

B
514.

*Gen. Prof. Dr. D. Kaufmann
Budapest*

J. Prof.

ספר המספר
Buch der Zahl,

ein arithmetisches Werk
von

Abraham ibn Esra.

Text der Einleitung des A. ibn Esra mit deutscher
Übersetzung und Anmerkungen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde

der

hohen Philosophischen Fakultät

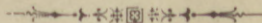
der

vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Moritz Silberberg


aus Posen.



Halle a. S.

Hofbuchdruckerei von C. A. Kaemmerer & Co.

1891.



KAUFMANN
DÁVID
KÖNYVTÁRA

B. 514.

Seinen lieben Eltern

in Liebe. und Ehrfurcht

gewidmet

vom Verfasser.

Seinen lieben Eltern

in Liebe und Ehrfurcht

verfasst

von Volker

Einleitung.

Abraham ben Meir ibn Esra, geboren zu Toledo c. 1092, gestorben 1167, verfasste neben den bekannten exegetischen, grammatischen und religionsphilosophischen Schriften eine Reihe von Werken mathematischen Inhalts, deren umfangreichstes das hier behandelte ist. Der Titel desselben lautet gewöhnlich סֵפֶר הַמִּסְפָּר (Sefer ha-Mispar) „Buch der Zahl“. Wohl infolge einer Verwechslung mit A.'s grammatischem Schriftchen סֵפֶר יסוד מִסְפָּר (Sefer Jesod Mispar), welches die Zahlwörter behandelt (ediert von S. Pinsker mit Kommentar am Ende seiner Einleitung in das babylonische Punktationssystem, Wien 1863) ist unserem Werke oft der gleiche Titel S. Jesod Mispar beigelegt worden, unter dem es z. B. in der von uns benutzten Berliner Hs. erscheint. De Rossi und Graetz¹⁾ verwechseln es ausserdem mit dem סֵפֶר הָאֶחָד (Sefer ha-Echad), welches unter dem falschen Doppeltitel סֵפֶר הַמִּסְפָּר הָאֶחָד וְסֵפֶר הַמִּסְפָּר (S. ha-Echad we-S. ha-Mispar) zuerst in Kobak's Jeschurun I, 1856, später mit dem lateinischen Titel Abrahami ibn Esra Sepher ha-Echad etc. Odessa 1867 gedruckt wurde.

Über das Jahr der Abfassung unserer Schrift lässt

¹⁾ Vgl. Steinschneider's Abhandlung über A. ibn Esra im Suppl. zur histor.-litter. Abteil. d. Zeitschr. für Mathematik u. Physik Bd. XXV, 1880 S. 105 u. 106. Diese Abhandlung wird im folgenden mit St. bezeichnet.



si ch Genaues nicht feststellen. Zwar wird dieselbe im ספר העבור (Sefer ha-'Ibbur¹⁾) citiert, welches unser Autor 1146 in Verona verfasste, aber so früh ist sie sicherlich nicht geschrieben worden, da sich der Verfasser in seinen anderen Schriften niemals auf dieselbe beruft, wiewohl er oft Gelegenheit dazu hat (z. B. im Kommentar zu Ex. 3,15). Die Verweisung im S. ha-'Ibbur ist vielmehr als ein späterer Nachtrag anzusehen (vgl. Halberstamm im Vorwort zum S. ha-'Ibbur S. 12). In der 3. und 7. Pforte unseres Buches wird auf A.'s Übersetzungswerk טעמי הלוחות (Ta'ame ha-Luchot) hingewiesen²⁾, welches derselbe 1160 in Narbonne schrieb, so dass Steinschneider's Annahme (St. S. 105) berechtigt erscheint, das S. ha-Mispar sei kurz vorher verfasst worden.

Das Widmungsgedicht besagt, dass das Werk einem Meir gewidmet ist, über dessen Person Halberstamm (im Vorwort zum S. h-'Ibbur S. 10 und 11) eine Vermutung ausspricht. Die Worte „קטן שנים וחכם בחבונה“ jung an Jahren und weise an Einsicht“ beziehen sich auf Meir, nicht auf den Verfasser, wie Grätz (Geschichte der Juden, Bd. VI S. 454), irre geleitet durch das Fehlen des Wortes לְמֵאִיר im Register des Michael'schen Katalogs, annimmt, woraus er einen falschen Schluss über die Abfassungszeit zieht.

A. behandelt in den 7 Pforten seines Buches I) Multiplikation (כפל), II) Division (חלוק), III) Addition (הבור), IV) Subtraktion (חסור), V) Brüche (שברים), VI) Proportionen (ערכים), VII) Quadratwurzeln (שרשי המרובעים). — Die Anordnung der Multiplikation und Division vor der Addition und Subtraktion, worüber Luzzatto (s. weiter unten) sein Befremden geäußert hat, findet sich auch bei andern arithmetischen Werken jener Zeit (vgl. St. S. 107). Bemerkenswert ist eine Note in der Berliner Hs. am Ende

¹⁾ ed. S. I. Halberstamm, Lyck 1874, S. 4 a.

²⁾ Pf. III : אפרש טעמי הלוחות אפרש ; Pf. VII : אדבר עליו ; בספר טעמי הלוחות .

der 2. Pforte (Hs. Fol. 73b): ודע כי כל הספר הזה עקר כפל וחלוק והם מאזנים לכל השערים על כן צריך האדם להיות רגיל בהם יותר מכלם ואז יקלו בעיניו האחרים מאד להוציא מה שבחם.

Ausführliche Mitteilungen aus dem S. ha-Mispar hat zuerst der Mathematiker O. Terquem (gest. 1862) gegeben im Journal des Mathématiques pures et appliquées Bd. VI, 1841, S. 275–296, und zwar unter Benutzung der Pariser Hs. 1050¹⁾. Ein Auszug der Terquem'schen Abhandlung erschien deutsch im Litteraturblatt des „Orient“ 1845. Eine Notiz über Hs. Berlin (s. weiter unten) gab S. D. Luzzatto (Professor am rabbinischen Seminar in Padua, gest. 1865) in der hebr. Zeitschrift Zion S. 116 (vgl. das. S. 48); s. auch Kerem Chemed Bd. II S. 46; IV, S. 113; VII, S. 75. Über das Werk im ganzen spricht ausführlich Steinschneider in seiner oben bereits mehrfach genannten Abhandlung über A. ibn Esra S. 103–118. Derselbe citiert im Nachtrage (S. 128; Juni 1880) den 1. Artikel von Léon Rodet („Sur les notations numériques et algébriques antérieurement au XVIe siècle. A propos d' un manuscrit de l' Arithmétique d' Aben-Ezra“ in den Actes de la Société philologique Bd. VIII, 1878, S. 1–25), welcher die Hs. Paris 1052 zu Grunde legt, aus der er ein Facsimile und Proben giebt. Steinschneider glaubt, dass Rodet Terquem's Notiz nicht kenne; in den späteren Artikeln (S. 81–132) wird dieselbe jedoch öfter von ihm genannt. P 1052 ist eine Handschrift in Quartformat, deren Papier und Einband darauf hinweisen, dass sie im Orient geschrieben ist. Fol. 1–41 derselben enthält das Sefer ha-Mispar. Am Ende der Hs. findet sich eine Aufgabe über Wurzelziehen mit der Bemerkung: והוא מספר המספר השני לבן עזרא, worunter im Pariser Katalog eine zweite Recension verstanden wird (s. St. S. 105); von einer solchen ist aber nichts bekannt. Unser

¹⁾ In Paris befinden sich 5 Hss. unseres Werkes, es sind die Nr. 1029, 1049, 1050, 1051, 1052 des Katalogs.



Sefer ha-Mispar wird vielleicht im Gegensatze zum S. Jesod Mispar mit S ha-Mispar ha-scheni „zweites Buch der Zahl“ bezeichnet. Rodet hält die orientalisches-rabbinische Schrift in P 1052 für älter als aus dem XV. Jahrhundert. Die Hs. ist besonders wertvoll wegen der in ihr erhaltenen Rechenbilder in alten Zifferformen. Die Varianten aus P 1052 sind, so weit dieselben sich aus den von Rodet abgedruckten Stücken ergeben, in den Noten zum Texte berücksichtigt worden.

Von unserem Werke hat sich eine grosse Anzahl von Handschriften erhalten, woraus hervorgeht, dass die Schrift sehr verbreitet gewesen ist. Steinschneider (S. 103—105) zählt ungefähr 25 Handschriften auf, teils Fragmente. — Jehuda ben Samuel ben Abbas (Zeit unbekannt) und Josef Caspi aus Argentierre¹⁾ (um 1300) empfehlen das S. ha-Mispar für den ersten Unterricht in der Arithmetik (vgl. St. S. 117 und 118).

Elia Misrachi (um 1500 in Constantinopel), der bekannte Superkommentator Raschi's, benutzt in seinem gleichnamigen Werke Sefer ha-Mispar²⁾ sehr viele Aufgaben aus A.'s. Sefer ha-Mispar und nennt in der Einleitung A. als Mathematiker (s. Anm. 15 zur Übersetzung).

Zur Bearbeitung des Sefer ha-Mispar habe ich 5 Hs. im Original benutzt, und zwar: Ms. Orient. Oct. 244 der Berliner Kgl. Bibliothek, 1 vollständige (Nr. 43) und 2 fragmentarische Hs. (No. 150 und No. 33) der Münchener Kgl. Bibliothek und eine S. I. Halberstamm in Bielitz gehörige, welche zahlreiche Varianten aufweisen.

Hs. Berlin 244 (im folgenden mit B bezeichnet) (s. Steinschneider's Verz. d. Berl. Hs. S. 57) in kleinem Quartformat, von einem italienischen Schreiber des XV. bis XVI. Jahrh. herrührend, ehemals S. D. Luzzatto gehörig, enthält einen anonymen Kommentar (im folgenden

¹⁾ S. die Sammelschrift Tacam Sekenim, Frankfurt a. M 1857 S. 51 b.

²⁾ Gedruckt in Constantinopel 1534, nicht paginiert.

mit Comm. B bezeichnet), dessen Verfasser wahrscheinlich ein jüngerer Zeitgenosse des Mose ibn Tibbon war (s. Anm. 7 zur Übersetzung), also in der 2. Hälfte des XIII. Jahrh. lebte. B Fol. 60a--112a umfasst unser Werk nebst dem Kommentar.

Hs. München 43 (M) (s. Steinschneider's Verz. der Münchener Hs. S. 19) ist eine Foliohandschrift des XVI. Jahrh. in deutscher Kursivschrift, sehr unkorrekt geschrieben, indem namentlich א und נ, ב und כ an unzähligen Stellen mit einander vertauscht sind. Fol. 103b bis 140b umfasst unsere Schrift. Dieselbe ist mit Noten eines Mose אברהם שוואבי (Chiffre אמש=אברהם שוואבי). Fol. 140b ff. folgen Noten eines jüngeren Anonymus zur 7. Pforte (Chiffre יי?). Fol. 143—146 enthält noch allerlei Zusätze (anfangend אברהם שוואבי) über verschiedene Rechenoperationen.

Hs. München 150 (M 150) (s. Steinschneider's Verz. S. 65), Foliohandschrift eines unkundigen Schreibers, wohl aus dem XV. Jahrh., in plumper spanischer oder italienischer Schrift, bricht mitten in der 6. Pforte ab.

Hs. München 33 (M 33) (St. S. 11) in Folio, von demselben Schreiber wie M 43 herrührend, enthält nur (Fol. 151--167) die 7. Pforte mit denselben Noten wie M 43, ausserdem dieselben Zusätze wie M 43 Fol. 140b bis 146. M 33 hat auf Fol. 167b - 168 noch Verschiedenes über Division, Probe u. s. w.

Die beiden Hs. M. 43 und M 33 gehören zu den sogenannten Codices Bavarici, welche vom Herzog Albert V. (reg. 1550—1579), dem Gründer der Münchener Bibliothek, herrühren und teilweise schon vor dessen Regierungsantritt herbeigeschafft wurden. 1548—1552 war namentlich in Venedig eine Anzahl Juden mit dem Kopieren hebr. Werke beschäftigt. (Siehe hierüber den Sitzungsbericht der Münchener philosophisch-philologischen Klasse vom 3. Juli 1875 S. 177).

Die Hs., welche mir durch die Freundlichkeit des Herrn

Halberstamm zur Verfügung gestellt wurde (H), rührt wahrscheinlich von einem italienischen Schreiber her, dessen Zeit wir nicht genau zu bestimmen vermögen (XV. Jahrh.?).

Im folgenden gebe ich als Probe aus dem Sefer ha-Mispar die Einleitung des A. ibn Esra nebst Übersetzung und erläuternden Anmerkungen. Der Text ist kritisch nach den besten Lesarten zusammengestellt, die einzelnen Varianten geben die Noten an. Voran stelle ich ein Index sämtlicher im S. ha-Mispar vorkommenden Termini technici.

Eine kritische Ausgabe des gesamten Sefer ha-Mispar, sowie Übersetzung und Erläuterungen, welche bereits fertig gestellt sind, hoffe ich demnächst an anderer Stelle veröffentlichen zu können.

Schliesslich ist es meine angenehme Pflicht, allen denjenigen, welche mir bei dieser Arbeit förderlich waren, auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Ich nenne vor allem Herrn S. I. Halberstamm in Bielitz, der mir die oben genannte Handschrift (H) längere Zeit überliess und Herrn Prof. Sachau in Berlin, durch dessen gütige Vermittelung mir die Benutzung der Handschriften in der Kgl. Bibliothek gestattet wurde, ferner die Herren Prof. August Müller in Halle, Dr. A. Berliner und M. Steinschneider in Berlin, welche mir mit ihrem Rate freundlichst zur Seite standen. Auch den Verwaltungen der Berliner und Münchener Kgl. Bibliotheken gebührt mein aufrichtiger Dank.

Index

der im Sefer ha-Mispar vorkommenden Termini.

Abziehen (מן) גרע	Doppelbruch שבר השבר
(חכר (מן)	Doppelte כפל
addieren חבר	Dreieck משולש
(אל, עם, על)	Durchmesser אלכסון
חוסוף (על)	Einer אחדים, פרטים
Addition חבור	Figur צורה
Arithmetik חכמת המספר	Flächeninhalt שברים
חכמת החשבון	ganz שלם
Arithmetiker חכמי המספר	Geometrie חכמת המדות
חכמי החשבון	gerade Zahl מספר זוג
Astronomen חכמי המזלות	gesucht מבוקש
Astronomie חכמת המזלות	gleich שווה
Aufgabe שאלה	gleichschenklig שווה השוקים
ausrechnen הוציא	Grad מעלה
ausziehen הוציא	herauskommen יצא
(z. B. Wurzel)	עלה
Beweis ראיה	Kreis עגול
Beispiel דמיון	Kreisbogen קשת העגול
Bogen קשת	Messkunde חכמת המדות
Bruch שבר	Million אלף אלפים
Centrum נקודה	Minuten (1/60) ראשונים
Decimen (1/60 ¹⁰) עשיריים	Mittelpunkt נקודה
Dekade [מספר] כלל	Multiplikation כפל
Differenz מרחק (מן)	multiplizieren (על) כפל
Dividendus [מספר] המחולק	Musik חכמת הנגינה
dividieren (על) חלק	Nenner מורה
Division חלוק	Null גלגל
Divisor [מספר] המחולק עליו	סופרא
	Oktaven (1/60 ⁸) שמיניים

Paarzahl	מספר זוג	Sexten	ששירים $\left(\frac{1}{60^6}\right)$
Peripherie	הקף הסובב	Stelle	מעלה
Pfeil	חץ	Sternkunde	חכמת המזלות
Primzahl	מספר ראשון	Stufe	מעלה
Probe	מאזנים	subtrahieren	גרע (מנך) חסר (מנך)
Probezahl	מאזנים	Subtraktion	מגרעת חסור
Produkt	המחובר	Summe	המחובר סכום
Proportion	ערך	Teil	חלק
arithm. Proportion	ערך החשבון	teilen	חלק (על)
geom. Proportion	ערך המדות	Terzen	שלישירים $\left(\frac{1}{60^3}\right)$
harmonische (musikalische)	ערך הנגינות	Überschuss	יתרון תוספת
Proportion	ערך הנגינות	überschüssig	נוסף
Quadrat	מרובע	ungerade Zahl	מספר נפרד
Quadratwurzel	שרש מרובע	unpaar	נפרד
Quarten	רביעיים $\left(\frac{1}{60^4}\right)$	verdoppeln	כפל
Quinten	חמישיים $\left(\frac{1}{60^5}\right)$	Verhältnis (s. Proportion)	ערך
Quotient	היוצא בחלוק העולה בחלוק	vervielfältigen	כפל
rechnen	השב	Viereck	מרובע
Rechnung	חשבון	Wurzel	שרש
Rest	הנשאר	Zahl	מספר חשבון
Resultat	היוצא העולה	Zahlenlehre	חכמת המספר חכמת החשבון
Schema	דמיון	Ziffer	מספר חשבון אות
Schenkel	שוק	zusammenges. Zahl	מספר מורכב
Sehne	יתר		
Seitenzahl	פאה		
Sekunden	שניים $\left(\frac{1}{60^2}\right)$		
Septimen	שביעיים $\left(\frac{1}{60^7}\right)$		

עמור¹⁾

בהלוא²⁾

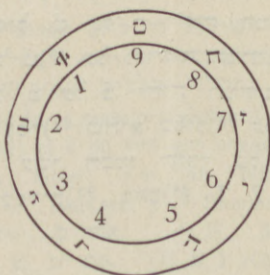
עשו¹⁾

8) ראה ספר מחוקק באמונה . ותמצא בו לכל מספר תכונה אשר חבר בנו מאיר למאיר . קטן שנים וחכם בתכונה:

ספר⁴⁾ המספר⁴⁾

בעבור כי השם הנשגב⁶⁾ לבדו⁵⁾ ברא בעולם⁶⁾ העליון תשע עגולות גדולות טובבות את הארץ שהוא⁷⁾ העולם השפל . ובעל ספר יצירה אמר כי נתיבות החכמה הם בְּסֵפֶר וְסֵפֶר וְסֵפֶר . והנה הַסֵּפֶר תשעה מספרים כי תשעה סוף כל השבוע . ואלה יקראו האחדים⁸⁾ שהם במעלה הראשונה . כי עשרה⁹⁾ דומה⁹⁾ לאחד יעשרים דומה לשנים שהם שני עשרות . והיה ראוי שיקראוהו עֶשְׂרִים¹⁰⁾ כאשר יקראו מנאה מאתים ומאלף אלפים רק בעבור חבריו הבאים אחריו שהם שלשים עד תשעים נהגהו¹¹⁾ כמנהגם¹²⁾ . והנה שלשים מגזרת שלש

מאה דומה לאחד
דומה¹⁴⁾ לעשרים גם¹⁸⁾
ורבבה שהם ראשי
הבאים אחריהם שהם



וככה כלם . והנה
גם¹⁸⁾ לעשרה ומאתים
לשנים וככה אלף
כללים למספרים

1) Initialbuchstaben der in Hs. häufigen Wunschformel: עזרי מעם לישועתך = ל'ק' (Ps. 121,2). M beginnt עשה שמים וארץ קויתי י' (Gen. 49,18). H und M 150 sind ohne Wunschformel.
2) = נעשה ונצליח (oder בעזרת ה' נתחיל ונגמר אמון) (תוספתא).
3) Diese Verse fehlen in M; in B stehen sie am Ende, ebenso in Hs. Medicea Plut. 88 Cod. 46 (vgl. Berliner, Magazin f. d. Wiss. d. Judent. I. 1874 S. 94 u. 95).
4) B: ס'סוד מספר; M: ספר המספר; H u. M 150 ohne Titel, dann noch אמר; H u. M 150 ohne Titel, jedoch H die Worte ראשית הספר.
5) Vgl. Ps. 148,13 (Jes. 2,11 u. 17) u. Anfang der 12. Pforte des Jesod Mora von A. i. E.
6) M: אחדים.
7) Randnote in B: נ' שהיא (= נראה).
8) M: אחדים.
9) M: העשרה דומים.
10) B im Texte: עֶשְׂרִים, in einer Randnote wie oben; H: עשריים; M: עשרים (s. Anm. 11 zur Übersetz.).
11) H, M: נהגו.
12) H: במנהגם; M: גם.
13) H: נהגו.
14) H: דומים.

ואין¹⁾ כתבתו¹⁾ במקומם¹⁾ אֲבָגְדִהוּזֵהט. והנה לעולם אם²⁾ יש בידך מספר באחדים לפני הכללים³⁾ שהם העשרות⁴⁾ וכתוב בתחלה⁵⁾ מספר האחדים⁶⁾ ואח"כ מספר הכללים⁷⁾. ואם⁸⁾ אין⁸⁾ לו מספר באחדים⁹⁾ ויש לו מספר במעלה השנית שהם העשרות¹⁰⁾ ושום כדמות¹¹⁾ גלגל¹²⁾ o¹³⁾ בראשונה¹⁴⁾ להירות כי אין במעלה הראשונה מספר¹⁵⁾ וכתוב המספר¹⁶⁾ שיש לו בעשרות¹⁷⁾ אחריו. ואם הכלל של" במאות¹⁸⁾ ובעשרות¹⁸⁾ וכתוב גלגל בראשונה ואח"כ מספר העשרות בשנית ומספר¹⁹⁾ המאות בשלושית²⁰⁾ ואם²¹⁾ יש²¹⁾ לו²¹⁾ מספר²²⁾ אלפים ברביעית ומספר עשרת אלפים בחמישית ומספר מאת²³⁾ אלפים²⁴⁾ בששית. כי אין²⁵⁾ יחזור ברביעית²⁵⁾ לאלפים²⁵⁾ ובשביעית לאלף אלפים ובעשירית לאלף אלפי אלפים²⁶⁾ וככה²⁷⁾ עד אין קץ. ואם יש לו מספר אחדים ומאות ואין לו עשרות וכתוב מספר האחדים בראשונה וגלגל בשנית ומספר המאה בשלישית. ועל זה הדרך יעשה²⁸⁾

ס"א H: wie die B: ²⁾ ובני ישראל די להם מאותיות התורה (Anm. 3), nur מספרים statt מספרים; M: מספר אחדים; P 1052: ותחלת הכללים [Rodet: „Le texte de ce passage était fautif dans les cinq manuscrits (P 1029, 1049-52) et l' on voit que chaque copiste a essayé de le restituer à sa façon; j'ai dû faire comme eux: ai-je été plus heureux? ... Deus scit“].
 ס"א אם מספרם: ³⁾ Randnote in B: עשרות. ⁴⁾ H, M, P 1052: אחדים ותחילת הכללים.
 ואין: ⁵⁾ M: הכלל. ⁶⁾ H, M, P 1052: אחדים. ⁷⁾ H, M, P 1052: עשרות.
 H, M, P 1052: אחדים. ⁸⁾ H, M, P 1052: עשרות.
 B, H, M: בדמות. ⁹⁾ H, P 1052: כזה.
 M: f. ¹⁰⁾ B: ראשונה; H, P 1052: f. ¹¹⁾ H: f. ¹²⁾ M: f. ¹³⁾ H: f. ¹⁴⁾ M: f. ¹⁵⁾ H: f. ¹⁶⁾ H: f. ¹⁷⁾ H: f. ¹⁸⁾ H: f. ¹⁹⁾ H: f. ²⁰⁾ H: f. ²¹⁾ H: f. ²²⁾ H: f. ²³⁾ H: f. ²⁴⁾ H: f. ²⁵⁾ H: f. ²⁶⁾ H: f. ²⁷⁾ H: f. ²⁸⁾ H: f.
 Die ganze Stelle von ס"א ועל זה הדרך יעשה bis ס"א ist in B durch lange Striche eingeklammert, dafür folgende Randnote: ס"א ועל זה הדרך ישים גלגלים בראשונה או כפי מה שיצטרך עד אין הקר או באמצע [ואחר] H, M M 150 haben auch letztere Lesart mit folgenden Abweichungen: nach שנים noch ישים, und H vor כפי noch am Rande ד אר; Terquem zu P 1050: „et de cette manière . . .“ [Le texte est interrompu. Il y a un renvoi à la marge où on lit d'une écriture différente du texte: „ . . . on fera pour le reste. On placera le galgal selon le besoin, soit au commencement, soit au milieu, et même deux galgals s' il le faut; la form du galgal est celle-ci ō⁴⁾]. Le galgal est comme la paille qui roule poussée par le vent; il n' est que pour conserver les degrés; en langue étrangère il se nomme sifra.“ Also hat P 1050 die Lesart von B.

לשומר מעלות הגלגל לפי מעלות החשבון שיש לו לשום גלגל בראשונה או שני גלגלים כפי מה שיצטרך לו בראש או באמצע. וזה הגלגל $\bar{0}$ וטעמו כגלגל כקש לפני רוח ואינו אלא לשומר המעלות ובלשון לעז שמו סִיפְרָא. ואחר שהזכרתי זה אזכיר שער זה הספר ונאמר שהם¹⁾ שבעה:

השער הא' שער²⁾ הכפל³⁾. לכפול חשבון על עצמו אי על אחר או לכפול⁴⁾ חשבון אחד על שנים חשבונות או יותר אי⁵⁾ רבים על רבים: השער הב' שער⁶⁾ החלוק⁷⁾. לחלק חשבון כלל על פרט או⁸⁾ שנים⁸⁾ כללים על פרט אחד או כללים גבוהים על כללים שפלים או⁹⁾ כללים ופרטים על פרטים. גם אדבר על המאזנים של שער הכפל¹⁰⁾ והחלוק¹⁰⁾: השער הג' שער¹¹⁾ החבור¹²⁾. לחבר¹³⁾ מספר אל¹⁴⁾ מספר פרט עם¹⁵⁾ כלל או כלל עם¹⁶⁾ כלל¹⁷⁾:

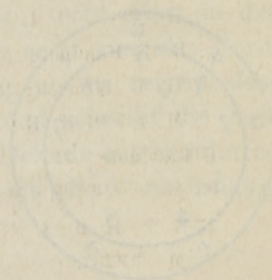
השער הד' שער¹⁸⁾ החסור¹⁹⁾. לחסר²⁰⁾ מספר ממספר פרט²¹⁾ מכלל²²⁾ או כלל מכלל. גם אדבר²³⁾ על מאזני שער החבור והמגרעת: השער הו' שער²⁴⁾ השברים. והם על²⁵⁾ דרכים רבים שלמים על²⁶⁾ שלמים ונשברים עמהם או שלמים ונשברים על²⁷⁾ שלמים ונשברים²⁸⁾ למיניהם או שברים על²⁹⁾ שברים אי³⁰⁾ שברים³⁰⁾ על שברי שברים או שברי שברים על שברי שברים בין לכפול בין לחלק בין לחבר בין לגרוע ומאזניהם:

השער הו' שער³¹⁾ הערכים³²⁾. והוא שער נכבד מאד כי ממנו יוכל³³⁾ האדם³⁴⁾ להוציא רובי השאלות הקשות ורוב הראיות מחכמות³⁵⁾ המזלות יצאו מן³⁶⁾ הערך³⁷⁾:

1) H: הם. 2) H, M: f. 3) H, M: f; B als Randnote noch: מולטיפליקארי [= multiplicare]. 4) H, M: כפל. 5) H, M noch: כפל חשבונות. 6) H, M: f. 7) H, M: f; B als Randnote noch: פארטירי [= partire]. 8) H, M: ישנים. 9) M: f. 10) H, M 150: החלוק והכפל. 11) H, M: f. 12) H, M: f; B als Randnote noch: סומארי [= summare]. 13) H, M: בחבור. 14) H, M: על. 15) H: על. 16) H: על. 17) M: פרט. 18) H, M: f. 19) H, M: f; B als Randnote noch: סִיפְרָארי [= subtrahere]. 20) M: לחסר. 21) H, M 150 noch: אי. 22) M: f. 23) H, M 150: f. 24) H, M: על. 25) M: f. 26) H, B: עם; B Randnote נ'על. 27) H, B, M: עם; B Randnote: על. 28) H noch: הם; M: ונשבריהם. 29) H, M: עם. 30) M: f. 31) H, M: f. 32) H: בערכים; M: בערכין. 33) H, M: נוכל. 34) H, M: f. 35) M: מחכמות. 36) H, M, Randnote in B: מידה. 37) M: השער.

השער הז' ¹⁾ שער-²⁾ השרשים ³⁾ המרובעים . וכל ⁴⁾ המאזנים ⁵⁾
שלהם כי רבים ⁶⁾ הם ⁶⁾ . והכמה המדות חלוייה בשער-⁷⁾ הזה ⁷⁾
והוא ⁸⁾ המורה מכל השערים . (B Fol. 61b) ואין כה
במשכיל לדעת קדרות המאירות אם לא ילמד זה השער . ויתרו ⁹⁾
קשתי ¹⁰⁾ העגול יצאו מהשער הזה :

1) M noch : והוא שער נכבד מאד כי ממונו נוכל להוציא : (wie
oben, vgl. S. 16. Anm. 33). ²⁾ H, M: f. ³⁾ H, M: על שרשי
⁴⁾ H, M: f. ⁵⁾ H, M: והמאזנים . ⁶⁾ H, M: הם רבים . ⁷⁾ H:
בזה השער ; M: בזה השער . ⁸⁾ H, M: וזה השער . ⁹⁾ M:
זה . ¹⁰⁾ M noch : ויתר ידוע .

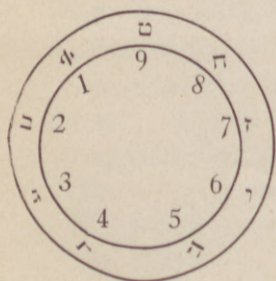


Übersetzung.

Sieh' hier ein Buch, geschrieben schlicht und wahr,
 Worin für jede Rechnung die Lösung klar,
 Verfasst von des Meir Sohn für Meir,
 Jung an Jahren, doch an Wissen reich fürwahr.

Buch der Zahl.¹

Darum, weil der allein erhabene² Gott in der oberen³ Welt neun⁴ grosse Kreise⁵ (Sphären) geschaffen hat, welche die Erde, die niedere Welt, umkreisen, und der Verfasser des „Sefer Jezira⁶ („Buch der Schöpfung“) sagt, dass die Pfade der Weisheit führen durch Zählen, Schreiben und Sprechen⁷, geschieht nun auch das Zählen durch neun Zahlen⁸; denn neun ist das Ende jeder Zählung⁹. — Diese werden Einer genannt; denn sie stehen in der ersten Stelle. — Denn¹⁰ 10 gleicht der 1, und 20 gleicht der 2, denn es sind zwei Zehner, — und es wäre angemessen, es ‘esrajim¹¹ („Zehnpaar“) zu nennen, wie man von mea („hundert“) matajim („zweihundert“) bildet und von aelef (tausend“) alpajim („zweitausend“), aber um der folgenden Zahlen [Genossen] willen, nämlich šelošim („dreissig“) bis tiš'im („neunzig“) hat man es (‘esrim „zwanzig“) nach deren Weise behandelt; šelošim kommt aber vom Stamme šaloš („drei“) und so alle folgenden —; 100 aber gleicht der 1 und auch der 10, 200 gleicht der 20 und auch der 2, ebenso ist's mit 1000 und 10000; denn jene sind die Anfänge von Dekaden¹² für die ihnen folgenden Zahlen, 1, 10, 100; 2, 20, 200.¹³ Beweis hierfür:¹⁴ Wenn du einen Kreis¹⁵ zeichnest, um seine Peripherie die 9 Ziffern



schreibst und neun mit sich selbst multiplizierst; — dies bedeutet, dass es zu einem Viereck werde, dessen Länge gleich seiner Breite ist; — so wirst du das sehen, und zwar ist's so: das Quadrat beträgt 81, so ist 1 links von der 9 als

Anfang der Einer, und die 8, welche der 80 in der Dekade entspricht, rechts von der 9. Wenn du 9 mit 8 multiplicierst, wird das Produkt 72, so ist die 2 links und die 7, welche der 70 entspricht, rechts. Wenn du 9 mit 7 multiplizierst, wird das Produkt 63, so ist die 3 links und die 6, welche der 60 entspricht, rechts. Wenn du 9 mit 6 multiplizierst, wird das Produkt 54, so ist die 4 links und die 5, welche der 50 entspricht, rechts. Weil nun die Zahl 5 die mittlere ist unter den 9 Ziffern, darum wird sie „runde Zahl“¹⁶ genannt; sie kreist nämlich um sich selbst, denn ihr Quadrat enthält 5. Wenn du nun 9 mit 5 multiplizierst, dreht sich die Sache im Kreise, so dass die Einer rechts von der 9 stehen und die Dekaden links von ihr¹⁷; denn das Produkt ist 45, so steht die 5 rechtseitig der 9 und die Dekaden links, nämlich 4 an Stelle der 40. Wenn du 9 mit 4 multiplizierst, wird das Produkt 36, so entspricht die 3 der 30. Wenn du 9 mit 3 multiplizierst, wird das Produkt 27, so entspricht die 2 der 20. Wenn du 9 mit 2 multiplizierst, wird das Produkt 18, so entspricht die 1 der 10. — Daher ist die Probe für eine Zahl, die mit sich selbst oder mit einer andern multipliziert ist, ⁹18; darum haben auch die Weisen Indiens¹⁹ alle Zahlen durch neun bezeichnet und Formen für die 9 Ziffern gebildet, und zwar²⁰: 1 2 3 4 5 6 7 8 9. Ich aber habe dafür geschrieben²¹: 𐤀 𐤁 𐤂 𐤃 𐤄 𐤅 𐤆 𐤇 𐤈

Immer nun, wenn du eine Zahl in den Einern hast vor den Dekaden, d. h. den Zehnern, so schreibe zuerst die Ziffer der Einer, dann die Ziffer der Dekaden hin. Wenn keine Zahl in den Einern ist, wohl aber in der zweiten Stelle, d. h. den Zehnern, so setzt man die Form eines „Rades“ [Galgal] 0²² zu Anfang, um zu zeigen, dass in der ersten Stelle keine Zahl ist, und schreibt die Zahl der Zehner danach. Wenn aber die Dekade aus Hunderten und Zehnern besteht, so schreibt man ein „Rad“ zu Anfang,

dann die Ziffer der Zehner zu zweit, die Ziffer der Hunderter zu dritt, und wenn eine Ziffer von Tausendern da ist, diese zu viert, die Ziffer von Zehntausendern zu fünft und die Ziffer von Hunderttausendern zu sechst; denn 1, 10, 100 wird in der vierten (Stelle) zu tausend, in der siebenten zur Million („tausend Tausende“), in der zehnten zu tausend Million u. s. w. ins Unendliche. Wenn aber eine Zahl von Einern und Hundertern da ist, aber keine Zehner, so schreibt man die Ziffern der Einer zu Anfang, ein „Rad“ zu zweit und die Ziffer der Hunderter zu dritt, und so verfährt man mit Beachtung der Stellen des „Rades“ gemäss den Stellen der Zahl, indem man 1 „Rad“ zu Anfang setzt oder 2 „Räder“, je nachdem es nötig ist, an den Anfang oder in die Mitte. Und dies ist das „Rad“: o; es bedeutet soviel „wie Spreu (Galgal), wie Stoppeln vor dem Winde“ (Ps. 83,14) und dient nur zur Wahrung der Stellen; in der fremden Sprache heisst es sifra.²³

Nach diesen Vorbemerkungen will ich die „Pforten“ dieses Buches nennen, und so sagen wir, dass ihrer sieben sind.

Pforte I, Pforte der Multiplikation: eine Ziffer mit sich selbst oder mit einer andern zu multiplizieren oder eine Ziffer mit zwei Ziffern oder mehr zu multiplizieren oder viele mit vielen.

Pforte II, Pforte der Division: eine Dekadenzahl mit einem Einer zu dividieren oder zwei Dekadenzahlen mit einem Einer oder hohe Dekaden mit niederen Dekaden oder Dekaden und Einer mit Einern. Auch werde ich von der Probe zur Pforte der Multiplikation und Division sprechen.

Pforte III, Pforte der Addition: eine Zahl zu einer Zahl zu addieren, einen Einer zu einer Dekade oder eine Dekade zu einer Dekade.

Pforte IV, Pforte der Subtraktion: eine Zahl von einer Zahl zu subtrahieren, Einer von Dekade oder Dekade

von Dekade. Auch werde ich von der Probe zur Pforte der Addition und Subtraktion sprechen.

Pforte V, Pforte der Brüche: diese in vielen Beziehungen. Ganze mit Ganzen und Brüchen dabei oder Ganze und Brüche mit Ganzen und Brüchen von allerlei Art oder Brüche mit Brüchen oder Brüche mit Doppelbrüchen („Bruchbrüchen“) oder Doppelbrüche mit Doppelbrüchen zu multiplizieren, dividieren, addieren und subtrahieren; und die Proben dazu.

Pforte VI, Pforte der Proportionen: dies ist eine sehr wichtige Pforte, denn durch sie kann der Mensch die meisten schweren Aufgaben herausbekommen, und die meisten Beweise der Astronomie kommen durch Proportion heraus.

Pforte VII, Pforte der Quadratwurzeln²⁴ und alle Proben dazu; es giebt nämlich viele. Die Messkunde (Geometrie) hängt an dieser Pforte, und diese ist die schwerste aller Pforten. Der Gelehrte [Verständige] hat keine Möglichkeit,²⁵ die Verfinsterung der Weltlichter zu berechnen, wenn er diese Pforte nicht lernt. Die Sehnen der Kreisbogen ergeben sich aus dieser Pforte.

Anmerkungen zur Übersetzung.

1. Über den Titel vgl. Einleitung und Anm. 4 z. Text.
2. Vgl. Jes. 2,11 und 17; Ps. 148,13; ebenso Jesod Mora Pf. XII Anfang (ed. Creizenach, Frankf. a. M. 1840).
3. Im Komm. zu Ex. 3,15 werden 3 Welten unterschieden: 1) die niedere (Erde), השפל 2) die mittlere (Gestirne), האמצעי 3) die obere, העליון. Hier wird die „mittlere“ (zu der die Sphären gehören) im Gegensatz zur „niedereren“ (Erde) mit העליון bezeichnet. — Dieselbe Dreiteilung hat Israeli in seinem 1310 verfassten Jesod 'Olam (Anfang).

4. 7 Sphären der 7 Planeten (נְשֵׁרָחִים, כּוֹכְבֵי לַבְּתָה) : Mond (לַבְּתָה), Merkur (כּוֹכַב הַמָּחָה oder nur כּוֹכַב), Venus (נוֹגָה), Sonne (שֶׁמֶשׁ, הַמָּחָה), Mars (מַאֲרִים), Juppiter (צַדִּיק), Saturn (שַׁבְחָאִי); die 8. Sphäre des Zodiak (גִּלְגַּל הַמְּזֻלּוֹת), die 9., welche alle umringt. Letztere dreht sich von Ost nach West, die andern von West nach Ost.

5. Vgl. zu Ex. 3,15: וְכִכְבַּי הַגְּלִילִים ט; auch im S. ha-Schem hebr. S. 5b (ed Lippmann, Fürth. 1834) הגְּזוּלָה הַגְּדוּלָה genannt.

6. Dieses Buch von unbekannter Abfassungszeit oft von A. citiert. Spätere Superkommentare A.'s schreiben A. einen Kommentar zum S. J. zu, von dem frühere Quellen nichts wissen (vgl. St. 80) das S. J. schildert die Bedeutung der 22 Buchstaben und 10 abstrakten Zahlen (סְפִירוֹת) für die Schöpfung. Von Späteren wird es als kabbalistisches Werk ausgegeben und mehr verdunkelt als erklärt.

7. Die Worte בסֵפֶר וּסְפֹר וּסְפֹר des S. J. haben die mannigfachsten Deutungen erfahren. So übersetzt Rittangel: numero, numerante et numerato, der Zahl, dem zählenden Subjekt und dem gezählten Objekt. Er liest also בְּסֵפֶר וּסְפֹר וּסְפֹר [סְפִירָה für Zählung 2. Chron. 2,16]. R. Meir von Toledo bezieht bereits die סְפִירוֹת auf die Sphären und giebt eine

gezwungene Erklärung (s. bei Rittangel z. St.) Pistorius übersetzt (I, 869 ff.): scriptis, numeratis, pronuntiatis, liest demnach **בְּסֵפֶר וְסֵפֶר וְסֵפֶר**. Vgl. in Joh. Friedr. Meyer's Ausgabe des S. J. (Leipzig 1830. 4^o). Eine einfache rationale Erklärung giebt R. Jehuda b. Barsilai aus Barcelona (ed. Halberstamm S. 138): כִּךְ פִּירוּשׁ הַדָּבָר שֶׁבָרָא: הַמְקוֹם אֶת עוֹלָמוֹ בְּלֵב נְתִיבוֹת שֶׁהוֹכֵרֵנוּ וְהֵם כֵּן אוֹתוֹת וְלִ סְפִירוֹת (Zahlen) וּבָרָא אֶת עוֹלָמוֹ וְהִתְחַיְגוּ בָהֶם בְּגַ עֲנִינִים וְקִרְאָן סְפָרִים לְאֵלֹהֵי הַגַּ עֲנִינִים וְהֵם סֵפֶר וְסֵפֶר וְסֵפֶר וְסֵפֶר וְסֵפֶר וְסֵפֶר זֶה הוּא כְּתִיבָה שֶׁהוּא מִכְתָּב (Schrift) כְּדֹכְתִיב (Esra 7,11 und 6) (כִּי) עֲזָרָה הַסֵּפֶר הַסֵּפֶר [ב]תּוֹרַת מֹשֶׁה וְגַ וְסֵפֶר זֶה הַחֲשׁוּבֹן וְהוּא הַמִּסְפֵּר (Zahl) וְכֹדְכִיב בַּסֵּפֶר יוֹחֲסִין (2. Chron. 2,16) (gemeint ist 2. Chron. 2,16) אַחֲרֵי הַסֵּפֶר אֲשֶׁר [סֵפֶר] [דו] [א]בִּי (נ)וּ וְסֵפֶר זֶה הַדְּבֹר וְהוּא הַמְאָמֵר (Rede) כְּגֹן מִי שֶׁמְגִיד לְחֶבְרוֹ דְּבָרָיו וְעֲנִינֵיו כְּדֹכְתִיב (Gen. 24,66) וְיִסְפֵּר הָעֶבֶד לִיִּצְחָק יָאֵם תִּשְׁאַל וְחֲאָמֵר לְמַה הַקְּדִים סֵפֶר לְסֵפֶר וְסֵפֶר לְסֵפֶר לְפִי שֶׁבְּתַחֲלָה כּוֹתֵבִין שְׂרוּשְׁמִין הַתִּיבוֹת וְאַחֵר כִּךְ חוֹשְׁבִין אוֹתָן וְאַחֵר הַחֲשׁוּבֹן מִסְפָּרִין:

Comm. B bringt im Namen des R. Mose b. Samuel b. Tibbon folgende Erklärung: סֵפֶר וְסֵפֶר וְסֵפֶר פִּלְ כִּי הַדְּבֹר: אֲצֵל צִיּוֹר הַלֵּב וְהַרְעִיּוֹן כְּצוֹרֵה הַנִּרְאָה כְּמִרְאָה אֲצֵל עַצֵּם הַדָּבָר אֲשֶׁר הוּא צוֹרֵה לוֹ כִּי הַצִּיּוֹרִים הֵם כְּשֶׁכֵּלּוּ מִמִּצְאִים וְהַצִּיּוֹר הוּא צוֹרֵת עַצֵּם הַדָּבָר וְהַדְּבֹר הַקּוֹי הַצִּיּוֹר וְהַמִּכְתָּב הַקּוֹי הַדְּבִיר וְהֵם סֵפֶר וְסֵפֶר וְסֵפֶר וְעַל סֵפֶר וְצִירָה לֹא זִכָּר מִצִּיּוֹת הַעַצֵּם שֶׁהוּא הַעֵקֶר וְהַקּוֹדֵם אֲבָל הַשְּׁלֵשָׁה הַמִּצְאִים בְּנְתִיבוֹת הַחֲכָמָה כִּךְ פִּי אֲדוּנֵינוּ מֵאוֹר הַגִּילָה הַחֲכָם (י) הַיְדוּעַ ר' מֹשֶׁה ב"ר שְׁמוּאֵל בֶּן חֲבוּן ז"ל:

„Die Rede verhält sich zu dem Gebilde des Herzens und Gedankens wie ein Bild, das wie eine Erscheinung aussieht, zu dem Dinge selbst, dessen Bild es ist; denn die (Vorstellungs-)Gebilde treten ein, wenn die realen Dinge aufgehört haben, und das (Vorstellungs-)Gebilde ist das Bild des Dinges selbst, die Rede ist die Fixierung des Gebildes und die Schrift ist die Fixierung der Rede; dies bedeutet „Denken (Zählen), Sprechen und Schreiben.“

י) החכם, nicht החבר, wie irrtümlich in St.'s Verz. Berl. hebr. Hs. S. 57.

Der Verfasser des „Buches der Schöpfung“ hat die Realität des Dinges nicht erwähnt, sondern nur diese 3 (Arten), welche auf den Pfaden der Weisheit angetroffen werden. So hat es unser Meister erklärt, die Leuchte der Diaspora, der bekannte Weise Rabbi Mose, Sohn des R. Samuel b. Tibbon sel. Andenkens.“ — Tibbon scheint in einer andern Reihenfolge, als in unserer Hs. punktiert $\text{דָּבַר וְסִפֵּר וְסִפֵּר}$ gelesen zu haben und nimmt דָּבַר allgemeiner für „denken“. Ebenso im Kusari IV, 25 (ed. Cassel S. 339) und im Sefer ha-Galuj des Josef Kimchi (ed. Mathews S. 3); daher ungenau im Mag. f. d. Wiss. d. Judent. 1891 S. 131. — Vgl. noch den Kommentar des R. Sabbatai Donolo (ed. Castelli) S. 34 und Castelli's angehängte italienische Abhandlung S. 32/33. — Buchstaben und Zahlen sind die Träger der Wissenschaft: alles wird, sei es in Gedanken oder Schrift und Wort mit ihrer Hilfe begriffen und mitteilbar und verständlich gemacht.

8. A.'s Gedanke ist folgender: Die Zahl ist das notwendige Hilfsmittel für den, der die Pfade der Wissenschaft („Chochma“) gehen will. Unter „Chochma“ aber versteht (A. vor allem die praktische Wissenschaft der Astronomie (הכמת המזלות); vgl. im babylon. Talmud Traktat שבת Fol. 75a den Ausspruch des R. Jonatan, der die astronomischen Berechnungen *καὶ ἔξοχῆν* unter הכמת ובינה versteht. Da in der Sphärenwelt die Neunzahl vorherrscht, so geschieht auch in der Arithmetik, der unentbehrlichen Hilfswissenschaft der Astronomie, die Zählung mit Hilfe von 9 Zahlen. Das Dekadensystem ist also für A. kein zufälliges, sondern ein in der Astronomie begründetes.

9. Vgl. Sefer ha-Schem S. 15b: $\text{וְשָׂוִי סוּף הַמִּסְפָּר}$ (auch S. 16), wo auch das Sefer Jezira mit der Angabe $\text{עַל שֵׁשׁ סְפִירוֹת בְּלִי מַה}$ erwähnt wird, ferner S. Zachut S. 41b, ebenso in dem namenlosen Stücke Ms. Berl. Okt. 244 Fol. 10-16: $\text{וְהָיָה כָּל הַמִּסְפָּרִים הֵם עַד וְ}$ Vgl. Nikomachus (ed. Ast) S. 25: *“Οτι δὲ ἄρχεται μὲν ἀπὸ μονάδος, τελειοῦται δὲ ὁ ἀριθμὸς εἰς ἑ, λεχθήσεται προοιούσιν; und S. 57: “Οτι*

δὲ οὐδὲν ὑπὲρ τὴν ἐννεάδα ὁ ἀριθμὸς ἐπιδέχεται, ἀλλὰ ἀνακυκλεῖ πάντα ἐντὸς ἑαυτῆς, δῆλον ἐκ τῶν λεγομένων παλινοδιῶν μέχρι μὲν γὰρ αὐτῆς φυσικὴ πρόβασις, μετὰ δ' αὐτὴν παλιμπετῆς . . . ὥστε μηδεμιᾶ μηχανῇ δυνατόν εἶναι ἀριθμὸν ἄλλον ὑπὲρ τὰ ἐννέα σταχειώδη συστήναι.

10. Der mit „denn“ beginnende Satz beweist, dass es nur 9 Zahlen giebt. Der vorige Satz ist in Parenthese zu denken.

11. Dasselbe S. Jesod Mispar (ed. Pinsker) S. 169: ימלה עשרים היתה ראוי הר"ש להיות פתוח בעבור שהוא שם שני עשרות כאשר שלשים שלשה עשרות וככה עד הששים וכו' (Anm. das.: עשרים).

12. Bemerkenswert ist die Unterscheidung, welche A. zwischen כללים und פרטים macht. Ersteres, eig. „Hauptzahlen, Komplexzahlen“, bezeichnet die Dekaden, letzteres, eig. „Sonderzahlen“, die Einer. Diese Unterscheidung der Zahlen als כללים und פרטים findet sich ähnlich schon im babylon. Talmud Traktat בכורות Fol. 5a: לא קחשיב ודילמא כללי „Vielleicht zählt die Schrift (näml. Ex. 38,25) nur die Dekaden auf, nicht aber die Einer?“ Dort ist von der Zahl 101 die Rede; mit כללי werden die 100, mit פרטי die 1 bezeichnet (vgl. רש"י zur Stelle). Einige Zeilen weiter wird eben daselbst in der Zahl 171 die 100 mit כלל, die 70 mit פרט רב „grosse Sonderzahl“ und die 1 mit פרט זוטא „kleine Sonderzahl“ benannt. Terquem übersetzt כלל mit classe, Rodet mit nombre rond (ce sont des dixaines). Letzterer weist darauf hin, dass die Unterscheidung zwischen diesen beiden Teilen einer Zahl sehr alt ist. Vgl. das lateinische *digiti et articuli* bei Boethius und seiner Schule, ebenso bei den Arabern: Muhamed b. Musa el-Khowarezmi bezeichnet die Zehner mit 'uqúd, welches hier wie ein Plural von 'aqd = „articulation, jointure“ übersetzt werden muss. Behâ-ed-Din sagt nur: „Einer und was nicht solche sind“ S. L. Rodet „L'Algèbre d' Al-Khârizmi et les méthodes „indienne et grecque“ (im Journal Asiatique, Januar 1878).

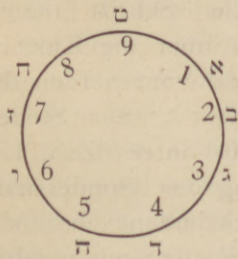


— In unserer Übersetzung ist כלל nach dem Vorgange von M. Creizenach (Übersetzung des Jesod Mora) mit „Dekade“ wiedergegeben.

13. Vgl. zu diesen Buchstaben Sefer ha-Ibbur hebr. S. 1b: כי העשרה והמאה והאלף הם כמו אחד והוא חשבון אִיִק בְכֹר שילמדו הנערים בספרים.

14. Der Beweis dafür nämlich, dass 9 das Ende jeder Zählung ist. Die erklärende Randnote in B: ר"ל היות כל מספר סובב על ט, auch in M (s. S. 14 Anm. 2 z. Text), findet sich wörtlich auch in dem Comm. B. Übereinstimmungen zwischen M und Comm. B kommen noch öfter vor. — Eine Randnote in M bemerkt noch als charakteristisches Zeichen, dass die Quersumme des Produkts der mit 9 multiplizierten Einer 9 beträgt.

15. Von diesem Kreise spricht A. auch zu Ex. 3,15; S. ha-Schem S. 15, S. ha-Echad unter Artikel „9“. Misrachi in der Einleitung zu seinem S. ha-Mispar citiert A. und den Kreis mit den 9 Ziffern, schreibt diese aber umgekehrt



so hinein: Steinschneider's Anm. 112 in seiner Abhandlung über A. ibn Esra (S. 90) scheint auf einem Irrtum zu beruhen, denn in Cod. Luzzatto 114 (B) sind ebenso wie in der Ed. Mantua des Superkommentars „Mekor Chajjim“ von Samuel Zarza absichtlich die gleichen

Zahlen (hebr. und arab.) zusammengestellt. Die von St. daselbst gezeichnete Figur findet sich nirgends und wird auch an keiner Stelle von A. vorausgesetzt.

16. Vgl. S. ha-Schem S. 6b, Jesod Mora Cap. XI, Jesod Mispar (ed. Pinsker) S. 158, ebenso zu Kohelet 7,27. In unserer Schrift Pf. VII werden die Zahlen 5 und 6 „wiederkehrende“ (eig. „sich wälzende“) Zahlen genannt, weil sie in ihren Potenzen stets selbst wiederkehren. Comm. B bemerkt hier zur Stelle, dass deshalb nur die 5 (nicht auch die 6) „runde“ Zahl genannt werde,

weil sie nicht nur sich selbst in ihren Potenzen erhält, sondern auch ihr Quadrat 25 ($5^2 = 125$, $5^4 = 625$, $5^5 = 3125$ u. s. w.). Zu diesem Namen der 5 vgl. noch Dieterici, Propädeutik der Araber, S. 7 und 8. Ebenso sagt Nikomachus von der 5 (S. 24): *τετραγωνιζομένη ἀεὶ περιέχει ἐαυτήν· πεντάκις γὰρ πέντε κέ, μηχανομένη δὲ αὐτῇ καὶ τὸν τετράγωνον ὅλον περιέχει καὶ λήγει εἰς ἐαυτήν· πεντάκις γὰρ κέ κέ. S. 27* nennt er die 5: *κυκλικῶς κινήσασα*.

17. Comm. B hebt einen andern Unterschied hervor: bei der Multiplikation von 9 mit 9, 8, 7 und 6 ist im Produkt die Zahl der Zehner grösser als die der Einer, von 5 an ist es umgekehrt.

18. Dasselbe im S. ha-Echad unter „9“. Gemeint ist die Rechnungsprobe durch Division der Ziffernsumme mit 9, welche A. allen Rechenoperationen folgen lässt. Dieselbe findet sich schon bei Muhammed b. Musa el-Khowarezmi (vgl. St. S. 115 und 109) in seiner ins Lateinische übersetzten Schrift über die „indische Rechnung“ (ed. Rom 1857, in den Trattati d' Aritmetica pubblicati da Bald. Boncompagni I. Algoritmi de numero Indorum S. 12), sowie bei Kuschjar b. Lebban (um 968) in seiner von Schalom b. Josef ענין העקריות לחשבון ההנדויים „Betrachtung der Grundlehren der Rechnung der Inder“ ins Hebräische übersetzten Abhandlung Pforte XII. und auch bei dem Zeitgenossen A.'s Johannes Hispalensis (Toletanus), um 1135-53, (ed. Boncompagni Rom 1858 in den Trattati d' Aritmetica II. Johannis Hispalensis liber Algorismi S. 32 und 41).

19. Über den Ursprung der neun Zahlzeichen vgl. M. Cantor's „Mathematische Beiträge“ (Halle 1863) S. 57 ff.: „Die fast allgemeine Sage nimmt den Ursprung der neun Ziffern bei den Indern an. — Massoudi, ein arabischer Schriftsteller über Indien um 900) erzählt (s. Reinaud, Mémoires etc. sur l' Inde in den Mém. de l' Academie de France, Acad. des Inscriptions et Belles lettres XVIII, 2

S. 324), unter Brahma's, des ersten indischen Königs, Regierung habe die Wissenschaft ihre grössten Fortschritte gemacht. Man erfand endlich die neun Zeichen, mit welchen die Inder rechnen. Ebenso äussert sich Maximus Planudes (um 1350 in Constantinopel) in seinem Werke über indische Rechenkunst; dieser giebt auch die Formen der zu seiner Zeit gebräuchlichen neun Ziffern an (vgl. bei Cantor Fig. 17)“. — Nach A.'s Angaben, welche wohl auf älteren arabischen Quellen beruhen, in der Einleitung zu seiner hebräischen, um 1160 in Narbonne verfassten Übersetzung des Buches „Gründe der Tabellen (שעמי הלוהות) des Khowarezmi“ von al-Matani (abgedruckt von Steinschneider in der Zeitschr. der Deutsch. Morgenländ. Gesellsch. Bd. XXIV S. 356-59; Nachträge XXV, S. 420 und 421) schickte der Chalif es-Saffäch (bei A. אלצפאח; 749-754), zu welchem der Ruhm der indischen Wissenschaft gedrungen war, einen Juden nach Indien, der mit einem Inder (bei A. wird derselbe כנהה genannt) zurückkehrte, welcher die Araber „das Fundament der Zahl, welches in 9 Zeichen besteht“ (יסוד המספר שהם ט אותיות) lehrte. Hiermit ist nach Steinschneider nicht die blosser Übertragung der Zahlzeichen, sondern das Dekadensystem der Ziffern gemeint, d. h. die Bezeichnung der Dekaden durch dieselben 9 Ziffern.

20. In M stehen zwar die Worte צורת אנשי הודו, es fehlen aber, wie fast alle Figuren, so auch hier die Formen der Ziffern. Die in B gegebenen Formen sind nicht die alten, sondern die zur Zeit des Schreibers (XV-XVI. Jahrh.) in Italien geläufigen Ziffern. Dagegen zeigt P 1052 (vgl. Rodet S. 125) alte Zifferformen. Diese unterscheiden sich durch einige wichtige Einzelheiten von den Ghojar-Ziffern (vgl. Woepcke im Journal Asiatique 1863, Mémoire sur la propagation des chiffres indiens), noch weniger sind es die orientalisches-arabischen Ziffern, welche eine Randnote in P 1052 enthält. Sie sind aber bis in die kleinsten Details mit den Ziffern identisch, welche im

Abendlande im XIV. Jahrh. auftauchten. Rodet neigt zu der Annahme, dass die in P 1052 gegebenen Zifferformen in die Zeit des A. ibn Esra hinaufreichen und bereits von diesem angewandt wurden, indem er jeder Rechnung ausser dem Rechenbilde in hebräischen Ziffern (Buchstaben) ein solches in jenen Zifferformen beifügte. P 1052 enthält nämlich thatsächlich bei jeder Rechnung zwei derartige Rechenbilder. Die Ziffern, sagt Rodet, seien nicht allein denen des Abendlandes aus dem XIV. Jahrh. ähnlich, sondern auch den ersten indischen Ziffern des modernen Systems, welche man auf den Inschriften des VIII. Jahrh. erblicke. Vgl. die Abhandlung von Ed. Thomas im *Journal Asiatique* 1863, wo die Ziffern der Daten 703, 721, 732 mit denen des A. ibn Esra eine augenfällige Ähnlichkeit haben. — Die Ziffern in H. sind denen von P 1052 sehr ähnlich.

21. So lautet die Stelle in H, M, P 1050 (Terquem) und P 1052 (Rodet); in B heisst es: „die Israeliten aber haben genug an den Buchstaben der Tora“. Wir dürfen mit Rodet (S. 13) annehmen, dass A. der erste ist, welcher die hebr. Buchstaben als Ziffern mit Positionswert anwendet.

22. A. nennt die Null nach ihrer Gestalt „Galgal“ (Rad), da er sie ganz rund schrieb. Das in B später vorkommende Zeichen, welches sich auch ähnlich (\bar{o}) in P 1029, 1049, 1050, 1051 und M 338 (\ominus) findet, entspricht nicht diesem Namen, war aber ein Zeichen der Sexagesimal = 0 (vgl. Woepcke, *Mémoire etc. Journ. Asiat* 1863). Es ist griechischen Ursprungs und stammt vom 0 des Wortes *οὐδέν*. Über die Heimat der Null vgl. M. Cantor's „*Mathematische Beiträge*“ (S. 67 ff.): „Die Inder kannten die Null zuverlässiger Weise spätestens um 600 n. Chr. Geb. Die mathematischen Schriften des Brahme Gupta (um 650) liefern dafür den unumstösslichen Beweis, wo ein besonderer Abschnitt über das Rechnen mit der Null handelt (vgl. Colebrooke, „*Algebra with arithmetic and*

mensuration, from the sanscrit of Brahmagupta and Bhâskara“ London 1817). Die Frage aber bleibt noch eine offene, wo und wann die Null erfunden wurde. Maximus Planudes nimmt indischen Ursprung an (s. D' Anse de Villoison, Anecdota Graeca II, 153 Anm.). Gleichfalls für den indischen Ursprung spricht das sogenannte Scholion des Mönches Neophytus“.

23. Der Ausdruck בלשון לעז kommt bei A. nur noch zu Ex. 12,22; 16,3 und zum Hoheliede 1,14 und 2,2, und zwar stets bei italienischen Wörtern, vor. Unter סִיפְרָא ist daher hier auch das italienische Wort cifra zu verstehen, womit ursprünglich die Null bezeichnet wurde. Das arabische Wort kann nicht gemeint sein, da ein solches nie durch בלעז, sondern durch לְשׁוֹן יִשְׂמְעָאֵל ל' הגר, ל' ערבו, ל' קדר, ל' שון ושמעאל u. ä. von A. bezeichnet wird (vgl. Salfeld „Das Hohelied Salomos bei den jüdischen Erklärern des Mittelalters“ Berlin 1879, S. 61 Anm. 1 und S. 64 Anm. 1). Die Stelle ist wichtig, weil sie, vorausgesetzt dass sie echt ist (s. S. 15 Anm. 28 z. Text), einen Beweis bieten kann für die Abfassung des Werkes in Italien.

24. השרשים המרובעים ist mit „Quadratwurzeln“ zu übersetzen (H und M haben שרשי המרובעים), nicht, wie St. S. 107, „Wurzeln, Quadrate“. Die 7. Pforte handelt vom Ausziehen der Quadratwurzeln, nicht auch von Quadraten.

25. אין כה במשכול לדעת ... אם לא. Dieselbe Ausdrucksweise gebraucht A. wörtlich im S. Jesod Mora S. 5 (ähnlich S. 7).

Vita.

Natus sum Mauritius Silberberg Judaeus Posnaniae a. d. XVII. Cal. Jan. anni hujus saeculi LXVIII. patre Samuele negotiatore matre Henriette e gente Nehabia orta. Parentum carissimorum opera domi primis litteris instructus primum puer octo fere annorum scholam publicam minorem, qua ad gymnasium aditus paratur, deinde anno et sex mensibus post illud ipsum gymnasium publicum Posnaniense Friderici Guilelmi regis nomen ferens frequentavi. Unde, cum testimonium maturitatis essem assecutus, mense Majo anni h. s. LXXXVI in universitatem litterariam transii Berolinensem. Ubi per triennium scholis interfui, in quibus de philosophia et de linguis orientis populorum agebatur a professoribus illis illustrissimis, qui sunt: Barth, Ebbinghaus, Paulsen, Sachau, Strack, Zeller. Maximam autem dedi operam litteris rabbinicis, quibus et patre carissimo et Feilchenfeldo nobilissimo illo rabbino Posnaniensi et Krauseo patris amicissimo ducibus a puero incubueram, et, simulac Berolinum adveni, numero discipulorum seminarii rabbinici ascriptus viris doctissimis magistris usus sum atque etiamnunc utor, qui sunt: Hildesheimer et Cohn rabbini, Hoffmann, Berliner, Barth, Hildesheimer rabbini filius. — Quibus omnibus, qui optime de me meriti sunt, cum pro cujusque singulatim merito gratiam referre non possim, generatim hoc loco gratias ago quam maximas.

