

Rezension zu: Frank Müller-Römer, Die Technik des Pyramidenbaus im Alten Ägypten (2008)

Claus Jurman

Bücher zum Thema Pyramidenbau lassen sich in der Regel in die Kategorien „unterhaltsam bis unfreiwillig komisch“, „spekulativ“ und „fundierte“ einteilen, wobei es fast schon zur Natur der Sache gehört, daß die meisten Veröffentlichungen der letzten Jahre den ersten beiden Gruppen zuzuordnen sind. Das vorliegende Buch von Frank Müller-Römer zur „Technik des Pyramidenbaus im Alten Ägypten“ gehört zum Glück letzterer Kategorie an und hebt sich mit seinem Bemühen um eine systematische Methodik, die auch naturwissenschaftlichen Kriterien genügen soll, selbst von manch einschlägigen Werken anerkannter Ägyptologen-Kollegen positiv ab.¹ Wo andere Fach- oder Hobby-Pyramidologen gerne mit nicht oder kaum nachvollziehbaren Zahlen und Daten hantieren, Berechnungen nach dem Muster „Pimal-Daumen“ vornehmen oder sich über Seiten hinweg im Ungefähren ergehen, setzt Müller-Römer in seinem Buch sowohl bei der Bewertung der bisher vorgelegten Theorien zum Pyramidenbau als auch bei der Darlegung seiner eigenen Hypothese auf den archäologischen Befund und davon ausgehende Berechnungen und Deduktionen. Als Ingenieur mit langjähriger Erfahrung, der mit der vorliegenden Arbeit an der Universität München im Fach Ägyptologie promoviert wurde, geht es dem Verfasser vor allem darum, ein umfassendes Erklärungsmodell der technischen Aspekte des Pyramidenbaus zu liefern, das in sich widerspruchsfrei ist und sich ausschließlich an den archäologischen Fakten orientiert.

Dabei mag auf den ersten Blick vielleicht erstaunen, daß die eigentliche Darlegung der neuen Hypothese (genauer müßte man von einer Teilmodifikation und neuartigen Synthese bisher bereits in der einen oder anderen Form vorgebrachter Theorien sprechen) in der Arbeit nur einen verhältnismäßig geringen Raum einnimmt. Wesentlich umfangreicher gestaltet sind jene vorbereitenden Passagen, in denen der Autor die archäologische Faktenlage zusammenfaßt und die verschiedenen bisher publik gemachten Theorien zum Pyramidenbau einer kritischen Bewertung unterzieht. Nach einer Einleitung (S. 9–12), die die Zielsetzungen des Buches knapp erläutert, bietet Müller-Römer im zweiten Kapitel (S. 13–16) einige grundlegende Definitionen, die für das weitere Verständnis seiner Argumentation von großer Bedeutung sind. Nach Ansicht des Verfassers ist die herkömmliche Unterscheidung von Stufenpyramiden einerseits und „echten“ Pyramiden andererseits im Hinblick auf die bautechnische Klassifikation wenig hilfreich, wenn nicht sogar irreführend, da sie sich lediglich auf das äußere Erscheinungsbild der Baukörper beziehe. Während die „klassischen“ Stufenpyramiden der 3. Dynastie gemäß ihrer Bauweise eigentlich als Schichtpyramiden zu bezeichnen seien, handle es sich bei den glatten Pyramiden, beginnend mit der Roten Pyramide des Snofru, durchwegs um Stufenpyramiden, d.h.,

¹ Als Beispiele für mehr oder weniger seriöse Publikationen zum Thema „altägyptischer Pyramidenbau“ seien in chronologischer Reihung genannt: Hobby-Ägyptologen der Gruppe ROTT (Hrsg.), *Ägyptische Pyramiden. Katalog zur Ausstellung*, Aachen (1994); Heinrich Karl KEYSSNER, *Baustelle Giza. Kritische Untersuchung zum Bau der Cheopspyramide / Giza as a Building Site. Critical view on the building process of Khufu's Pyramid*, Institut für Baugeschichte der Universität Karlsruhe, Karlsruhe (2007); Jean-Pierre HOUDIN, *Khufu. The Secrets behind the Building of the Great Pyramid*, Cairo (2006); Dick PARRY, *Engineering the Pyramids*, Stroud (1994); Christoph FRANKE – Stefan EGGERT, *Ägyptische Großpyramiden vor 5000 Jahren – ein ungelöstes Phänomen*, Dresden (2005).

um Pyramiden mit einem mehrstufigen Kernmauerwerk, das von einer Verkleidung bestehend aus dem Verkleidungsmauerwerk, der äußeren Verkleidungsschicht (den „Backing stones“) und der eigentlichen Außenverkleidung umgeben wird. Diese Unterscheidung ist wesentlich, da in der herkömmlichen Literatur als Verkleidung meist nur die glatt gearbeitete äußerste Blockschicht aus feinen weißen Kalksteinvarietäten bzw. aus Granit gilt. Wie Müller-Römer völlig zu recht betont, ist bei einer erheblichen Anzahl von Pyramiden der 4. bis 6. Dynastie von der Existenz eines gestuften Kernmauerwerks auszugehen, was in den bisherigen Theorien zum Pyramidenbau keine oder nur unzureichende Berücksichtigung erfahren hat. Ganz so unzweifelhaft, wie es der Autor aber darstellt, ist die Beleglage allerdings auch wieder nicht. Zum Beispiel wird das in den Fällen der Roten Pyramide des Snofru oder den Pyramiden des Cheops und des Chephren deutlich, bei denen keine repräsentativen Aussagen zum Gesamtaufbau des Kernmauerwerks getroffen werden können.²

Einem knappen chronologischen Überblick (S. 17–18) schließt sich ein Kapitel zu den archäologisch bezeugten oder rekonstruierbaren Bautechniken des Alten Reiches an (S. 19–61). Im Hinblick auf das Fallsteinsystem vor der Königskammer des Cheops bleibt zu bemerken, daß die runden Einlassungen an der Westseite der Kammer zwar ohne Zweifel auf das einstige Vorhandensein dreier großer Holzwalzen schließen lassen, daß es sich aber um eine reine Mutmaßung handelt, in diese seien ursprünglich Stäbe (Speichen) radial eingesetzt gewesen, um solcherart als Seilwinden für das kontrollierte Herablassen der Blockierungssteine zu dienen. Die Existenz von derartigen Seilwinden zur Zeit des Alten Reiches (und auch noch danach) sollte daher nicht als ein archäologisches Faktum gewertet und zum Fundament einer umfassenden Hypothese gemacht werden. Das fünfte Kapitel (S. 62–116) stellt in chronologischer Ordnung die archäologischen Befunde zu den erhaltenen Pyramidenbauten des Alten und Mittleren Reiches vor. Dabei wird die unterschiedliche Gewichtung der Darstellungen von der Aussagekraft des jeweiligen Befundes hinsichtlich der Rekonstruktion von Bauverfahren abhängig gemacht. Den Abschnitt beendet eine Zusammenfassung (S. 110–116), in der Müller-Römer ausführlich darlegt, wie sich unter dem ersten König der 4. Dynastie allmählich der Wechsel von der relativ instabilen Schichtenkonstruktion hin zur Stufenbauweise vollzogen habe. Diese werde am deutlichsten greifbar an einer tief ins Kernmauerwerk reichenden Bresche an der Nordflanke der Mykerinos-Pyramide.

Im folgenden Kapitel (S. 117–123) widmet sich der Autor den Möglichkeiten, die Bauzeit von Pyramiden anhand von Modellrechnungen und historischen Evidenzen (etwa überlieferten Regierungslängen oder Datumsangaben auf Verkleidungsblöcken) näherungsweise zu ermitteln.

Das umfangreiche siebente Kapitel (S. 124–183) beschäftigt sich mit der „Analyse und Bewertung der bisher bekannt gewordenen Bauhypothesen“, wobei der Autor dankenswerterweise von der Behandlung allzu abstruser Theorien absieht. Auch wenn der Schwerpunkt der Arbeit keinesfalls auf den antiken Quellen liegt, hätte man sich bei der Behandlung der Angaben von Herodot, Diodor und Plinius maior zum Pyramidenbau eine kritischere Hinterfragung des Überlieferten gewünscht. Denn ganz unabhängig von der Frage, ob sich Herodots Schilderungen in der einen oder anderen Weise mit den rekonstruierten Bauverfahren in Einklang bringen lassen, ist es zu bezweifeln, daß Herodots damalige Informanten genügend Einsichten in die

² Zum Mauerwerk der Roten Pyramide vgl. die Ausführungen in: Rainer STADELMANN – Hourig SOUROUZIAN, Die Pyramiden des Snofru in Dahschur. Erster Bericht über die Ausgrabungen an der nördlichen Steinpyramide, *MDAIK* 38, 1982, 382.

historischen Gegebenheiten des Alten Reiches besaßen, um fundierte Aussagen über die damaligen Bauverfahren zu treffen. Selbst wenn man die kontinuierliche Tradierung religiöser Literatur über Jahrtausende und das verstärkt aufkeimende Interesse an der Vergangenheit in der ägyptischen Spätzeit in Rechnung stellt, weisen gerade Maßnahmen zur Aneignung alten Kulturguts wie etwa die Kopiergitter über den Untergrundreliefs des Djoser darauf hin, daß originale Baupläne oder Musterbücher aus dem Alten Reich offenbar nicht mehr zur Verfügung standen.

Im Anschluß an die antiken Quellen folgt eine kritische Bewertung der modernen Bauhypothesen (S. 127–180), gegliedert nach den grundsätzlichen Bauverfahren (also etwa „Hypothesen unter Verwendung senkrecht auf die Pyramide zuführender Rampen“ oder „Spiralrampen-Verfahren“). Jede Hypothese wird hinsichtlich der zuvor dargelegten Kriterien bewertet: im Hinblick auf die Vermeidung von Anachronismen, die Berücksichtigung des archäologischen Befundes, die Vorlage eingehender Berechnungen, insbesondere was die beim jeweiligen Verfahren zu veranschlagende Bauzeit betrifft, sowie die Übereinstimmung mit gewissen bautechnischen bzw. logistischen Grundannahmen (die kontinuierliche Vermessung der Pyramidenkanten muß gewährleistet sein, Arbeitsflächen zur Verlegung und Bearbeitung der äußersten Verkleidungsblöcke müssen zur Verfügung stehen etc.). Die kritische Rezension der Bauhypothesen gehört sicherlich zu den größten Stärken des Buches und wird wohl auch für die nähere Zukunft eine wichtige Referenzquelle für die Bewertung der zum Pyramidenbau kursierenden Theorien bleiben. Müller-Römer zeigt auf, daß die Hypothesen in den seltensten Fällen eine Erklärung für sämtliche Bauabschnitte liefern und darüber hinaus mehrheitlich von einer schichtenweisen Verlegung des Baumaterials über die gesamte Grundfläche der Pyramide hinweg ausgehen, was zumindest in einigen Fällen eindeutig dem archäologischen Befund widerspricht (vgl. hierzu insbesondere die Ausführungen des Autors auf S.87–92 samt der dort angegebenen Literatur). Der Abschnitt wäre vielleicht von noch größerem Wert, wenn man innerhalb der einzelnen Hypothesengruppen eine chronologische Reihung vorgenommen hätte, um somit die Evolution und gegenseitige Beeinflussung der Theorien besser nachvollziehen zu können.

Gegen Ende des Buches kommt der Autor schließlich auf seine eigene Theorie zu sprechen (S. 184–197). Er geht davon aus, daß die Pyramidenbaustelle in Anbetracht des enormen logistischen und arbeitstechnischen Aufwands grundsätzlich nur durch parallel zu allen vier Pyramidenseiten angeordnete Rampen mit Steinmaterial versorgt werden konnte, wobei zunächst nur das Kernmauerwerk in Form von Stufenelementen mit leicht geböschten Außenseiten errichtet wurde. Um eine möglichst hohe Zahl von Arbeitstakten bei geringstmöglichem Kraft- und Personalaufwand zu erzielen, geht Müller-Römer von einer Vielzahl von Rampen pro Seite aus, die jeweils bis zur nächsthöheren Stufe reichten und aufgrund ihres beträchtlichen Steigungsverhältnisses von etwa 2:1 nur mittels Einsatzes von Seilwinden, die am Ende der Rampen auf Plattformen angeordnet waren, zum Transport der durchschnittlich 2,5 t wiegenden Blöcke herangezogen werden konnten. Mit dem Einsatz von Seilwinden entfällt laut dem Autor auch die Notwendigkeit, die Schlittenmannschaften über spezielle Rampensysteme wieder von der Pyramide herunterzuführen, was unweigerlich beträchtliche Kapazitätseinbußen mit sich gebracht hätte. Als Beispiel für seine Theorie nimmt Müller-Römer die Pyramide des Mykerinos, da sich ihre Konstruktionsweise aufgrund der tiefen Bresche an der Nordflanke relativ gut erschließen läßt. Bei einer angenommenen Anzahl von sieben Stufen geht Müller-Römer davon aus, daß die letzte Stufe des Kernmauerwerks nur

im Zuge des nächsten Arbeitsschrittes zusammen mit der Verlegung der Verkleidungsblöcke hinzugefügt wurde, zumal ab dem letzten Siebentel des Baukörpers auch für steile Rampen kein Platz mehr vorhanden war. Analog zum Kernmauerwerk wurde auch die Verkleidung von unten nach oben aufgemauert, wobei außen angebrachte, auf der in Bosse belassenen Außenverkleidung aufsitzende Arbeitsrampen zugleich als Zufahrtswege wie auch als Arbeitsplattformen für das Versetzen der Blöcke fungierten. Im letzten Arbeitsschritt wurden die äußeren Rampen wieder abgebaut und damit einhergehend die Glättung der Außenflächen vorgenommen.

Diesen Ausführungen fügt der Autor einen Abschnitt (S. 197–211) an, in dem überprüft wird, ob sich die auf Grundlage der vorgestellten Hypothese ermittelten Bauzeiten in etwa mit den zur Verfügung stehenden historischen Daten decken. Unter Zuhilfenahme des Arbeitstakt-Konzeptes (Dauer für den Transport und die Verlegung eines durchschnittlich dimensionierten Steinblockes) kommt Müller-Römer zum Schluß, daß sich sein rekonstruiertes Bauverfahren für die Errichtung der Pyramiden des Alten Ägypten grundsätzlich eignet. In der Schlußbetrachtung seines Buches (S. 212–213) stellt er schließlich die von ihm erarbeitete Hypothese zur allgemeinen Diskussion.

Es ist dem Autor zweifellos hoch anzurechnen, mit diesem Buch nicht nur neue Aspekte in die Diskussion über die beim Pyramidenbau angewandten Bauverfahren eingebracht zu haben, sondern dem Leser zugleich auch eine Orientierungshilfe für die oftmals schwierig zu überblickenden diesbezüglichen Veröffentlichungen an die Hand zu geben. Nichtsdestotrotz bleibt anzumerken, daß auch die hier vorgelegte Hypothese einige Schwachpunkte aufweist bzw. noch der weiteren Klärung oder näheren Ausführung bedarf. So fragt man sich beispielsweise mit Blick auf die in Abb. 8.2.1.4 auf S. 192 gezeigte Rekonstruktion, wie auf den Arbeitsplattformen der untersten Rampenebene jeweils 16 Arbeitern an zwei Seilwinden arbeiten können, ohne sich gegenseitig von der Plattform zu drängen. Ebenso geht aus Müller-Römers Ausführungen nicht hervor, wie die unter extremer Belastung stehenden Traghölzer der Walzen auf den Plattformen verankert wurden. Auch die technische Umsetzung der Errichtung eines Mantels von Außenrampen auf den in Bosse stehenden Blöcken der Außenverkleidung läßt noch Fragen offen. Es ist zudem zu bezweifeln, daß der Transport von Blöcken über beinahe die gesamte Höhe der Pyramide tatsächlich nur nach einer einzigen Methode erfolgte (vgl. S. 183). Zumindest in den untersten Lagen mit der größten zu verbauenden Kubatur könnte durchaus eine Vielzahl von annähernd orthogonal auf die Pyramidenflanken zulaufenden Rampen zum Transport genutzt worden sein. Der zusätzliche Aufwand, den die stetige Verlängerung der Rampenbahnen mit sich gebracht hätte, wäre möglicherweise durch den Zugewinn an gleichzeitig agierenden Arbeitsmannschaften (gegenüber der parallelen Positionierung) mehr als wettgemacht worden. Schließlich verwundert an Müller-Römers Darstellung ein wenig, daß der Autor trotz seines Anspruches, eine widerspruchsfreie und alle Bereiche des Pyramidenbaus abdeckende Erklärung zu liefern, nicht näher darauf eingeht, wie mit seiner Methode etwa bei der Cheops-Pyramide die Positionierung der gigantischen, etwa 60 t schweren Giebelblöcke der Königskammer in über 70 m Höhe erfolgt sein sollte (Dafür müßten bei analogen Grundvoraussetzungen weit über 200 Arbeiter an Seilwinden hantieren und hätten wohl auch die robusteste Walzenaufhängung überlastet). Ein weiterer Aspekt, den man gerne in Müller-Römers Arbeit eingehender behandelt gefunden hätte, ist die Problematik, daß einige Pyramidenkomplexe in mehreren Bauphasen errichtet wurden. Gerade an diesen Beispielen hätte sich die angestrebte

Allgemeingültigkeit der Theorie am besten überprüfen lassen. Schließlich bleibt zu fragen, ob Müller-Römer die Länge eines durchschnittlichen Arbeitstaktes, also die Zeit, die für den Transport eines Blockes zum Ort der Versetzung bzw. Weiterverarbeitung und die anschließende Rückführung der Seile/Befestigungsvorrichtung benötigt wird, mit 15 Minuten nicht ein wenig zu knapp bemessen hat.

Als Fazit ergibt sich, daß auch das vorliegende Buch keine endgültige Klärung der Pyramidenbauproblematik zu liefern vermag, doch wird ein solcher Anspruch von seiten des Autors auch nicht erhoben und sollte deshalb auch vom/von der LeserIn nicht ans Werk herangetragen werden. Als wertvoller Beitrag zur ägyptologischen Bauforschung darf das Buch allemal gelten, nicht zuletzt aufgrund seines systematischen Aufbaus und seiner grundsätzlichen Ausrichtung auf den tatsächlich erhaltenen archäologischen Befund sowie die Praktikabilität der einzelnen Verfahren im Kontext der zur Verfügung stehenden Technologien im Alten Reich. Das reiche, aus den unterschiedlichsten Quellen zusammenstellte Abbildungsmaterial wird der/die LeserIn dabei als willkommene Hilfestellung erfahren. Demgegenüber bleibt jedoch zu bedauern, daß das Lektorat, angefangen von der uneinheitlichen Handhabung des Zeichensatzes über die falsche Beschriftung physikalischer Formeln bis hin zur fehlerhaften Transkription altägyptischer Namen, einiges zu wünschen übrig läßt.

Zum Abschluß seien noch ein paar Detailanmerkungen zu spezifischen Passagen innerhalb des Buches gestattet.

S. 19: Der angesprochene Baumeister aus der Zeit des Djedkare Asosi ist korrekt als *Šndm-jb / Int* zu transkribieren. Die Passagen in seiner Grabinschrift, in denen von seiner Bauaufsicht im Dienste des Königs die Rede ist, beziehen sich höchstwahrscheinlich nicht auf den Pyramidenbezirk, sondern auf Teile königlicher Palastanlagen (vgl. Edward WENTE, *Letters from Ancient Egypt*, SBL Writings from the Ancient World Series, Volume 1, Atlanta, GA [1990], 19, Nr. 3 u. S. 40, Anm. 1).

S. 20: Die Textpassage pLeiden I 344 recto, 6.5–6.7 ist nicht ganz exakt aus Joachim SPIEGEL, *Soziale und weltanschauliche Reformbewegungen im Alten Ägypten*, Heidelberg (1950), 14 zitiert, wo es tatsächlich heißt: „Die Akten des Hohen Gerichtshofes sind verschleppt. Die Geheimarchive sind bloßgelegt ... Zauberformeln sind (dem Volke) enthüllt. Magische Sprüche richten Geistesverwirrungen an (...)“. In jedem Fall wäre diese Passage aus den „Klagen des Ipuwer“ besser in einer Übersetzung jüngeren Datums zu zitieren, zum Beispiel nach Günter BURKARD, in: *idem* – Heinz J. THISSEN, *Einführung in die altägyptische Literaturgeschichte I. Altes und Mittleres Reich*, Einführungen und Quellentexte zur Ägyptologie 1, München (2003), 122: „Wahrhaftig, die *hnr.t dsr.t*, weggenommen sind ihre Schriftrollen, entblößt ist die geheime Stätte --?--. Wahrhaftig, Zaubersprüche sind enthüllt, *šmw-* und *šhnw-*Sprüche sind unwirksam gemacht, weil die Menschen sie kennen.“ Für die kürzlich erfolgte Neuedition des Textes siehe Roland ENMARCH, *The dialogue of Ipuwer and the Lord of All*, Oxford (2005), für die konkrete Passage: S. 37.

S. 30–31: Während auf Seite 30 für die hölzernen Walzen in der Fallsteinkammer des Cheops noch ein Durchmesser von ca. 30 cm angenommen wird, ist auf der folgenden Seite auf einmal von Walzen mit einem Durchmesser mit 20 bzw. 10 cm die Rede. Sollte in letzteren Fällen der Radius gemeint sein?

S. 43: In der Formel „ $Z = (f/R) \cdot G$ “ ist G nicht als „Zugkraft“ aufzulösen, sondern natürlich als „Gewichtskraft“.

S. 110–111: Das H in Abb. 5.3.1 ist nicht als „Zugkraft“ aufzulösen, sondern als „Hangabtriebskraft“.

S. 184–185: Während Müller-Römer auf S. 184 zu den archäologisch nachgewiesenen bautechnischen Hilfsmitteln unter anderem „Seilumlenkstein (Öse)“ und „Seile und Knoten“ im allgemeinen zählt, aber von keiner Seilwinde spricht (deren Existenz im Alten Reich ja auch tatsächlich nicht zweifelsfrei nachzuweisen ist), gehört für ihn auf der darauffolgenden Seite die Seilwinde plötzlich neben der Rampe zu den „archäologisch nachgewiesenen Bautechniken“.

S. 193: Das Umsetzungsverhältnis von 1:13 bei einer Seilwinde mit einem Walzenradius von 15 cm und einer Speichenlänge von 2 m gilt freilich nur für jene Kräfte, die auf das äußerste Ende der Speichen wirken. Wenn eine einzelne Speiche zugleich von vier Arbeitern bewegt wird, addieren sich die Kräfte nicht zu 30 kp (einzelne Arbeitskraft) \times 13 (Umsetzungsfaktor) \times 4 (Anzahl der Arbeiter) = 120 kp, sondern zu einem wesentlich geringeren Wert, der von der jeweiligen Position der Arbeiter an der Speiche abhängt.

S. 195: Die in Anmerkung Nr. 733 zitierte Stelle in Rainer STADELMANN, *Die ägyptischen Pyramiden. Vom Ziegelbau zum Weltwunder*³, Mainz (1997), 226 bezieht sich nicht auf die Knickpyramide, sondern auf die Rote Pyramide.

S. 196: Es wäre eventuell zu überlegen, ob die Blöcke der Außenverkleidung nicht auch auf der Grundfläche des Pyramidenstumpfes den Feinzuschnitt erhalten haben könnten und dann von innen her an ihre endgültige Position gebracht wurden.

S. 200: In der rechten Spalte der oberen Tabelle entsprechen 608 Steinblöcke bei einer Rampe selbstverständlich auch 608 erforderlichen Arbeitstakten und nicht den angeführten 808.