

FRIEDHELM HOFFMANN

Astronomische und astrologische Kleinigkeiten IV:<sup>1</sup>

Ein Zeichen für „Null“ im P. Carlsberg 32?<sup>2</sup>

Darstellung der ägyptischen Wörter für die Nichtexistenz einer Zahl und ihrer mathematik-historischen Stellung innerhalb der Entwicklung der Null. Demotisch sind *iwꜣt* und *wꜣ* relevant, von denen ersteres auch in astronomischen Texten vorkommt. Vermutlich ist dieses Zeichen auch in die griechischen astronomischen Texte übernommen worden.

Von dem astronomischen P. Carlsberg 32,<sup>3</sup> der sich paläographisch in das zweite Jh. n. Chr. datieren läßt, ist genug erhalten, um ihn als Tabelle zur Bewegung des Merkur identifizieren zu können. Die Gradangaben zu den Planetenpositionen werden dabei als bloße Folge von Zahlen notiert. Die Struktur des Textes und die nach babylonischen Methoden durchgeführten astronomischen Berechnungen machen es sicher, wann aus astronomischen Gründen zuweilen „0 (Grad/Minuten/...)“ zu verstehen ist. An diesen Stellen steht immer, soweit sich das bei dem schlechten Erhaltungszustand des Papyrus erkennen läßt, ein ganz spezielles Zeichen. Die Herausgeber haben angegeben, es handle sich dabei um einen kurzen Strich,<sup>4</sup> doch ist die Beobachtung von JONES<sup>5</sup> völlig zutreffend, daß der erkennbare waagerechte Strich möglicherweise nicht das ganze Zeichen darstellt.

Ja, mehr noch, in Zeile 4 der zweiten Kolumne ist das Zeichen einmal so gut wie komplett erhalten, doch scheint dies wegen der schlechten Tafelqualität in NEUGEBAUER / PARKER op. cit. Taf. 79 oder aus welchen Gründen auch immer<sup>6</sup> unbemerkt geblieben zu sein. Da im P. Carlsberg 32 der einzige bisher bekannte Beleg eines im weitesten Sinne mathematischen Zeichens für „Null“ bzw. vorsichtiger und, wie sich zeigen wird, richtiger: für die Angabe der Nichtexistenz einer Größe in einem ägyptischen astronomischen Text zu finden ist, kommt meiner Meinung nach der Eruiierung des fraglichen Zeichens doch einige Bedeutung zu.

- 1 I: *Enchoria* 22 (1995) S. 22–26; II: *Enchoria* 24 (1997/98) S. 34–37; III: *Enchoria* 25 (1999) S. 24–26.
- 2 Ganz herzlich möchte ich mich bei A. Imhausen für ihre gründliche Lektüre meines Manuskriptes und ihre Korrekturen von Ungenauigkeiten und Fehlern bedanken.
- 3 Ed. PARKER, R. A.: „Two Demotic Astronomical Papyri in the Carlsberg Collection“. In: *AcOr* 26 (1962) S. 143–147 und NEUGEBAUER, O. / PARKER, R. A.: *Egyptian Astronomical Texts*. Bd. 3 London 1969, S. 240f., Taf. 79 B [In der Tafelbeschriftung sind die Buchstaben A und B vertauscht.].
- 4 PARKER op. cit., S. 145; NEUGEBAUER / PARKER op. cit., S. 241.
- 5 JONES, A.: *Astronomical Papyri from Oxyrhynchus (P. Oxy. 4133–4300a)*. 2 Bde. Philadelphia 1999 (= *Memoirs of the American Philosophical Society Held at Philadelphia for Promoting Useful Knowledge* 233), S. 61.
- 6 Die Tafel bei PARKER op. cit. ist nämlich hervorragend.

Ausgehend von diesem Einzelproblem will ich hier außerdem auf andere ägyptische, besonders demotische Schreibungen und Wörter mit vergleichbarer Funktion hinweisen, zumal, soweit ich sehen kann, in den gängigen Darstellungen zur Zahlengeschichte die Existenz eines entsprechenden ägyptischen Zeichens keine Berücksichtigung gefunden hat.<sup>7</sup>

Der am besten erhaltene Beleg im P. Carlsberg 32 2.4 sieht nun so aus:  (vergrößert). Die Lesung ist offensichtlich, meines Wissens aber im Druck noch nicht mitgeteilt worden. Es steht *iwt* da, das als Wort für „ohne“ gut bekannt ist.<sup>8</sup>

Dasselbe Zeichen kommt auch im P. Wien D12006 aus der frühen Römerzeit vor.<sup>9</sup> Bei diesem Text handelt es sich um Orakelsprüche, die durch ein aus drei Ziffern bestehendes Zahlensystem gegliedert sind. Dieses Ziffernsystem weist auch der hieratische P. Berlin 23057 auf, der ungefähr aus dem 4. Jh. v. Chr. stammt und entweder ein nahe verwandter Text ist oder vielleicht sogar eine Parallele zum demotischen Wiener Papyrus darstellt. In P. Berlin 23057 Fragment a.x+8 kommt ebenfalls *iwt* vor.<sup>10</sup>

Ferner möchte ich auf den Feldertext aus Edfu hinweisen,<sup>11</sup> jene bekannte zur Zeit von Ptolemaios X. Alexander I. (107–88 v. Chr.) in Hieroglyphen eingemeißelte, sprachlich aber als Demotisch einzustufende Inschrift über Felderbesitz des Horustempels. Nach einem einheitlichen Schema<sup>12</sup> werden alle Felderparzellen als unregelmäßige Vierecke angesehen, auch dann, wenn in Wirklichkeit dreieckige Felder vorliegen. Ihre Fläche wird so berechnet, als hätte man es mit Vierecken, deren eine Seite 0 ist, zu tun. Die entsprechende Angabe des Textes dafür ist meist <sup>13</sup>, gelegentlich <sup>14</sup> und einmal <sup>15</sup>. Daß es sich um eine

<sup>7</sup> So z.B. MENNINGER, K.: *Number Words and Number Symbols. A Cultural History of Numbers*. New York 1992 (= Nachdruck der Ausgabe Cambridge, Mass. 1969); KAPLAN, R.: *Die Geschichte der Null*. Frankfurt / New York 2001.

<sup>8</sup> *Glossar*, S. 25.

<sup>9</sup> STADLER, M. A.: „Isis, das göttliche Kind und die Weltordnung. Prolegomena zur Deutung des unpublizierten Papyrus Wien D. 12006 recto“. In: ASSMANN, J. / BOMMAS, M. (Hgg.): *Ägyptische Mysterien?* München 2002, S. 110. Der Papyrus ist inzwischen zusammen mit P. Berlin 23057 publiziert worden von STADLER, M. A.: *Isis, das göttliche Kind und die Weltordnung. Neue religiöse Texte aus dem Fayum nach dem Papyrus Wien D. 12006 Recto*. Wien 2004 (= MPER N.S. 28).

<sup>10</sup> STADLER op. cit. S. 234ff., bes. S. 236f. und S. 241.

<sup>11</sup> Ed. MEEKS, D.: *Le grand texte des Donations au temple d'Edfou*. Kairo 1972 (= BdE 59). Eine neue Übersetzung jetzt bei KURTH D.: *Edfou VII*. Wiesbaden 2004 (= Die Inschriften des Tempels von Edfu. Abteilung I Übersetzungen Bd. 2), S. 392ff. Beachte auch GIRNDT, U.: „Einige vermessungstechnische Aspekte der Schenkungsurkunden von Edfu“. In: *GM* 149 (1995) S. 41–52.

<sup>12</sup> Das Berechnungsschema ist das in der griechisch-römischen Bodenvermessung in Ägypten gängige (vgl. unten).

<sup>13</sup> Von GERICKE, H.: *Mathematik in Antike und Orient*. Bd.1 Wiesbaden 1996, S. 59 und S. 287 wird fälschlich  $\sim$  angegeben. Derselbe Fehler ist bereits REINEKE, W. F.: „Mathematik“. In: *LÄ* III (1980) Sp. 1241 unterlaufen.

<sup>14</sup> 48\*,5 und 62\*,5.

<sup>15</sup> 68\*,2.

direkte Umsetzung der demotischen Schreibung für *iwꜥ* in Hieroglyphen handelt, der manchmal noch das Determinativ der Landzunge beigefügt ist, steht außer Frage.<sup>16</sup>

Läßt sich der Platz, den *iwꜥ* im ägyptischen Zahlensystem und allgemein in der Geschichte der Null innehat, näher bestimmen?

Bekanntlich hat es lange gedauert, bis sich der Begriff der Null herausgebildet hat, den wir heute haben:<sup>17</sup> Die Null ist eine *Zahl*, mit der man Mengen angeben und mit der man rechnen kann. Außerdem dient das *Zeichen* 0 in Kombination mit den anderen Ziffern zur Schreibung der Zahlen. Eine Etappe auf dem Weg dorthin ist ein keilschriftliches Zeichen, das zunächst nur in der Mitte einer Zahl verwendet wurde, um das Fehlen einer Potenzschwelle anzuzeigen.<sup>18</sup> Einen weiteren Schritt bildete in griechischen astronomischen Texten ein Zeichen, mit dem die gänzliche Abwesenheit einer Maßeinheit angegeben wurde und das in den griechischen Papyri seit dem ersten Jh. n. Chr. nachweisbar ist.<sup>19</sup> Erst um 1300 wird im Westen die Null als Zahl verstanden und erst Ende des 15. Jh. als Größe behandelt.<sup>20</sup>

Den bisher vorgestellten ägyptischen Texten ist nicht nur die Verwendung von *iwꜥ* gemeinsam, sondern auch der Kontext, in dem dieses Wort auftaucht. *iwꜥ* erscheint immer in einem Zahlensystem, in dem stets eine gleichbleibende Anzahl von Werten ausgefüllt sein muß, damit deutlich bleibt, worauf sich die Zahlen beziehen. Ist *iwꜥ* also ein Zeichen, das soviel bedeutet wie „hier steht keine Zahl“ oder „Zahl Null“?<sup>21</sup>

Es lassen sich Argumente für die erste Alternative beibringen. Die Angaben des Feldertextes aus Edfu sind nämlich nichts anderes als die in Worte gekleideten Eintragungen in Vermessungsakten. In ihnen werden die Dimensionen eines Feldes um einen dicken waagerechten Strich herum angeordnet, wobei der Süden links, der Westen oberhalb, der Osten unterhalb und der Norden rechts stehen.<sup>22</sup> Entsprechend dem festen Platz, der in

16 Vgl. MEEKS op. cit., S. 169.

17 Der folgende Überblick stützt sich auf KAPLAN op. cit.

18 Nach dem Schema von z.B. 101 = 1 Hunderter, kein Zehner, 1 Einer. Spätestens seit etwa 200 v. Chr. scheint aber in der Keilschrift auch ein Nullzeichen als erste Ziffer einer Zahl (wie in z.B. „0,1“) in Gebrauch zu sein (vgl. VAN DER WAERDEN, B. L.: *Erwachende Wissenschaft*. Bd. 2: *Die Anfänge der Astronomie*. Basel / Boston / Stuttgart <sup>2</sup>1980, S. 177 oben und *Reallexikon der Assyriologie und Vorderasiatischen Archäologie*. Bd. 7 Berlin / New York, S. 536).

19 Vgl. die Zusammenstellung bei JONES op. cit., S. 62.

20 KAPLAN op. cit., S. 120.

21 Zu diesem fundamentalen Unterschied vgl. die prägnante Formulierung bei KAPLAN op. cit., S. 56: „Obwohl ins Gewicht fällt, ob man ein Symbol für null hat, ist es von größerer Bedeutung, einen Begriff davon zu haben. ... Würde es die Idee der Abwesenheit jedweder Zahl sein oder die Idee einer Zahl für eine solche Abwesenheit?“

22 GASSE, A.: *Données nouvelles administratives et sacerdotales sur l'organisation du domaine d'Amon. XX<sup>e</sup>-XXI<sup>e</sup> dynasties ...* Teil 1 Kairo 1988 (= BdE 104), S. 188. Als *smt* „Plan“ des Feldes wird diese Art der Darstellung in P. BM 10520 G 8f. aufgefaßt (PARKER, R. A.: *Demotic Mathematical Papyri*. London 1972 [= Brown Egyptological Studies 7], S. 71 und Taf. 24 [Problem 65]). Zum Berechnungsverfahren für die Felderfläche siehe GASSE op. cit., S. 158ff. Es findet sich allenthalben, auch auf

diesem Schema den Himmelsrichtungen zugewiesen ist, variiert auch im Feldertext von Edfu die Position von *iwꜥ*.

Wenn sich nun ein Akteneintrag mit einer freigelassenen Position an dem Felderstrich finden läßt, ist *iwꜥ* im Edfu-Text als Metazeichen zu verstehen, wenn sich in den Akten *iwꜥ* selbst findet, könnte es dagegen auch ein Wort für die Zahl Null sein.

Der entscheidende Beleg ist P. Reinhardt 7.21 zu entnehmen.<sup>23</sup> Dort steht rechts vom Felderstrich „10“, darüber „4 1/2“, darunter „2“, links aber nichts.<sup>24</sup> Die, wie im P. Reinhardt üblich, durch einen Punkt abgesetzte Flächen-angabe von „16 1/4“ macht sicher, daß für die ungeschriebene Zahl „0“ zu verstehen ist.<sup>25</sup> Während also in den Papyrusakten das Fehlen einer Dimension durch Freilassen der entsprechenden Position am Felderstrich angegeben wurde,<sup>26</sup> mußte die ausformulierte Fassung des Edfutextes, in der dieses Hilfsmittel einer graphischen Zuordnung der Zahlen zueinander nicht mehr zu Gebote stand, das Nichtvorhandensein einer Angabe verbalisieren. Dazu diente *iwꜥ*, mit dem also nicht unmittelbar der Zahlenwert 0 notiert wurde, sondern vielmehr das Nichtausgefülltsein einer Position in einem Schema.

Nicht zufriedenstellend zu klären ist die Situation in den demotischen mathematischen Texten. Die am besten erhaltene Stelle zu *iwꜥ* ist P. Kairo JE 89141+89143 S.8 aus der frühen Ptolemäerzeit.<sup>27</sup> Dort heißt es von einer Pyramide, daß sie (an der Basis) 500 auf 500 Ellen mißt *wbꜥ iwꜥ n*<sup>28</sup> *pꜥ ht.t* „gegen *iwꜥ* an(?)/von(?) der Spitze“.<sup>29</sup> Trotz der Unsicherheiten im Detail, ist der Sinn klar: Gemeint ist natürlich, daß es sich um eine Pyramide im eigentlichen Sinn handelt und nicht um einen Pyramidenstumpf. Auch wenn *iwꜥ* hier nicht unbedingt ein Platzhalter für eine nicht ausgefüllte Position in einem Zahlenschema sein

Ostraka (vgl. NUR EL-DIN, M. A. A.: *The Demotic Ostraca in the National Museum of Antiquities at Leiden*. Leiden 1974 [= Collections of the National Museum of Antiquities at Leiden 1], S. 67ff.).

<sup>23</sup> VLEEMING, S. P.: *Papyrus Reinhardt. An Egyptian Land List from the Tenth Century B.C.* Berlin 1993 (= Hieratische Papyri aus den Staatlichen Museen zu Berlin – Preussischer Kulturbesitz 2), S. 26 und Taf. 6. Der Papyrus gehört in die Mitte des 10. Jhs. v. Chr. (RÖMER, M.: „Die Entstehungszeit des Papyrus Reinhardt und ein Lesungsvorschlag“. In: *GM* 200 [2004] S. 83f.).

<sup>24</sup> Dies ist die einzige Möglichkeit, die beschädigte Stelle zu verstehen. Rein rechnerisch käme nur noch in Frage, über und nach dem Felderstrich jeweils die Zahl 3 zu verstehen. Diese Lösung scheidet aber daran, daß der links von der Bruchkante zu erkennende Rest klar eine waagerechte oder leicht schräge Strichführung zeigt. Die paßt aber nicht zu einer 3, die mit drei senkrechten Strichen geschrieben wird.

<sup>25</sup>  $(10+0):2 \times (4,5+2):2 = 5 \times 3,25 = 16,25$ .

<sup>26</sup> Dann, wenn die Dimension, die unterhalb des Striches zu schreiben wäre, identisch mit derjenigen oberhalb des Striches ist, kann die untere Zahl wegb bleiben (so z.B. im P. Reinhardt 7.22). Ich weiß nicht, wie im Unterschied dazu der Fall notiert worden wäre, daß die untere Seite fehlt.

<sup>27</sup> PARKER op. cit., S. 51 und Taf. 14 (Problem 39). In Problem 38, wo der Kontext unklarer ist, dürfte dieselbe Verwendung von *iwꜥ* vorliegen.

<sup>28</sup> PARKER loc. cit. liest *r*, das aber sonst in der Regel steiler geschrieben ist. Für *n*, das wie an der vorliegenden Stelle fast zu einem Punkt reduziert ist, vgl. dagegen N.16 (Problem 30).

<sup>29</sup> Oder „gegen *iwꜥ* als(?) die Spitze“?

muß,<sup>30</sup> so ist es hier doch auch keine normale Zahl. Denn da *iwꜥ* nicht in Verbindung mit *mh* „Elle“, das bei den anderen Dimensionsangaben der Pyramide steht, gebraucht wird, dient es nicht dazu, Maßeinheiten o.ä. zu zählen. Darin stimmt seine Verwendung in dem mathematischen Text mit der in den drei vorigen überein. *iwꜥ ist also keine Zahl wie die anderen, sondern ein Begriff zum Ausdruck des Fehlens einer solchen*, und sein Gebrauch entspricht daher ganz den aus den griechischen astronomischen Papyri bekannten Verhältnissen.

Im Zahlensystem des P. Wien D12006 liegen die Verhältnisse im Prinzip gleich. Zwar werden hier weder Grad noch Längeneinheiten gezählt, so daß es sich quasi um fortlaufende Zahlen handelt und *iwꜥ* hier einem Gebrauch als Ziffer am nächsten kommt.<sup>31</sup> Aber es läßt sich durch nichts erweisen, daß *iwꜥ* hier den Begriff einer Zahl darstellt.<sup>32</sup> Vielmehr wird man annehmen dürfen, daß *iwꜥ* auch hier die Abwesenheit einer Zahl angibt.

Ein ganz anderes Wort wird in einem demotischen Ostrakon im Louvre benutzt.<sup>33</sup> ODL 134 = E 8002 = R 1132, das der Schrift nach in die Ptolemäerzeit gehören dürfte, bietet u.a. eine lange Aufstellung fortlaufender Tagesdaten und diesen zugeordneter Mengen von Bündeln (*hrš*). In der zweiten Kolumne lesen wir u.a.:

<i>sw 29</i>	<i>hrš</i>	2	Tag 29:	Bündel:	2
<i>sw ʿrꜥy</i>		<i>wš</i>	letzter Tag:		<i>wš</i>
<i>ibt 4 ꜥh.t sw 1</i>		<i>wš</i>	4. Monat der Überschwemmungszeit Tag 1:		<i>wš</i>
<i>sw 2</i>		<i>wš</i>	Tag 2:		<i>wš</i>
<i>sw 3</i>		<i>wš</i>	Tag 3:		<i>wš</i>
<i>sw 4</i>		<i>1</i>	Tag 4:		1

<sup>30</sup> Es sei denn, man nimmt an, daß für den Verfasser des zitierten mathematischen Papyrus Pyramiden ein Spezialfall von Pyramidenstümpfen sind, bei denen man natürlich eine Zahlenangabe für die obere Kantenlänge braucht.

<sup>31</sup> Zumal *iwꜥ* an den Stellen steht, an denen die Zahl 10 zu erwarten wäre; STADLER loc. cit. Es erscheint mir angesichts der in den anderen Texten nachweisbaren Funktion von *iwꜥ* erwägenswert, daß die Zählungen der Orakelsprüche einer Art Losverfahren dienten. Man könnte sich vorstellen, daß vielleicht ein Stein in ein (sehr leicht zu zeichnendes!) neun Bereiche umfassendes Feld geworfen wurde. Man konnte dann Zahlen von 1 bis 9 auslosen. Warf man daneben oder blieb der Stein genau auf einer Linie liegen, hatte man keine Zahl gelost, sondern eben einen zunächst ungültigen Wurf getan. Der wurde aber in dem Zahlenschema mit *iwꜥ* „keine Zahl“ berücksichtigt, so daß auch ein solches Resultat für das Orakel nutzbar war. Für *iwꜥ* würde das bedeuten, daß es auch im Orakeltext ganz wie in den anderen Texten gebraucht würde, indem es das Fehlen einer Zahl bezeichnete. Damit wäre die merkwürdige Ersetzung der 10 durch 0 jedenfalls vom Tisch.

<sup>32</sup> Irrig STADLER op. cit. S. 244. Vgl. auch meine vorige Fußnote.

<sup>33</sup> Dem überaus freundlichen Entgegenkommen von D. Devauchelle verdanke ich die notwendigen Angaben und ein Foto dieses Textes. Eine Abzeichnung des Ostrakons ist bereits in *Revue Égyptologique* 4 (1885) Taf. 15 veröffentlicht worden.

Das Nebeneinander von verschiedenen Zahlen und dem Zeichen *wš* „Loch“, „Mangel“, „ohne“ macht deutlich, daß es sich um Ausdrücke handelt, die prinzipiell ähnlich sind. Anders als z.B. in den Abrechnungen der Abusir-Papyri (s. unten), in denen beim Nichterfolgen einer Zahlung gar keine Eintragung vorgenommen wird, hat im Louvre-Ostrakon der Systemzwang einer fortlaufenden Tagesliste dazu geführt, auch zu den Tagen, an denen nichts abzurechnen war, eine explizite Angabe zu machen.<sup>34</sup> Allerdings wird *wš* nicht eigentlich den Umfang der betroffenen Lieferung angeben, sondern eher das Ausbleiben derselben. Denn in demotischen Abrechnungen bleiben ja gewöhnlich Tage ohne Geld- oder Warenverkehr einfach unberücksichtigt. So ist die ausdrückliche Erwähnung des Fehlens abzurechnender Beträge in ODL 134 so, wie wir es für das Auftreten von *iwt* kennengelernt haben, ein Resultat von Systemzwang.<sup>35</sup> Diese Auffassung findet eine zusätzliche Stütze darin, daß *wš* ja auch nicht in attributiver Kombination mit *hrš* „Bündel“ verwendet wird: Es werden keine Bündel gezählt, vielmehr wird das Nichtvorhandensein einer Lieferung festgehalten.

Schon im Verwaltungsarchiv aus dem Totentempel des Neferirkare im Alten Reich kommt rot geschriebenes  $\curvearrowright$  in Opposition zu schwarz geschriebenem *km* „vollständig“ vor.<sup>36</sup> Die Bedeutung „es gibt nicht“ macht klar, daß wie mit *wš* das Nichtvorhandensein von etwas angegeben wird und nicht dessen Betrag als Null beziffert wird. Die Notwendigkeit, überhaupt das Fehlen von etwas notieren zu müssen, entspringt wieder einem Schema, das auszufüllen ist.

Im Neferirkare-Archiv findet sich außerdem zur Bezeichnung von Fehlendem *iwt.t*, der feminine negative Relativkonverter. Die mit *iwt.t* bezeichneten Gegenstände werden dort gezählt.<sup>37</sup> *iwt.t* ist im Alten Reich geradezu ein Substantiv für „Fehlbestand“.<sup>38</sup>

<sup>34</sup> Es ist kaum denkbar, daß mit ODL 134 die Abschrift einer zerlöchernten Archivliste auf Papyrus mit entsprechenden Vermerken (vgl. *gm wš* „zerstört gefunden“ als philologische Notiz [Wb I, S. 368,10f.]) vorliegen würde. Denn das Ostrakon ist mit größter Wahrscheinlichkeit aufgrund der Tatsache, daß es das billigere Schreibmaterial ist, als die primäre Liste anzusehen.

<sup>35</sup> Die gleiche Beobachtung kann man an den Listen auf der sog. „Plaquette Rubensohn“ machen: Auch dort sind lückenlos aufeinanderfolgenden Tagesdaten Zahlen oder *wš* zugeordnet. – Dem DAI danke ich für Fotos der „Plaquette Rubensohn“, die LEGRAIN, G.: „Notes d’inspection XLIX“. In: *ASAE* 8 (1907) S. 248–252, bes. S. 250–252 ohne die demotische Beschriftung publiziert hat.

<sup>36</sup> POSENER-KRIÉGER, P. / DE CENIVAL, J. L.: Hieratic Papyri in the British Museum. Fifth Series: *The Abu Sir Papyri*. London 1968, Taf. LIIA 3 b (= P. BM 10755 Rahmen 9 Recto); POSENER-KRIÉGER, P.: *Les archives du temple funéraire de Néferirkarê-Kakaï (Les papyrus d’Abousir)*. Kairo 1976 (= BdE 65), S. 372; vgl. S. 212f. zur buchhalterischen Seite. – Als Lesung gibt POSENER-KRIÉGER, P. op. cit., S. 674 li. *n* an, HANNIG, R.: *Die Sprache der Pharaonen. Großes Handwörterbuch Ägyptisch-Deutsch (2800–950 v. Chr.)*. Mainz 1995, S. 1288 schwankt zwischen *n* und *nn*, doch kommt nach EDEL, E.: *Altägyptische Grammatik*. Rom 1955/64 (= *Analecta Orientalia* 34/39), S. 555 §1075 und S. 567ff. §1092 für das Altägyptische wohl nur die Lesung *n(y)* in Frage.

<sup>37</sup> POSENER-KRIÉGER / DE CENIVAL op. cit. Taf. 71B.

In Verwaltungsakten des Neuen Reiches erscheint die Negation *n* in lückenlos fortlaufenden Tageslisten und dient vermutlich zur Bezeichnung arbeitsfreier Tage.<sup>39</sup> Damit hat *n* also eine ähnliche Funktion wie demotisches *wš*: Es kennzeichnet wegfallende Listeneinträge.

In unserem Zusammenhang nur kurz zu erwähnen ist schließlich *nfr*,<sup>40</sup> das allerdings, soweit ich sehe, nicht im Zusammenhang mit Zahlen auftritt. HANNIG op. cit., S. 411 erschließt ein Verb *nfr* „Ende/Null sein“, das außer in den Negationsausdrücken *nfr pw* und *nfr n* aber nicht zu belegen ist.<sup>41</sup>

Nach dem bisher Gesagten wird man festhalten dürfen, daß *iwꜥ*, *wš* und *n(y)* alle das Nichtvorhandensein von etwas ausdrücken. Sie sind sämtlich keine *Zahlen*! Einen prinzipiellen Unterschied zwischen den einzelnen Ausdrücken kann ich nicht erkennen. Zum Teil spielen einfach sprachgeschichtliche Gründe eine Rolle: Die altägyptische Negation ist im Demotischen nicht mehr in Gebrauch. Das Nebeneinander von *iwꜥ* und *wš* mag durch die jeweilige Beschränkung auf unterschiedliche Verwendungsbereiche erklärt werden: *iwꜥ* findet sich in wissenschaftlichen und religiösen Texten, *wš* in der Buchhaltung. Das Vorhandensein verschiedener ägyptischer Ausdrücke für die Bezeichnung der Nichtexistenz im Zusammenhang mit Zahlen muß jedenfalls nicht wirklich verwundern. Man denke beispielsweise an die Verhältnisse im Englischen, in dem es „zero“, „null“, „nil“, „nought“, „love“, „cipher“ und andere Wörter gibt, viele davon nur mit einer ganz speziellen Verwendung. Nicht anders lagen die Verhältnisse in Indien in der zweiten Hälfte des ersten nachchristlichen Jahrtausends.<sup>42</sup>

Auch ist keines der ägyptischen Wörter bzw. Zeichen eine *Ziffer*, schon gar nicht im Sinne unseres dezimalen Zahlensystems mit positioneller Schreibweise. Ein Zeichen für Null war

38 Vgl. HELCK, W.: *Altägyptische Aktenkunde des 3. und 2. Jahrtausends v. Chr.* München / Berlin 1974 (= MÄS 31), S. 58 mit Fn. 5.

39 HELCK op. cit. S. 62.

40 J. Zeidler danke ich dafür, daß er mich gesprächsweise an diesen Ausdruck erinnert hat.

41 Vgl. *Wb* II, S. 257,8–10. Ich halte es für denkbar, daß das *nfr* der Negationsausdrücke wortgeschichtlich mit *nfr* „gut, vollkommen“ zu verbinden ist, so daß man ohne die Annahme ein Verbs „Null sein“ auskäme. Wenn ich also in der Frage der Etymologie mit Gardiner übereinstimme, so vermag ich jedoch seine Auffassung, „it seems quite easy to discern a sort of satisfactoriness about zero, this being the point where mathematical and other troubles cease“ (GARDINER, A. H.: „A Hitherto Unnoticed Negative in Middle Egyptian“, In: *RecTrav* 40 [1923] S. 81), nicht zu teilen. Auch ein Ausdruck wie beispielsweise deutsches „Laß gut sein!“ = „Hör auf!“ = „Nein!“ hat meiner Ansicht nach nichts mit einer „satisfactoriness about zero“ zu tun, sondern eher damit, daß etwas als gut Angesehenes Aktionen, die es ändern würden, verbietet. Zu der mit *nfr* markierten Null-Niveaulinie in der ägyptischen Architektur s. LUMPKIN, B.: „Ancient Egyptian Mathematics and Forerunners. Some Hints from Work Sites.“ In: EYMA, A. K. / BENNETT, C. J. (Hgg.): *A Delta-Man in Yebu*. [Boca Raton, Fla.] 2003 (= Occasional volume of the Egyptologists' electronic forum 1), S. 210–214.

42 KAPLAN op. cit., S. 54f.

ohnehin bei der additiven<sup>43</sup> Schreibweise des ägyptischen Zahlensystems zur eindeutigen Darstellung jeder beliebigen Zahl nicht nötig, da es für jede Zehnerpotenz ein eigenes Zahlzeichen gab, im Hieratischen und Demotischen durch die entstandenen Ligaturen eigentlich sogar für jeden Einer, Zehner und Hunderter. Probleme konnten sich nur da ergeben, wo aufgrund eines einzuhaltenden Schemas die Abwesenheit einer Zahl darzustellen war.

Schließlich sei ein vergleichender Blick auf das Zeichen für „Null“ in den griechischen astronomischen Texten gerichtet. Wie in den ägyptischen Texten handelt es sich strenggenommen um ein Zeichen für das Nichtvorhandensein einer Zahl.<sup>44</sup> In seiner häufigsten und zugleich ältesten Form sieht es so aus:  und ist seit dem 1. Jh. n. Chr. belegt.<sup>45</sup> JONES op. cit., S. 61 wendet sich gegen die oft wiederholte Behauptung, dieses Zeichen sei eine Abkürzung von οὐδέν „nichts“. Denn der waagerechte Strich über den griechischen Zahlzeichen pflegt höher in der Zeile zu stehen. Man wird daraus schließen dürfen, daß dieser Strich im Falle von  keine Markierung und auch sonst kein Zusatz zu einem Buchstaben ist, sondern Bestandteil des Zeichens selbst.<sup>46</sup> Mir drängt sich dann die Frage auf, ob nicht letztlich die schon in der Ptolemäerzeit belegte demotische Schreibung für *iwꜥ* dem griechischen Symbol zugrundeliegen könnte. Das *Glossar*, S. 25 kennt neben der gewöhnlichen Schreibung  auch  und . Alle diese Schreibungen sind graphisch nicht weit weg von . Falls man die aufgeworfene Frage bejahen wollte, könnte man immerhin darauf verweisen, daß ja auch einige andere griechische und neuzeitliche astronomische Symbole sicher auf demotische Schreibungen zurückgehen.<sup>47</sup>

43 Zur terminologischen Klarstellung s. IMHAUSEN, A.: „Das Zahlensystem der Ägypter – (k)ein Dezimalsystem?“ In: *DE* 36 (1996) S. 49ff.

44 Vgl. JONES op. cit., S. 61.

45 JONES op. cit., S. 62.

46 Damit dürfte auch die von KAPLAN op. cit., S. 34f. und S. 60ff. zur Diskussion gestellte Idee zum Ursprung des Zeichens hinfällig sein.

47 So für das Horizontzeichen, das zum Symbol für das Tierkreiszeichen „Waage“ geworden ist, ausführlich von NEUGEBAUER, O.: „Demotic Horoscopes“ in: *JAOS* 63 (1943) S. 122f. begründet. JONES op. cit., S. 62 hat ferner für P. Oxy. 4184 die Vermutung ausgesprochen, daß dort das demotische Zeichen für „Wassermann“ verwendet wird. Eine genauere Untersuchung zum Nachwirken der demotischen Tierkreiszeichen in die klassisch antike (und natürlich weiter in die spätantike und neuzeitliche) Astronomie und Astrologie wäre sicher lohnend. Denn daran hängt auch die Frage, ob die Griechen babylonische Mathematik und Astronomie wenigstens teilweise durch ägyptische Vermittlung erhalten haben. Ich halte es jedenfalls mit LIEVEN, A. V.: „Die dritte Reihe der Dekane oder Tradition und Innovation in der spätägyptischen Religion“. In: *Archiv für Religionsgeschichte* 2 (2000) S. 26 Fn. 24 für sicher, daß die in den demotischen Texten verwendeten Tierkreiszeichen ihrerseits ägyptisch hergeleitet sind.

K.-Th. Zauzich erinnert mich auch an das in griechischen Urkunden verwendete Zeichen für ἔτος „Jahr“, das von MONTEVECCHI, O.: *La papirologia*. Turin 1973, S. 63 aus dem Demotischen hergeleitet wird.

Als Zusammenfassung möchte ich die chronologischen Linien zu ägyptischen Bezeichnungen der Nichtexistenz in numerischem Zusammenhang ein wenig nachzeichnen und dazu die wichtigsten Punkte noch einmal stichwortartig auflisten:

- Altes Reich, 5. Dynastie:  $n(y)$  „es gibt nicht“ in Abrechnungen des Neferirkare-Archivs
- Neues Reich:  $n$  „nicht“ zur Markierung wohl von arbeitsfreien Tagen in Listen.
- Mitte des 10. Jhs. v. Chr.: P. Reinhardt (Felderregister): für die fehlende Kante eines Feldes leergelassene Position im Notationsschema
- 4. Jh. v. Chr.:  $iwt$  im Zahlenschema des hieratischen Orakelpapyrus Berlin 23057
- frühe Ptolemäerzeit: demotischer mathematischer Papyrus verwendet  $iwt$  im Zusammenhang mit der Pyramidenspitze
- Ptolemäerzeit:  $wš$  „fehlend“ wird in Buchhaltungslisten gebraucht
- ca. 100 v. Chr.: Der hieroglyphische Edfu-Feldertext setzt Leerstellen in Felderregister als  $iwt$  „ohne“ um.
- frühe Römerzeit:  $iwt$  im Zahlenschema des demotischen Orakelpapyrus Wien D12006
- 1. Jh. n. Chr.: Übernahme des demotischen Zeichens für  $iwt$  in griechische astronomische Texte?
- 2. Jh. n. Chr.:  $iwt$  im demotischen astronomischen P. Carlsberg 32 zur Bezeichnung des Fehlens einer Größe.

Insgesamt kann man die Entwicklung in Ägypten in drei Phasen gliedern. Die Begriffe des Nichtvorhandenseins können sich nämlich auf immer abstraktere Dinge beziehen:

- Im Alten Reich lassen sich zunächst nur Wörter finden, die zählbare fehlende Sachen bezeichnen.  $iwt.t$  „das, was nicht ist“ meint konkrete, fehlende *Gegenstände*.
- Seit dem Neuen Reich gibt es dann die Möglichkeit, quasi das Wegfallen eines *Listeneintrages* anzugeben.
- Wieder ein Jahrtausend später ist dann mit dem Berliner Orakelpapyrus, in der demotischen Mathematik, im Edfu-Feldertext und in noch jüngeren Texten  $iwt$  zur Bezeichnung des Nichtvorhandenseins von *Zahlen* und *Größen* nachweisbar.

Es wird deutlich, daß das, was man als fehlend bezeichnen kann, immer abstrakter wird. Stets führt aber der Zwang, ein vorgegebenes Schema ausfüllen zu müssen, zur Verwendung eines Ausdruckes, der für eine einzelne Stelle explizit mitteilt, daß etwas fehlt. Aber auch der Begriff vom Nichtvorhandensein einer Zahl bzw. Größe ist noch weit entfernt vom Begriff der Null als Zahl oder Größe.