um die drei sichtbaren Flächen des Balkens, die mit Golf überzogen werden. Für diesen Hinweis und für die Deutung und Übersetzung der zitierten Nebukadnezar-Stellen sage ich Herrn Dr. Gernot Wilhelm meinen aufrichtigsten Dank !
- 14) G. Jakoby, Das Gebäude K in Ausgrabungen in Sendschirli IV (Berlin 1911) 299 und Abb. 209.
- 15) R. Naumann, Architektur Kleinasiens (Tübingen 1971) Abb. 95.
- 17) UVB XXI (1965) 17; XXII (1966) 12.
- 16) a. a. O. Abb. 49, 50 und 56.



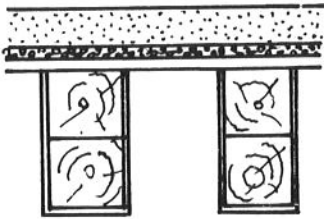
← 1,00 →

Abb. 1



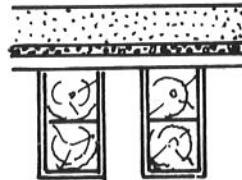
← 0,67 →

Abb. 2



← 1,20 →

Abb. 3



← 0,67 →

Abb. 4

