



50

My

the ...
the ...
the ...

the ...

the ...
the ...
the ...

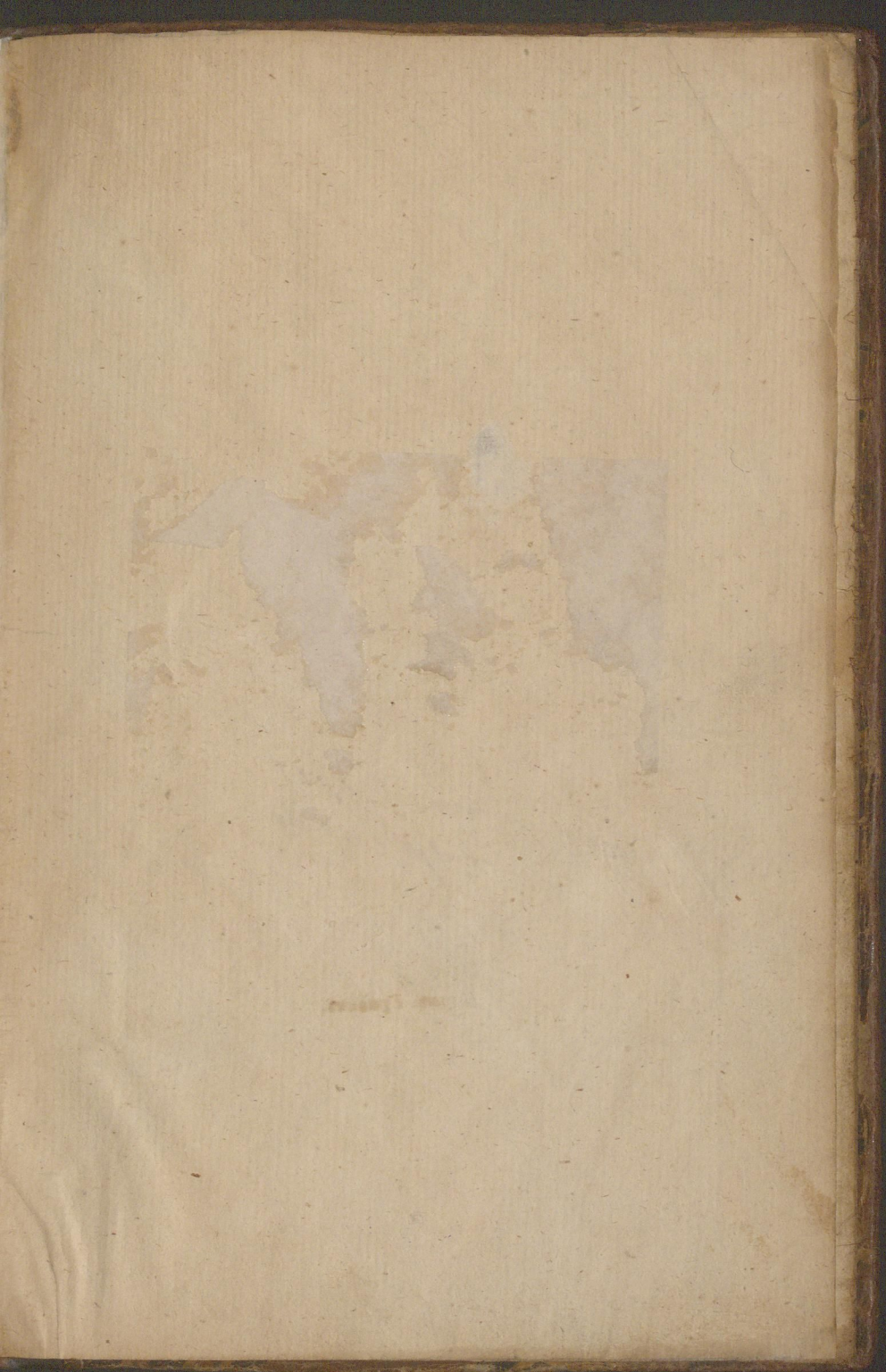
to ...
the ...

the ...

for ...
the ...

Hayes Episcopus.





M

Alexander von Humboldt

Ein historischer Skizze

Den Kaiser des heiligen Römischen Reichs
in Wien

St. Petersburg

St. Petersburg

Verlag von B. Neumann, Neudamm

Alexander von Humboldt.

Eine biographische Skizze.

Dem Nestor des Wissens gewidmet zu seinem acht und
achtzigsten Geburtstage

von

S. S l o n i m s k i.

Berlin.

Verlag von Veit & Comp.

1858.

אות זכרון

לאלכסנדר פֵּאן הומבאלד

ביום מלאות לו שמונה ושמזנים שנה.

קורות ימי חייו, מסעיו, וספריו

מאת

חיים זעליג סלאנימסקי.

בערלין

בהוצאת הגבירים פֵּייט ושותפו.

שנת תר"ח.

Made in Poland

הנהגות

הנהגות ודרכי חיים

הנהגות ודרכי חיים

הנהגות ודרכי חיים

הנהגות

הנהגות ודרכי חיים

הנהגות

הנהגות ודרכי חיים

הנהגות

הנהגות

אל הקורא!

קורות ימי חיי האיש הגדול הזה נושאים בד כבד
עם קורות השתלשלות החכמות והמדעים,
אשר הלכו ונתרחבו כמשך שבעים שנה האחרוני,
כי כל פעולותיו ומעשיו אשר עמל ויגע בהם כל
ימי חלדו, המה ארוגים ומסוככים בתוך המדעים
החדשים ההם, ומי האיש אשר שקד על דלתי
החכמה לראות את הגדולות והנפלאות אשר
הוציאו לנו הימים האחרונים האלה, ולא תבענה
שפתיו תהלה להחוקר הגדול הזה? — ע"כ מצאתי
את לכבי נכון לספר גם לכני עמנו התאבים
לשמוע דברים בשפת עבר, את תולדות האיש
היקר הזה, אם למען העיר את לבכם על תפארת
הידיעות הרבות אשר נפוצו על הארץ בימינו אלה,
ולהראות להם את היגיעות והשתדלות העצומות

אשר יגעו ולא ייעפו בהם החוקרים כל ימי
חלדיהם לגלות מצפוני החכמה ולהוציא האמת
למענהו, וגם למען הקים בזה אורת זכרון לשם
החכם ההוא על שרמות לשון עבר, אשר נוסף על
חכמתו הרבה, עמד ברוב צדקתו וחסידותו לימין
עם בני ישראל, לדבר טובה עליהם לעיני כל
העמים והלשונות, וכל איש ישראל אשר אהבת
עמו נגעה בלבו, ימלא פיו תודה ותהלה, לכבוד
החכם היקר ההוא, אשר לפני שמש ינון שמו,
וצדקתו תעמוד לעד.

בערלין בחודש זעפטעמבער 1857.

חיים זעליג סלאנימסקי.

וְזֹאת הִיא אֲשֶׁר נִתְּכַבְּרְתִּי מֵאַתָּה הַשֵּׁר הַיְחֻקֵּךְ הַגָּדוֹל
רֵאשׁ הַחֲכָמִים אֲלֶכְסַנְדֵּר פֶּאָן הוּמְבֵאלֵד עַל דְּבַר הַמַּחְבֵּרֶת
הַזֹּאת אֲשֶׁר כּוֹנְנִתִּי לְשִׁמּוֹ וּלְזִכְרוֹ.

Berehrtester Herr Slonimski!

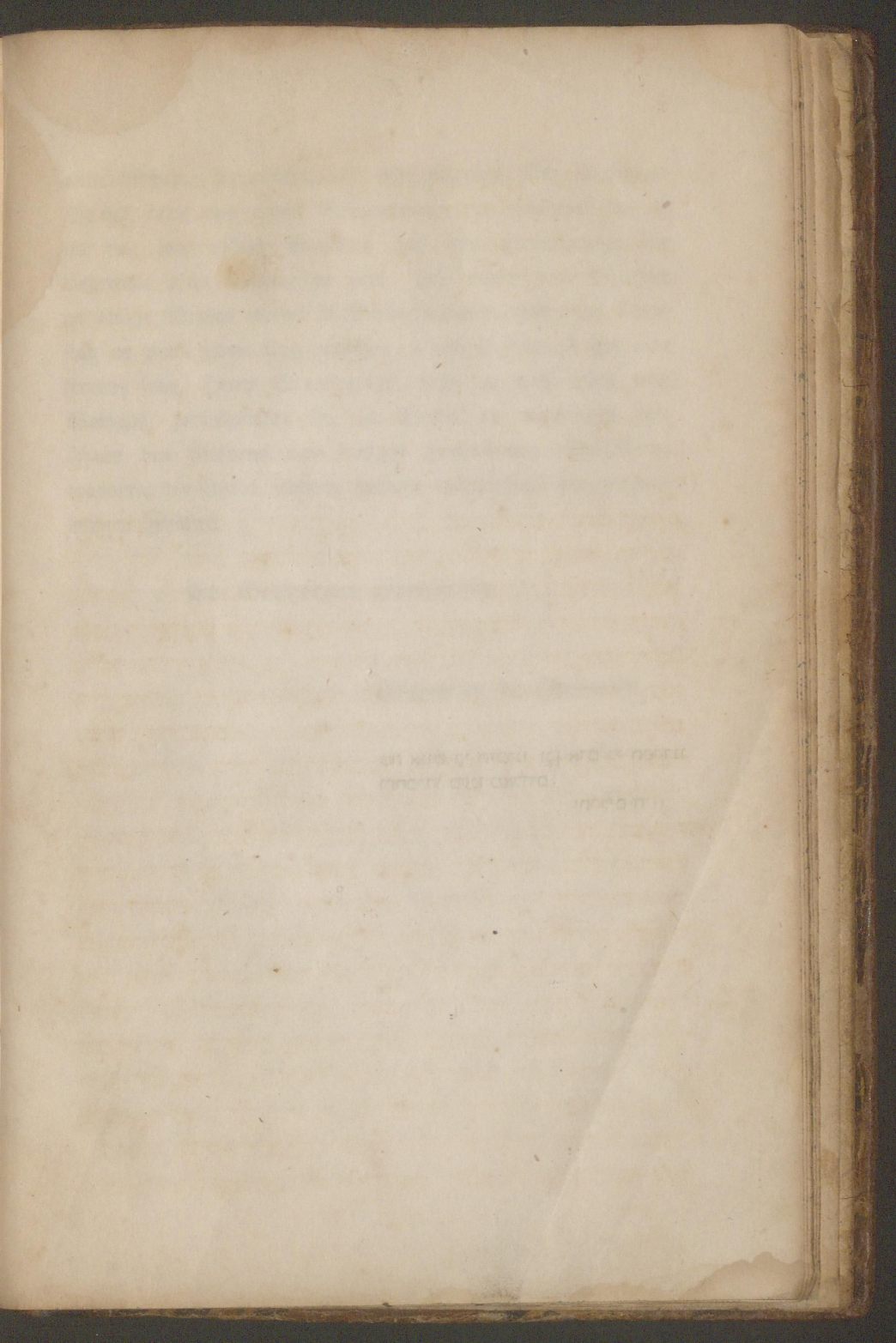
Ich bin tief in Ihrer Schuld durch so lange Verzögerung des Dankes für eine Ehre, die Ew. Wohlgeboren mir so wohlwollend bereitet haben. Die unruhige Lage, in der ich lebe, in einer politisch und gesellschaftlich so bewegten Zeit, kann mich kaum rechtfertigen. Eine Empfehlung von zwei berühmten, mir so theuern Freunden wie Bessel und Jacoby läßt einen dauernden Eindruck. Der hebräischen Literatur leider entfremdet, aber von früher Jugend an mit den edelsten Ihrer Glaubensgenossen innigst verbunden, ein lebhafter und ausdauernder Verehrer der Ihnen gebührenden und so vielfach noch immer entzogenen Rechte, bin ich nicht gleichgültig für die Ehre, die Sie mir erwiesen haben. Das Zeugniß eines tiefen orientalischen Sprachkenners, des

vortrefflichen, so mannigfach ausgebildeten Dr. Michael
Sachs kann eine solche Auszeichnung nur erhöhen. Es ist
für den biographisch Belobten fast eine Beruhigung, der
Ursprache nicht mächtig zu sein. Ich werde vom Dienstag
an einige Wochen wieder in Berlin wohnen, und vom Dien-
stag an wird jeden Tag zwischen 1 und 2 Uhr es mir eine
Freude sein, Herrn Slonimski, falls er nicht schon nach
Warschau zurückgekehrt ist, in Berlin zu empfangen und
Ihnen den Ausdruck der innigen Hochachtung mündlich zu
erneuern, die Ihnen schönen frühern wissenschaftlichen Bestre-
bungen gebührt.

Erw. Wohlgeboren gehorsamster

Alexander v. Humboldt.

מה אנוש כי תזכרנו וכן אדם כי תפקדנו
ותחסרהו מעט מאלוים.
(תהלים ח' .)



כגבוה שמים מן הארץ גבהו דרכי בני האדם ומחשבותיהם
בימים האחרונים האלה, מדרכי הקדמונים ועלילותיהם,
וכרחוק מורח ממערב רחקו יצאו המדעים והמושכלות מן הגבול
אשר גבלו להם בימי הראשונים, — אין קץ לכל הידיעות הרבות
אשר צמחו וגדלו על שדמות החכמה, וישלחו פארותיהם
ודליותיהם לכל קצווי התבונה וההשכלה, — ואין חקר לכל המון
מעשי האדם ומעבדיו אשר נפוצו על פני הארץ ככל העמים
והלשונות — פרצו בני האדם את גדרות הזמן והמקום אשר
עמדו כם מאז, וירחיבו את רוח בינתם לכל חפץ תחת השמים,
— הבחינות והנסיונות הרבות אשר נקבצו ונאספו משנות דור
ודור, ורוחב לב האדם לבקש ולמצוא פשר דבר בכל הנעשה
תחת השמש, גילו לנו שפוני טמוני היצירה וזכות הטבע אשר
לא שערום מעולם, וכל אשר יעמלו בני האדם לחתבונן ולחקור
אל יסודותם, כן ירבה וכן יפרוץ להגלות לעיניהם מקומות
חדשות על שדמות הטבע, אשר יעידו על מחסור הבחינות
והנסיונות בנסתרות האלה, עד כי רבו למאוד מעשה ידי
החוקרים כיום, לשרד את אדמת חכמת הטבע הארוכה מארץ
מדה, ולשאוב חכמה ודעת ממעייני ידיעותיה הרחבה מני יום. —
אלכסנדר פֶּאן הומבאלד המלומד היותר גדול
בדור האחרון הזה, הוא האיש אשר נשא על שכמו משא כל

המדעים להסיעם ברב כחו על מעלות החכמה, ואחריו נתקו
כפות רגלי כל החוקרים ללכת אל הדרך אשר התווה לפניהם
ברוב תבונתו. האיש הרם הזה באהבתו העזה אל ידיעות חכמת
הטבע והכרת כחות העולם, עזב ארץ מולדתו ומשפחת אבותיו,
ונטה שכמו להיות מן התרים את הארץ, וישם נפשו בכפו לעבור
ארחות ימים וארצות רחוקות באמעריקא ומזרח אַזיא, דרך ארץ גזירה
ותלאובות, מדבר שממה, על נהר ארינאקא ונהר וואלגא, ויעפיל לעלות
מרום התרים הגבוהים והנשאים מקום אשר לא דרכה כף רגל
אנוש מעולם, ויקבוץ בחינות רבות ונסיונות שונות מאשר מצאה
ידו, ובתבונות כפיו ורוחב שכלו להתבונן על מוצא דברים שונים,
ולקשר הסיבות עם המסובבים, האיר לפני החוקרים דברים
חדשים, ויסול להם דרך רחב לרוח החקירה, איזן וחיקר תיקן
ענינים רבים, העמיק הרחיב ידיעת מחקרי הארץ (געאגנאזיע),
ידיעת משטר תהלכות הנחלים ושטף הנהרות אשר בים וביבשה
(הידראגראפיע), התחלקות האקלימים לפי מוג החום ותכונת
האוויר ומיני הצמחים (קלימאטאלאגיע), הפליא עצה על חקירת
כח המאגנעטי הארצי (ערדמאגנעטיסמוס), ויכוון בתי מצפה
רבים, ויחקור על תולדות בני תודו אשר באמעריקא תהלכותיהם
ומעליותם, ויאסוף רשימות מן אבני זכרון וחרבות עולם למצוא
קורותם, ועל כל אלה הגדיל תושיה בספריו הרבים אשר הוציא
לאור, מהם אשר ברוב שכלו ודעתו הוציא חדשות ונצורות
לחוקרי הטבע, ומהם לאשר שפתיו ברור מיללו ומליצותיו זכות
ונעימות יעורר לכב האדם אל יופי והדר הטבע הנאות, להתענג
על מעשי ה' הגדול אשר עשה, עד כי ישם הומבאלד יצא בכל
הארץ ובכל הגוים, ובכבודו יתימרו חכמו עם ועם.

אביו אלכסנדר געארג ממשפחת הומבאלד, היה מקדם
ראש לאנשי החיל אשר בצבא פֵינקענשטיין, ולמעשה תקפו
וגבורתו במלחמת ל' שנים נעשה שליח הנשען על יד התערצאג
פֵערדינאנד מן ברוינשווייג. וכאשר שקטה המריבה אחרי כן
ויהי שלום בארץ אשכנז, נפקד להיות קאממערהערר בחצר

המלך פֶּרִידְרִיך הַגְּדוֹל, ויקח לו אשה מבנות חורי הארץ אשר
למשפחת קאַלְאָמב, ותלד לו שני בנים, שם הבכור קארל
ווילהעלם, אשר ילדה לו בפאטסדאם ביום 22 יוני 1767, ושם
השני פֶּרִידְרִיך הַיִּינְרִיך אלעכסנדר, הנולד כבערלין ביום 14
ועפטעמבער שנת 1769, הן המה שני מאורות החכמה אשר יצא
שמם בכל הארץ.

ויגדלו הנערים בחצר וטירת אביהם טעג על, אשר בין
בערלין למבצר שפאנדוויא על יד היאור האפֶּעל, כי שמה כונן
למושב לו מאשר קנה מאת המלך פרייסען לאחוזת עולם, ויבחר
להם אביהם מורים ואומנים מלומדים אשר יחנכו על דרכי
הלמודים והמדעים, מורים היותר נכבדים ומפורסמים או.
ואחרי אשר מלאו די שפק חנוכם הראוי לנערים רכים כמוהם,
הביאם אביהם אל קרית מלך רב היא ברלין הבירה, מקום
משכן החכמה, אשר כל חכמי עם אשכנז יתרו אליה, וינתלם
על יד מורים שונים משך איזה שנים. לפי עדות אומניהם
ומלמדיהם או, היה להבכור קארל יתרון הכשר חכמה ודעת על
אחיו הצעיר ממנו אלכסנדר, עד כי הוריו ואבותיו דאגו עליו כי
לא יצלח להיות גבר מלומד כימיו, אבל לעומת זה השתדל
אלכסנדר בכל מאורו וכחות נפשו לבוא אחרי אחיו הגדול ולמלא
מחסורו, ולכן היה דל ורוח בגופו מרוב עבודתו ותגיון למודיו.
וכבר במעלליהם התנכרו הנערים לראות את דרכי הלמודים
אשר יבחרו להם בימי חלדם, כי תחת אשר ווילהעלם נטה
נפשו יותר אל ידיעות לשונות הקדמונים והרגשת היופי וההדר
אשר החלה אז ברוח חדש לפֶּעם בארץ אשכנז ע"י החכמים
געטהע ושיללער, הראה אלכסנדר את תכונת נפשו נוטה יותר
אל הלמודים העמוקים וחקירות הנוסדות בבקשת האמת, וביחוד
חשקה נפשו להתבונן על מראות וחיוני הטבע ולדרוש ולחקור
אחר מצפוניהם.

בשנת 1786 באו הנערים לבקר את בית מדרש החכמה אשר
בפראנקפורט הגדוע או לשם בימים ההם, שמה נפרדו ויבחרו

להם את דרכי למודיהם, אשר אליהם ישימו מטרת מגמתם
איש לפי חפצו. הבכור ווילהעלם שם פניו אל למודי המשפטים
(יוריספרודענץ), ואלכסנדר הצעיר ממנו בחר למטרת חפצו
להיות מן יועצי הנהגת המדינה (קאמעראלוויסענשאפטען). ואחרי
אשר עסקו בלמודיהם משך שנתיים ימים פנו משם אל בירת
מדרש החכמה אשר בגעטינגען, מקום נודע לחכמים מפורסמים
בימים ההם. שמה התחלכו בחכרת החכמים, היינע החוקר
בקדמוניות, החוקר הטבעי כלומענבאך, הדורש בקורות העתים
אייכהארן, וביחוד פעלה על אלכסנדר פעולה רבה חברת הנודע
געארג פֶארסטער, איש אשר רוח בו, ואשר כבר היה מן התרים
את הארץ תחת יד רב החובל קאָק במסעיו סביב כדור
הארץ בפעם השני, ועל ידי החכם הורה נשרשה על תלמי
לבב אלכסנדר תשוקה פנימית למסעות גדולות, לבקש ולראות
מרחבי הארץ וכל צאצאיה ולגלות חדשות בידעות תולדות
הארץ.

ויהי מקץ שנת 1789 כאשר השלימו חוק למודם בבירת
המדרש לצאת בתחלכותיהם אשר בחרו להם בימי חלדם להיות
אנשים בארץ, ויהי קארל ווילהעלם איש מתרועע מתרפק על
חברת בני האדם ועלילותיהם, וישא את רגליו ללכת עם מורהו
הראשון קאמפע אל עיר פאריו, עיר החדשות אשר עיני כל
בני אייראפא פונות אליה בעת ההיא. ואלכסנדר איש למודים
עודנו שוקד על דלתות חכמת הטבע להרחיב ידיעותיו בירת
שאר, וע"י חליפות מכתביו עם החכם פֶארסטער נתעוררה
בקרבו התשוקה אשר קננה בו מאז לצאת ולבקש חכמה ודעת
בקצות הארץ ע"י נסיעות רחוקות. וגם שם החכם ווערנער הנודע
או לחכם גדול במחקרי ארץ (געאלאגיע) ואשר יסד או יסודות
חדשות בידעה התיא, העירו בקרבו החפץ הפנימי לחקור
ולהשלים חסרון הידיעות ההם ע"י בחינות והשקפות חדשות.
הדרך הראשון אשר עשה הומבאלד למלא חפץ נפשו
להתענג על יופי נאות הטבע ולהרבות ידיעותיו, היה על נהר

תריין בשנת 1790 בחברת אוהבו החכם פֶּארסטער, ומשם החווה לו הדרך לבוא אל האללאנד וענגלאנד, וגם מן המסע הקצר הזה הוציאו פרי תבואה לתועלת החכמה. כי החכם פֶּארסטער אסף בחפניו אז את החדשות אשר הוציא אחרי כן בספרו היקר המתואר בשם "השקפות על פני הריון התחתון" (דיא אנויכטען פֶּאם ניעדערריון), והומבאלד הוציא אז את ספרו הראשון המתואר בשם "בחינות שונות על מיני הבאזאלט אשר על יד הריון" (מינעראלאגישע בעאבאכטונגען איבער אייניגע באזאלטע אם ריון).

ידיעת תורת המשפטים אשר יסד ווילהעלם ארת תכלית למודיו עליה בראשונה, פנה לו דרך להיות נפקד בשנת 1790 בשם לענאציאנסראטה אצל הקאממערגעריכט אשר בברלין, וכמותו גם הומבאלד אשר שם מגמת למודיו בראשונה להיות מן העוסקים בתהגת המדינה, ביקש לקבל המשרה על שכמו, וע"כ בחר לו ידיעת איכות המתכות והאבנים (מינעראלאגיע) אשר כבר היה לו יד ושם בה, ויבקש להשלים ידיעותיו עוד בלמודי חציבת ההרים (בערגבויא), וילך ראשונה להאמבורג לשקוד על דלתות בית מדרש למודי המסחר אשר הנהיגו אז החכמים, בוש ועבלינג, ואחרי אשר גמר ידיעת הנהגת חשבוני המסחר פנה משם לעיר פֶּרייבורג אל בית מדרש המפואר אשר לחוצבי ההרים (בערגבויא-אקאדעמיע) תחת יד החוקר ווערנער, ושמה השלים את למודיו עד שבשנת 1792 נפקד להיות מן היושבים ראשונה בחברת חוצבי ההרים ומוצאי המתכות אשר בברלין, משם העתיק את מושבו אחרי כן לכאירייט להיות ראש לחוצבי ההרי' (גענעראל-דירעקטאר), ולמלא פקודת הממשלה אשר צותה להקים שמה כל מעשה עבודת ההרים על מכונם ושלימותם, וגם ככל הימים אשר היה המשרה על שכמו בין חוצבי ההרים ועבודתם, לא פנה את לבו מחקור ודרוש אחרי חדשות שונות, והעריך בחינות ונסיונות רבות אשר יצאו ונדפסו אז במכתב העתי לחוצבי ההרים אשר להחכם מאלר, ומכתבי

העתים להחכמים האפמאן, קרעללע, פאגענדארף. גם הוציא ספר מיוחד על טבעי הצמחים אשר בסביבות פרייבורג, וכיחוד מן הכמתין (פילצען) הנמצאים שמה במעמקי האדמה, יניקתם, מזונם, וצבעם וסגולת הגירוי אשר להם. ועם כל שקידותיו בענינים ותקירות האלו היה לבבו נאמן גם במלאכת עבודתו אשר הפקר עליה, וילך במלאכות הממשלה אשר שלחה אותו בעסקי המדינה על גליל הריין, מחווי פרייסען ופולין.

אבל רוח הומבאלד לא יוכל השקט, כי צר לו המקום לדרוש ולחקור ככל חפץ לבבו. בהיות המשרה על שכמו לשמור עבודת חוצבי הרים, והתשוקה הפנימית אשר התנוססה בו מאז ללכת במסעים גדולים חוקה עליו, עד כי לא יכול לכלוא את רוחו עוד. וכאשר אמנם כן העיד על עצמו באמרו "עוד מימי חרפי בערה תשוקה עזה בקרבי ללכת לבקש ארצות רחוקות אשר לא חקרו אותם חכמי אייראפא עדנה, התאוה הזאת באה בתקופה מימי חלדנו, בעת אשר אורח החיים משתרע לעינינו כשטח גדול ורחב באין קץ וגבול, והנפש לא תמלא רק לשאוף אחרי תנועות חזקות ולעופף בין תקוה ופחד על מקומות מסוכנות". ועל כן הסיר מעליו משרת עבודתו בין חוצבי הרים, וילך לעיר ווין להשלים את ידיעותיו בתולדות הצמחים (באטאניק), שמה מצא את החכם פרייסלעבען חוקר מופלג במחקרי הארץ, ויוועצו שניהם ללכת לארץ שווייץ עד נעאפעל וויצילען, ולחקור אחרי תכונת הארץ ההיא ורגבי ההרים אשר תחתיהם נהפך באש (וואולקאנע) ולהבה תבער כם וילכו ויבואו אל איטליא העליונה, ולא יכלו עוד ללכת הלאה, כי כבדה המלחמה או בארץ איטליא התחזנה, ולא נתנו לעבור אליה.

בעת ההיא יצא בארץ שם סגולת הגאלוואניסמוס אשר גלד או החוקר גאלוואני בשפוני כחות הטבע, מציאה נשגבה אשר הרעישה את לבב כל החכמים והחוקרים בימים ההם, ואשר אחרי כן יצאו ממנה תולדות גדולות ונפלאות בכל קצווי חכמת הטבע עד היום הזה. וגם הומבאלד נתעורר לקראת המציאה

החדשה הזאת, ויעריך בחינות ונסיונות רבות להשכיל על סגולתה, וביחוד על פעולת גירוי עורקי החיים אשר לה, ואשר מורה הוציא אחרי כן את ספרו המתואר בשם "סגולת יתרו העצבים והעורקים" (איבער דיא גערייזטע מוסקעל-אונד נערפֿען פֿאוער).

ויהי לכב הומבאלד נכון ללכת לארצות הודו המערבית באמעריקא, והנה שמועה רעה בעתתו פתאום כי נלקחה אמו ותמת בשנת 1796, וינחם הומבאלד אחרי אמו וילך יענאה, מקום אשר אחיו ווילהעלם תקע שמה את אהלו ויגר שם. שמה מצא חכמים גדולים ומפורסמים אשר נועדו לבוא פעם בפעם בבירת אחיו, והמרה שירלער, געטהע, פֿיכטע, וואַלטמאן, הופֿעלאנד, ויהי חברתם נעמה מאוד בעיני הומבאלד כל ימי שבתו שמה משך איזה ירחים, וגודל ערכו בעיני החכמים ההם יעיד דברי המכתב אשר כתב החכם געטהע על שירלער, באמרו "בחברת הומבאלד נעמו לי הימים כשעשוע ועונג רב, וגם עשו פרי, כי עבודתי אשר עברתי במכתבי על הטבעיות ורפו ידי מהם, שבו ויקיצו מתרדמתם". ובהיות הומבאלד בחברתם שמה, לא הסיח את דעתו מדבר המסעות אשר חשב בלבו, ויבקש להשלים ידיעותיו ג"כ בחכמת הנתוח (אנאטאמיע), וילך לשמוע שמה בלמודי האלה יום יום מפי החכם לאָדער, וכתלמיד ותיק עשה מלאכתו בכל יום משך ה' עד ו' שעות בבירת נתוח הגופים למען ישכיל על פרטי הידיעה היא ומוצאה.

ודברי הומבאלד עם אחיו ווילהעלם בדבר המסעות הגדולות אשר כלתה נפשו אליהם, הרהיבה גם את לכב אחיו ווילהעלם, וישת ידו עמו ללכת בחברתו עד איטליא, ומשם יאחו הומבאלד את דרכו דרך שפאניען אל אמעריקא. אפס כי בטרם שמו לדרך פעמיהם נועצו לסדר ביניהם חלוקת הירושה הבאה להם מצד אדם, וילכו לברלין לבצע את מעשיהם, ומשם נסעו לדרעודען, כי שמה נועדו כל משפחת בית הומבאלד בדבר ירושתם, וימכור הומבאלד את אחוזת ירושתו לתחכם קלייסט, למען יהיה לו

מוצא לכסף על כל המסע אשר יכון דרכו עליה, וכל יתר חפציו הנשארים לו הפקיד ביד מורהו הראשון קונטה, המכלכל את כל עסקי ווילהעלם אחיו, ויהיו נכונים לדרך.

ויסע הומבאלד ואחיו וכל ביתו לוויין בחודש אקטאבער שנת 1797 ללכת משם לאיטליא, אבל עד בואם לוויין נחבלע עצתם, כי ריב ומלחמה יצאה בין צרפת ועסטרייך אשר לא נתנום לבוא לאיטליא, ויוודע להם כי גם אותם געטתע אשר היו פניו מועדות ללכת איטליא, מתמתמה עודנו בארץ שווייץ ויאחזו גם הם את אורחת דרכם לשווייץ וישבו שמה עד אשר נשמע כי בא שלום בין הנלחמים, וימהר ווילהעלם וישב לפאריז, והומבאלד נשאר עודנו בואלצבורג, כי התרועע שמה עם החכם לעאפאלד פֶאן בוך אשר עבר אז בארץ ההיא, ויחקרו שניהם את מוצאי הארץ ההיא ותכונת התרים אשר בסביבות זאלצבורג ושטייערמארק, ויקבצו ויאספו בחינות רבות בידיעת תולדות הארץ.

והקול נשמע במכתבי העתים ומגיד החדשות כי שתי אניות עם אורחת חכמים יוצאות בפקודת ממלכת צרפת לתור ולבקש חדשות בארץ על חצי כדור הדרומי. לשמע השמועה הזאת חש הומבאלד כעל עב קל וימהר ללכת אחרי אחיו לפאריז, למען ילֶוה גם הוא עם אורחת החכמים ההם. מן החוקרים הטבעיים אשר נבחרו לצאת בדרך, ההוא היו החכמים מישקואוס ובאנפלאנד, ויקדם הומבאלד את פניהם, ויגד להם את כל לבבו וכי חפץ גם הוא להסתפח עמם מלהיות מן התרים את הארץ, ויקבלוהו בשמחה, ויהי עמם נכון לדרך, ויתעתד הומבאלד אל המסע ההוא בכל הדברים הראויים לאיש נוסע בארצות רחוקות, למד לשון ערבי, והעריך בחינות טבעיות עם החכם הנודע אז גאילוסאק בעניני הרכבות האויר, ואשר מזה יצא אחרי כן ספרו המתואר "מן מיני האוירים אשר בכטן הארץ". אבל בהיורזו מלא תקוה וחדוה לשמור יום המיועד לצאת בדרך עם האניות, והנת פחאום נהפכו גלגלי המסיבות, כי יד מלחמת חזקה

התנופה מארץ צרפת על אשכנז ואיטליא, ותקות התרים באניות
נשארה מעל, עד עת מצוא. לשוא שם הומבאלד את תקותו על
אורחת חכמים אחרים היוצאים מן צרפת באניות לחור את ארץ
קדם. כי באה השמועה אשר הכה רב החובל נעלזאן את אניות
הצרפתים על יד אבוקיר, ולא ימצאו עוד דרך לעבור מן
אלכסנדריא והלאה לארצות בני קדם.

וכל תהפוכות ומסיכות האלה לא הכניעו עוד את לבב
הומבאלד השואף דרך לבוא אל המטרה אשר הציב לו בדבר
מסעיו, וינסה דבר עם שליח המלך שוועדען, קאנוול
סציעלדעבראנד, אשר שם פני דרכו מפאריו למארסיליע בעת
ההיא, ושמה ישמור עת בוא אניה מיועדה מארץ שוועדען לשאת
אותו לאלגינער אשר באפריקא. ויאות לו הקאנוול לקחת אותו
יאת באנפלאנד מרעהו באניה התיא לאפריקא, ותתי עצת
הומבאלד ובאנפלאנד להתוות להם משם דרך ולתור את ארץ
הודו מזרחית, כי מן אפריקא ילוו עם אורחת ישמעאלים התולכים
למעקא, ומשם יעברו את ים הפרסי ללכת הודו.

ויפרד הומבאלד מעל אחיו וביתו, ויצא הוא ומרעהו באנפלאנד
בחודש אקטאבער משנת 1798 מפאריו ויבואו מארסיליע, לשוא
שקדו שמה לשמור את יום בוא האניה משוועדען הנועדה אל
הקאנוול, כי אחרי התמהמהם שמה משך כי ירחים הגיע
השמועה לאזנם, כי האניה חשבה להשבר ביום הסער על חוף
פארטוגאל, ולא עצרה כח ללכת עוד, רק נשארה שמה לחוק
בדקיה משך כל ימי החורף.

וירא הומבאלד כי נכזבה תוחלתו גם בפעם התיא, ויועץ
עם באנפלאנד ללכת משם אל ארץ שפאניען, וילכו בראשית
שנת 1799 דרך ארץ שפאניען לבוא למאדריד, ובכל דרך אשר
הלכו בו האריכו בחינות וחקירות על כל חפץ מדעי, באנפלאנד
השתדל באסיפת מיני צמחים שונים המיוחדים לארץ התיא,
והומבאלד עמד וימודד בכליו המדויקים אשר לקח עמו למסעיו,
את אורך ורוחב המקומות, לכוון מצבם על מפת הארץ בדיוק.

גם מדת גובה הארצות מעל מישור הים ע"י כלי האבאראמעטער.
כבואם למאדריד, שמה מצאו את מטרת מגמתם אשר עמלו
לבקש עד כה, כי בהשתדלות שליח המלך ואכסען אצל הסגן
דע אורקוויא דיבר הסגן עליהם טוב בבית המלך, ויעמידם לפניו,
ויש עליהם המלך חסד, ויצו לתת רשיון בידם ללכת בארצות
הודו המערבית אשר תחת ממשלתו כאות נפשם, ולכל יתיצב
איש בפניהם לשטן להם, וגם בכל המקום אשר ידרוך כף
רגליהם יהיו פקידי הממשלה להם לעזרה, לתמוך את ידם כאשר
ישאלו.

עתה באו ימי החפץ אשר כלתה אליהם נפש הומבאלד זה
שנים, הגיע אל מטרת תקותו אשר קוה מאז בדבר מסעיו, כי
ממלכת שפאניען תמכה עתה בימין צדקה, את ידי החוקרים
הגדולים ההולכים כיום לגלות מצפוני ארץ אמעריקא וכל
תוצאותיה לתועלת החכמה ודורשיה, כאשר תמכה מאז את ידי
התייר הגדול קאלומבוס אשר הלך בראשונה לעבור את הים
הגדול ולגלות את הארץ החדשה לעיני יושבי אייראפא, וימתרו
הנוסעים הומבאלד ומרעהו לבצע את מעשיהם, וילכו מן
מאדריד דרך קאסטיליען הישנה, לעאן, וגאליציען, עד בואם אל
קארונא, מקום החוף לבקש שמה אניה ללכת אמעריקא.

כבואם קארונא, וימצאו את החוף בא במצור מפני הענגליים
אשר לא נתנו צאת ובוא אל השפאניים, כי ריב ומלחמה היתה
אז בין ענגלאנד ושפאניען, ואניה אחת פיצארא שמה אשר פניה
היו מועדות ללכת אמעריקא אל האוואנא, עומדת ומצפה על יד
הדרך לצאת מן החוף, ולהסתר מעיני הענגליים האורכים מסביב,
וישכרו הנוסעים אותה וירדו בה, ורוח סועה וסער אשר נשא
את הים כשאון גליו, הרחיק את אניות האויבים הרחק מן החוף,
ונתן יד אל האניה פיצארא לצאת משם ולפנות לדרכה, וביום
5 יוני נשא רוח קדים ויולך את האניה על פני הים, עד כי לעת
ערב כבר נסתר חוף אייראפא מעיניהם, ורק שביב אש נוצץ מן
אוהל הדיגים אשר על שפת הים ראו עוד מאחריהם. המית לבב

הומבאלד ותעופת עשתנותיו בעת ההיא, יעיד הומבאלד על עצמו באמרו "עוד כל ימי חלדי לא ימוש מוכרוני רגשות לבכי או, רעיונות יעלו ויתרוצצו בקרב לב אדם ע"י שכיב אש אחר המתנוצץ בחשפת לילה מכין גלי הם, ומורה לו חוף ארץ מולדתו אשר עוב מאחריו?"

ועוד בימים הראשונים האלה גלה הומבאלד בחינה חדשה, היקרה מאוד לספני הים, כי תחת אשר מלפנים בחנו בדרכם פעם בפעם לדעת עומק הים אשר יעברו בו ע"י חבל האנך להשמר לכל יסתכנו ע"י גבעות החול (זאנדבאנקע) הנמצאים מתחת המים, תראה החוקר הנ"ל בבחינה מוחשת שעל פני שטח המים מלמעלה המתקרבים אל גבעות החול, מדת החום הולך וקטן תמיד, כאופן שע"י כלי מודד החום (טערמאָמעטער) לבד, יוכלו חספנים להרגיש את מקום הסכנה הקרובה, ולתרחק משם לכל יקדם אסון.

והאניה הלכה וצלחה על הדרך אשר פניה מועדות באין מכשול ופגע, ושני התרים הומבאלד ובאנפלאנד כבר מצאו מקום לראות חדשות שונות, הומבאלד הבחין בראשונה בהיותו על הים בין אפריקא ומאדערא את מרוצת הככבים המורים (שטערנשנופפען) הנראים שמה למרבה, ואשר תלכו ורכו במספרם כל אשר תרחיקה האניה ללכת לצד דרום יותר, ועל ענין חיוני השמים האלו תראה לנו באחרונה סיבה נכונה מאוד, כמו שנבאר להלן.

ורב החובל אשר על האניה תעה בדרכו ויט לרדת אל האי גראַקאָסיע, האי הראשון הרחוק מארצות אייראפא נגבה, וירדו שמה על החוף לראות פני האי התוא, ואין ערוך אל התרגשות הפנימיות המתעוררות בקרב לב החוקר הטבעי, אמר הומבאלד, בהציג כף רגלו בפעם הראשון על אדמה נכריה תרחוקה מן אייראפא, עיני מכמו משוטטים לכל עבר ופנה מסביב, על כל צעד ופסיעה יראה חדשות עד כי קצר יד שכלו למצוא דבר אמת ומשפט על התפעלות לבבו, ולפעמים יתעה ברואה מכל

להכדיר ולהכיר את הנודע. לו מאו, לאמור עליו: ראה, זה
חדש הוא.

ותנת האניה אצל האי טענעריפא, וירדו שמה אל החוף
לשוטט על פני האי, שמה מצאו לראות בראשונה צמחים ועצי
השדה חדשים הבלתי נמצאים באיראפא, וילכו מן העיר לאגונא
בדרך מלא עצי השדה, כתוכם תמרים, ועצי קאקוס, ויבואו
אראטאפע אשר על החוף הנשקף על פני החר הגדול פיק, ראש
החר מבוסה בשלג עולמים, ותחת רגליו מסביב עמקים מלאים
נאות דשא וירקק עשב נחמד כגן אלקים. ויקחו להם אחד
מן החושבים להורות להם הדרך ולעלות אל ראש החר, וילכו
ויעלו דרך משעול צר בין יערי חמד מלאי עצי קאסטאניען,
דראבענביימע, וחרשי מצל אשר מסביב על צלעי החר, ויעלו על
ראשו ויחקרו אל תכונת עפרו ומוצאי האבנים, וסדרי השדרות
השוכבים זה על זה, גם על מיני האילנות והצמחים אשר מסביב
לו, וימחרו וירדו אל החוף כי ראו מרחוק האניה נכונה ללכת.
פה נתעורר בקרב לב הומבאלד הרעיון הראשון, אשר נתאמת
לו אחרי כן בכחיות רבות, שרגבי האדמה ומצוקי הארץ שוים
המה בעינם וטבעם בכל מקום מכדור הארץ כלי שנוי, ומיני
הצמחים והחיים הנמצאים משונים עליה, משתנים רק מפאת
מוג החום ותכונת האויר, לפי מרחקם מן המשוה אל הצירים,
ומזה יצא לו אחרי כן חלוקת האקלימים לפי מדרגת החום, כמו
שנבאר להלן.

ותלך האניה לדרכה על פני הים, ורוח הומבאלד ובאנפלאנד
לא מצאו די רויה להעריך כחיות ונסיונות רבות אל כל אשר
נשאו עיניהם, מדת החום ממי הים, חום האויר, כובדו, כמות
רטיבותו, נטיית הרוחות הנושבות, מעמד העלעקטרי באויר,
נטיית מחט המאגנעט בכל מקום, ותכל ע"פ הכלים המדוייקים
אשר היה בידם עמהם. גם העריכו ערך צבע התכלת אשר
במראה רקיע השמים המשתנה בכל מקום ובכל זמן, וכן
השתנות מראה מי הים, ע"י הכלי הנודעה בשם אַצעאָנאַמעטער.

גם לא שבעה עיניהם לראות עיניים חדשים לפניהם, שרמות
הדשאים הגדולים הצפים על פני הים (טאנגען וויעזען), היונקים
בשרשיהם בתהום מתחת, ועולים בגידולם למעלה באורך עד
כדי 800 רגל לפעמים, והמה המכסים את פני הים כאיים
גדולים ושדות רחבות למאוד, עד כי לפעמים יעצרו את מרוצת
האניה העוברת עליהם. שמה ראו דגים המעופפים באויר מתוך
הים, וינתחום לחקור על תכונת אברי המעוף אשר להם, שמה
החלו לראות בראשונה תמונות מזרות השמים אשר בחצי כדור
הדרומי, הבלתי נראים לשוכני אייראפא לעולם, וכיחוד נמשך
לכב הומבאלד על תמונת הצלב המשנה מצבו בכל שעות
הלילה, תמונה המעוררת הפעליות בלב רגש.

ומחלה עזה פרצה באנשי האניה ההיא אשר לא נקו ממנה
רק מתי מספר, וביניהם גם שני התרים, ויוועצו התרים לבלתי
לכת עוד באניה ההיא כל הדרך אשר התוו להם בראשונה אל
האוואנא, קובא, ומעקסיקא, כי רחוקה היא לפניהם, ופן תקראם
המחלה ההיא בדרך, וישחרו את פני רב החובל להטות דרכו
ולרדת אל חוף בענעצואלא אצל קומאנא, ויבאו קומאנא מקץ
אחד וארבעים יום לצאתם מן קארונא, וירדו שמה אל החוף,
והאניה פנתה לדרכה אל האוואנא.

פה לא שבעה עין הומבאלד לראות ארץ חדשה לפניו. איש
אייראפא הבא ראשונה לראות את יערי העצים הגדולים והנשאים
אשר בארצות אמעריקא, יראה מראה חדשה על פני הטבע
העשירה שמה, עומד ושומם מבלי דעת את עצם העיניים
המושכים את לבבו להתענג על יופי והדרת הטבע, אם המנוחה
השאננה ושקטה, התמונות הנחמדות למראה הנצבות לנגד עיניו
ומתחלפות בתוארן, ואם הכת הנפלאה המחירה את כל
מיני הצומחים הרבים למאוד ואשר בודה נעלה מאוד
תבואות הארץ ההיא, עד שכמעט לא תוכל האדמה לשאת
עליה את משא כל הצמחים ההם, צר להם המקום להכיל את
כל כח תוצאותיהם, עצי היער הולכים ונשאים למאוד, ושולחים

פארותיהם ודליותיהם למעלה עד כי ירחקו איש את אחיו,
משתרגים ומסתבכים בענפיהם למעלה מזה לזה, וכמו מכסה
ירקרק אחד סוכך על כל היער, ומתחתיו ירק דשא גבוה סוכך
את העצים בגועם.

ועל האדמה הנאות ומבורכה ההיא מצאו התרים כומרים
רבים מן שלוחי הנוצרים מתגוררים שמה, ויראו את כל מעשה
הומבאלד ועניניו, הכלים הרבים אשר בידו, עריכת הבחינות
והנסיונות, אוצרות הצמחים אשר באסמיו, וכל מכתבו, והיו
בעיניהם כמתעתע, כי לא ידעו הבין מעשה איש כזה המפור הון
רב, עווב ביתו וארץ מולדתו לבוא בארץ רחוקה, מקום מדבר
שממה, ולעסוק בדברים אשר אין חפץ בהם.

משם נסעו ויבואו אל מגדל הכומרים אשר בקאריפיע, שמה
התחלכו בתוך העמק וימצאו את המערה הגדולה הנודעה בשם
גואכצארא. בספוני המערה ההיא יקוננו רכבות צפרים עפות,
גדולים ואיומים במראיתם, מורדי אור כי לא יעופו רק בלילה,
לקול צפצופם לא ישמע איש את שפת רעהו, החודיים לא
תדרוך כפות רגלם שמה, כי מקום קדוש הוא להם, יאמינו כי
נשמות אבותיהם צרוות שמה, ואנשי איראפא יצודום למאכל
כי בשרם שמן ודשן למאוד.

ויקבצו התרים מכל אשר השיגה ידם לאסוף באסמיהם
מתבואות הארץ ההיא וילכו לשוב אל קומאנא, ויעברו דרך
יערים שממים וכיפי סלעים גבוהים, ויפגעו בדרךם קופים רבים
המתגוררים שמה אשר התקרבו להם, קולם קול יללה ואנחה,
גם בתואר פניהם נראים כנכאי רוח מלאי תוגת ועצב, והומבאלד
ישפוט אמנם לפי בחינותיו, כי כמיני הקופים המתדמים יותר
בתואר גופם אל תמונת האדם, ואשר בהם ירכה כח ההכרה
יותר, ימעט גם ערך טבע הוללות שמחתם, וישוחו מעוצר יגון
ואנחה.

וישובו ויבואו אל קומאנא שנית, שמה קרה לעיניהם מקרה
אשר לא נסו לראותה עוד מעולם, כי ביום 4 נאוועמבער 1799

רעשה הארץ ותרגו תחתיה בכל סביבות קומאנא, ותהי הארץ
לחרדת אלקים. הפעם הראשון בימי חייו נסה הומבאלד לראות
רעש הארץ. — הרגל טבוע הוא מנעורינו, אמר הומבאלד,
להחליט בדמיוננו את המים ליסוד מתנועע, והארץ לחומר כבד
לא תמוש ולא תמוט לעולם, ואולם הבחינה הראשונה מן רעש
הארץ ותנועתה אשר יקרה לעינינו, תוציאנו כרגע מן הדמיון
המורגל הזה, וכמו תעוררנו משנתנו לראות כי שוא בטחנו על
אדמת הטבע ומנוחתה, עד כי נחרד אחרי כן גם מקול עלה
נדף, ולא נאמין עוד באדמה אשר הלכנו בטח עליה מאז, אפס
כאשר תוסיף המקרה הזאת לבוא עלינו איוזה פעמים, אז יסור
מעלנו גם המורא הזה, ותאדם ירגיל עצמו ללכת בטח בעת
אשר הארץ תרגו תחתיו, כאשר יעמוד החובל על האניה
המתנודדת לגלי הים אשר תחתיה.

מן קומאנא שמו התרים את פניהם לתור את כל מישור
הארץ ללאנאס, וללכת על הנחר הגדול אַרינאקאָ עד מקום
אשרות הנחר ריץ נעגראָ, ועד גבול בראזיליען. ומשם לשוב
דרך מחוז גואַיאַנא אל קומאנא, דרך עמל ויגיעה למאוד מרחק
500 פרסאות, וירד הומבאלד ומרעהו באניה וילכו לאורך הנחל
מאנצאנארעס, ויבואו אל קאַראַקאָס, עיר נושבה אשר יגורו
בתוכה לערך 30 אלפים תושבים, היא העיר קאַראַקאָס אשר
נחרבה ונתרסה אחרי כן ביום הרעש בשנת 1812, ועד כדי
י"ב אלפים מתושביה מצאו קברם תחתם ויאבדו בחיק האדמה.
ויתמהמהו שמרה משך ב' חדשים עד יעברו ימי הגשם מעל
הארץ, ויתורו את כל סביבותיה, כרים נרחבים מלאים עצי
פאמערנצען, תאנים, וקאפּפּע, שדמות נאות דשא, וגני חמד,
ויהינו לעלות על ההר הגבוה הנודע שמה בשם סיללָא, אשר לא
עלה עליו איש עד היום ההוא, ויבואו עד ראש ההר, וירא
הומבאלד משם את פני כל כבר הארץ, ואת הים אשר בפאת
תימנה, ואת כל המדבר הגדול ותנורא אשר לא שמע קול אדם
מעולם, ואת היערות הגדולות מעונות חיות וכתמות שדי, וימדדו

את גובה החר מעל מישור הים כדרכם, וירדו וישבו אל קאראקאס ויחנו שמה.

מן הצמחים ועצי השרה הרבים אשר חקרו ודרשו אחריהם, מצאו גם את העץ הנפלא הנקרא בשם אלון הפרה (קוהבויס), וכבר שמעו את שמעו מפי היהודיים אשר ספרו למו אודותיו, אבל בעברם דרך הכפר בארכולא ראוהו בעיניהם וחקרו אחר תכונתו, והוא אילן גבוה וגדול, כאשר יקבו נקב כגזעו יזוב ממנו מין מיץ לבן ועב, אשר טעמו ועינו כטעם חלב הפרה המרוח בריח נעים. התרים הומבאלד ובאנפלאנד שתו ממנו ערב ובוקר וימתק לחכם, לפי תבנית העלים ואיכות גזעו הקשה ידעו הרועים להכיר את ערך טוב החלב אשר יוציא. כמה נפלאו דרכי הטבע ופעולותיה! כי האילנות האלה יכו שרשם בין חגוי הסלעים, ומן העפר הטמון שמה ינקו. כל ימי חדשי הקיץ ותחום לא יבוא עליהם הגשם ולא ירטבו, הענפים יכחשו וירדו, והעלים יבשים כאין כח, ובכל זאת יוציאו או מקרבם חלב טוב ונעים לחיך, בבוקר בעלות השמש יזוב מקורם למרבה, ואז ישבימו ויבואו היהודיים והשחורים מכל עבר משכנותיהם, וכמו אל רועה עדר אשר יחלק חלב צאנו, ככה יבואו אל האילן וכליהם בידם למלא ממנו, מהם אשר תחת צללי דליותיו ישתו לרויה, ומהם אשר ישאו בכליהם לביתם להשקות את בניהם.

מן קאראקאס פנו התרים את דרכם ללכת דרך שדמות הציה והמדבר ללאנאס, ולבוא עד נהר ארינאקאס עד אשדורת הנהרות ריא נעגרא, ואמצאנענשטראס, המשתפכים בו, למען יוכלו למרוד ע"פ בחינה שמיימית את מקום השתפכם על מפת הארץ. תלאות הדרך הזה ותכונת הארץ אשר חרף הומבאלד את נפשו ללכת עליה, נוכל לשמוע מאשר יספר לנו הומבאלד במכתביו על אודות מדבר הללאנאס.

הללאנאס הם מקומות מדבר גדול אשר אך במחלף יום או יומיים יתראו אוהלים קטנים אחרים, ארוגים מקני יער ומכוסים בעורות בקר, משכנות מבטחים לההודיים הפראים. מראי בקר,

סוסים פראים, ופרדים עדרים עדרים ירעו על כר נרחב, ויתענגו על נאות דשא במרחבי הכבר, שם עצי יער גבוהים אשר שיאם לעב יגיע, שני סלעים גבוהים אשר לרגליהם יורמו נהרות מימיהם, מבין סבכי היער ישמע קול שאון מים רבים מאשר ישאן נהרות רכים, משאגת הכפירים ויללת הקופים תצילנה אוני שומע, על גבעות החול בגדות הנהר הווים שוככים הקראקאדילען כקורות ארוים כרותים, גרונם כקבר פתוח ועל עבי גבם ישחקשקו הצפרים, מעל ראשי הבכאים ירום ראש נחש הבאָאָאָ המנומר בחברבורותיו, בונבו יצנוף ענף עץ אלה, ומראשו עד חציו יתרומם מעל הארץ, יארוכ לבלוע את בן הבקר הקרב אליו. בהעצר השמים מהמטיר על הארץ בחדשי הקיץ, יבש חציר נבל ציץ והאדמה תשאה שממה, כל נאות דשא יכולו, אבק הארץ יעלו ברוח כפיח הכבשן, גם הקראָאָדיל וגם הנחש יבש כחרס בשרם, וכרפאים בעפר ישכבון, כי יכרו להם קבר בחול האדמה, עדרי הסוסים והפרים ילכו בלא כח לבקש מרעה ולא ימצאו, נחר גרונם בחרכוני קיץ וחום יבש, לשוא יושיטו צוארם ויפערו פיהם מול הרוח, לשאוף באפיהם איד לח לשבור צמאם, כי הרוח ישא להם אבק פורח הלוחט מחום השמש, וגם כבוא הלילה להניח מעט מחום היום, לא ימצאו האמללים מנוחה, כי יתדבקו עליהם התנשמות הגדולות מעופפי לילה וימוצו את דמם כאין מציל, וכאשר יעברו ימי הקיץ וגשם נדבות יבא על הארץ, הנה עד מהרה תחדש האדמה פניה, העמקים יעטפו ירק דשא, ועל פני כל הכבר מכסה ירקרק, עדרי הסוסים והבקר כאילים ירקרו, וכשוכע שמחות ידלגו עלי כר נרחב, אבל מבין גבעולי הדשאים הגבוהים יארוכ כמסרר היאָגוֹאָר עליהם, יחטוף כרגע את כל העובר מהם. על שפתי האגמים אשר ירטבו מימי הגשם נראו ערימות עפר עוליים מן הארץ, וברעש הבקע האדמה תחתיהן ורגבי עפר מתפוצצים לכל עבר, כי יקום נחש הבאָאָאָ מקברו או יגיה הקראָאָדיל בעבי גבי מגיניו, אם בהמה אם איש לא יחיה כל הקרב שמה.

וברכות ימי הגשם, יגברו המים ויגאו על פני כל המישור, ועדרי
בהמות שדי ינוסו אל ראשי הגבעות, עומדים ומשתוממים על מי
המבול המכסים את הארץ מסביב, והיה כי יצר להם המים
עוד, והמים ילכו הלך וגאזה או ישוחו על המים ~~המים~~
ממראה הדשאים המתנוצצים מקרבם, ויבקשו מרעה מראשי
העשבים הצפים ממעל, מרביתם יטבעו כאין מעמד, ומהם יהיו
טרף לשני הקראקאדיל אשר יבלעם כשאויל חיים ועצמותיהם
יגרם. וכאשר במדבר הזה מלחמת עולם בין חיתו יער ובהמות
שדי, ככה יתגודדו וילחמו גם פראי אדם זה עם זה, יתמרמו
אלה על אלה כאריה ונמרים, ואשר תחוק ידם על רעיהם,
יחנקום, והיה בשרם להם למאכל ומדמם ישתו ישכרו לרויה,
החלשים בהם יסתירו דרכיהם כאשר ינודדו מפני עקת אויב
ומתנקם, ימחו רשמי צעדיהם מעל האדמה, לבל יודעו שרשי
רגליהם אל האויבים האורכים להם מסביב. ככה ימרו אר
חייהם פראי זרע אדם, ימכו וישוחו מעוצר רעה ויגון, והחוקר
הטבעי הדורש בידעת תולדות הארץ יאנה בשברון לב על יגון
החיים האלה, כאשר כן ירגו בלבבו גם החוקר בקורות העתים
וזכרון ימות עולם, לראות מלחמת גוים וממלכות וחרב איש
ברעהו, בעת אשר שלט האדם באדם לרע לו.

ויבואו התרים אחרי עמל ותלאות רבות אל העיר קאלאבאצא,
ויחנו שמרה, עיר אשר מספר תושביה או הירה, עד כדי 5000
במספר, ויפלא בעיני הומבאלד למצוא שמרה איש אחד פאצא
שמו, אשר הכין לו רוב כלי החיכוך מעוררי עלעקטריציטעט,
ואשר לא ראה אותם מעודו, וישמח האיש לראות את הכלים
האלה על מכונם ושלימותם בידי התרים, ולמלאות תשוקת
נפשו הראה לו הומבאלד גם הכלים מודרי העלעקטריציטעט ע"י
קש, כדורי עץ קאָרק ועלי זהב, גם הראה לו בקבוקי ליידען
(ליידנער פֿלאשען) הטעונים, ומוריקים יסוד עלעקטרי בכח חוק,
וביחוד נתפלא למאוד לראות פעולת היסוד העלעקטרי היוצא מנגיעת
שני מיני מתכות שונים והרעדתם את עורקי בעלי החיים, כי לא

הגיע עוד שם וואָלטאָ וגאלוואַני עד המקום הזה בימים
ההם.

שמה מצאו בסכיבות העיר נהרות ויאורים אשר ידגו בהם
מיני דגים ארוכים המוריקים יסוד העלעקטרי בכח חוק, נקראים
בשם "גימנאָטען" וכל הנוגע בהם ימלא רתת וחלחלה. ולחפץ
הומבאלד צדום ההודיים ע"י תחבולה נכונה, כי הורידו סוסים
פראים אל הנהרות ההם, הסוסים נאקו מרוב לחץ וכאב
העלעקטרי אשר הוריקו עליהם הדגים בכחם, שערות גבותם
עמדו כמו נד, ועיניהם מזרות פחד וחרדה, מהם אשר מצאו
להמלט מתחת ידי ההודיים הרודים בהם במקל חובלים, ומתם
אשר באפס כח נשקעו ונטבעו במים, אבל גם הדגים הלוחמים
עמהם בחוקה, נרפו ונחלשו, ויצופו על פני המים ממעל, כי
תם כח העלעקטרי מקרבם אחרי אשר הוריקו כלי אשפתם,
ויאספום ההודיים מעל המים ויוציאום בחבלים אל היבשה,
ויערוך בהם הומבאלד נסיונות שונות. הכח הנפלא הזה אשר
הדגים האלה חמושים על ידו בכלי נשק פנימיים בלתי נראים,
והנמצא גם בתרכבת חלקים רטובים אשר בכל חי וצומח,
והחוצב להכות אש הברק וקול הרעם בגלגל, הפועל בכחו אשר
חלקי ברזל בברזל ידובקו, ואשר בו יפעלו צבעות האור על מיני
המתכות, והנוטה אבן המאגנטטי בכל ארבע כנפות הארץ. . . .
הכל כאשר לכל מקרה אחד לכולם! וממקור אחד כח העלעקטרי
יצאו, כח אחד הוא הפועל על כל פנות היצירה מן העולם ועד
העולם!

ביום 27 מערץ 1800 הגיע הומבאלד עם חברת הודיים
המלויים אותו עד סאן פֶּערדינאנרא, ויתמהמה שמה שלשת ימים
ויכינו להם צידה לדרך, וירדו באניה קטנה לאורך הנחל אַפּורא
הוא ומרעהו באנפלאנד וחמשה הודיים חובלים לכוא עד מקום
השתפכו בנהר ריא נעגרא, בנחל הזה ימצאו דגים לרוב, פרות
הים, וצביים גדולים, והוא ההולך בין מדבר שממה וצידה אשר
לא עבר בה רגל אנוש מעולם, שמה ראו את פני הטבע הגדולה

עם כל פראי צאצאיה, חיות קטנות עם גדולות מתהלכות חפשי לרוח חפצם באין מכלים דבר, ובלילה בהיותם יושבים תחת שמים בחירים והאש בוער לפניהם על האח באניה, התקרבו על שפת הנחר הקראקאדילען המתענגים להביט באור האש, ומתם גדולים עד אורך 22 רגל, ותדר שנתם מעיניהם כל הלילה ממהומת הקולות היוצאות מרחוק מכין סבכי היער, שאנת הכפירים ממעונתם, שריקת השחל והנמר, נחמרת היאגואר, ונאקת חוירי הביזאס, ומבין עפאים יתנו קול צפצוף העופות כל בעלי כנף למיניהם, הלביואה תנהל גוריה אל הנחר ושמה ישברו פראים צמאם, ומפחדם ינוסו הקופים על ראשי הבכאים וזעקת שבר יועירו. וככה לא מצאו מנוחה ותנומה לעיניהם כל לילה, עד כי תורגלו אחרי כן כמשך זמן שלשה חדשים אשר הלכו בדרך הזה.

וילכו בנחל ההוא ויבואו עד מקום השתפכו בנחר הגדול אַרְיִנְאָקָא, רוחב הנחר עד כדי ששה פרסאות ענגלויים, וזרמרת מימיו בשאון גלים יהמיון. אז קרה להם מקרה, אשר כפשע היה בינם אל המות, כי הנחר הזה בין הרים יהלך, ומבין ההרים הכה הרוח בכח חזק למול האניה, החובל אשר בטח על אמונת ידיו נהג את האניה לפאת הרוח עד כי נסתה על צדה פתאום לתוך הנחר, והמים הלכו וגברו תוך האניה עד ברכיהם, מרבית מכתביהם וספריהם ואסמי הצמחים אשר אצרו להם, צפו על פני המים, ותחי זעקת ההודיים גדולה, כאנפלאנד הנרדם או בירכתי האניה, הקיץ לקול צעקתם, והוא איש קר רוח ואמיץ לב לא יחת מפני כל, ויעמוד להתבונן על מצב הסכנה ההיא, אם ימצא לאל ידו לשוח במים ולהציל את נפשו כאשר תשקע האניה, כי לא נראה בפעם הזה קראקאדיל בכל סביבותיהם, אבל עד מתרה הפך הרוח את פניו ותרם האניה, וימהרו לשאוב בכליהם ולהריק את המים מן האניה, וילקטו את כל אוצרות חפציהם, ויצילו כולם לא נפקד מאומה, וההודיים שפכו זעמם על רב החובל כי מידו היתה זאת להם, וישב ברוח שקט ונכון

לאמור "הן בשפת הנהר לא יחסר אל האנשים הלכנים די חום השמש לייבש מקק ניירותיהם".

כבואם אל מחוז פארארומא וימאן החובל ללכת עוד להלאה, וישכרו להם התרים מאת אחד משלוחי הנוצרים אניה צרה וארוכה כסירת דוגה, וישבו בה, וילכו לאורך הנחל עד בואם אל מקום השתפכו בתוך הנהר ארינאקא ביום 6 מאיי, שמה מצאו את ידם למרוד ע"י בחינה שמימית את מקום אורכו ורחבו בכדור הארץ, אשר מלפנים לא נודע עוד, משם פנו באניה על הנהר קאסיקוויארא וישבו אל פני הנהר ארינאקא, עד בואם באמצע חודש יוני אל העיר אַנגאסטורא, קרית מחוז גוויאנא אשר לממלכת שפאניען, מקץ 75 יום לצאתם אשר הלכו דרך מרחק 400 פרסאות.

ולא מעטים היו התלאות והמצוקות אשר עברו עליהם בדרך הגדול הזה, כל ימי התהלכם משך שלשה ירחים ישבו באניה צרה דחוקים איש באחיו תחת חום ושרב השמש, ומסביב מגור ופחד מן הקראקאדילין ונחשי הבאץ הגדולים הנמצאים לרוב בנחרות ההם, היאגואר וכל חית הארץ סובבים הולכים בכל מקום בואם, וגם מעונות ההודיים אשר ראו בעברם כולם שובבים ופראים, מהם אשר מחיתם ומאכלם לשבור רעבונם המה הנמלים הנמצאים שמה לרוב, ומהם אשר יצודו ציד חירה או אדם לאכלה, כי איכלי בשר אדם המה, ועל כולם העיקו להם עקיצת יחושי המאסקיטאס המעופפים מְכַאֲבֵי בשר, עד שלפי דברי הומבאלד גדל משא טורח הדרך הזה עליו מכל מסעיו באמעריקא, וגם המקומות אשר ראו בעברם שונים המה בתכונתם, כי על יד הנהר קאסיקוויארא היו יערי עצים סבוכים למאוד עד לא יכלו לגשת אל החוף מרוב ערבי נחל הגדלים על שפתו, ובכשיל וכלפות הלמו בהם למען מצוא מדרך לכף רגלם, ובכל זאת לא מצאו להם די עצים על האש באניה, כי יניקתם מליחות האדמה נְכָת למאוד עד כי לא יבערו באש, ומהם אשר עברו דרך ציה ושממה באין יער ועצים, ארץ גוירה ומלחה לא

ימצא בה רגל חיה, רק סלעים גבוהים וקופים מפורים ונפוצים
בכל המדבר בשטח גדול ורחב למאוד. ויפלא בעיני הומבאלד
לראות על פני הסלעים ההם תבנית צלמי פני אדם חקוקות
מעשו ידי אמן, אשר יעידו כי מלפנים גרו שמה תושבים
משכילים אשר אברו ונמת זכרם, כי לא נמצא ככל סביבות
האלו משכנות אדם עד היום ההוא, וגם תבנית פני הצורות
החקוקים בסלעים משונים המה מן תואר פני היהודיים הרחוקים
משם, וכן מצא הרחק משם מערה גדולה כתובה קברי אדם
לרוב, הערוכים וסדורים תוך סלים ארוגים מעלי תמרים,
ואשר מקדם היו אשמני מתים ליושבי הארץ שמה, וילקט מהם
הומבאלד עצמות להתבונן על תכונת גופם ויקחם עמו. והיו
כבואם אנגאסטורא ויקבלם שלמן המחוז שמה, ויתן להם מקום
אוהל לשבת במנוחה, ולהחיות את נפשם העיפה, כי נחלו מרוב
עמל הדרך ההוא, ויתמתמתו שמה ירח ימים עד אשר שבו
לאיתנם, וישכחו את כל התלאה אשר מצאתם בדרך, ויוועצו
ללכת ולשוב אל קומאנא דרך שדמות הציה בענעצועלא, ומשם
ישימו את פניהם אל קובא ומעקסיקא, וילכו ויעברו דרך מעונות
עם הקאראיבען והעיר פאא ויבואו קומאנא ביום 23 יולי, ולא
חרל הומבאלד מלחקור גם על תולדות עם הקאראיבען,
ההלכותיהם ומעלליהם, ולפי דבריו אין אמן בדבר האשמה
אשר יגוללו עליהם כי אוכלי בשר אדם המה, כי כשרון דעת
ותבונה להם יתר שאת על משפחות היהודיים זולתם, וגם מוסר
צניעות ודרך ארץ ידעו, צניעות נשיהם אמנם הוא לפי נמוסם
וההלכותיהם, כי הצניעות והבושת הוא ענין הסכמו המשתנה
בכל לאומי תבל לפי מנהגי עם ועם, נשי ארצות הקדם תתעטפנה
בכל גופן לכל יראה באצבע קטנה מהן החוצה, כי חרפה היא
להן, ונשי הודו מעם הקאראיבען ילכו ערום כאין לבוש, ולא
תדענה כי ערומות הנה אם רק תחגורנה חלציהן בתגורה צרה
וקטנה לכסות ערותן, ונקלה היא זאת בעיניהן יותר מן הצבע
אשר תצבענה את פניהן, כי כל איש ואשת היוצא מפתח ביתו

החוצה מבלי צבוע עורו כצבע אדום ממין אַנְאָטָא הוא פורע חוק המוסר ודרך ארץ. בהיות הומבאלד ביניהם ראה צעירי ימים אשר נבחרו במקהלות להיות פקידים בעם, וכאשר יצא הגורל עליהם, עמדו לפני העם וידברו דברים הרבה שעורז אחדים. הרמת ונמיכת קול דבריהם, ותנועות ידיהם הנה ונה, והכרת פניהם ענתה כם כי ידברו דברים נכוחים וישרים למוצאי דעת, ומכלכלים את דבריהם כמשפטי השכל והתבונה, ואחד הכומרים הנצב על יד הומבאלד ומבין בשפה התיא, העיד לפניו כי מתכונת הלשון הזה, סגנון התחברות חלקי הדבור, וסדר התקשרות המשפטים זה בזה, נוח מאוד להוציא רוח בינה ודעת באר היטיב גם בכל הענינים הנשגבים.

כבואם קומאנא ותחום כל העיר לקראתם, כי שמועת שוא התעה אותם להאמין שכבר אבדו חנוסעים על נהר אַרִינאקָא. שמה התמהמהו עד יום 24 נאוועמבער וילכו באניה להאָוואַנָא ויבואו שמה ביום 19 דעצעמבער. והנה הגיעה השמועה לאזנם כי שתי אניות צרפיות תחת רב החובל בודין עברו ארז ראש המוצר האָרן, ופניהם מועדות ללכת לאורך החוף ולסוכב את כל ארץ החווילה (כילי) ופערו, ולבוא אל האללאנדיא החדשה. הן הנדה שתי האניות אשר שלחה ממלכת צרפת לתור אחרי ארצות חדשות בארץ הדרומי, זה ארבע שנה, ואשר חכה או עליהם הומבאלד בפאריו לארה בחברתם בכל הדרך אשר שמו למטרת חפצם. השמועה הזאת תרהיבה את לבבו לשנות את דרכו מן מעקסיקָא ללכת לבקש את שתי האניות החן, וגם ידי באנפלאנד מרעהו היו נכונים עמו בדבר הזה, ולכל יתנהגו ככבוד עם כל משא אום קבוצתם אשר אספו וצברו להם עד כה, נועצו לחלק את כל הנמצא בידם לשלשה מחלקות, ולשלחם לאייראפא בשלשה דרכים, והיה כאשר יקרה אסון בדרך למחלקה האחת, והיו שתי המחלקות הנשארות לפליטה, ויעשו כן. את המחלקה האחת שלחו דרך ענגלאנד לארץ אשכנז, והשנית דרך קאדיקס לצרפת, ומחלקה השלישית שלחו על יד איש אחד מודע להם

אשר הלך עמהם בדרך להאוואנא, לשוב לשפאניען, והאיש הזה אמנם שמר את הדבר, ויצא אחרי כן מן קובא באניה ההולכת לשפאניען, ויקח עמו את כל אשר הפקידו בידו הומבאלד ומרעהו, אבל האניה ההיא לא יכלה לעמוד בפני הסער הגדול אשר עברה עליה בדרך, ותשקע האניה היא וכל המונה ומרכולתה על חוף אפריקא, ויאבדו עמה גם כל החדשות אשר אצרו התרים בקרבה להביא לאייראפא, אבדן רב לדורשי חכמה, כי קבוצת כל מיני הרמשים אשר אסף באנפלאנד בעמלו על שפת נהרי ארינאקא וריא נעגרא, היו במחלקה ההיא.

כל ימי שבתם במחוזי ממלכת שפאניען אשר כאמערקא, לא לקחה אזנם שמץ דבר מן כל משלחתם אשר שלחו לאייראפא, אם באו אל נכון ולא קרם אסון בדרך, וגם בכל המכתבים אשר הגיעו לידם מאייראפא אחרי כן במשך שלשת השנים אשר ישבו שמה, לא מצאו זכרון מן אוצרות משלחתם כי באו, אשר על כן חרדה לבב הומבאלד בקרבו על כל עמלו ויגיע כפו אשר חרף נפשו עליהם כל ימי מסעיו, כי ביניהם היו כל מכתביו וחקירותיו, ספר דברי הימים וקורות הדרך, כל בחינות התכונה, אשר העריך, והגבלת המקומות בכדור הארץ, גם כל מדירות הבארץ מעמער אשר עשה לידיעת גובה התרים וכל הארצות, ומכל אלה לא השאיר בידו זכרון העתקה אחרת, באין עת נכון לו בהיותו בדרך מלאה עמל ויגיעת נפש, ורק בשובו ממסעיו דרך פנימית אמערקא כפילאדעלפיא, מדי עברו דרך בית העקד שמה, יקרא בדרך מקרה מעל ספר הרשימות, וימצא כתוב שמה "ביאר חפצי הומבאלד ליד אחיו בפאריו דרך שפאניען" וכמעט לא יכול להתאפק לכל הנצבים עליו או מרוב שמחה על הקריאה הזאת, ויאמר בלבו, "הן מעודי לא מצאתי תועלת בכתבי רשימות כאלו, רק בפעם הזה".

ולמען ילפתו אורחות דרכם להגיע אל שתי האניות אשר תחת יד רב החובל בודין לקחו להם אניה קטנה על יד החוף באטאבאנא ללכת בה אל קארטהאגענא, אבל רוח סועה וסער

לא נתנם ללכת פני דרכם, ויגרשם על חוף ניא סינו, וירדו שמה היבשה, שדמות רחבות נאות דשא ועצי יער, וילקטו שמה את כל חדש בעיניהם, ויסעו משם אל קארטהאגענא, שמה ראו כי לא תשיג ידם עוד ללכת את כל הדרך הרחוקה אשר קוו למו לבוא אל האניות, כי עברו ימי חדשי השנה הנכונים למסע חוזה, ויחננו שמרה, ויתגוררו בכפר קרוב במגרש העיר, מקום נחמד בין עצי תמרים חרשי מצל ונאות דשא ירקרק, וילקטו באסמיהם מכל אשר מצאו ממיני הצמחים הרבים, וימצאו שמה ביער גבעות קמנות מריקי רפש ומוציאי רוחות חוקות מבטן האדמה, והמה גבעות מגובה 25 רגל לערך, ראשיהם שקעורות מלאי מים, ומקרבם יוציאו בקול גדול רוחות ורפש, ויבדקו אותם. משם שמו לאורך הנחל מאגדאלענעשטראם ההולך בין יערי חמד ועמקים עטופי חציר ועשב השדה. באנפלאנד אסף ולקט בצמחים שונים, והומבאלד רשם על המפה ציור מרוצת הנהר, עד בואם האנדא, וירכבו משם על פרדות ויבואו באנאטא מקץ 35 יום, שמה ישבו עד חודש ועפטעמבער ויתחלכו בכל סביבותיה לדרוש ולחקור כתבואות הארץ ההיא, משם עברו את הררי אנדען עד פאפאיען, ויבואו אחרי עמל ותלאות רבות אשר הלכו בדרך משך ד' חדשים אל העיר קוויטא, ביום 6 יאנואר 1802, שמה ישבו תשעה ירחים וינפשו מכל היגיעה אשר מצאתם עד כה, כי אויר הארץ ההיא טוב ונקי, ויתחלכו בכל סביבות העיר ומגרשיה, ויבדוק הומבאלד את פי החר פיוחנא אשר מלפנים הריק נחלו אש, ואת תלולי השלג אשר על גבנוני אנטיוזאנא ומונגוראגוא וזולתם עוד, ויעפילו לעלות אל ראש החר הגדול בכל הררי אמעריקא, הוא כימבאראסא, ויעלו עליו הוא ובאנפלאנד ואיש אחד מאנטופאר שמו אשר ארז בחברתם, ויגיעו עד מרום החר בגובה 3036 מאָזען. גובה אשר לא הגיע לשם כף רגל אנוש עד היום ההוא, ולא יכלו עוד לעלות הלאה כי לא יכלו לשאוף רוח באפם לדקות וקלות האויר החופף שמה, הדם התעורר מקרבם לצאת דרך כשר השנים.

שפתותיהם, ועיניהם, וגם כלי הבאָרְאָמַעטער והטערמאַמַעטער עמדו מלהראות להם עוד מדת הגובה והקור, כי הכסף חי אשר בתוך תקנת נקפא ויהי לקרח מוצק.

בכוויטא שמעו התרים כי רב החובל בודין פנה עם אניתו מן האללאנדיא החדשה מזרחה סביב מיצר התקוה אשר בקצה אפריקא, ואשר אין להשיגם עוד, ויוועצו ללכת באורך הנדרר אמצאָנענשטראָם ולבוא עד לימא, למען יוכלו להבחין ולהגביל זמן העברת הכבב מערקור את פני השמש אשר היה נכון לבוא בעת ההיא, בחינת יקרה ומועילה לתוכני השמים, ויסעו דרך שדמורת השלג אשר באסואי קוענקא עד לאקסא ועד הנחל אמצאָנענשטראָם, וילכו באניה עד כואם אל רעטאמא, משם עברו את גבעות האַנדען ויבואו בגבול פערט, ובררך הוה בקרו את מוצאי הכסף אשר בהררי הוואלגוויאיאק, ואת מקור מים החמים אשר בקאקסאמארקא, ואת חרבות העיר הישנה מאנויכע עם מצבות הפיראמידען הגדולים אשר שמה, ויבואו קרית מחווי פערט היא לימא ויחננו שמה משך איזה ירחים, ויראו את העברת הכבב מערקור מלפני השמש, ויגבילו זמן כניסתו ויציאתו בערך עגול הצהרים ההוא בדיוק, ויחקרו את כל סביבות הארץ שמה, ובחודש יאנואר משנת 1803 הלכו באניה עד כואם אל חוף אַקאפולקא מחוז מעקסיקא, ולא יכלו לבוא העירה כי חוקה מחלת קדחת הירוקה (געלבעס פֿיבער) על חושביה וחרפץ בם, ויחממהו בסביבות העיר והחוף משך שלשה חדשים עד אשר נחה המחלה מועפת, ויבואו אל מעקסיקא ויחננו שמה.

בתוכם במעקסיקא חקרו על כל מחמדיה וסגולות הקדמוניות הנמצאות בקרבה, ויראו את צינור המים הגדול אשר עשו בנקרת החר סינאק להוליך את המים אשר בעמק סביב העיר, ואת עבודת חוצבי החרים אשר במאראן, וילכו אל שפת ים השקט במישור הארץ יאָרולאָ ויראו שמה את החר חוצב להכות אש אשר במישור מאלפאיס, הוא החר אשר פרץ בראשונה בשנת 1759 ויעל עשנו מן 2000 פיות, ויחרפו הומבאלד ומרעהו

את נפשם לעלות עליו ולרדת בעומק פי המהמורה אשר בראשו
 עד כדי 250 רגל. וישבו כמעקסיקא שנה תמימה ויתורו את
 כל תוצאות הארץ ההיא, ובשנה השנית יצאו משם להאווונא,
 להשיב את כל אסמיהם ואוצרותיהם אשר הניחו שמה בהיותם
 בשנת 1800, וילכו אל מחוזי אמעריקא הצפונית ויבואו
 פִּילאדעלפִּיָּיא, ובחודש אוגוסט משנת 1804 שבו אל ארץ
 אייראפא ויבואו אל חוף בארדאוי אשר בצרפת מקץ חמשה
 שנים לצאתם משם.

ויהי בבוא הומבאלד לפאריו וישמחו לקראתו כל מיודעיו
 חכמי לב. כי שמועה רעה נתפשטה בין ההמון אשר נפל
 הומבאלד שרוד, ויהי טרף לשיני המתלה קדחת הירוקה אשר
 התהלכה באמעריקא ותאכל לאלפים מתושביו. אחיו הגדול
 ויילהעלם ישב אז ברומי בשליחות מלכו בחצר הפאבסט, ואך
 אשתו לבדה נקרתה לבוא לפאריו ותגדל שמחתה לקראת בואו.
 ויואל הומבאלד לשבת בפאריו עם מרעהו באנפלאנד, כי בחר
 למושב לו עיר רבתי עם אשר בקרבה חכמים גדולים חקרי לב,
 ומקום מוצא לכל הענינים הרבים אשר יצטרך למען הוציא פרי
 תבואה מכל הידיעות הרבות אשר הביא אתו מאמעריקא, ויחל
 הומבאלד לסדר ולהעריך את קבוצת הענינים הרבים הנמצא
 בידו ומרעהו באנפלאנד, ועל ידיהם היו החוקרים המפורסמים
 אז קופיער, גאילוסאק, אראגא, לאפלאס אשר תמכו בעזרתם
 לברר ולחלק את הבחינות החדשות ההם למחלקותיהם, איש
 איש בפרטי החכמה אשר שם חלקו בה, נתן יד להוציא כל פועל
 למענהו.

ובשנת 1805 נסע הומבאלד לאיטליא לראות את פני אחיו
 הגדול ויילהעלם אשר בלחה נפשו אליו, שמה התעלמו באהבים
 וישמחו איש את רעהו עד מאוד, ויספר לו הומבאלד את כל
 הקורות אותו, ואת כל התלאת אשר מצאתהו בדרך, ואת אוצרות
 ידיעותיו אשר אסף בכל מסעיו, וגם אחיו נשא משאורת מאת
 פניו, מאשר העלה אתו חדשות רבות בחלקי הידיעות אשר יסד

ווילהעלם את למודיו בהם, ועל מחקרותיו אשר דרש עד כה בקורות הקדמוניות לרומיים ויוונים ולשונותיהם, נתוספו לו עוד מקורות חדשים מתיחסים להם מן תכונת הלשונות אשר לעמי התודיים ומשפחותיהם, מאשר מצאו ירי הומבאלד לאסוף מהם במסעיו.

ויהי כהיות הומבאלד עם אחיו באיטליא, וישמע כי החר הזורק אבני אש פֵּעוּף אשר כבה אשו זה ימים כבירים, מתעורר להוציא פרצות, וכי קרוב יום הרעש לבוא אשר יתמלטו מקרבו אבני אש מתלקחת, וימהר הומבאלד לבוא שמה עם החכמים גאילוסאק, ולעאפאלד פֵּאן בוך, אשר קרה אותם בדרך, ויבואו גם הם לראות את המחזה הנפלא ההוא, ולחקור אחרי תכונתו וטבעו, ויבואו שמה ביום 12 אוגוסט בעת אשר החר בוער באש, ויחרפו את נפשם לעלות עליו, ויהי להם הומבאלד לעינים ע"י רוב הבחינות אשר אסף בידו מן הררי אש אשר באמעריקא, ואשר מזה יצא להם למודים יקרים בטבע האש אשר בכטן האדמה, וישב הומבאלד לארצו וישב בברלין שנתים ימים, ויוסף לחקור עוד בבחינותיו על נטיית מחט המאגנעטי וחלופיו בערך הבחינות אשר עשה במסעיו באמעריקא, הן חמה הבחינות אשר היו אחרי כן ליסוד מוסד להתחכם ב"צט להוציא ולמצוא על פיהם את מקום קו המשווה לכח המאגנעטי על פני כדור הארץ, כמו שנבאר ענינו להלן.

אז כתב הומבאלד את ספרו הראשון בלשון אשכנזי המתואר בשם "ההשקפות על פני הטבע" (Ansichten der Natur) בשני חלקים, אשר יצא אחרי כן בדפוס בשנת 1808, בו הוא מצייר לנו בצחות לשונו הנפלא את תכונת כל הארצות אשר עבר בתן, משקיף בעיני שכלו על כלל פעולות הטבע וחלופיהם במקומות שונות מכדור הארץ, חמדת כל הארצות החמים, מן מיני הצמחים, הנטעים, ובעלי החיים אשר שמה, התרים הרמים והעמקים הרחבים, הרי הפרצים חוצבי אש, ועליהם

נוסף עוד הערות מושכלות רבות אשר יחקור ברוב שכלו ורוחו תבונתו.

בשנת 1807 שב הומבאלד לפאריו להתחיל במלאכת ספריו, ולחלק את קבוצת הענינים הרבים אשר אסף בידו בענפי ידיעות שונות למחלקותיהם, ולהעריכם על מכונם דבר דבר על אפניו, אבל קבוץ הידיעות הרבות ההם גדלו ונסכו למאוד, עד כי קצרו ימי חייו אנוש להחל ולבלה מלאכה גדולה כזאת המתרחבת ומתפשטת בכל קצווי המדעים וסעיפיהם, ועל כן נועץ הומבאלד לחלק את המלאכה על ידי חכמים וחוקרים שונים, אשר כל אחד ישית ידו רק על ענף מיוחד לצרף וללכד הדברים ולהעמידם על מכונם בחלקי החכמה הראוי להם, כחינות התכונה ומדידות הגובתים ע"י הבאראמעטער והנדסה עם השכונותיהם נתן על החוקר אַלטמאנס, את הענינים אשר יסודתם במלאכת הכעמיא וחיוני האויר קבלו עליהם החוקרים הגדולים גאילוסאק ואראגא, לידיעת מיני בעלי החיים (צאָאָלאָגיע) לקח לעזרה את החכמים קופיער ולאטריללע, לידיעת מיני המתכות והאבנים קלאַפראַט, ובויקעלין, ידיעת תולדות הצמחים והנטעים (באָטאַניק) נתן בידי החכם קונטה, ובלעדיהם התעסקו עוד אומנים מופלאים ובעלי מלאכות שונות להכין את כל הציורים הרבים למיניהם, רשימות המפות והלוחות המיועדים להם, ובחשתדלות כולם יצא אחרי כן חבורו הגדול הנדפס כלשון צרפת, ספר אשר אין ערוך לו ככל ספרי חכמת הטבע אשר היו מלפנים עד היום הזה, הן ברוב הענינים הנפלאים הנכללים בו, והן ביופי הדפוס והדר המלאכה מן הציורים והלוחות הרבים, עד כי תוצאות הכסף על חבור הגדול הזה היה עד כדי 226000 ר"ט, ומחיר ספר אחד בשלימות חלקיו עלה עד סך 2700 ר"ט. —

החבור הזה הוא מתואר בשם הכללי Voyage aux regions equinoxiales du nouveau continent, par A. Humboldt et A. Bonpland. הראשונה חביר ג' כרכים גדולים בגודל פאָליאָ, וי"ב כרכים על תבנית קווארט,

ועליהם נלוה עוד כרך מיוחד המחזיק בקרבו כל רשימות המפות וצורות טבעיות (Atlas géographique et physique) ומהדורא השניה הוא בכ"ג כרכים על חבנית האַקטאף.

ד' חלקים מהם הנקובים בשם Relation historique כוללים כל קורות המסעות בפרט, שני חלקים המתוארים בשם (Vues des Cordillères et monuments des peuples indigènes de l'Amérique) מציירים לנו תכונת הארצות החמים וצאצאיהם, חררי אנדען וסביבותיהם, קורות העמים לשונותם, מעלליהם ובניניהם, אבני הזכרון, וחרבות עולם הנמצאים בארצות מעקסיקא ופערו.

על משפטי הנהגה המדינה ונמוסי ארצות מעקסיקא ופערו יצאו שני חלקים אלו (Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne) ועל ארץ קובא ג"כ ב' חלקים (Essai politique sur l'isle de Cuba).

על כל מיני החיים תכונותיהם וטבעם אשר אספו וכתנו אותם באמעריקא, יצא ע"י החכמים קופיער ולאטיריללע בשם (Recueil d'observations de zoologie et d'anatomie comparées, faites dans un voyage aux Tropiques).

כל מיני הנטעים והצמחים אשר חקרו אותם הומבאלד ובאנפלאנד בארצות אמעריקא, יצאו בספרים אלו (Plantes équinoxiales au Mexique, dans l'isle de Cuba, dans les provinces de Caracas, Cumana etc. — Monographie des Rhexia et des Mélastomes. שניהם ע"י החכם באנפלאנד.

ומאת החכם קונטה בברלין יצאו בזה חלקים אלו „Famille des Mimosacées et autres plantes légumineuses“ —

„Nova genera et species plantarum“ — „Graminées rares de l'Amérique équinoxiale“ מחזיק ד' כרכים גדולים עם 700 לוחות נחושת, הכוללים עד כדי 4500 מיני צמחים ונטעים חדשים, ועל ידי החכם אלטמאנס יצאו שני חלקים הנקובים בשם Observations astronomiques

הכוללים פרטי החשבונות מן כל הבחינות והמידות אשר העריך הומבאלד באמעריקא, בין רוחב צפוני 41° , עד רוחב דרומי 12° בכדור הארץ, עתות העברת השמש והככבים תחת עגול הצהרים, התכסות הככבים הקימים ע"י הירח וככבי לכת, כל הלקויים אשר ראיה ובחן באמעריקא, שבירת קרני האור בתוך האויר בארצות החמים, גובה הארצות וההרים ע"י הבאראמעטער, וכסופו לוח גדול הכולל עד כדי 700 מקומות מוגבלים כמדת ארכם ורחבם בכדור הארץ.

ובלעדי אלה נדפסו עוד ספרים שונים בומנים מתחלפים, מהם אשר נכתבו בלשון צרפת, ומהם בלשון אשכנז, ורוכס נעתקו אחרי כן מלשון צרפת אל לשון אשכנז.

ובעוד לא כלה הומבאלד את מעשהו ומלאכת עבודתו בדבר ספריו, להוציא את כל אשר אסף משפוני ידיעות הטבע במסעיו לאמעריקא, והנה החלה לפעם בקרבו רוח תשוקה חדשה ללכת ולתור את ארץ אויז מורחה. ממלכת רוסיא הכינה אז לשלוח בפקדותה אורחת חכמים דרך קאשואר לטיבעט, ותכבד גם את פני הומבאלד לבוא ולארח עם האורחת ההיא, למען יחקור בדרך על כל הענינים אשר ימצא לתועלת החכמה, והומבאלד מצא את לבבו נכון מאוד למסע ההוא, כי נפשו שוקקה לדעת ולהשכיל על תכונת ההרים הרמים והנשאים אשר באוויז והודו, וערך טבעם אל ההרים והגבעות אשר כבר כחן אותם באמעריקא, והאורחת ההיא היתה נכונה לצאת לדרכה בראשית שנת 1812, וימתר הומבאלד ללכת לוויין לברך שם את אחיו וביתו אשר ישב אז שמה במלאכות מלכו, בטרם יצא לדרך רחוקה ההיא, אבל בין כה וכה והנה יד מלחמת חוקה נופפה מארץ צרפת, ויצאו בעם כבד להרגיז את ממלכת רוסיא, ותחדל האורחת ההיא לצאת, ותקות הומבאלד נשארה מעל, וישב הומבאלד לפארזו למלאכתו ולעבודתו בדבר ספריו, אבל לא אמר עוד נואש להמסע הזה, וגמר אומר בלבבו לחרף נפשו בדרך ההוא לבדו, כאשר לא תוסיף עוד ממלכת רוסיא לשלוח את האורחת כאשר חשבה בראשונה, ומאו והלאה הכין

את לבבו לקראת המסע הגדול אשר יעד לו באזיא, וילמד לשון פרסי, וידרוש מעל ספרי המסעות הראשונים את כל הנמצא על אודות ארץ אזיא וגלילותיה, למען יהיו נכונים בידו לעת מצוא.

בשנת 1818 עזב הומבאלד את מקום מושבו בפאריו, וילך לשוב לארץ מולדתו ולשבת בבערלין, ויפרד שמה גם מעת רעהו באנפלאנד, אוהבו הנפשו אשר דבק בו זה שנים רבות, ואשר נטה שכמו לשאת עמו במשא כל התלאות והמצוקות אשר עברו עליהם בכל מסעיהם, ולא יספו עוד לראות איש את פני רעהו עד היום הזה. באנפלאנד אשר הירד עד כה פקיד הגן בחצר הקסריה יאָזעֶפֶינע במאַלמאיוֹאָן, עזב את פאריו אחרי אשר מטה יד נאפאלעאן בצרפת, וילך לו לאמעריקא ויהי לפראַפֶּעסאר מורה ידיעת הטבע בעיר בואנאס-אירעס, וישב שמה שנתים ימים, ויהי היום ובאנפלאנד הלך לבקר את משכנות אהלי ההודיים אשר נטעו לו נטעי הטחעע אצל ס"ט אננא, על גבול מחוז פאראגואי, וימצאוהו שם אנשי הצבא אשר למושל המחוז, ויתפשוהו ויוליכוהו שבי לס"ט מארטה, ואת נטעי הטחעע אשר נטע בס"ט אננא, עקרו ושימו, כי חרה אף השליט עליו על דבר נטעי הטחעע אשר נטע במקומות שונות בבראזיליען, ויושבי ארץ פאראגואי אשר מלפנים לחם לבדם הירד הטחעע פרי יבול ארצם, לא מצאו עוד להוליך את מרכולתם ולמכור את כל הטחעע לבראזיליען, מפני הנטעים הרבים אשר עשו ירד באנפלאנד שמה, ויחויקו בבאנפלאנד ולא נתנוהו עוד לצאת ולעבור את גבול מחוז פאראגואי, וישב שמה ימים רבים, ויהי לרופא בין העם למען החיות את נפשו. לשוא שקד הומבאלד בכוא השמועה לאונו כי נשבה אוהבו, לבקש ולשחר את פני רבים מנכבדי אמעריקא לעמוד לעזרה לרעהו באנפלאנד, כי שומע אין לחם מאת מושל פאראגואי בדבר הזה, עד כי בשנת 1829 הגיע הבשורה להומבאלד כי ניתן חופש לרעהו לשוב ללכת לארצו, ויטע אוהל משכנו הרחק מאדם ומעיר בכפר קטן סאן

באריא, וישב שמה עם ביתו עד היום הזה, וארוחת תמיד נתנה לו מאת ממלכת צרפת שנה שנה, אשר נדבה לכלכל אותו ואת ביתו, וגם המלך פרייסען נשא כבוד להאיש היקר הזה, כחת עליו אות נשר האדום (ראַטהען אדלעראַרדען), לזכרון עבודתו אשר עבד בימי חלדו על שדמות החכמה.

והומבאלד נקרא מאת מלכו בשנת 1818 לבוא אליו לעיר אבֶען, כי שמה ישב אז במועצות המלכים בשנה, והיא, וייטב הדבר גם בעיני המלך על אודות המסעות אשר אמר הומבאלד לתור בארצות אויב וחודו, ויתנדב לתת לו מסת כסף די הוצאות הדרך הזה סך 12000 ר"ט לשנה, משך כל ימי מסעיו, אבל לא נגמרה עצת הומבאלד בדבר הזה עד אחרי ימים רבים, וישב הומבאלד לפאריז אל למודיו ומחקרותיו אשר שקד עליהם עם החכמים המפורסמים אז קופיער, אראגא, וגאילוסאק, וישב שמה, ובשנת 1827 כאשר נקרא המלך פרייסען לבוא לעצרת המלכים הנועדים באערצנא, וילך גם הומבאלד לקדם את פני מלכו בדרך, ויסע עמו משם לאיטליא, ויעבור בערי ווענעדיג, רומי, ונעאפעל, ויאסוף מאשר מצא ידו לדרוש אחרי חדשות, שמה עלה על ראש ההר פֶעוּוּף שלש פעמים, וישנה וישלש למדוד מדת גבהו, ולהתבונן על רגבי עפרו ותכונת האבנים אשר השלכו מקרבו באחרונה בעת הרעש, וישב לדרכו עם המלך לבערלין, שמה התמחה משך איזה ירחים, וישב לפאריז אל מלאכת עבודתו לכלות את מעשהו בדבר ספריו הרבים.

מן שנת 1827 והלאה נטה הומבאלד לשבת בבערלין, ויטע שמה את אוהל מגורתו, ורבים היו מהשוקדים על דלתותיו ומשחרי פניו, ומארת המלך נשא כבוד להיורו עמו בחברתו להתענג על דברי חכמה ודעת יום יום, ויחל הומבאלד לדרוש ברבים בכית שבת התחכמוני אשר בבערלין, ויבואו כולם לשמוע דברי חכמה ותבונה מפיו, עד כי קטן הבית מחביל אותם, וגם המלך וביתו וכל גדולי החכמים הקרובים והרחוקים באו יום יום להקשיב אמרי דעת וחכמה מפיו הומבאלד, כי נופת תטופנה

שפתותיו בלשון צח ונעים באר היטיב, ענינים נפלאים ונשגבים
בידעת חכמת היצירה ומעשה בראשית, הן המרה הדרשוּת
היקרות אשר הניעו את לבבו אחרי כן לחוקקם על ספר, ולהוציא
את חבורו הגדול המתואר בשם Kosmos, אשר ענינו נבאר עוד
להלן.

וגם בדבר המסעים אשר נכספה נפשו אליהם זה שנים
לתור את פנימית אויָא ולחקור אחר מצפוניה, הגיע למטרת חפצו
על אופן נכון מאוד לפניו, כי הקייסער ניקאוליוס מרוסיא נטה,
אליו חסד, ויתן לו רשיון ללכת ולתור את כל חלק ארץ אויָא
אשר תחת ממשלתו, בחברת אנשים חכמים, אשר מידו הנדיבה
יתן להם די שפק לכל צרכי המסע ההוא בכל אשר יצטרכו,
ובאות נפשם ילכו לרוח חפצם לאסוף ידיעות ובחינות ביסודי
החכמה, ואשר ימצאו ענינים חדשים ומועילים גם לטובת
המדינה, בעניני חציבת התרים והמלאכות, לא ימנעו להפיק את
טובת העם והמדינה, אבל הומבאלד לא השלים עדנה את כל
אשר חפץ לעשות עד שנת 1829, ואז התעתד הומבאלד בכל
הענינים הנכונים למסע ההוא, ויקח עמו שני חכמים מפורסמים
מבערלין ללכת בחברתו בדרך הזה, האחד גוסטאף ראָוע, והשני
עטרענבערג, ויחלקו ביניהם את עבודת משא הדרך, ראָוע קיבל
עליו הנהגת ספר דברי הימים, רשימות המפות, ונתוח הכעמויות
אשר יעשו במיני המתכות והאבנים, עטרענבערג שם על שכמו
אסיפת ובחינות כל הצמחים ובעלי החיים אשר ימצאו, והומבאלד
נשא עליו כל בחינות השמימיות, למדוד מדרת אורך ורוחב
המקומות בכדור הארץ, בחינות מחט המאנגנעמי בכל מקום,
והשקפות כוללות על תכונת סדרי האבנים ורגבי האדמה, ומראות
הטבע בכלל, בכל אשר יבואו. וביום 12 אפריל 1829 יצאו
שלתם מבערלין, אחרי אשר נשא הומבאלד כבוד מאת המלך
להקרא בשם יועץ המלך עם התואר "עקסצעלענץ", ויבואו
לפעטערסבורג.

ביום 20 מאי 1829 יצאו התרים מעיר פעטערסבורג, מווינים בכל הפציהם כיד הקיסר הטובה עליהם, ועמתם ראש הפקידים לחוצבי ההרים מאנשעלין שמו, אשר ניתן למו לארח עמתם בחברה ולהשלים כל צרכיהם בדרך כפקודת הממשלה, וילכו דרך מאסקוויא עד נישני נאוואגראד, וירדו שמה באניה על הנהר וויאלגא ויבואו אל קאזאן, שמה חקרו על החרבות ושוממות הנמצאים מימרת הטאטארען אצל כולגארי ראש קרית המאנגאלען לפנים, וילכו דרך פערם עד יעקאטערינענבורג אשר כרגלי הרי אוראל ויחנו שמה משך חודש ימים, ויחקרו את חכונת ההרים הרמים המשתרעים בין צפון לדרום, ואשר גבעת ראשם עד כדי 5000 רגל מעל שטח הים, רגבי האדמה ושדרות האבנים, מיני מתכות הוחב והפלאטין, ויפנו משם ויחקרו את כורי אבני המאלאטי אשר בצומעשעסקאי, והיר המגנעטי בלאגאדאד, שכבת הטאפאז ובאריט אשר במורצינסק, ויסעו משם דרך טיומאן עד טאבאלסק, ויעברו דרך טארא את שדמות הציה הגדולה מן בארבינסק, ויבואו ביום 2 אוגוסט אל בארונאל אשר אל הנחל אבי, ויחקרו שמה את הים קאליוואן, ואת מוצאי הכסף אשר בהר שלאנגענבערג אצל כרידערסק בשפוע הרי אלטאי, אשר גבהו כהר עטנא, ויסעו משם אל המבצר אוסטקאמינאיגארסק עד גבול חינוא, שמה עברו את הגבול עד כואם מצפון לים דזאיואנג, וישבו מדרכם וילכו דרך שדמות הציה אישים מנגב להרי אוראל, עד כואם בסוף חודש זעפטעמבער לעיר ארענבורג, וימצאו שמה איש אחד חוקר ומשכיל בדיעת תולדות הארץ גענס שמו, אשר סובב מקומות שונות בפנימית אזיא ויאסוף בחינות וידיעות רבות, ויספר להומבאלד ענינים רבים יקרי ערך על אודות חכונת הארץ ההיא אשר העירו את לכב הומבאלד לדרוש ולחקור אחר מוצאם, ע"פ פקיד הממשלה אשר מלאו את חפצו, משם נסעו לאירלעצק מקום חחנות הקאזאקען אשר באוראל, ויחקרו שמה על מכרי המלח, ויפנו משם אל מגורות האשכנזים היושבים על שפת הנהר

וואלגא, במחוז סאַראמאַוו, ועל ים המלח עלטאַן, ויבואו באמצע
חודש אקטאבער אל העיר אסטראכאַן וינוחו שמה, ויחקרו על
ים הכספי סגולת מימיו ומיני הדגים אשר ידגו בקרבו, ויערכו
בחינות ומדידות שונות עליו, וישבו משם למאסקווא ויבואו
לפעטערסבורג ביום 13 נאוועמבער, שמה התמתחו עד בוא
כל אסמיהם אשר קבצו להם בכל הדרך, ויברכו את שלום
הקיסר על כל הטובה אשר נטה עליהם בחסדו, וישבו לבערלין
ביום 28 דעצעמבער מקץ תשעה חדשים לצאתם משם, אחרי
אשר הלכו דרך רחוקה 2500 פרסאות! מרחק רב לאיש אשר
הגיע אז לשנת הששים מימי חייו.

ואין ערוך לכל החדשות הרבות אשר אסף הומבאלד במסע
זה לידיעת תולדות הארץ וסעיפיה, הלא המה כתובים על
ספרו אשר הוציא אחרי כן בשם Fragments de géologie et
de climatologie Asiatique בשני חלקים, החלק הראשון מבאר
לנו סדר השתרעות ההרים הרמים, ההרים זורקי אש, ומריקי
רפש, או מפיחי רוח, אשר באזיא ואמעריקא, תכונתם ופעולתם,
אורך ורוחב המקומות באזיא, מדות גובה ההרים והארצות מעל
מישור הים, ובחלק השני ידבר על מדות החום ורטיבת האויר,
סיבת נטיית קני שווי החום (איזאטערמען) מן רוחכם האמיתי
לצפון המשוה, (עיין לחלן). — ובכלל נראה מזה, שהבחינות
והנסיונות אשר אסף וקיבץ באזיא, הוסיפו והשלימו את מחקרותיו
אשר העלה, כבר ממסעיו באמעריקא, כי משניהם מצא ידו
להוציא משפטים כוללים וחוקים טבעיים המפיעים אור על פני
החקירות בידיעת תולדות הארץ, וזולת ספרו זה הוציא עוד
החכם ראוע את כל אשר מצא מידיעת מיני המתכות והאבנים
וקורות הדרך בכלל, ועהרענבערג הוציא את אשר הגיע על חלקו
בידיעת מיני הצמחים ובעלי החיים, ושניהם כללו דבריהם בספר
Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere, auf Befehl Sr. Majestät des Kaisers

von Russland im Jahre 1829, ausgeführt von A. v. Humboldt, G. Ehrenberg und G. Rose.

הומבאלד ראה ותבין ברוח תבונתו כי הבחינות אשר יעשו בארץ אויז, חלק יבשה היותר גדול בכדור הארץ, יוציאו לנו תועלויות גדולות בידיעת תולדות הארץ, וע"כ בתורתו בדרך בויכריען, העיר שמה את לבב אנשים נבונים ומשכילים להשתדל ולהבחין ע"י כלים פעם בפעם מדרת החום ורטיבות האויר בכל ימות השנה, ולכתוב בחינתם בספר, כאשר כבר כן עשו בעצתו גם במדינות שונות באייראפא, ואולם אחרי כן הציע דבריו לפני חכמי האקאדעמייא בפעטערסבורג לבאר את יוקר הענין הזה ותועלויותיו הרבים, ולתכלית זה צוה הקיסר ניקאלוים להקים בעיר פעטערסבורג בית המצפה לבחינות טבעיות (פיזיקאלישעס אָבזערוואַטאָריום) מן חברת אנשים חכמים, אשר המה יבחרו מקומות שונות בארץ אויז, ותחת פקודתם יעמדו שמה על משמרתם אנשים משכילים, להבחין יום יום ע"פ כלים מדוייקים את מדרת כווד האויר ורטיבותו, כמות החום באויר ובארץ, נשיבת הרוחות, מצב כח המאגנעטי וזולתם עוד, ובחינותיהם ישלחו כל פעם לחברת הבחנתים אשר בפעטערסבורג אשר יחקרו אחר מוצאם, ויעריכו החשבונות להוציא את תולדות הבחינות ההם בדפוס שנה שנה. גודל ערך הענין הזה הראה לנו הומבאלד ע"י ספרו הגדול שהוציא אחרי כן בשנת 1843, כי בו יסד את מחקרותיו על קיבוץ הבחינות הרבות אשר נעשו באויז משך י"ב שנים מאז נוסדו בתי המצפה האלו, ומתואר בשם *Asie centrale, Recherches sur les chaînes de montagnes et la climatologie comparée*. Paris 1843 חלקים. בו העמיק הרחיב ידיעת מחקרי הארץ על אופן נפלא ונעלה למאוד, וכל משכיל מבין בלמודים האלה ישחומם על רוחב לבבו ותבונתו לקבץ ענינים שונים ובחינות רבות תרחוקים ובלתי מתיחסים זל"ו, להביאם כולם בכור השכל ולחקור אחרי מוצאם, כאלו כולם ממקור אחד נבעו, ועי"ז

הוא מגלה לעינינו דברים כמוסים במסתרי הטבע ותולדות הארץ.

בשנת 1835 מת אחיו הגדול ווילהעלם, ויתאבל עליו הומבאלד למאוד, כי אהבת נפשו אהבו, וישם הומבאלד את ידיו על הספרים אשר הניח אחריו אחיו, ויעריכם על מכונם להוציאם בדפוס, ובמשך הימים ההם כתב גם את ספרו על "קורות הגעאגראפיע מן עולם החדש", "קורות חכמת התכונה במאה הט"ז והט"ח", הנעתק אח"כ ללשון אשכנזי מאת החכם אידעלער.

וגם מות מלך פרויסען פרידריך ווילהעלם השלשי העציב את רוח הומבאלד וישח את לבבו, כי קרוב היה אליו מרואי פניו והנלוים בחברתו תמיד, וינחם הומבאלד אחרי כן כאשר ישב אחריו על כסא המלוכה היורש עזר פרידריך ווילהעלם הרביעי יר"ה, ויקרבהו גם הוא אליו ויכבדהו וינשאדהו, כאשר כבר כבדהו גם מנעוריו, ויהי לו ליועץ בחכמה, וריע מתעלם בחברתו יום יום, — כבוד הדר הוא למלך ולחכם — וייסד המלך חברה חדשה הנקראת בשם "חברת השלום" (פרידענס-קלאסע), נמנו בה רק החכמים והאומנים היותר גדולים באשכנז pour le Mérite, והומבאלד החכם היותר גדול כדורו נשא את שם הכבוד להקרא בשם קאנצלער בחברה ההיא.

אלכסנדר פאן הומבאלד עודנו חי עמנו היום בבערלין בן שמונה ושמונים שנה, לא כהתה עינו ולא נס לחו, רוחב תבונתו ועומק שכלו, ככחו או כחו עתה, אוהב את החכמים ומכבדם, דורש טוב ועושה חסד לכל שוחרי פניו, צדיק ועניו בכל דרכיו, ודובר שלום לכל אדם.

בלעדי הספרים הרבים והגדולים אשר כתב תומבאלד על כל פנות ידיעות חכמת הטבע וסעיפיהם, הניח מורשה עוד לעם אשכנז ספר אחד בשלשה חלקים, אשר קראוהו בשם "Kosmos", ופתרונו הוא "הכל", בו הוא משקיף בעיני שכלו על כלל היצירה והוויית העולם, משוטט בכנפי חבונתו על מראות וחזיונות הטבע המתחלפים בפעולתם ותמונתם, ומשחרל לתת לנו ציור רוחני מן כל הבריאה הנפלאה, והשגה כללית מן כחות הפנימיים השולטים בכל רחבי היצירה, לראות כי סיבה אחת לכל המסובבים ורוח אחד לכולם. לפי דעתו, תכלית החפץ בידעת הטבע וכחותיו, איננו להרחיב ההמצאות החדשות ומלאכות התחבוליות לבד, ולהוציא מהם פרי תבואה לטובת האדם וצורך גופו, אשר יעשה וחי בהם, אבל הוא גם דרך היותר נכון להעלות האדם לשלימות ההשכלה היותר נשגבה, ולהפיק עונג לנפשו, עונג אשר אין למעלה ממנו, כי הבדל רב הוא בין רגשות לב האדם המביט בנפלאות הטבע מפלי הבין מצפונו כחותיה, ואופן פעולותיהם, ורק רוחו יגיד לו כי חוק ומשפט בכל דרכיה, אל העונג אשר ישיג האדם בהשכיל על מקורי צפוניה וחייב השתלשלות הענינים ושליבתם זה בזה, ואם נעריך ד"מ ההשקפות אשר בחנו הקדמונים על סדר תהלכות צבא השמים וכסיליהם, אל הבחינות אשר יעשה כיום החוכן הנצב בבית המצפה על כלי מכסיו הגדולים, נראה את הראשונים כי לא ראו אור בהיר בשחקים, לא ידעו ולא הבינו סיבות כל המחלבים וחלופי תנועותיהם, רק השתאו והשתוממו, והאחרונים עינים להם למדוד מדת כדורי הככבים ומרחקם, יודעים סיבות תהלכותיהם לפי חוקי כח הכובד המוטבע בכל גופי העולם, ומכוונים למצוא כחשבון כל שנוי וכל מקרה בדיוק נפלא, המרה

מתענגים לחוות כבוד הבריאה הנפלאה ורוח התבונה הפועלת בקרבה, ויתרון האחרונים על הראשונים כיתרון השומע קול השירים אשר רוח נעימות המוסיקא בם, אר' הנער המתפעל לשמוע קול צלצלי הפעמון אשר אין כל רוח בו. — יהנני לרחת הנה לפני הקורא רשימה קצרה מן ראשי הענינים הנכללים בספר הקאסמאס הנ"ל, ונבאר אותם כפי אשר תמצא יד הקורא אשר לא נסה כף רגלו הצג על שרמות הידיעות ההם להבין ביאורם:

הומבאלד מצייר לעינינו כלל עולם המציאות, כמו ים גדול ורחב בלי גבול ותכלית, אשר מימיו הוא יסוד האור, או כפי מה שיקראהו הומבאלד קיטור העולם (וועלטדונסט). על פני ים בלי תכלית הזה משוטטים איים מפורזים במרחק רב ביניהם, אשר כל אחד מהם הוא קיבוץ רבבות עולמים הערוכים במערכת אחת. התגורה הלבנה הנראה לנו בלילה בתירה באורך השמים כמו ערפל דק לבן, וע"י כלי הכטה נביר כי היא מלאה ככבים המונים המונים לאין חקר, ורק מפאת רחיקת מצבם זל"ז אורם כלול לעינינו כערפל, כל התגורה הזאת עם רבבות הככבים האצורים בקרבה, איננה רק אי אחד בין האיים הרבים וולתו אשר בים המציאות, ואנחנו שוכני ארץ עם השמש הגדולה וכל צבאי ככבי הלכת הסובבים אותה, אינם רק כגרניר חול אחד בתוך האי הגדול הזה! מן האיים הרחוקים אנו רואים ע"י מבחרי כלי המראות הגדולים רק כמו כתמים לבנים וערפלי טוחר קטנים אשר לא נוכל להכירם ולהבדיל הככבים בהם! בתוך השמים נראו מקומות גדולים תרקים ופנויים מכל, ואשר עליהם אמר החוקר הערשעל שהם מקומות השממה בעולם המציאות, והומבאלד יחשוב שהם תחומות עמוקות אשר בנבכייהם נמצאו מערכות עולמים אין חקר, עד כי תכחינה, עיני כלי המראות להביט ולראות אף שמץ אור מהם!

קצה כח אנוש מהכול ולצייר בדמיונו גודל המקום והמרחק אשר בעולם המציאות! וכל החשבונות והמספרים אשר כירנו.

אין די לכת לנו דמיון וציור אמתי מן המרחקים הנוראים אשר יראו לנו כלי המכטים הגדולים ומופתי חכמת השיעור. השמש אשר היא בעינינו כגדול כף איש, היא במדת אלכסון כדורה כדי 188 אלפים פרסאות, כדור הארץ סובב הולך מסביב לה במרחק 20 מיליאן פרסה, ואחריו הככב מאדים במרחק 34 מיליאן פרסה, צדק במרחק 110, שבתאי 200, אוראנוס 400, נעפטון 625 מיליאן פרסאות מן השמש, ואחריהם יסעו עוד למסעיהם הקאמעטען הרבים במרחקים גדולים, הקאמעט הנורא שהיה בשנת 1680 הוא במרחקו בעת עלותו בגובה רום מסלולו עד כדי 17600 מיליאן פרסה מן השמש. והשמש הזאת אם כל צבאו לכת האלו ומרחקם בלתי נחשבים למאומה בערך המרחק הגדול אשר ממנה אל אחד הככבים הקימים אשר בקערורית השמים, או אל המרחק אשר בין איש איש מהם שמרה, כי בכל המרחק הגדול אשר אנחנו הולכים עם הארץ סביב השמש שנה שנה, ומעתיקים מצבינו בחלל קערורית השמים בדרך ארוך מן 41 מיליאן פרסאות, לא הרגשנו עד היום גם ע"י כלי המדידה היותר נפלאים שבידנו שום שנוי ניכר בין מצב ומשטר הככבים העליונים ההם, שיתקרב או יתרחק אחד מהם בערך זולתו בהשתנות מצבינו ביניהם, אשר לפ"ז יתחייב שהיותר קרוב מהם אלינו הוא לפחות כדי ר' אלפים פעמים מכפי מרחק השמש מאתנו! ולפי זוהר בהירתם וחוזק אורם במרחק עצום כזה, נוכל לשפוט בצדק שגם הם שמישים מאירים בעצמם, וגם להם כדורים ארציים וככבי לכת המלויים אותם, כי לו תתרחק השמש מאתנו במרחק ההוא, ותשים קנה בין הככבים העליונים, לא תתנוצץ שמרה לעינינו רק כמו ככב קטן כאחד מהם!

ככבי השמים האלו אשר הקדמונים קראום בשם ככבים הקימים, להיותם שומרים מצבם ומשטר מערכתם ול"ז באין שנוי לעולם, כבר מצאו האחרונים הרבה מהם אשר הלכו ונעתקו ממקומם במשך הזמן הרב, ועמהם גם השמש הנצבת

ביניהם התנודדה לרוח מהלכם בדרך אשר לא ידעו החוקרים
עד היום, כי התנועה היא סגולה כללית בטבע היצורים, ואין
מנוחה לכל הנמצאים בעולם המציאות, ואם כי הרבה מהם לא
מצאנו בהם תנועה עד היום, אין זה רק למתינות מהלכם בערך
הזמן הקצר אשר השיגו בני אנוש בארץ להביט ולהבחין על
תהלוכות הככבים וצבא השמים, וכאין ואפס נחשב זמן תולדות
בני האדם וזכרוניהם על פני האדמה, בערך הזמן אשר יעתיקו
הככבים ההם את מצבם שמה שינוי ניכר במרחקם הגדול. וגם
בווהר בהירתם וצבע אורם כבר הרגישו התוכנים שנשתנו במשך
הזמן, כי הככב זיריוס אשר אורו הירד בעיני חכמי קדם כפי
הנמצא בזכרון סופרי היוונים הקדמונים נוטה לאדמומית מעט,
הוא נראה כיום לעינינו כאור לבן, ויש אמנם מן הככבים ההם
המתחלפים את אורם אחר זמן ותקופה ידועה, הככב המסומן
בתמונת הנשר באות ם במפת השמים, הוא מחסר וממלא את
אורו לעינינו בכל ד' יום ד' שעות, וכן הככב ם אשר בהערקולעס
מתחלף אורו בזמן 66 יום 8 שעות, ודומיהם רבים, סיבת השנוי
הזה יאמינו התוכנים היותו בא מפאת סיבובם על קוטר עצמם,
כמו השמש שלנו הסובבת על קוטרה במשך כ"ז ימים, ואצל
הככבים ההם אולי חצי כדור האחד הוא יותר מאיר מחציו
השני, ולכן במשך זמן סיבובם הם מתחלפים לעינינו גם בחווק
אורם, אבל נמצאו לפעמים ככבים המתחדשים ומתנוצצים פתאום
באור גדול, עומדים בין ככבי השמים זמן ידוע, והולכים
ונאבדים אחרי כן. ככה יספר לנו התוכן טיכא דע בראהע, כי
ביום י"א נאוועמבער משנת 1572 נתחדש פתאום ככב גדול מאיר
במזל קאסיאפעיא, אשר עמד בגדלו וזוהרו כגודל הככב זיריוס
משך שתי שנים, עד שנאבד ונכבה אחרי כן בחודש פֶּעברואר
משנת 1574, וכזה יספר לנו התוכן קעפלער בימיו, וגם בימינו
גלה התוכן הינד בלאנדאן בשנת 1848 ככב מאיר חדש בתמונת
נושא הנחש (שלאנגענטרעגער) העומד עד היום והולך וחסר

באורו. על סיבות ומקרים האלו אין ביד התוכנים רק השערות וסברות שונות, והאמת נעדרת מאתנו.

החוקר הערשעל הראשון חשב לנשות קו ולהוריד חבל האנך בעומק השמים, ולמצוא סדר מערכת כל הככבים העליונים ומשטר מצבם ע"י כלי המראה הגדול אשר עשה, וע"פ בחינות רבות והשערות נכונות העלה במחקרותיו שכל ככבי השמים הם ערוכים במתנה אחת תוך מסילת החלב (מילכשטראסע). אשר בתמונתה היא ככדור עגולי הכבוש ונלחץ בשתי קצותיו על מקום הצירים כתבנית הערשה, ומדת גבהה הוא כרי חמשה פעמים ממדת עוביה באמצעיתה, אשר על כן לפי מצבנו בקרבה יחראו לנו כל הככבים במשטרם מעורכבים ובלי סדר נכון, כי הככבים הנראים לנו כנכונות הערשה, להיותם עומדים זה ממעל זה גבוה מעל גבוה, מתדמים לעינינו היותם דחופים ורחוקים איש באחיו, לא כן בשפולי ציריה אשר מספרם ומרחקם מאתנו הולך וקטן. הם נראים לפ"ז מפורדים ומפורדים יותר, ואולם כל הערשה הזאת עם הככבים העצורים בקרבה, אשר מספרם ישערו התוכנים עד כדי 20 מיליאן, סוכבת הולכת בכבודות סביב מרכז כוכדה, עד שלפי שנוי העתקת הככבים ממצבם מוזמן קדמון, ערב התוכן מאעדלער את לבבו לחקור ולדעת את מקום מרכז הכובד אשר עליה תסובב כל מסילת החלב כתנועתה, ולפי השערותו משכן המרכז הוא בתמונת הפלעיארדען. והנה ידענו לפי משפטי הראות שכל המערכת הזאת אם תתרחק מאתנו עד כדי מאה פעמים ממדת רחבה, היה מדתה בעינינו רק כגודל הירח, ואז היתה נראית לעינינו רק ככתם ערפל דק מאוד, ולכן ישפוט מזה החוקר הערשעל, כי הערפלי שוחר וכתמים הלבנים הנראים בשמים לאלפים מכלי שנוכל להכיר ולהפריד בהם ככבים נבדלים זה מזה, גם המה מסילות חלביות תנה הרחוקות מאוד מאתנו, עד שגם כלי מראות היותר גדולים בימינו הם מוכים בסנורים מלהכירם עוד! והמה האיים הרחוקים המשוטטים על פני ים היצירה כמרחק כלי תכלית מאתנו.

בין ככבי השמים העליונים נמצאו ככבים העומדים תכופים וקרובים מאוד ול"ז כתאומים, נראים כאחד והם שנים או שלשה, וסיבת קירובם ול"ז איננו בא מפאת ערך מצבנו לנגדם כאשר חשבו בראשונה, רק הם נצבים באמת קרובים ול"ז ונקראים בשם ככבים הכפולים, אשר כמוהם נודע לנו כיום עד כדי 6000 במספר, ומהם הסוככים ומקיפים זה את זה במהלכם, וזמן הקפתם נודע לנו בדיוק עד שנוכל לדעת ולמצוא בחשבון כל פעם מקום מצבם בערך מסלוליהם, ולפי השנויים הנראים בסדר תנועותיהם מצאו החוכנים האחרונים את ידם לשער ולדעת בקירוב גדול גם את מדרת מרחקם מן השמש. התוכן בעסעל היה הראשון אשר מצא בשנת 1838 ע"פ עיונים מדוייקים את מדרת זויות חלוף המראה (פאראל'אקסע) הבא מפאת מהלך הארץ השנתי בערך מהלך ככב הכפול 61 אשר בתמונת החסידה ואחריו מצאו גם החוכנים שטרופע ופעטערס עד כדי 33 ככבים הנודעים לנו כיום במדרת שנוי מראה ההיא, ולפיהם הוציא התוכן שטרופע דרך כלל, שמרחק הככבים הגדולים בשמים (אשר לדעתו הם גם היותר קרובים אלינו) הוא כדי 986000 פעמים מכפי מרחק השמש מן הארץ! וכדי לעשות לנו ציור אמתי מתקבל לדמיון על ערך מרחקי הככבים שאמרנו, נקח לנו זמן מרוצת קרני האור בזמן זעקונדע אחת למדה קצובה, קרני האור היוצאים מכל גוף מאיר הם מעופפים ורצים דרך מרחק מ"ב אלפים פרסאות בזמן הזעקונדע, וזה נודע לנו בראשונה מן הלקויים הנראים אצל ירחי צדק*), ונתברר בדיוק יותר ע"י תחבולה נכונה מאוד אשר מצא אחד החוקרים בזמנינו, למדוד גם על פני הארץ זמן מרוצת האור, המאמת ג"כ כבחינה מוחשת היותו מ"ב אלפים פרסאות בזמן זעקונדע אחת, ולפ"ז יהיה משך הזמן אשר יצטרכו קרני האור היוצאים מן השמש לבוא אלינו כדי ח' מינוטעין י"ג זעקונדעין, אבל האור היוצא מן

(* עין ספרי ככבא דשביש (ווארשא תרי"ז צד 19).

הככבים הגדולים העליונים מגיעים אלינו עד אחר זמן 15 שנים! הככבים הקטנים הנכרים עוד בעין כלי כלי הכטה, הם נראים לעינינו ע"י נצוצי האור שיצאו מהם מזמן 120 שנים! ואולם הנראים לעינינו רק ע"י כלי מראה הגדול בימנו, קרני אורם הנכנסים לעינינו כבר יצאו משם מזמן 3000 שנים מלפנינו!! — ומתבאר אמנם מזה, כי כל הנמצא כיום לעינינו בשמי השמים העליונים, ואנחנו משקיפים עליהם בכלי המחזה, אין אנו רואים שמה את ההוה הנמצא באמת, רק מביטים ורואים את העבר, מרגישים בעינינו הבלתי נמצא במציאות עוד, ומשתוממים לפעמים על סיבות וחזיונות אשר כבר עברו ונאבד זכרם מן העולם מכמה אלפים שנה! — וכפי מליצת הומבארד "הם קולות החברה מזמן העבר».

ועם היות מרוצת קרני האור תנועה היותר גדולה הנודעה לנו כיום בעולם, הנה מצאו החוכנים האחרונים בין ככבי השמים העליונים, ככבים החולכים במסלוליהם במרוצת גדולה השורה כמעט אל מרוצת האור. כי הככב ז' אשר כמול בתולה, הוא ככב כפול אשר האחד מקיף וסובב את השני בזמן 515 שנים, ומתירת מרוצתו הוא עד כדי מ' אלפים פרסאות בזמן הזעקונדע, ויש אמנם ככבים כפולים אשר מסלוליהם יותר ארוכים, ומתירת מרוצתם היא עוד יותר הרבה מזה.

על תכונת גופים הערפליים הנראים בשמי השמים נמצא ג"כ במערכת השמש, והמה הקאמעטען הרכים החולכים וסובבים את השמש במסלולי העלליפוע, ושומרים כל משפטי חוקי התנועה המוטבעים בצבא השמים המחוייבים מפאת כח הכובד, מספרם ישערו החוכנים עד כדי איזה מאות אלפים, והמה דקים וקלים למאוד בטבע חומרם, עד שלא יביאום בחשבון ההשבתות אשר ישביתו ויפריעו ככבי לכת במהלכם ע"י משיכת חמרם, וזה נודע לנו בראשונה מן הקאמעט שהיה בשנת 1770, אשר עבר לפני הארץ קרוב למאוד עד כדי ששה פעמים בגודל עובי הירח, ואחרי כן עבר גם דרך מערכת הירחים אשר לככבי

צדק*). ופעולת משיכתו על כדור הארץ היה כמעט אפס ואין, אשר מזה הוציאו בחשבון שכובד חמרו לא הגיע עדיין לכדי אחד מחמשת אלפים בחומר הארץ, והנה היה מדרג אלכסון כדורו כדו 44 אלפים פרסאות, והוא עד 17 אלפים פעמים בגודל הארץ, יתחייב מזה שטבע כובד חמרו הוא רק אחד מן 88 מיליאן בערך טבע כובד חומר הארצי, והוא כדו אחד מן כ' אלפים בכובד אויר הנשימה אשר לנו!! — ובתנם דאגו ופחדו התוכנים שעברו, וביניהם גם התוכן הגדול לאפלאס, מפני הקאמעטען, שתפגע הארץ במהלכה את אחד מהם וימוטו הרים בלב ימים, והאדמה תשאה שממה מאין יושב.

קרני האור היוצאים וכאים אלינו מן השמש בלתי יוצאים מן עצם גוף השמש, רק ממין אויר וך ומאיר בטבעו החופף ומקיף אותה מסביב לה, והשמש עצמה היא אמנם גוף עב ועכור בטבעו, וזה הכיר בראשונה החוקר הערשעל ע"י הכתמים הכהים המתחדשים לפעמים עליה, כי במקום הכתמים נקרע מעטפת האויר החיצון מעליה, ונראה העצם הפנימי שלה עכור, וע"י שבירת קרני האור לחובה מסביב ניכר שמתחת האויר המאיר נמצא עוד גשם נוזלי ומוגר הסובב אותה, באופן שלפ"ז השמש מעוטפה בשני מיני התולות, גוף השמש הוא עכור, ומסביב לו גשם נוזלי כמים לים מכסים, ועליהם עוד האויר המאיר המרחף מסביב, ונתאמת מציאות האויר הזה בבחינה מוחשרת, ע"י קדרות השמש הנראה בשנות 1842, 1851, אשר אז כסה הירח את פני השמש כולה, ועל שפתי הירח בקצותיו ראו אז התוכנים במקומות שונים יוצאים כמו עננים תלולים כולטים, המשוטטים ומרחפים סביב השמש, ומאירים כמו אש לוהט ובווער מאוד, והוא האויר המאיר שאמרנו על מציאות יסוד האור בעולם, והוא הים הגדול אשר בו משוטטים כל איי העולמים שאמרנו, הכריעו החוקרים להאמין ע"פ בחינות רבות שנתגלו בימינו בסגולות האור

(*) יעוין ספרי ככבא דשכיט צד 37.

וטבעו, כי מלבד פעולתו הנודעים היותו מתחלק ומתפרד ע"י הפריזומא למיני צבעיו, ופועל על הגופים לשנות מראיתם וטבעם, צובע ומלבן, מהפך את המלחיים לאיתנם הראשון, ועוד פעולות שונות במלאכת הכעמיא, הנה הוכיחה עליו עוד יותר הבחינה הנודעה כיום בשם התנגדות האור (אינטערפֿערענץ). המעידה בעדות ברורה שקרני האור היוצאים מכל גוף מאיר וזורח אינם רק כמו גלים משוטטים בים יסוד האור ההוא שאמרנו, וכל גוף הזורח איננו מאיר מפאת עצמו, רק מפאת סגולתו להרעיד ולהרעיש את חלקי היסוד הנמצא מסביב לו לכל צד, וע"י מרוצת ודחיפת הגלים ההם לתוך העין, אנו רואים ומרגישים את המוחשים הנפגשים מהם, וגם כל שנויי המראות והצבעים למיניהם סיבתם רק השתנות מדרת הגלים ההם ומרוצתם המתחלפים בכל צבע וצבע*). ועם היות הגלים ההם רק נושאי ההרגשה אבל בלתי מורגשים לנו בעצמם, בכל זאת מצאו ידי החוקרים לדעת ולמצוא בחשבון מופתי מדרת רוחב הגלים ההם ומרוצתם בכל צבע, כי כצבע האדום יהיה במדרת רוחב אצבע אחר עד כדי 38460 גלים, וכצבע הירוק תכלת כדי 57500 גלים, והנה ידענו שמרוצת הגלים ההם הוא עד כדי מ"ב אלפים פרסאות בזמן זעקונדע אחת, הנה נוכל לשפוט מזה על מספר הנורא מן הגלים הרצים ונרחפים לתוך עין האדם ברגע ההבטה! וגם מצד מקרה אחר הנראה כמהלך הקאמעטען יכריעו החוקרים על מציאות יסוד האור ההוא, כי הקאמעט ענקע הסובב את השמש בזמן ג' שנים קט"ו יום, מצאו שהוא הולך ומקצר את זמן הקפתו מסביב השמש פעם בפעם, מאז נודע ונתגלה לעינינו עד היום, וגם צירוף כל ההשכחות אשר ישביתו ויפריעו ככבי הלכת בכח משיכתם לשנות את מסלולו, לא הספיקו לבאר לנו סיבת מהירות תנועתו זאת אשר על כן יאמינו התוכנים שסיבתו הוא יסוד האור אשר בו ישוטט הקאמעט במרוצתו סביב

* יעוין ספרי מציאות הנפש (ווארשא תרי"ב צד 9).

השמש, והוא המשבית ומתנגד לו בדרכו, ומפאת היות חומר הקאמעטען דק וקל למאוד, לכן יהיה גם פעולת התנגדות עליו מן יסוד האור ניכר ונרגש בפעולתו יותר.

הומבאלד נוטה להאמין על יסוד האור או אויר העולם, היותו חומר היוצר אשר ממנו יצאו כל הויות העולם, הכתמים הערפליים הנראים בשמים לאלפים, הם נתקבצו ונתעבו מן חלקי היסוד הראשון הזה, והולכים ומתעבים יותר ויותר במשך הזמן, ע"י משיכת מרכז הכובד המשתתף באמצעיתם, עד שמתקשים אחרי כן לגופים וככבים קימים, רבים מהם כבר נראו שהגיעו בתמונתם להיות כדוריי, והמה הככבים הערפליים (נעבעלשטערנע), אשר מן שפתם החיצוני ולפנים הם הולכים ומתחזקים כאורם יותר, עד שבאמצעיתם הם מאירים למאוד, ומהם אשר בתמונתם הם עגולים ארוכים, ובקרבם שתי נקודות מאירות כתאומים ההולכים ומצטיירים אל תבנית ככבים הכפולים, אבל יש אשר הם עדיין במדרגתם הראשונה, ההולכים ונמשכים על תמונה בלתי מסודרת, הגדול שבכולם הוא הנמצא בחלק השמים הדרומי מן רוחב 50° עד 80° מן המשוה, כמו ענן דק רחב וארוך הנקרא בשם "ענן מאגעלאן" המעורב מן גדודי ככבים קטנים, ככבים ערפליים, וכתמים לבנים, אשר א"א להפרידם גם ע"י כלי מראה.

מן הגופים הנמצאים משוטטים בעולם ומתראים אלינו רק לפעמים רחוקים, יחשוב הומבאלד גם הככבים המורים (שטערנשנופפען), כדורי האש, ואבני האלגביש, ככבים המורים הם הנראים לפעמים כלילה כמו ככבים המעופפים ושמים במרוצה גדולה כאויר העליון, ומתלהטים בדרכם כאור מאיר, וכמו בחיצי אור ירחכו, אבל עקבותיהם לא נודעו מאין באו ואנה פנו. מדת גובה מהלכם מעל הארץ מצאו לפעמים עד כדי 40 פרסאות, ובמרוצתם יעופו כמהירות גדול לפעמים עד כדי ט' פרסאות בזמן הזעקונדע, וגם מספרם הוא רב למאוד, וכבר שערו את מספר הככבים האלו

אשר עפפו דרך השמים בלילה אחת עד כדי 240 אלפים. ויש
מהם המתראים אלינו כמו כדורי אש גדולים, ההולכים הלוך
ואור תחת השמים, מתנפחים בגדלם ומתפוצצים ברעש עד
שיפלו על הארץ לבקיעים קטנים, וכבר בחנו ומצאו בהם
גדולים אשר מדת אלכסון כדורם הוא מן 500 עד כדי 6200
רגל. ואולם אבני האלגביש כאים ע"פ רוב כיום, בראשונה
נראה כמו עב קטנה עולה מן הארץ, שחורה ואפילה במראיתה,
והולך ומתרחב, ופתאום נשמע קול רעש, ואחר הרעש יצא רשף
מן אבני אלגביש הנופלים אל פני הארץ בשטח גדול מסביב עד
כדי פרסה, האבנים לוחטים כאש, ומהם גדולים עד שלפעמים
מצאו מהם אבן מעובי ד' רגל, וכחח נפילתם נשקעים ונתקעים
בארץ בעומק 15 רגל לפעמים, בתמונתם הם בלתי כדוריים רק
בעלי קצוות ומקצעות, ומראיתם שחור מתנוצץ כברזל מוצק, והם
מורכבים מן ברזל מזוקק נחושת וניקעל ועוד מיני מתכות שונים.
בוכרון דברי הקדמונים נמצאו ספורים רבים מאשר קרה בזמנים
שונים כי ירדו אבני אש מן השמים. אבל החוקרים בדורות
שעברו לפניו לא נתנו אמון בספורי נפלאות כאלו, וכימונו
האחרונים אמנם הוכיחו כבר מעשים רבים מאשר קרו ונשנו
במדינות שונות באיראפא, ובעיניהם ראו ובחנו החוקרים על
החזיון הנפלא הזה, עד שלפי השערת הומבאלד באים מקרים
כאלו עד כדי 700 פעמים בכל שנה, אפס שהם מתחלפים
ובאים על מקומות שונות בכדור הארץ בימים ומדבריות, ורק
מעט מן המעט מגיע מהם על מקומות נושבים מבני אדם
המודיעים חדשות כאלו. מן המרוצת הגדולה אשר יעופו וישוטו
ככבים המורים, עד אשר ידמו כמעט למרוצת ככבי הלכת,
ולמדת מרחקם הגדול מן הארץ, וגם הגבלת זמן ביאתם בעתות
ידועות מימורת השנה, כי הם באים לרוב בין ימי 9 עד 14
אוגוסט, ובין 12 עד 14 מחודש זעפטעמבער, ישפטו החוקרים
שהם גופים המשוטטים והולכים לרובי רבבות סביב השמש,
וכמו הגורה וטבעת עגולה סובבת את השמש מן אבני גיר וחצץ

האלו, ההולכים במסלול העליפוע כפי משפטי ג' חוקי התנועה אשר לכל צבא ככבי לכת, וכאשר כן ידענו כמוהם גם ככבי לכת קטנים מאוד לרוב ההולכים כשיירא גדולה בין מסלולי מאדים וצדק, ככה ילכו גם המרה במסלוליהם סביב השמש, ונפגשים בשתי מקומות עם מסלול הארץ, ולכן כבוא כדור הארץ במהלכו השנתי על נקודות הפגישות ההם, יעברו הגופים ההם במהלכם קרוב מאוד אל הארץ, מהם אשר מפעולת כח המושך מן הארץ יפלו ויגיעו אליה, ומהם אשר ינטו רק מעט מדרכם וילכו לחלאת, ואולם פרטי החזיונות הנראים לנו מן כדורי האש ואבני האלגביש, לא מצאו ידי החוקרים לדעתם מוצאם וסיבתם עד היום.

על אופן כזה מכאן לנו הומבאלד גם סיבת המחזה הנודע בשם אור המזרות (צאָדיאַקאַלליט), המחזה הזה נראה אלינו יושבי צפון רק לעתים רחוקים בחדשי ניסן ותשרי, בחודש תשרי הוא נראה במזרח בבוקר קודם עלות השחר, ובניסן נראה במערב אחר שקיעת השמש, כמו עמוד עגולי מאיר באור לבן, רחב מלמטה מצד הפונה אל השמש, והולך ומיצר למעלה עד חצי השמים, ובארכו הוא עומד נטוי מכוון תחת קו הקדרות, ואולם אצל השוכנים קרוב לקו המשווה באיזור החם, הוא נראה בכל ימות השנה באור יפה ובחיר למאוד. הומבאלד יאמין לפי שלמעלה מן מסלול נוגה נמצא סביב השמש טבעת מאירית עגולה ממין אויר וך אשר רחבה מגיע עד למסלול הארץ, ולכן כבוא כדור הארץ לעמוד מנגד עובי הטבעת הזאת, אז תראה אלינו באורה, ולפי דעתו יש למראה ההוא יחוס מה גם עם אויר עגול הנשימה אשר לכדור הארץ, כי בחיות הומבאלד כאמריקא בלילות בחירים על שדמות נאות דשא, או על שפת הים, הכחין על אור העמוד הזה היותו משתנה, מתחוק ונחלש בחזק אורו כהרף עין, וכמו ברק יעופף על פני כולו כרגע, אשר מזה ישפוט היותו משתנה לפי קרובו והתרחקו מן עגול הנשימה אשר על הארץ. מן החקירות האלו פנה הומבאלד אל כדור הארץ, מקום

אשר יד האדם שלטת להעריך בחינות ונסיגות כחפצו, ולהתכונן עליהן ברוח תבונתו. תבנית הארץ ומשטר חלקי היבשה והים כמו שהם נראים לעינינו כיום, ניכר בהם שכבר עברו עליהם שנויים שונים, ועוד כמשך ימי תולדות האדם על הארץ נודעו לנו שנויים שנתחדשו ונתחלפו על פני האדמה. מדור אל דור אחר, כי ע"י הרעש אשר יקרה בתחתית הארץ, תגעש ותרעד, ואז תשפיל את הגבוה ותגביה את השפל, תחפך ים ליבשה ויבשה לאגם מים, וכזה קרה גם כימינו בשנת 1819 במדינת חינא אצל אשר הנהר הינדוס, נתעוררה הארץ פתאום ברעש גדול, וישקע שטח גדול ורחב ממנה אשר נשפכו מי הים לשם, ובמשך איזרה, שעורת נתחדש ים גדול ורחב מן שטח 2000 פרסאות ענגליים, וכן קרה להיפך בשנת 1796 אצל האיים אלטי במזרח אזיא, אשר פתאום פצתה הארץ את פיה מתחת תהום הים, ויהי להר גדול כוער באש אשר הקיא מקרבו אבני אש מסביב במרחק כמה פרסאות, עד שנעשה מהם אי גדול גבוה מעל הים כרי 4000 רגל, והקיפו עד ג' פרסאות ענגליים, הוא האי באגאסלאו עד היום. ככה קרה גם בשנת 1811 אשר יצא אי חדש סאברינא בין איי אצאָרען בים האוקיינוס, ובשנת 1831 יצא אי אחד פֶּערדינאנדא אצל ויצילען ע"י רעיש הארץ. ויש אשר ע"י רעיש הארץ יתחדש כמו מכסה חדשה מן אבנים על פני האדמה בשטח גדול ממנה, כי ע"י השתפכות נחלי אש מן אבנים נחכים ומוגרים אשר יריקו הרי הפרצים (וולקאנע) מקרבם, ולכו וישטופו בכל סביבותיהם ויכסו את עין הארץ. בשנת 1783 כאשר פתח ההר יעקול על האי איסלאנד את פיו בלחכות אש, הוציא מקרבו נחל שוטף אבני אש מוגרים מגובה 100 רגל ורוחב ג' פרסאות, אשר הלך והציף באורך י"א פרסאות לעבר האחד ומ' פרסאות לעבר השני מן ההר, וימח את כל היקום אשר תחתיו, ובשנת 1822 פרץ ההר גאלונגונג על האי יאוא פתאום, וירק מקרבו רפש רותח אשר הציף בכל סביבותיו כמשך שתי שעות שטח גדול ורחב, ויטבעו בו עד 114

כפרים ויושביהם אדם ובהמה רבה. כל אלו הם מקרים אשר קרו בימינו האחרונים האלו מלבד אשר יודיעו לנו סופרי הקדמונים בדורות שעברו מאז, ורוב התרים והגבעות הנמצאים על פני הארץ באין מספר, תכונת תמונתם והכרת פניהם תעיד עליהם, שהיו מקדם מריקי אבני אש ונכבו במשך הזמן.

וגם חלקי יבשה גדולים הולכים ומשתנים במדתם לאט לאט במשך הזמן, ונודע הוא בכחינות רבות שכל ארץ שווערען ונארוועגען יוצאים ונגבהים מעל הים מוזמן אלפים שנה, כי כפי הסלעים אשר היו מקדם בעומק הים, כבר יצאו ועמדו מעל הים הרבה, ועליהם רשימות נכרים מן מצב המים מוזמים שעברו, ושדמות גדולות ורחבות מלאים מן קליפות החומטים והשבוללים אשר היו מקודם בעומק התהום, נמצאו כיום הרחק ביבשה בגובה 600 רגל מעל הים, ומהם נמצאו חרבות בנינים ישנים אשר עמדו מקדם על שפת הים וכיום הם רחוקים ממנו הרבה מאוד, וכן כל ארץ החווילה (בֵּילִי) אשר באמעריקא הולכת ונגבהת מן הים, ועל כל אלה נמצאו מופתים מוכיחים ומוחשיים שלא מי הים הלכו ונפלו במשך הזמן הזור, רק היבשה עלה בגבהה יותר, ולהיפך נמצאו מקומות אשר היבשה הולכת ונשקעת יותר בערך שטח פני הים, כל סביבות ים הכספי הולך ונשקע מוזמן לזמן עד שהים הוא כבר עומד נמוך מן שטח הים התיכון כדי 80 רגל, וכמותו גם ים המלח וסביבותיו נשקע במשך הזמן, והוא כבר נמוך מן הים התיכון בכדי 1300 רגל! הנהר פאָ באיטאליא המשתפך בים האדריאטי, היה המקום אידריא מקדם חוף האניות בימי הרומיים, ובשנת 600 למספרם כבר היה רחוק לפי דברי הסופרים או כדי מהלך ה' שעות מן שפת הים, וכיום הוא נמצא הרחק מן הים כדי מהלך ט' שעות! החוף נארדשטראנד היה מקדם עם האיים סטילט ופערט לחלק יבשה אחד, והיה נקרא בשם נארדפריעסלאנד, ובשנת 1240 נחלק מן היבשה ונעשה לאי בתוך הים, והאי הזה הגדול בתקופו

עד כדי ד' פרסאות נשטף אחרי כן בשנת 1634 ונאבד בתוך מי הים.

אבל כל השנויים האלה ודומיהם עוד, הם קטנים מאוד בערך חליפות הקורות והשנויים הרבים אשר עברו על הארץ מימי קדם בטרם נוצר האדם, כי במעמקי האדמה במקומות אשר יחפרו מכמה מאות שנים את תוצאות המתכות, ומכרי המלח, ואבני הפחם, שמה נראים שטחים גדולים מחלקי יבשה אשר היו מקדם פני האדמה מלמעלה, ואשר חיו עליהם מיני חיים וצמחים רבים, ונשקעו נטבעו בכטן הארץ, וכיותר נראה אצל התרים הרמים והנשאים המשתרעים לאורך כמה מאות פרסאות, את אשר פעלה רעש הארץ בהם, כי יצאו והתפוררו חלקי יבשה מלמטה למעלה, ויהפכו ארז התחתון לעליון, או נצבו כמו נד שטחים גדולים אשר בהם ניכר סדר הרגבים וגושי האבנים השוככים וע"ז בעומק הארץ, שמה גלתה הטבע את מקורה ותראה לעין האדם את הטמון בכטן האדמה, ובהם נראה את המכסות אשר כסתה הארץ את פניה, ותמח את כל היקום וכל צאצאיה פעם בפעם, מהם אשר נשפכו אבני אש מקרבה ויכסו את עין כל הארץ, ומהם אשר גברו מי הים בימי המבול לשחת הארץ, ויעלו עליה החול אשר בתהום רבה, עד שמכסה היבשה הנראה כיום לעינינו, מחוברת רק מן גלידי רגבים וגושי אבנים שונים אשר נתחדשו על פני האדמה בזמנים שונים, רגבי האדמה אשר היו מלפנים מלמעלה, ואשר חיו עליהם כל החיים והצמחים, נשקעו בתהום מכול אש או מים, ויבוא עליהם מכסה חדש אשר במשך הזמן הוציא ג"כ מיני חיים וכל צאצאי השרה, וגם הם נשקעו ונמחו בכטן הארץ כבוא עליהם זעם העת, ועל כן נמצא באמצע היבשה הרחק מאוד מן הים רכבות מן מיני החיים אשר בים, טמונים בחיק האדמה ונתקשו לאבן מרוכ ימים, אבל נכרים היטב בדמותם וצלמם תכונת אבריהם ועצמותיהם, מהם התנינים הגדולים, הדגים וכל שרצי המים למיניהם, ומהם חית הארץ גדולים כענקים אשר אין דוגמתם

בעולם עוד, ומהם נטעים וצמחים עצי יערות גדולות, אשר כסתה פתאום עליהם הארץ, ונשארו בדמותם כצלמם גועם ופארותיהם בחזק האדמה, רק נשתנה פניהם והיו לאבני פחם בכטן האדמה. —

מן הנמצאים בזכרון מיני החיים הצמחים והנטעים אשר חיו על פני האדמה מימי קדם קדמתה, יש אשר נשארו בדמותם וצלמם חקוקות שקערורות כפתוחי חוהם בתוך רגבי האדמה, אשר נלחצו עליה, ונתקשו לאבן אחרי כן, ויש אשר הגופים בעצמם נתחלפו ונתקשו לאבן, או שנשארו רק בעצמותיהם סדורות וערוכות לפי משטר תכונת אבריהם, והחוקרים בידיעת תולדות הארץ אמנם השתדלו בעמל ויגיעה רבה לאסוף ולכנוס מכל הנמצא בקצווי ארץ משרידי עולם העבר, וישימום בבתי עקד הגדולים אשר עשו להם, שמה צברו מן מיני הצמחים ועצי השדרה עד כדי 2000 מינים, ומן מיני החיים עד כדי 25000 מינים! הרוב מן המינים והסוגים ההם כבר אבד זכרם, ואין דוגמתם עוד בין החיים אשר תמה חיים עדנה בעולם כיום, וגם אלה הנמצאים כיום, נשתנו בתכונת אבריהם אל אופן אחר מכפי שהיו אז. כל המינים והסוגים ההם, אשר נקבצו משרידי העולם העבר, לא מתקופה אחת וזמן אחד יצאו, כי כל מכסה וגלד אשר באדמה, נשתנו בו גם מיני החיים הסגורים בקרבו, יש אשר חיו רק בתקופה אחת ונאבדו, ויש אשר חזרו ונשנו מתקופה לתקופה, רק נתחלפו בתכונתם מעט, או נשתנו בפרטי אבריהם בשנוי קטן, ואולם בכלל נראה במיני החיים ואיכות הרגבים הסוגרים אותם, שבכל מכסה וגלד היותר קדום בזמן, גם מיני הכרואים הסגורים בו, נמוכים במדרגה יותר בכנין גופם ואבריהם, ובכל תקופה חדשה הבאה על הארץ, נתחדשו ונבראו מיני הצמחים והחיים יותר שלמים בתכונת אבריהם ובנין גופם, צביונם וקומתן, מכפי שהיו בתקופות שעברו לפניהם, כי במיני האבנים הנקראים אצל בעלי תולדות הארץ בשם גריוואקער-געבילדע, אשר היו ראש עפרות תבל, והיא המכסה

הראשונה אשר לבשה הארץ בראשית הוויתה, בלתי נמצא בקרבה רק מיני דגים שבים, וצמחים פשוטים ונמוכים מאוד במדרגתם, לא כן בתקופת אבני הפחם, כבר נראו לרוב מיני צמחים עצי השדה ויערים גדולים. אבל באין חיה ובחמה, אשר לא היו עדנה, ובתקופת שלאחריה נמצאו מיני החיים השוכנים בים וביבשה (רעפטיליען), ומחס גדולים ומשונים אשר אין דוגמתם עוד כיום, כמו הנחש המעופף אשר בתכונתו הוא מורכב מן נחש צפרדע ותנשמת או התנים הגדול העשוי לבלתי חת הנודע בשם איכטהאזוירוס וכדומה להם כרואים משונים ונוראים. בתקופת הנתר כבר נראו כל מיני החיים היונקים למיניהם, וג"כ משונים בתמונתם וגדלם, ואחרי כן בתקופת אבני החול האדום יצאו ונתחדשו כל עוף כנף למינהו. וככה הלכו ונתחדשו בכל תקופת כרואים שלמים בתמונתם יותר, כל ימי חמשת תקופות הארץ, עד כי בתקופת האחרונה הששית, כאשר נדבקו הרגבים הנמצאים לפנינו כיום, ומדת החום והאוויר באו על ערך ממוצע, יצא ונכרא האדם בצלם אלקים שלימות כל יצורי האדמה, ועמו כל צאצאי היקום אשר על פני האדמה כיום, והוא האחרון בתקופות הארץ, כי למטה מן המכסה הזה לא נמצאו עצמות אדם מעולם עד היום. —

רגבי האדמה, גושי העפר, ושדרות האבנים הטמונים בחיק האדמה, הם כמו ספר דברי הימים אשר עליהם חרותות במכתב אלקים את כל הקורות אשר עברו על הארץ כל ימי צבאה, והחכם החוקר להבין את פתרון האותות החרותים בה, יקרא מעליהם כל סדרי מעשה בראשית אשר היו מראש מקדמי ארץ בעקרת עפר למוצק ורגבים ידבקו, כטרם הרים חולליו ונוסדה ארץ על מכוניה — דרשו מעל ספר ה' וקראו אחת מהנה לא נעדרה, כי פי הוא צורה ורוחו הוא קבצן. —

כדור הארץ בפנים הוא חומר נוזלי ובער מן אבני אש דמוגרים בקרבו, מוקדי עולם שמה לא יכבו, והאדמה המכסה

את הארץ בשטחה רזעליון היא כקליפה קשרה ועבה, אשר
המקומות הגבוהות עליה הם חלקי היבשה, ועל פני כל העמקים
הנמוכים יכסו מי הים, המחזיק עד כדי $\frac{1}{4}$ משטח כל הכדור.
אבל עומק הים אך מוער הוא בערך עובי מכסה האדמה אשר
תחתיו, כי עמקו היותר גדול אשר הגיעו עד היום למדוד, הוא
בים האטלאנטי ברוחב 37° דרומי קרוב לאַמעריקא, אשר שמה
מצא הספן דענהאם בשנת 1852 את עומק הים כדי 43680
רגל. — ואם כי עובה מכסה האדמה והעומק אשר שם תוקד
אש תמיד בבטן הארץ, לא ידענו מעולם, כי בכל מעשרה ירו
האדם אשר חפרו במעמקי האדמה מאלפים שנת אחר תוצאות
המתכות ומכרי המלח, לא הגיעו עוד לכדי $\frac{1}{4}$ פרסה בעומק
הארץ, עכ"פ ואת ידענו, שכל אשר נרד לעומק האדמה יותר,
ותרבה גם מדרת החום בקרבה, ומצאו אמנם בכחינה במקום
חציבת ההרים ובורות העמוקים, שבכל עומק 100 רגל בארץ,
מתגבר החום כדי מעלה אחת ממדרגות חום הטהערמאמעטער,
אשר לפי ערך זה היה מתחייב, שבעומק 6 פרסאות בארץ
כבר יתגבר מדת החום, עד שגם אבני הגראַניט וצורי החלמוש
ימסו שמה כדונג מפני האש הגדולה, אבל מפאת יסודות
אחרות יאמינו החוקרים, כי עובי מכסה האדמה הוא מן 25
עד 50 פרסאות.

ההרים הוורקים אש הנמצאים על פני האדמה, פיות
ראשיתה מלמעלה נוקבות ויורדות עד תהום בטן הארץ אל
מוקדי עולם אשר בקרבה, ודרך שמה יעלו ויצופו אבני אש
המוגרים בעת הרעש, וזה יקרה, כאשר יתרבו מיני האוירים
המתחדשים בפנימית הארץ ע"י פעולות בעמיות, או כאשר
יתקרבו מחילות מים אל מוקדי האש ויתחפכו לקיטור מתפשט בכח
חזק, ובאין מקום לצאת משם, תגעש ותרגו הארץ רתחיה,
האוירים המתפשטים בקרבה ירעמו בקול שאון ורעם חזק
בתחתית הארץ, ירחקו וילחצו על נחלי האש וידחפום לצאת
דרך הרי הוולקאנע כאשר ימצאו להם, ושמה יריקום ועמהם

יצאו גם האוירים ברוח חזק, והמה יורקו בכח גדול את האכנים אשר יפגשו בדרך צאתם מעומק הארץ עד כדי גובה חצי פרסא מעל החרים, ולפעמים כאשר לא ימצאו מקום קרוב לצאת, יגביהו את מכסה האדמה אשר עליהם, ואז תעלה ותתנפח האדמה מעלה מעלה, וברעש תתפוצץ ותתפורר ויצאו נחלי אש מתחתם. כאשר נפרץ בראשונה החר יארוללא כאמעריקא בשנת 1759, נגבתה האדמה בשטח גדול מן 5 פרסאות מרובעות כמו אבעבועה גדולה, בגובה 500 רגל, ונתפוצצה אחרי כן ותוציא את החר יארוללא המוריק אבני אש, העומד עד היום. ויש אשר הרעש הנפרץ במקום אחד תורך ומתפשט מתחת לארץ עד כמה מאות פרסאות. בעת הרעש הגדול אשר החרב את העיר ליסבאן בשנת 1755, רגזה הארץ תחתיה על פני כל ארצות אייראפא וחצי אפריקא עד מאראקא, וגם ים הצפוני ותהום ים האוקיינוס נודעו אז מפני הרעש, ועד חוף אמעריקא הרעיש הים כשאון גליו עד ששקעו אניות במצולות ים על יד החוף שמרה. ויש אמנם אשר תחת נחלי אש יריקו החרים עפר דק מאוד כמו עשן ופיה הכבשן, החולכים ומתרחבים עד כמה מאות פרסאות. רעש הדור פֵּעוּף באיטליא, אשר שמן באפרו את כל סביבות הערים אשר ברגליו בשנת 79 למספרם, השליך אז את אפרו מרחוק עד ארץ אויא הקטנה וסוריא, וענני העשן אשר נראו ונתפשטו באויר בשנת 1783 על פני כל ארצות אייראפא, הירח מתאפר אשר הריק אז החר העקלא מקרבו על האי איסלאנד. סיבת האפר הזה יאמינו איזו מן החוקרים תיורתו עצמי אבנים אשר נתפוצצו ונטחנו דק מאוד כפי החרים ההם, וכן יקרה אשר האוירים המתקבצים בפנימית הארץ יפגשו מחילות מים ורפש הנמצאים באדמה, וידחקום לצאת כאשר ימצאו קרוב להם גבעות הזורקים מימי רפש וטיט, אשר כמוהם נמצאו הרבה על האי יאווֹא ובאמעריקא, ולהיפך, כאשר יעברו המים השוטפים במחילות האדמה קרוב למוקדי

האש אשר בקרבה, יצאו אחרי כן דרך בקעי הארץ בכח חוק חמים ורותחים, וע"פ רוב נמצאו בארות הזורקות מים רותחים בסביבות הרי הפרצים, הגבעות המריקים מים רותחים על האי איסלאנד, הם קרובים אל הרי הוולקאנע שמרה.

לפי השערת החוקרים היה במשך התקופות הראשונות שעברו על הארץ בעת אשר מבסה האדמה לא היתה עברה כ"כ, גם כמות החום בפנימית הארץ אז יותר גדול בערך, ולכן נמצאו בארצות הצפוניים הרחוקים מן המשוה, מיני חיים לרוב הטמונים בחיק האדמה מימי התקופות שעברו, אשר לפי תכונת גופם והתדמותם אל החיים אשר המה חיים עדנה כיום, בלתי נמצאים רק בארצות החמים, וכן מיני הצמחים והנשעים הנמצאים בתקופת אבני הפחם, הם גדולים וחזקים יותר מכפי הנראים כיום בארץ, וזה מפאת שאויר חמוץ הפחמי (קאָתלענויייערע) היוצא מבין בקעי האדמה, והוא עיקר המזון המחיה את הצמחים, היה אז הרבה יותר מכפי שהוא כיום, ורק במשך התקופה האחרונה נתמעט חום הארץ, והוא הולך ומתמעט עוד יותר מזמן לזמן, כי חום האש אשר בכטן האדמה המחמם אותה מבפנים, מפעפע דרך מכסה היבשה ויוצא לאויר העולם, ועי"ז הוא הולך וחסר במשך הזמן, אבל החסרון הזה הוא קטן מאוד בלתי נרגש כמעט בכל ימי תולדות האדם בארץ. וזהו הראיה לנו החוקר אַראַגָאָה כמופתים טבעיים, שעכ"פ מזמן ב' אלפים שנה ועד היום, לא נחסר מן חום כדור הארץ אף כרי ¹⁰ מעלה ממעלות הטערמאָמעטער! כי לו היה נחסר ממנו שיעור חום כזה, היה מתחייב שגם גודל כמות כדור הארץ נתקמץ ונתכווץ בערך שיעור כזה, כטבע כל דבר המתקרר הוא מתכווץ ג"כ בערכו, ומזה יתחייב שוב שגם מרוצתו היומי סביב קוטרו נתגדל בימינו יותר מכפי שהיה אז, ושיעור היום נתמעט לפ"ז מכפי שהיה בימי הקדמונים. והנה הגיעו אלינו מאת התוכן הקדמון היפארכוס זמני לקויי השמש והירח שהיה בימיו זה ב' אלפים שנה מלפנינו, וכאשר נחשוב

כחשבון למפרע ע"פ סדר המהלכים לשמש וירח הנראה כיום לעינינו, ולפי מדרת שעור היום אצלנו, נמצא עתותי הלקויים שהיו בימי תיפארכוס מכוונים לאמתתם, מה שלא היו צודקים עוד אם מדת היום נקטן בימיו כדי שיעור קטן המתחייב מפאת התמעטות החום כדי $\frac{1}{2}$ מעלה שאמרנו.

האבנים הנקראים כשם אבנים התועים (עראמישע בלאַקקע), הם עדים חיים וקיימים לפנינו אשר עמדו וראו את כל מעשה השנויים הרבים אשר עברו על הארץ במשך התקופה האחרונה מלפנינו. האבנים האלה הם גדולים למאוד נמצאים בחצי כדור הצפוני בארץ, ועומדים בודדים ומפורדים על שדמות חול ועפר, אשר עין כל רואה ישפוט עליהם היותם נכרים במקומות מושבותם, וכי באו מארץ רחוקה מאוד וינתחו שמה, ולפי משטר מצבם יביר החוקר בנקל, שמקום תולדותם הוא בארץ שוועדען ונאָרוועגען. כי שמה נמצאים לרוב על ההרים הרמים, ובכל הדרך אשר נפוצו משם מסביב עד פנימית ארץ רוסיא, וצפון אשכנז, ענגלאנד, וצרפת, הם עומדים בדרך ישר כמו קוים ארוכים היוצאים משם, ומתפרדים בארכם לכל המקומות ההם אשר באו שמה. סיבת נסיעת האבנים האלו ממקומם, ופיוורם בארצות רחוקות, יבאר לנו הומבאלד. כי במקום תולדותם על צלעי ההרים הרמים המכוסים בקרח גדול, כבוא ימי הקיץ ינתקו גלידי הקרח מעל צלעי ההרים, ובאים בשיפועם לשפת הים אשר כרגלי ההרים ההם עם האבנים אשר עליהם, ומשם ישאם הקרח על פני המים לרוח הצפוני הנושב עד שפת ארצות החמים כדרום, וכל האבנים האלו באו הנח, בעת אשר רוב היבשה הצפונית היתה ערנה תחת עומק הים, וכאשר ננכתה היבשה אהרי כן מרחוק הים במשך הזמן, נשארו האבנים האלה על עמדם עד היום. ועל אופן כזה נראה עוד היום בכל שנה לפי עדות החוקר דאָרווין, על האי פֵייערלאַנד, אשר ההרים המכוסים שמה בקרח, בבא הקיץ ינתקו מהם

גלדי קרח גדולים הנושאים עליהם אבנים מעל ראשי ההרים, ומגיעים עד שפת הים, ומשם יסעו לרוח שטף הים למקומות רחוקות מאוד.

במעבה האדמה נמצאו מחילות ומנתרות רבות, מערות גדולות ורחבות, מהם אשר בתוכם נקוו המים היורדים לתוך הארץ, ומהם המלאים רק ממיני אוויר שונים, כי מי הגשמים והנחלים אשר מעל הארץ, יורדות לפעמים במחילות עפר מתחת לארץ, ושופים דרך כס ממקום הגבוה אל הנמוך מרחק רב, עד שיוצאים במקום אחר כים או ביבשה, ולפעמים הם קופצים במקום יציאתם למעלה לפי ערך גובה המקום אשר באו משם, והם הנודעים בשם בארות הקפוצות (שפרינגברוננען), ובימינו כבר יעשו בתחבולה בארות כאלו הנודעים בשם בורות נקובים (ארטעזישע ברוננען), אשר במקדחות ברור ירצעו בארץ (משך כמה שנים לפעמים) עד כדי 2000 רגל בעומק האדמה, עד אשר יפגשו אל מחילות המים העוברות מתחת לארץ, ואז יקצו ויורקו את מימיהם דרך חור הנקוב שהוא לפעמים עד גובה 60 רגל ויותר, ולפי חכונת רגבי האדמה אשר מתחת, יהי גם איכות המים היוצאים, יש אשר בארץ מלחה ויבשה ויוציאו מים מתוקים לשתות לרוב, או מים חמים, או גם מי המלח, כאשר יקרה אשר נחילות המים מתחת עוברים דרך אבני המלח בארץ, וכאלה נמצאו הרבה. הבור גרענעללע אשר אצל פאריו מוציא ככל מינוטע כדי 2300 ליטער מים, אבל יש אשר הכורות האלה יוציאו רק מיני אוויר שונים, והמה הנולדים בעומק האדמה ע"י פעולות כעמיות, מאשר יעברו המים דרך גושי עפר ממיני מתכות שונים, ומהם יקרה, אשר יוציאו גם את מין אוויר מומי הפחמי (וואסערקאָלענשטאָף), והוא האוויר הנובע באור יפה ובחיר למאוד אשר יעשהו כיום בתחבולה, ותחת המים ימצאו אש בוער להאיר להם. בורות נקובים כאלו נמצאו כיום הרבה בארצות אייראפא, ועוד הרבה יותר מהם נמצאו במדינת חינא, עוד מכמה

מאות שנים בטרם נודע לנו באייראפא, כי במחוז דוקאנג-קיאן
לכד נמצאו עד כדי עשרת אלפים בורות כאלו, וביניהם מעומק
3000 רגל! ויש מהם המריקים מי המלח ואויר הפחמי כאחד,
ואו יבשלו את מי המלח ע"י להבות אויר הפחמי בכדי להוציא
מהם פלחי מלח קשה. מין האויר הפחמי הזה נמצא
במקומות הרבה בים וביבשה, הוצא מבין בקעי הארץ, וביחוד
בסביבות ים הכספי נמצאו גבעות קטנות רבות אצל המקום
כאקו, אשר מפיהן יוצאו אויר הפחמי הזה, והמה בוערים
ומאירים מכמה דורות שלפנינו, והאינדוס עבדי דנורא אשר
באורים יכבדו את ה', יעריצו ויקדישו אותם, כי לפי אמונתם
הוא אור שלא שבת מששת ימי בראשית.

כדור הארץ בתמונתו איננו כדור אמיתי העגול מכל צד, רק
כמו כדור הנלחץ ונכבש במקום הצירים, כתמונת העליפסע
הסוכבת על קוטרה הקטן, וזה נתברר אצל החוקרים, ע"י
שמדדו מעלות שונות ממעלות הכדור, ומצאו שהמעלות הקרובות
אל הצירים מתארכות במדתם יותר, ומוזה יצא להם שמדת
חצי אלכסון הצירים הוא קטן יותר ממדת חצי אלכסון המשוה
כדי ג' פרסא, כי מדת חצי קוטר המשוה הוא 859 פרסא
וחצי קוטר הצירים הוא 856 פרסאות. ואולם ע"פ אופן
אחר מצאו למדוד שיעור כבישת הכדור בציריו על ידי
כלי המטוטלת (פענדול), והוא חוט ארוך אשר בקצהו תלוי
משקל עופרת, וכאשר נניע אותו פעם אחד ילך ויתנועע מעצמו
הנה והנה בלי הפסק. והנה ידענו ע"פ משפטי ההנדסה
שמהירות ומתינות תנועת המטוטלת הוא מתיחס ונערך כל
פעם לפי ערך מדת האורך החוש, וכל אשר יתארך
יותר יקטן גם מהירות תנועתו, וכן הוא נערך לפי
גודל פעולת כח המושך מן הארץ על המשקל. שכאשר
חגדיל פעולת המשיכה עליו ימהר גם זמן מרוצתו, וכאשר בחנו
על תנועת המטוטלת במקומות שונות מכדור הארץ, מצאו שכל
אשר נתרחק יותר מן המשוה, לצד הצירים ימעטו גם מספר

המעופות אשר תעשה המטוטלת בזמן אחד, מכפי מספר המעופות אשר תעשה, במקומות הקרובים אל המשוה, אשר זה יעיד לנו כי פעולת כח המושך מן המשוה עד הצירים הוא הולך וגדל במדתו יותר, מפני שאצל הצירים מרכז הכובד מן כדור הארץ קרוב יותר אל שטח פני האדמה מכפי שהוא תחת המשוה, ופעולת משיכתו גדול יותר לפ"ז, גם אצל הצירים מדת כח המרחיק הנולד מסיכוב כדור הארץ היומי המתנגד אל הכח המושך, הוא קטן ביותר, ועי"ז מצאו בחשבון ארת תמונת כדור הארץ בדיוק.

כלי המטוטלת ביד החוקר הטבעי, הוא כמו חבל האנך ביד רב החובל, המודד ארת עומק הים בכל מקום, כי ע"פ תנועת המטוטלת ידע החוקר לא לבד למרוד מדרת כדור הארץ ולדעת מרחק מצבו מן המשוה עד הצירים, אבל לא יבצר ממנו גם לדעת ארת אשר נמצא מתחתיו במעמקי האדמה ולמצוא איכות חומר הארץ מבפנים, כי במקומות אשר בבטן האדמה נמצאו מערות ומחילות גדולות, וכמות חומר הארץ שמה קל יותר, גם תנועת המטוטלת מתונה שמה יותר.

וגם ע"פ תנועת ומהלך הירח סביב כדור הארץ יש לאל יד החוקר לדעת ולמצוא תמונת הכדור ושיעור כבישתו במקום הצירים, כי במהלך הירח סביב הארץ בעגול נוטה מן קו הקדרות כדי 5° , נראה שבהתקרב הירח במהלכו אל המשוה יותר הוא משנה את מהירות מרוצתו, וזה בא מפאת שחומר הארץ הוא מקובץ תחת גבנונית המשוה יותר מכפי שהוא ברחוק מן המשוה, ולכן תגדל יותר גם פעולת כח המושך על הירח שמה, והתוכן הגדול לא פלא, כאשר חקר ברוע עווז בחכמת השיעור על סיבת כל השנויים הנראים במהלך הירח, מצא כיניהם שני שנויים אשר האחד בא מפאת תמונת כדור הארץ הגבוה בגבנונית המשוה יותר, והשני סיבתו הוא ע"י שינוי מרחק הארץ מן השמש ע"י מהלכה השנתי, והראה לנו שע"פ בחינות השנויים האלו יש לדעת ולמצוא בדיוק שיעור כבישת כדור הארץ במקום הצירים.

וגם מרחקו מן השמש, וכל תוכן היושב בכירת המצפה על כלי מבטיו, לא יפלא ממנו למדוד תמונת כדור הארץ בדיוק, מבלי שיצטרך לצאת למקומות רחוקות להבחין על תנועת המטוטלת, או למדוד מעלות שונות ממעלות הכדור.

כמו שמצאו החוקרים ע"י כלי המטוטלת שאמרנו את תמונת כדור הארץ וכמות גדלה, ככה השיגה ידם לדעת ולמצוא על פיה גם כמות חמרה וכובד משקלה, והוא על שני פנים, האופן הראשון הוא אשר כבר מצא החוקר מאסקעלינע, ע"י שתלה המטוטלת ברגלי הר גבוה, ובחן ומצא שהמשקל התלוי בקצה החוט, הוא נוטה מעט מן יושר קו האנך המכוון לנקודת מרכז הארץ, ופונה יותר לצד החר, וזה בא מפאת חומר החר, הפועל על משקל התלוי למשכו אליו מעט מן ישרו, ואחרי שמדר כמות ההוא וחמרו, וערך פעולתו על משקל המטוטלת, העלה בחשבון עי"ז לדעת גם ערך חומר וכובד החר אל כובד כל כדור הארץ. ואולם אופן אחר יותר נפלא ומדוייק מזה, המציאו החוקרים האחרונים כימינו למדוד כובד הארץ ע"י המאזנים הנודעים כיום בשם מאזני הסיבוב (דרעהוואגע), אשר עיקר יסודתו הוא שני כדורי עופרת קטנים התלויים ומתנועעים קרוב אצל שני כדורי עופרת גדולים וכבדים הרבה כמשקלם, ותנועתם בא מפאת משיכת כדורים הגדולים את הקטנים מהם, וכאשר נספור מנין המעופות אשר יעשו המטוטלות האלו בזמן ידוע, אל מספר התנועות אשר תעשה המטוטלת הפשוטה המתנועעה ע"י פעולת משיכת הארץ לבד בזמן ההוא, נוכל לדעת לפ"ז ערך חומר כובד כדור הארצי בערך חומר כובד כדורי העופרת ההם, ועי"ז מצאו שמשקל כובד כל כדור הארץ הוא כדי 13 קוואדריליאן ליטרות, והוא כדי 5,44 פעמים מכפי משקל גודל כדור הארץ, אם היה כולו רק מן מים לבד בלי שום חומר אחר, וגם מזה יצא להם שבטן הארץ הוא חומר נוזלי מן אש לוהט, המתפשט יותר בפנים מכפי טבע חמרו בכלל, המתאמת גם ע"י בחינות טבעיות אחרות שבארנו למעלה.

השמש כורחתה על הארץ תשלח אור גם חום על פני האדמה, ולכן ישתנה כמות החום בכל מקום לפי סדר מהלך השמש בכל ד' תקופות השנה, ברוחב המשווה לצפון ולדרום כדי כ"ג מעלות אשר שמרה תלך השמש הלך ושוב כל ימות השנה, גם כמות החום הוא גדול יותר על פני כל רוחב החגורה היא מכפי שהוא במקום זולתה על כדור הארץ, שמה תשלח השמש קרני נצוצות בדרך נצב מול שטח הארץ, וע"י קרני החום החוזרים ונכפלים שוב לצד מעלה תוך האויר, יתחמם גם האויר החופף על פני האדמה, אבל החום הזה בלתי מגיע רק עד גובה מוגבל מעל הארץ, ולמעלה מן הגובה ההוא נשאר האויר קר, ולכן נמצא גם תחת המשווה ראשי הרים גבוהים המכוסים בשלג עולמים, מדרת הגובה הזה נקרא בשם גבול השלג (שנעע-גרענצע), והוא משתנה בכל מקום מכדור הארץ לפי רחבו מן המשווה, כי תחת המשווה אשר האויר מחומם ביותר, גבול השלג הוא בגובה 14000 רגל מעל הארץ, ובמקומות הנמוכים להלאה לצפון או לדרום, שמה באים קרני השמש בנטיה מול שטח הארץ ובלתי מחממים את האויר כ"כ, גם גבול השלג הוא קרוב יותר אל הארץ, ברוחב 45° מן המשווה גבול השלג הוא רק כדי 8000 רגל, וברוחב 60° כבר הוא 4000 רגל, עד שבמקומות הקרובים אל הצירים הקרח והשלג מכסים את פני הארץ כל ימות השנה.

ואולם מדרת החום בלתי משתנה רק לפי רוחב המדינות מן המשווה לכד, אבל הוא משתנה גם לפי תכונת המקומות עצמן, כי במדינות השוכנות על חופי ימים, או ארץ עינות מים, יאורים ואגמים, האויר יותר קר ממדינות אחרות אשר ברוחב ההוא, מפאת קיטור המימי הנודף לתוך האויר ומרטיבו, וכן בארצות הגבוהות הרבה מעל שטח פני הים, או ארץ הרים ובקעות או יערות גדולות, או רוחות תמידיות הנושבות ובאות ממקומות קרים, כל אלו הם סיבות לצנן ולקרר את המקום יותר, ולכן נמצאו מדינות רבות השוות במדת רחבן מן המשווה,

ומשתנות בכל זאת בתכונת אוירן. במחוז אסטראכאן אשר ברוסיא, מצא הומבאלד במסעיו ענבי גפן ומיני פירות טובות ויפות, יותר מכפי שהם נמצאים בארץ שפאניען ואיטליא, בשגם מדת הקור בחורף הוא גדול שמה, ומתגבר לפעמים עד כדי 30 מעלות ממדרגות הקור.

הומבאלד היה הראשון אשר חקר והשתדל לקבץ בחינות רבות מן מדת החום האמצעי אשר למקומות שונות בכדור הארץ, ותיקן מפות אשר עליהם מרושמים קוים הנקראים ממנו בשם קוי שוי החום (Isothermen), והמה קוים החולכים ונמשכים על פני כל המקומות בארץ אשר מדת חום האמצעי שוה בכלום, ולפי השתנות מדת החום, חלק גם את המדינות אשר מן המשווה אל חצירים לאקלימים, אשר כל המדינות אשר מדת החום שוה בהם, לאקלים אחד יחשבו, ולפי החלוקות הקוים ההם על פני המפה, נראה שהאקלימים שוי החום בלתי מתיחסים ונערכים לפי מרחקם ורחבם מן המשווה, כי הקוים ההם בלתי ישרים ומקבילים לקו המשווה, רק נוטים ומתעקמים אנה ואנה, פעם מתקרבים ופעם מתרחקים לקו המשווה והוא לסיבה שאמרנו, שמדרגת חום המדינה בלתי נערך רק לפי נטיית מחלך השמש עליה לבד, אבל גם לפי תכונת הארץ והיא בעצמה.

הבח הנפלא הנראה בכדור הארץ בסגולת המאגנטי, הוא ענין נשגב וסתום במסתרי הטבע אשר לא הגיעו אליו החוקרים עד היום. הבח הזה מתגלה אלינו ע"י פעולותיו אלה. כאשר נניח מוט מאגנטי לסוכב על צירו באמצעו, נראה שיתנועע בקצותיו הנה והנה עד שיבוא לעמוד באופן שראשו האחד יפנה לצפון והשני לדרום העולם, ומפאת סגולתו זאת הוא לעינים ליורדי הים בכל קצוי ארץ ואיים רחוקים, אבל המאגנטי איננו פונה מכוון לצד ציר הצפוני עצמו, רק הוא נוטה מעט ממנו, וכסביבותינו הוא עומד כיום כדי 18° לצד מערב, וגם מדת זווית הנטייה הזאת (דעקלינאציאן) הוא בלתי שוה בכל מקום מכדור הארץ, יש מקומות אשר הוא נוטה שמה יותר מזה

ויש אשר נטיתו הוא מעט מזוה, ויש גם מקומות בכדור הארץ אשר המאגנעט פונה שם מכוון לציר הצפוני בלי שום נטייה, ואם נצרף על המפה כל הנקודות בכדור הארץ אשר מדה נטיית המאגנעט שורה בכולם, נמצאו שהקוים ההם הולכים מצפון לדרום העולם, אבל בלתי ישרים בדרכיהם רק מתעקמים ונוטים הנה והנה, וכולם אמנם פוגשים זא"ז על שתי נקודות ידועות בכדור הארץ, האחת היא בצפון והשנית היא בדרום, והם הנקראים בשם קוטבי המאגנטיים, (מאגנטישע פאלע), כי אל הקוטבים ההם יפנו כל המאגנעטען בראשיהם על פני הכדור, אבל הקוטבים ההם בלתי מכוונים זה מול זה בשני הצאי הכדור כמו צירי העולם, רק מעבר האחד מן הכדור הם יותר קרובים זל"ז מכפי שהם בעבר השני, קוטב האחד מקומו הוא בימינו היום באמעריקא הצפונית ברוחב 74° ואורך 282° מן האי פֶּעֶרֶאָ, וקוטב השני הוא בין האללאנדיא החדשה וציר הדרומי ברוחב 76° ואורך 178° מן פֶּעֶרֶאָ.

הסגולה השנית הנראה במוט המאגנעטי הוא, שכאשר נתלה אותו על חוט מכוון באמצעו, נראה שראשו הצפוני יורד ונכסף מעט לצד מטה, וראשו הדרומי פונה והולך לצד מעלה, מדה זויות הכפיה הואת (אינקלינאציאָן) הוא בסביבותינו אלה כדי 67° , אבל היא הולכת ומתגדלת במדתה, כל אשר נתקרב יותר אל קוטב מאגנעטי הצפוני, עד שבמקום הקוטב עצמו מצא הספן ראָסס המאגנעט עומד זקוף, ראשו הצפוני פונה לארץ והדרומי עלה למעלה, ונתפך הוא בחצי כדור הדרומי, שמה המאגנעטען פונים בראשיהם הדרומי יותר לארץ כל אשר נתקרב יותר אל קוטב הדרומי, ובין שני הקוטבים ההם נמצאו מקומות על הכדור אשר המאגנעט החלוי באמצעיתו איננו יורד לשום צד, רק עומד על משקל שוה וישר, לבד מה שהוא פונה בנטייתו לצפון או לדרום. כל המקומות האלה אשר מדה זויות הכפיה הוא 0° , אם נצרף אותם בקו אחד על פני הכדור נקרא בשם קו הַיִּשָּׁר (מאגנטישער עקוואטאָר), והקו הזה

נמצאנו בלתי הולך בישרו בין שני הקוטבים באמצע ובמרחק שוה משניהם, רק מעקם דרכו, פעם מתקרב יותר אל זה ופעם יותר אל השני, וכמותו גם כל הקוים זולתו ההולכים ונמשכים דרך המקומות בכדור הארץ אשר זוית הכפיפה שוה בהם, בלתי מקבילים במהלכם אל הקו המישר, וגם בלתי נערכים בערך שוה לפי מרחקם וקירובם אל הקוטבים, רק הולכים בדרך עקלקלות אשר לא ידענו שחרם.

אם בעת אשר מוט המאגנעט שוכן שוקט על צירו במנוחה, ועומד בנטייתו לצפון, ננסה להניעו ולהטותו ממקומו, נראה שישוב ויתנועע הנה והנה הולך ושוב משך זמן מה, עד אשר יבוא לנוח לעמוד על נטייתו הראשונה, ולפי מספר התנועות האלו אשר יעשה בזמן ידוע, נוכל לשער ע"פ משפטי חכמת השיעור ערך פעולת הארץ על המאגנעט בכל מקום מן הכדור, החוק הוא הרפה, כי כאשר ימעטו מספר התנועות ההם, והאמאגנעט הוא שב במהירות על מקומו, זה יורה על חוזק פעולת הארץ עליו להחזיקו ולהביאו על מקומו, ולהיפך ברבות מספר התנועות יעיד על רפיון כח הארץ למשכו אל מעמדו ונטייתו הראשונה, וע"פ אופן זה, מצאו החוקרים שפעולת כדור הארץ על המאגנעטען הוא הולך וגדל מן הקו המישר עד הקוטבים, וכל אשר יתרחק המאגנעט מן המישר אל הקוטבים יותר, תחוק גם פעולת הארץ עליו להטותו אל מעמד זוית הנטיה וזוית הכפיפה הנכון לו בכל מקום, ואם נמשוך קוים על פני מפת הארץ מעל המקומות אשר פעולת הארץ על המאגנעטען שוה בהם, נמצא שהקוים שוי הכח ההם (איזודינאמען), בלתי מקבילים במהלכם אל מחלך קו המישר, וגם בלתי נערכים בערך שוה לפי קירובם ומרחקם ממנו או מן הקוטבים, וגם בלתי מתיתם ים עם הקוים שוי הנטייה והכפיפה, רק הולכים בדרכי עקלקלות בפני עצמם, וככלל נראה שמדת כח הפעולה בחצי כדור הדרומי הוא גדול יותר מכפי שהוא בחצי כדור הצפוני.

אבל שלשה סגולות אלה, עם כל פרטי חלופיהם, בלתי

עומדים תמידים על מעמדם ומדתם בכל מקום מן כדור הארץ, רק הולכים ומשתנים במשך הזמן. בשנת 1580 היה מדת נטיית מחט המאגנעט בלאנדאן כדי 11° למזרח מציר הצפוני, ונעתקה לאחוריה לאט לאט עד שבשנת 1657 כבר עמדה מכון לציר הצפוני וזוית הנטייה 0° , ומאז והלאה הלכה והתמוטטה עוד יותר לאחריה, עד שמדת נטייתה כיום הוא לצד מערב כדי 17° , ועל אופן כזה נשתנו מדת הנטייה בכל מקום מכדור הארץ והקוטבים הלכו ונעתקו ממקומם במשך הזמן, ועמהם גם מדת זויות הכפופות וקוי שוי הכה נתרחקו ממקומם מכפי שהיו.

לגלות שפוני הכה הנפלא הזה וסיבות השתנות פעולותיו וחלופי סגולותיו, עמדו בימינו האחרונים חוקרים גדולים ומפורסמים ובראשם הומבאלד, להשתדל ולחקור עליהם בכל מאורם ויכולתם, וגם ידי הממלכות היתה אתם ויצו להקים בתי מצפה רבים בקצווי ארץ ואיים רחוקים, ובהם כלים מתוקנים ומדויקים אשר המציאו החוקרים האחרונים, לדקדק ולעיין על כל השנויים המתחדשים בפעולת המאגנעטען, גם השנויים היותר קטנים בדיוק רב, עד שע"י הכלים ההם נוכל להרגיש שנוי פעולת הכה עד כדי אחד מן מ' אלפים במדתו. הן המדה בתי המצפה, הנמצאים ומפורזים כיום בכל הארץ, מן פאריז אשר בצרפת עד ראש מיצר התקורה אשר בקצה אפריקה, ומן טאראנטא אשר בקאנאדא עד פעקינג בחינא, ובהם יעמדו על הכלים אנשים נבונים השומרום להבחין ולעיין בכל שעה ושעה ולפעמים מן ג' לג' מינוטען, על השנויים העוברים בתהלוכות המאגנעטען בכל מקום מכדור הארץ ובכל זמן, ובלעדי בתי המצפה האלה, שלחו הממלכות עוד פעמים רבות אורחת חכמים בדרך אניות בלב ים בחצי כדור הדרומי וקרוב אל הצירים, לקבץ שמה בחינות ועיונים רבים מן פעולות המאגנעטי במקומות שונות מכדור הארץ, וזה כחמש עשרה שנה אשר בתי המצפה ההם עומדים על מכונם, ובכל הבחינות והשקפות אשר עשו במשך הזה, אם כי כבר מצאה ידם להכיר מקור הכה

הורה וסיבתו בכלל, לא ירדו עדיין לעמוד על פרטי משפטיו וחוקותיו עד היום.

השנויים הנראים בכח מאגנעטי הארצי, יש מהם שנויים גדולים המתמידים (ועקולעהרע שטערונגען), ההולכים ונעתקים מומן לומן, ובמשך זמן רב הם חוזרים לאחוריהם לשוב לאיתנם, כמו העתקת הקוטבים שאמרנו, ועמם זווית הנטייה והכפיפה, בכל כדור הארץ, ואולם יש מהם שנויים קטנים החוזרים בכל יום רק על שעות ידועות משעות היום, בחצי כדור הצפוני זווית הנטייה מן ראש המאגנעט הפונה לצפון הוא בכל יום שעה 8 בבוקר, בתכלית נטייתו למזרח, והולך ונעתק לאט לאט לצד מערב, עד כי בשעה 2 אחר הצהרים הוא בתכלית רחוקו למערב מכפי אמצע מעמדו, ומשם הוא שב וחוזר לבוא עד שעה 8 בבוקר השני למזרח כמו שהיה, וכזה יהיה גם במדרת בוויית הכפיפה, רק שהיא בתכלית גדלה בשעה 10 בבוקר ותכלית קטנה בשעה 10 לערב, וגם שיעור הכח הולך ומשתנה עם זווית הכפיפה בזמן אחד, רק על אופן הפוך, כי תכלית גדלו היא 10 בערב, ותכלית קטנו בשעה 10 בבוקר, ואולם שיעור ההעתקות ההם משתנה בכל מקום מכדור הארץ, גם הוא גדול בקיץ יותר מבחורף, ד"מ בעיר פעטערסבורג תכלית הנטייה למזרח ולמערב הוא בקיץ כדי 10 מינוטען קשתיים, ובחורף הוא רק 6 מינוטען, ועל האי של סנ"ט העלענא הוא בקיץ 4 מינוטען ובחורף רק 3 מינוטען, וכל סדר ההעתקות והשנויים האלו מתחלפים שוב על אופן הפוך בחצי כדור הדרומי, ובכלל נראה מכל השנויים האלו, שיש להם יחוס מה עם מהלך השמש וכמות החום אשר על הארץ.

בלעדי השנויים האלו נמצאו עוד שנויים פתאומיים אשר הומבאלד קראום בשם סערות מאגנעטיים (מאגנעטישע שטירמע). והם אשר פתאום בלי סיבה נודעת לנו כל המאגנעטען הולכים ומתנודדים במהלכם על סדר בלתי נכון להם, ותחת אשר שנויים היומיים משתנים זמנם בכל מקום מכדור הארץ לפי

שעורת היום, הקודמים בארצות המזרח מכארצות המערב, הסערורת באים כהרף עין על כל האמאנגעטען אשר בקצווי ארץ ברגע אחת, והחוקר הטבעי העומד על משמרתו בבית המצפה, משתאה ומשתומם לראות בפתע פתאום האמאנגעטען הנמצאים לפניו נודדים ומתחלחלים משך איזה, מינוטען מבלי לדעת מה הוא, וברגע הזאת עבר השנוי הזה על כל כתי המצפה הקרובים והרחוקים, כולם כאחד ראו את החויון הזה בבית מצפתם מבלי לדעת הסיבה אשר שנתה הטבע את טעמה ברגע ההיא. והשנוי הזה אין לו שם הצטרפות ויחס עם שנויים אחרים המתחדשים לפעמים בטבע בעת ההיא, כי סערורת הרוחות, הברקים והרעמים, נפילת כוכב האויר והדומה להם, כולם אין להם דבר עם המאנגעט הכלתי מרגיש אותם לעולם, ורק שני שנויים טבעיים מצאו שיש להם איזה צירוף עם כח המאנגעטי, והם רעש הארץ, ואור התמני, בעת אשר רגעש הארץ באיזה מקום מן הכדור, או ישנו גם כל המאנגעטען הקרובים והרחוקים את סדר מתלכם, והחוקר הטבעי יודע בביתו לפי השתנות המאנגעט הנראה לעיניו, שבאיזה מקום מן הכדור היה ברגע הזאת רעש הארץ.

וגם המחזה הנפלא הנראה לפעמים בצפון העולם ונודע בשם אור תימן (נארדליכט), יש לו איזה יחס עם כח מאנגעטי הארצי, המחזה הזה נראה אצלנו לפעמים רחוקים מאוד, ורק קצתו נראה וכולו לא נראה, ואולם השוכנים בארצות הצפון קרוב לציר הצפוני, המה רואים את המראה הנפלא הזה הזאת בכל זווה והדרה, כדמות כותרת גדולה עולה בשמים כעין החשמל, וקרניים מידה לה לכל סביבותיה, המאירים בוזה צבעים שונים ומתחלפים, וכברקים ירוצצו מקרבה לכל קצותיה המפליאים עין כל רואה, ומצאו אמנם בכחינה שבעת הראות אור התימן, מרעורר ג"כ סער מתחולל על כל המאנגעטען אשר על פני הארץ, והיושבים בבתי המצפה יודעים כי אור התימן נראה או בצפון העולם.

ע"פ בחינות רבות ונסיונות שונות ידענו כיום שכן
 המאגנטי, העלעקטרי, האור והחום, הם אחוזים זה בעקב זה
 בכחות העולם, כי בכל מקום שנראה עלעקטריציטעט
 נמצא גם מאגנעטיסמוס, ועמהם גם אור וחום, ובמקום שנמצא
 חום נמצא ג"כ עלעקריציטעט ומאגנעטיסמוס, וע"כ ישערו
 החוקרים שכל השנויים הנראים לנו ככה האמאגנעטי הארצי,
 מקור סיבתם הוא השתנות מעמד העלעקטרי בכדור הארץ,
 הבא מפאת חום השמש, כי השמש הסוככת בכל יום את כדור
 הארץ, מעוררת ע"י החום ההלכות שכולת העלעקטרי סביב
 הארץ ממזרח למערב, אשר מזה יתחזה כל כדור הארץ כסגולת
 מאגנעט אחד גדול, ובעבור כי התחלקות החום על הכדור היא
 בלתי שווה, בכל חלקיו לכן ישתנה מזה, גם תהלכות כח
 העלעקטרי עליו, וממנו גם כח המאגנעטיסמוס על ערך בלתי
 שוה, ומחזה אור התימני הנראה לנו, הוא בא מסיבת הורקת
 העלעקריציטעט היוצאת או מכדור הארץ לאויר העולם, כטבע
 הורקת כח העלעקטרי הנראה בין הגופים ע"י נצוצי אור כנודע
 ולכן בעת שנראה אור התימני משתנה גם פעולת כח המאגנעטי
 הארצי. ואם היות השערה הזאת קרובה לאמת ונכונה גם
 מפאת בחינות אחרות המוכיחות לנו היות כדור הארץ בכללו
 כמו מאגנעט אחד גדול, אבל בכל זאת לא מצאו החוקרים
 לעמוד על כל פרטי החויונות ההם, וכימינו אלה גלה החוקר
 פֶּאָרְאדַאי כח אחר הנמצא ברוב גופי העולם, המתנגד לכח
 המאגנעטי, והוא הנודע כיום בשם דיֶאֶמֶאגנעטיסמוס. הכלל,
 כל הענינים האלו עודם סתומים והתומים כמסתורי הטבע אשר
 לא השיגום החוקרים עד היום, ואולי הדורות הבאים אחרינו ימצאו
 ידם לחקור בעמקי הסודות ההם ולגלות מצפוניהם, ורוב
 שנים יודיעו חכמה.

החוקר הגדול גאוס הפליא עצה הגדיל תושיה במחקרותיו
 העמוקים ועיוניו המדוייקים על עניני כח המאגנעטי הארצי, הוא
 המציא כלים נפלאים ומדוייקים למדידת כח הזר, בכל פרטי

שנוייו הרבים' ובורוע עווו בחכמת השיעור העלה לנו תמונת
הנדסיות כוללות לדעת על פיהם ערכי השנויים המתהווים בכח
הזה בכל מקום ובכל זמן, גם מצא ידו לתת מחיר וקצבה
לשעורים ההם ע"פ מדות התלשיות (אבסאלומעס מאאס),
ועכ"פ פנה דרך אל החוקרים הבאים אחריו לקבץ בחינות
ונסיונות רבות ולרדת במעמקי הענינים האלו במשך הזמן.

מי חים המכסים את כדור הארץ מסביב, משתנים בכל
יום לעינינו ע"י עליות ונפילות גבהם (עככע אונד פלומה)
הנראה על חופי ימים, ואצל אשדות הנהרות, המשתפכים לתוך
הים, כי במשך ששה שעות לערך יעלו ויגאו המים עד גובה
ידוע, ומשך ששה שעות אחרי כן ירדו ויפלו. סיבת הענין הזה
גלה לנו בראשונה החוקר הגדול נעפסאן, הוא הראה לנו לדעת,
שע"י כח המושך אשר תמושוק השמש בכבורתה: את כדור
הארץ להוליכו מסביב לה במסלולו השנתי, תפעל השמש גם
על המים להזותם מוגרים ונוחים להתנועע לעלות בגובה מעט
אליה, עד שבחצי כדור הארץ הפונה מול השמש, מי הים
עולים כמו גבעה רחבה אשר ראשה פונה אל השמש, וע"פ
משפטו ההנדסה מתבאר כנקל שגם בעבר השני בחצי הכדור
המתנגד ממור השמש, יעמדו המים כמו גבעה רחבה אשר
ראשה פונה מן השמש לצד השני, מכוון נגד הגבעה הראשונה,
ולחיות הארץ סובבת על קטרתה בכל יום סיבוב שלם מן המערב
אל המזרח, בהכרח שילכו שתי גבעות המים ההם ויסבבו את
הארץ להיפך מן המזרח אל המערב, ועי"ז יסבבו עליות ונפילות
המים ב' פעמים בכל כ"ד שעות, והנה הלכנה היא קרובה
הרבה יותר אל הארץ, ולפי כמות המרה וערך מרחקה מן גבנונית
כדור הארץ, מתחייב לפי החשבון, שפעולת משיכתה על מי הים
הוא עד כדי שתי פעמים ומחצה מכפי פעולת השמש עליהם, ולכן
תסבב גם היא במשיכתה שתי גבעות מים יותר גדולות מן הראשונות,
התולכים ומסבבים את הארץ במשך כ"ה שעות, וזה מפאת

שהירח הולך ונסוג לאחור לצד מזרח בכל יום כדי 50 מינוטען, ומפאת השמש והירח נולד לפ"ז בכל יום שתי עליות ושתי נפילות במי הים, והם הנקראים בשם עליות הצלעיות (ריפפלוטעהן) אשר כמות פעולתם משתנה בכל מקום ובכל זמן, לפי מצב השמש והירח ומרחקם זה מזה בקערורית השמים, ולכן בהיותם שניהם נצבים על מקום אחד, והוא בעת המולד, גם פעולתם רבה, כי אז יסבכו את העליה הגדולה הנקראת בשם הקפיצה (שפרינגפלוטה), וכן נמצאו עוד שנויים אחרים קטנים, הבא מפאת השתנות מרחק השמש והירח מן הארץ בעתות שונות מימות השנה והחודש, אשר לפיהם יגדל או יקטן ג"כ ערך פעולתם.

אם כדור הארץ היה כולו מכוסה במי הים בלי שום יבשה מפרדת ביניהם, היה אופן החשבון למצוא כל פעם מדרת וזמן עליות ונפילות המים, ענין כולו הנדסי, אשר בתוקף חכמת השיעור היה לאל ידנו לדעת ולמצוא בכל נקודה מן הכדור, זמן העליה ומדת הגובה לפי מצב השמש והירח בערכם ול"ז, ולפי מרחקם וקירובם אל הארץ, אבל מפאת אי היבשה הרבים המפוזרים על פני הכדור בלי סדר וערך, הם המשביתים ומפריעים את תהלוכות גבעות המים המתגלגלים סביב הארץ על פנים שונים, וע"כ הדבר משתנה לפי מצב חלקי היבשה ומשטחם וערכם ול"ז, ולפי מקום החוף לאיזה פאה ורוח העולם הוא פונה. יש מקומות אשר גלי העליה באים עליהם ביושר מן הים, ויש אשר הגלים יסובכו ויתעקמו בדרכם מסביב חלקי יבשה ואיים עד מקום החוף, ועי"ז מתאחר זמן העליה בחוף ההוא יותר מכפי זמנו הקצוב לו במקומות זולתו, וכן לפי תכונת החוף ותמונתו משתנה גם מדרת גובה העליה, כי במקומות אשר לשון הים נכנס לתוך היבשה, וגלי העליה באים ביושר דרך לשון הים, הם נדחקים ומתקבצים שמה יותר מכפי שהם באים על חוף ישר, ותחת אשר מדרת גובה העליה הוא ד"מ אצל האי ס"ט העלענא באמצע הים, רק כדי 4 רגל, הוא אצל

לשון ים ס"ט מארטא עד כדי 50 רגל, ואצל פֿונדבאָי אשר אצל
ניישאָמלאַנד, עד כדי 70 רגל.

התוכן הגדול לאפלאס אשר צלל בעומק החקירות האלו
ע"פ חשבונות חכמת השיעור, העלה לנו תמונת הנדסיות
כוללות למצוא על פיהם זמני העליה והנפילה בכל מקום ובכל
זמן, המתאמתות בדיוק עם הבחינות הנראות על חופי ימים
ונהרות, כי באברי התמונות ההם הכנים ג"כ השעורים הלוקחים
מן הבחינות, עד שהלוחות והמפות הנמצאים כיום בידי
הספנים וחובלי הים, ואשר בהם ימצאו זמני העליות ונפילות
המים בכל חופי ימים, הם נכונים ומדוייקים, ועל פיהם ידעו
לכוון השעות ולבוא אל כל חוף בעת הנכון לו מפאת העליה
כנודע.

לפי מה שבארנו מתחייב, שגם עגול אויר הנשימה הסובב
את כדור הארץ מסביב, יהיה לו עליה ונפילה בכל יום, לפי
מצב השמש והירח המסבבים למשוך את האויר אליהם, אבל
אין בידנו להרגיש העליה ונפילה, והיא, מפאת שכלי
הבאראָמעטער הוא מראה לנו רק כובד האויר, ובעת עליה
האויר כגובה ע"י משיכת השמש והירח, גם שיעור הכובד נקטן
ע"ז, וזה מבואר.

בלעדי תנועות המים שבארנו, החוזרים לבוא בכל י"ב שעות
מפאת פעולת השמש והירח, נמצאו עוד על פני הים הגדול
מקומות מיוחדים אשר שמה מי הים רצים ושוטפים מעצמם
כנהרות גדולות, בלי סיבת חיצונית להם, והם הנקראים בשם
נ ה ר י ה ים (מעער שטרעמע). הומבאלד היה הראשון אשר
שם פניו לחקור על כל פרטי תהלכותיהם, מן היותר גדולים
שבהם הוא קדמת מי הים השוטפים תחת המשורה,
והולכים מן המזרח אל המערב סביב כדור הארץ, אבל פונים
מן יושר דרכם ומתעקמים על אופנים מתחלפים, לפי תכונות
אוי היבשה הנפגשים מהם, וכן מרוצת מי הים מן הצירים אל
המשוה בדרכים שונים, והנודע בשם גאָל פֿש טראַס, מקורו

בים הדרומו מן מיצר התקוה, והולך אל ים האנטיללען לפני ים
 מעקסיקא דרך באהמשטראסע לצד צפונית מערבית, עד שאצל
 נייף ונדלאנד הוא פונה ועובר עד ענגלאנד ונארוועגען. ידיעות
 תהלוכות הנחלים האלו הוא יקר ונחוץ למאוד לחובלי הים, כי
 עליהם יסוללו אורחות דרכם לנחותם למחוז חפצם כאשר יצטרכו
 ללכת, או להיפך יתרחקו מהם כאשר יהיה מתנגד לדרכם. גם
 פועלים פעולה רבה בארצות הצפוניות, כי להיותם באים
 ממקומות החמים, הם מביאים עמם חום מתחת המשוה אל
 מדינות הקרות, ולהיפך מן הצירים ילכו מים קרים דרך נהרי
 הים אל המשוה, לקרר מעט את החום הגדול. ארץ ענגלאנד
 ונארוועגען יש להם אקלים חם יותר מכפי ערך רוחבם מן
 המשוה, רק מפאת הגאלשטראס המביא חום מן נגב המשוה.
 ואולם ענין הנחלים האלו יאמר הומבאלד, שהוא בא מפאת
 סיבות שונות, היותר עקריים בהם הוא סיבוב גבעות המים
 התולכים תמיד מן המזרח אל המערב, רוחות התמידיות
 השולטות משני צדדי המשוה, שנוי כובד האויר ע"י העלירה
 ונפילה אשר ע"י ירצו חלקי המים להשוות את הכובד הנחסר
 ע"י האויר, ועוד סיבות אחרות קטנות, אשר א"א להביאם
 במשפטי החשבון בדיוק, אבל פעולתם מתחייבת ונראה גם בכחינה,
 האויר החופף וסובב את כדור הארץ מסביב, הוא הים הגדול
 אשר בו יחיו כל הצמחים והחיים אשר על פני האדמה, כי ממנו
 ישאפו כל אשר נשמת רוח חיים באפיו, ובלעדי האויר לא
 יחיה שום חי על פני היבשה, האויר הוא ממוג מן שני מיני
 אוירים שונים, ממין אויר החמוצי, ואויר החונק (שטיקשטאף),
 אשר ערכת ול'ז הוא כערך 1 אל 4. החיים השואפים אויר
 בקרבם מקבלים לתוך גופם רק האויר החמוצי המצטרף אל
 הדם, ומוציאים שוב מפיהם אויר חמוץ הפחמי (קאהלענוויערע),
 והצמחים שואפים ויונקים את אויר חמוץ הפחמי, ומקבלים
 בקרבם את יסוד הפחמי ממנו, ואת האויר החמוצי יוציאו ע"י
 נקבי עורם מחוץ, ונפלא הדבר כי בכל השתנות הרב הנעשה

במוג האויר ע"י החיים והצמחים היונקים ממנו. בכל זה נמצא מוג האויר שזה בכל מקום ובכל זמן. על התרים הרמים כמו בעמקים מלאים צמחים, בעירות גדולות המלאות אדם ובהמה רבה, כמו על נאות דשא ומדבר שממה, בכלם מצאו החוקרים ערך מוג האויר שזה בקירוב. בימות החורף אשר האויר קר ומתקמץ במדתו, ישום החי באפיו כמות אויר יותר גדול, מכפי שיקבל בקרבו כימי הקיץ כשהאויר חם ומתפשט ביותר, ועי"ז הוא מחמם את פנימית גופו יותר בחורף ומשלים את הנחסר לו מחוץ ע"י הקור, ושוכני ארץ הצפון יוכלו לשאת את הקור החזק שמה, רק מפאת רבוי יסוד החמוצי אשר ישאפו מן האויר הקר.

מדת גובה עגול אויר הנשימה מעל הארץ נוכל לדעת ע"פ מדת אורך הנשף והשחר הנראה תמיד, כי בעת אשר השמש כבר שקעה מתחת האופק עד כדי 18° , נראה עדיין אור זורח מן האויר אשר מעל הארץ, וסיבתו הוא שבירת קרני אור השמש בתוך האויר למעלה, ועי"ז נוכל למצוא בחשבון, שמדת גובה עגול הנשימה הוא לכל היותר כדי 10 פרסאות, ואולם מדת כובד כל האויר ידענו בדיוק ע"י כלי הבאראמעטער, אשר מדתו האמצעי על פני שטח הים הוא כדי 337 קוים פאריזיים, ולפי"ז יהיה כבדו על כל אצבע מרובע (צאלל), כדי 15 ליטרות, אבל כובדו זה הולך ונחסר בגובה מעל הארץ כל פעם יותר, לפי ערך ידוע המתחייב ע"פ משפטי התנדסה, ולכן נוכל למצוא בחשבון מדת גובה התרים הרמים, לפי נפילת גובה הבאראמעטער ולפי השתנות מדת חום הטערמאמעטער המצטרף בחשבון זה, כנודע. וכן מדת הקור הולך וחזק בגובה האויר יותר, עד שהתרים הגבוהים נמצא מכוסים בשלג עולמים גם תחת המשוה. — בשנת 1850 כאשר עלו החוקרים באראלל וביקסיץ ביום הקיץ 27 יולי על כנפי הבאלאן, עד גובה 7000 מעטער מעל הארץ, מצאו שמה מצב הטערמאמעטער עד כדי 40 מעלות ממדרגות הקור.

מן פעולת כוֹבֵד האוֹיֵר על גופי החיים, יספר לנו הומבאלד שבעת היותו על גובה ההר כימבאראסא, היה הרם זב מבין עפעפי העינים והאזנים והאף, והוא מפאת קלות לחיצת האוֹיֵר על שטח הגוף, עד שהרם הפנימי נדחק במרוצתו לחוץ, גם לא שמע איש את שפת רעתו אם לא הרים קולו בכח לדבר אליו, והוא לדקורת האוֹיֵר הבלתי מוליך את הקול כראוי, וזולת זה הרגישו שמה כוֹבֵד באברים, והיו עייפים ויגיעים בלכתם, לא יכלו לשאת רגליהם כהליכת איש על הארץ למטה, וסיבת הדבר הוא, כי אברי האדם קלים עליו בהיותו בתוך האוֹיֵר העב למטה, על הארץ, מפאת כוֹבֵד האוֹיֵר הנושא עליו משא החי, כדרך כל גוף הצף בדבר מוגר ונוזלי, לא כן כגובה ההרים, לקלות האוֹיֵר שמה, יכבדו גם האברים כמשקלם יותר, וכיחוד הרגלים הנושאים עליהם משא כל הגוף.

כאשר יתחמם האוֹיֵר באיזה מקום מכדור הארץ יותר מבמקומות אחרות וזלתו, הנה יתפשט האוֹיֵר בכמותו ע"ז, ויהיה נוח וקרל בכובדו עד שיעלה למעלה, וחלקי האוֹיֵר הסמוכים מסביב לו יתנועעו וירוצו אל המקום ההוא, למלאות את הכוֹבֵד הנחסר ע"י עליית האוֹיֵר החם, ועל אופן כזה יתהוו הרוחות בתוך האוֹיֵר, אשר סיבתם הוא ע"י האוֹיֵר החם הצף ועולה למעלה, ואוֹיֵר הקר וכבד הרץ למטה למלאות מקומו. — והשוכנים על חופי ימים רואים כזאת בכחינת ככל יום, כי ביום נושב ובא הרוח מן הים אל היבשה, ובלילה שב הרוח מן היבשה אל הים, וזה מפאת שחום השמש המגיע על היבשה ביום, שב לאחור מן הארץ אל האוֹיֵר המתחמם ע"י, והוא עולה וצף למעלה לקלות כוֹבֵדו, ולעומתו האוֹיֵר הכבד מן הים הבלתי מחומם כ"כ, מפאת שנצוצי השמש בלתי חוזרים מן המים רק יורדים בקרבם, לכן ירוץ האוֹיֵר אל היבשה למלאות חסרון האוֹיֵר העולה למעלה, לא כן הוא בלילה, אשר הארץ בטבע חמרה מתקררת במהירות יותר מן המים, לכן חוזר הרוח לבוא מן היבשה אל הים.

סיבת התהוות הרוחות ע"י החום נראה בבחינה ופעולה רבה יותר, תחת איזור החם בשני צדדי המשוה, כי שמרה תלך השמש לצפון ולדרום כדי רוחב התגורה מן 46° ומחממת את האויר, ועי"ז הוא מתפשט לעלות למעלה, ולמלאות את מקומו ירצו חלקי האויר מן הצירים למול המשוה מתחת על פני הארץ, ובעבור שעי"ז נופל מדרת גובה האויר תחת הצירים, ולכן להשוות את הכובד ביניהם, יתנועעו שוב חלקי האויר אשר מלמעלה תחת המשוה לעומת הצירים, ועי"ז יתהוו שתי רוחות מתנגדות, אויר העליון הוא המשוטט מן המשוה אל הצירים, ואויר התחתון נושב מן הצירים למול המשוה, אפס שמפאת סיבוב הארץ על קוטרה ככל יום משתנה גם תכונת מרוצתם, כי האויר אשר על המשוה הולך עם הארץ בסיבוב היומי כדי 225 פרסאות בשעה, ומרוצה הזאת הולכת וחסרה מן המשוה עד הצירים, ולכן מן הרכבת תנועות שונות בתוך האויר ולד גם פעולה מורכבת, מתאמתת לפי החשבון והבחינה, והוא שבין שני עגולי ההיפך או איזור החם עד כדי 35° מן המשוה לצפון ולדרום, הרוחות השולטות שמרה נושבות בתמידות מן המזרח אל המערב, והמרה הנודעות לחובלי הים בשם רוחות התמידיות (פאססאט-ווינדע), המשתנות בתכונתן לפי נטיית מהלך השמש, כי בעת הקיץ נושב רוח התמידית יותר לצפון המשוה, ובעת החורף אצלינו הוא להלאה מעבר השני מן המשוה, ואולם במקום מהלך השמש עצמה, האויר שוקט ונח על מקומו באין רוח מתנועע, וע"כ נקראו המקומות האלו בשם מקומות המנוחה (קאלמען).

אצל השוכנים באיזור החם וקרוב לו, יבואו כל שנויי האויר וימי הגשם על סדר נכון וידוע להם, כי שמרה יהיה האויר חם ויבש, כשהשמש היא בתכלית נטייתה מהם, לצפון או לדרום, וימי העבים והגשם באים בעת אשר מהלך השמש הוא בתכלית גבתה מעליהם, לא כן הוא אצלינו ושבני צפון, פעם שולט רוח

הצפוני הכא מן האויר התחתון למול המשוה יותר, ופעם שולט רוח אויר העליון הדרומי יותר, הראשון משתנה בנטייתו כל אשר יתארך בזמנו יותר, עד שיבוא להיות רוח מזרחי, והשני הוא הולך ומשתנה עד שיתהווה ררוח מערבי, וע"פ הקירות ובחינות רבות בענין הורה, הראה לנו החוקר דאָפֶּע סדר השתנות הרוחות ותכונותיהם לפי משפט כולל המתאמת ע"פ רוב בכחינה, והוא: שכל הרוחות הולכים ומשתנים כסיכובם מצפון למזרח, דרום, ומערב, ד"מ אם בזמן אחד נושב רוח צפוני, נדע בטח שישתנה מעט מעט עד אשר יתהווה לרוח צפונית מערבית, ואח"ז למזרח, מזרחית דרומית, דרום, דרומית מערבית, מערב, מערבית צפונית, עד שישוב להיות רוח צפוני כשהיה, וההיפך מן סדר הזה הוא בחצי כדור הדרומי מעבר השני מן המשוה, והוא ענין המתחייב מפאת השנויים שאמרנו, ע"י נשיבת האויר התחתון מן הצירים אל המשוה ואויר העליון מן המשוה אל הצירים, המשתנים כדרכיהם מפאת סיכוב הארץ היומי, אבל א"א לדעת ולמצוא כל פעם מדרת זמן נשיבת כל רוח, כי משטר ומצב חלקי היבשה על פני הארץ, יש להם פעולה רבה בענין הורה, ושינוי קטן במקום אחד מן הארץ, מוליד שוב שנויים מתחלפים על מקומות אחרים, עד שא"א לעמוד על כל פרטיהם ופעולותיהם, ולמצוא משפטים כוללים הבלתי משנים את סדרם לעולם.

חלקי המים אשר על פני הארץ הולכים ומתחלפים ע"י החום לקיטור, ומתנדפים לתוך האויר לאדים דקים וקלים, אשר בכואם למעלה בתוך אויר העליון הקר, או כאשר יתקרר האויר ע"י הרוחות, יתחפכו האדים לאגלי טל קטנים המעופפים ומשוטטים באויר לעננים ועבים, — העננים הנמוכים וקרובים אל שטח הארץ מורידים טל וכפור, אולם כאשר יגבתו העננים מעל הארץ ויגדל המרחק אשר בו ירד הטל לארץ, אז בדרך נפילתם נפגשים ומתקבצים וזה עם זה, עד שנופלים טפות גדולות, ושולחים מטר על פני הארץ, או שלג וכרד

כאשר האויר העליון הוא קר ביותר. — מדרת המרחק היותר גדול אשר יתרוממו העננים מעל הארץ, לא נודע לנו עד היום, כי בהיות הומבאלד על החר כימבאָראַסאָ בגובה פרסה לערך, ראה שמה עננים גבוהים בעבי שחקים כמו שהם נראים לנו על פני הארץ, וכמוהו ראה גם החוקר גאילֹוסאָק בהיותו משוטט על הבאללאַן בגובה 22000 רגל מעל הארץ.

אצלינו יושבי צפון, ע"פ רוב, רוח הבא מפאת מערב מביא לנו רטיבות, מטר, וגשם, וחרוה הבא מפאת מזרח הוא יבש, והוא ענין מכואר ומחוייב אצלינו. מפני שרוח המערבי עבר בדרכו פני ים גדול ורחב מן 600 פרסה מלא אידים וקישורים לחים, ורוח מזרחי בא מעל פני יבשה גדולה וארוכה עד כדי 1200 פרסאות, ומדוע רוח הצפוני אצלינו הוא קר, ורוח הדרומי חם, גם הוא ענין מכואר מאוד, אבל מדוע יקרה לפעמים גם התיפך מכל זה, קצרה ידינו למצוא סיבות נכונות ולדעת חיוב פעולתם! — ונקל יותר אל החוקר בתהלוכות צבא השמים לבקש ולמצוא חשבון במהלך הקאמעט בשמים, מתי ישוב ויתראה שנית, מכפי אשר ימצא החוקר בסיבת חיוני האויר לדעת מה דרך הרוח, מאין יבוא ואנה יפנה. — ולו היה ביכלתנו לדעת בכל פעם מזג האויר ותכונת הרוחות באויר התחתון כמו באויר העליון, בהשקפה אחת על פני כל חצי כדור הצפוני, כי עתה לא היה רחוק עוד לדעת גם הפעולות היוצאות מהרכבת הסיבות ההם, ולהגיד מראש מעמד שנוי האויר הרוחות והמטר אשר יתחדשו, בטרם בואם אבל כהעדר ידיעות כאלו, אין ביד שום חוקר טבעי יסודות נכונות, לדעת על פיהם את אשר יקרה מתוים ולמחר בתכונת האויר ופעולותיו. — ואולי במשך הזמן, כאשר יתרכו ויתקבצו בחינות ועיונים רבים ע"י בתי המצפה הנמצאים כיום לרוב, ויתפשטו גם חוטי הטלעגראַפֿען, ובכלל הארץ יצא קום, אשר מזה יודע כרגע כל השנויים העוברים בתוך האויר בכל הארץ, או אז אולי ישיגו ידי הדורות הבאים אחרינו לעמוד

על פרטי הידיעה הזאת, יותר מכפי מה שהיא ארתנו היום.

מן הענינים האלו פנה הומבאלד לדבר על הצמחים ומיני בעלי החיים הנמצאים על פני האדמה: היסודות הראשונות אשר מהם נרכבו גופות החיים והצמחים, הם בעצמם היסודות הנמצאים בחומר הארץ, ואשר מהם נרכבו גם גופים הדוממים, ורק אופן וסדר ההרכבה במיני הצמחים והחיים, הוא ע"פ פעולות כעמיות יותר נשגבות במשפטי ההרכבה, מכפי שהם בגופים הדוממים, כי בהם פועל כל חלק על כולו, והכלל על כל חלק, פועלים ומתפעלים מעצמם ע"י כח פנימי מיוחד, אשר לא השיגה אותו שכל האנושי עד היום, והם הנקראים אצלנו בשם "ארגאניסמען", והכח הפנימי הפועל בקרבם אשר לא ידענו מה הוא, נקראנו בשם רוח החיים.

רוח החיים מצאה קן לה בכל פינות העולם, על הים ועל היבשה, גם במעמקי חשכת התהום נמצאו מיני חיים לרכבות, וגם בים הצפוני בתוך הקרח והשלג יחיו בעלי חיים שונים, כי מיני השלג הצבועים בצבע אדום, הראה לנו החוקר עהרענבערג, שסיבתו הוא ממיני יבחושים אדומים (אינפוזאריען) הנמצא בהם, ואולם כל מיני הצמחים הנוונים מחום השמש והאור, הם נמצאים רק על היבשה, וערך כמותם בכלל הוא הרבה יותר מן מיני החיים בארץ, ולפי השתנות האקלימים בערך מזג האוויר והחום, ישתנו גם הצמחים בהם למיניהם, והומבאלד היה הראשון אשר הראה לנו לדעת, כי מיני הצמחים הרבים הנמצאים על פני הארץ, שונים המה למיניהם לפי ערך האקלימים ומזג האוויר והחום, כל אקלים יש לו מיני צמחים מיוחדים, אשר לפי תכונותיהם הם מתקיימים רק באקלים ההוא, לא בוולתו, וממנו יצאה לנו הידיעה הנודעה כיום בשם גלילות הצמחים (פלאנצען-געאגראפיא), אבל לא כן הוא במיני החיים, בהם

אניות הקיטור, כל מלאכת הכעמיא החדשה, פעולת העלעקטריציטעט, והגאלואניסמוס, והמלאכות הרבות אשר נסתעפו מהם, המצאת הטעלעגראפיע, ברזל מוריד הרעם, העתקת התמונת ע"י הגאלואאנאפלאסטיקא, מלאכת הדפוס הטבעי, מלאכת הציור ע"י אור היום, פעולות הכלאראפאָרם הממית ומחיה, מגדל הפורח באויר (לופטבאללאן), קנה המדבר, קנה השומע, כלי מלחמה החדשים, וכל זולתם אשר אין ספורות למו, כולם יצאו ונפרצו זה אחר זה בימינו האחרונים האלה. — נשאל נא איפא, אם על הדרך הזה אשר הלכנו בו עד היום, ילכו הלאה גם החוקרים הבאים אחרינו, עד אשר יגיע שכל האנושי לבוא בידיעת העולם והטבע? — הנמצא לתקן יסוד הפחמי על תמונת הדיאמאנט, וע"י טבע שכירת האור בקרבו נגיע לכלי הבטה והשקפה יותר גדולים ומובתרים הרבה מכפי שהם בידינו כיום? הנוכל להכיר או את הככבים אשר ככתמים הלכנים? הנדע טבע חומר הקאָמעטען? הנתקן כלי מודרי הוויות עד כדי $\frac{1}{10}$ זעקונדע? או אם נמדוד מדרת רוחב הקימים? הנדע ראחוו במשוטע על הבאללאָן? אם נכיר יחס כח מאגנעטי הארצי אל החום? אם נשיג ענין פעולת המאָגנעטיסמוס בין החיים? הנבוא לידיעת הרכבות הנשגבות במלאכת הפעמיא אשר בצמחים ובעלי החיים? או אולי נבוא עוד לידיעת חומר הראשון אשר ממנו יצאו כל הס'ג יסודות הפעמיות הנודעות לנו כיום? הנוכל להכביל ולהכיר את תכונת פרשי חלקי המוח לפי התחלפות פעולותיהם? — כל אלה הם שאלות רחוקות ונעלמות אשר הזמן יגיד עליהם, — ומי יודע את הצפון עוד לדורות הבאים, ואשר מאחרינו מי יגיד לנו! — הגבול אשר עמד עליו שכל האנושי מאז כבר חלף הלך ונעתק הלאה מדור אל דור, — ואין קץ גבול לשכל האנושי תמיד, אבל יש לו תכלית!

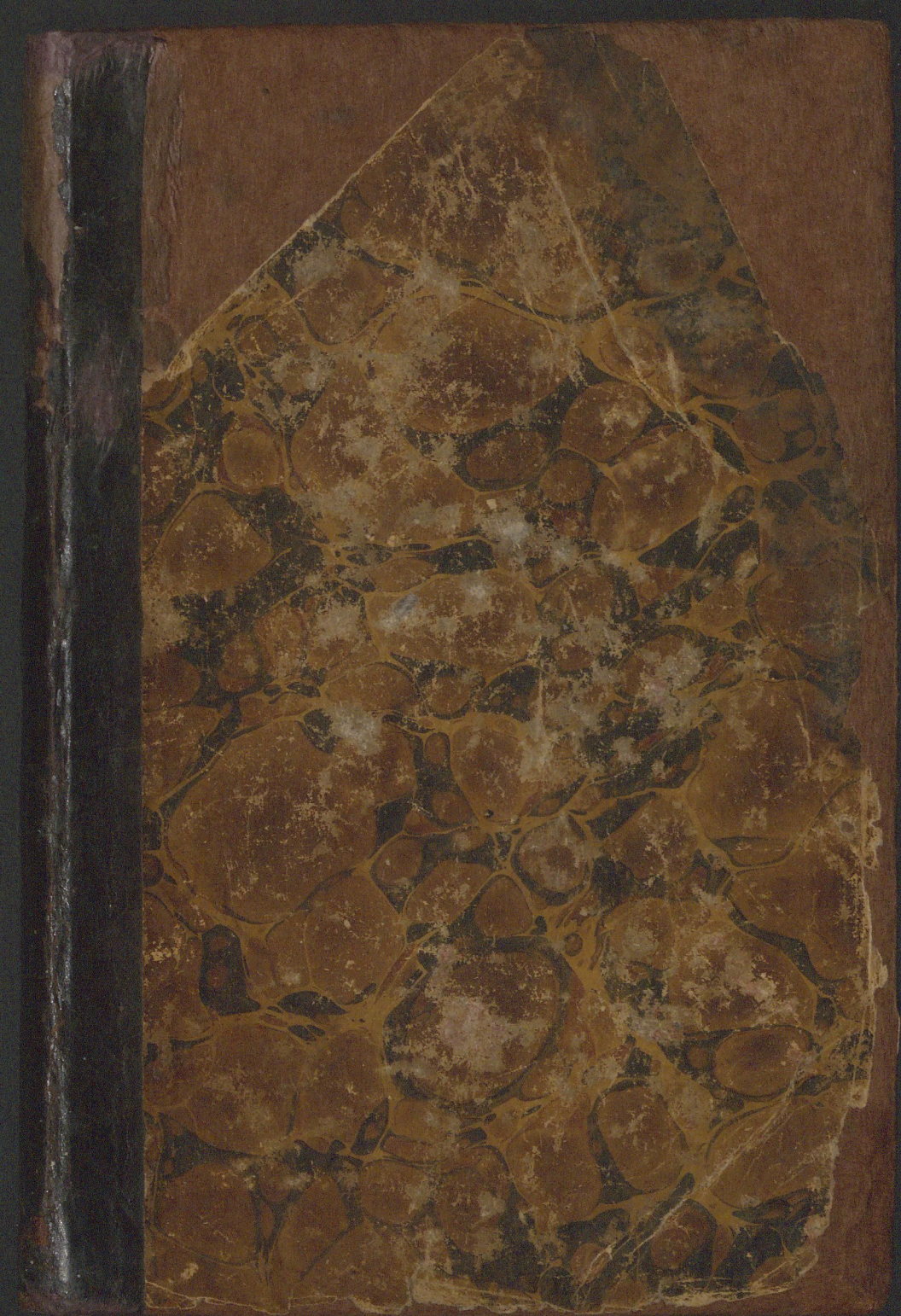
Наша Крестна.

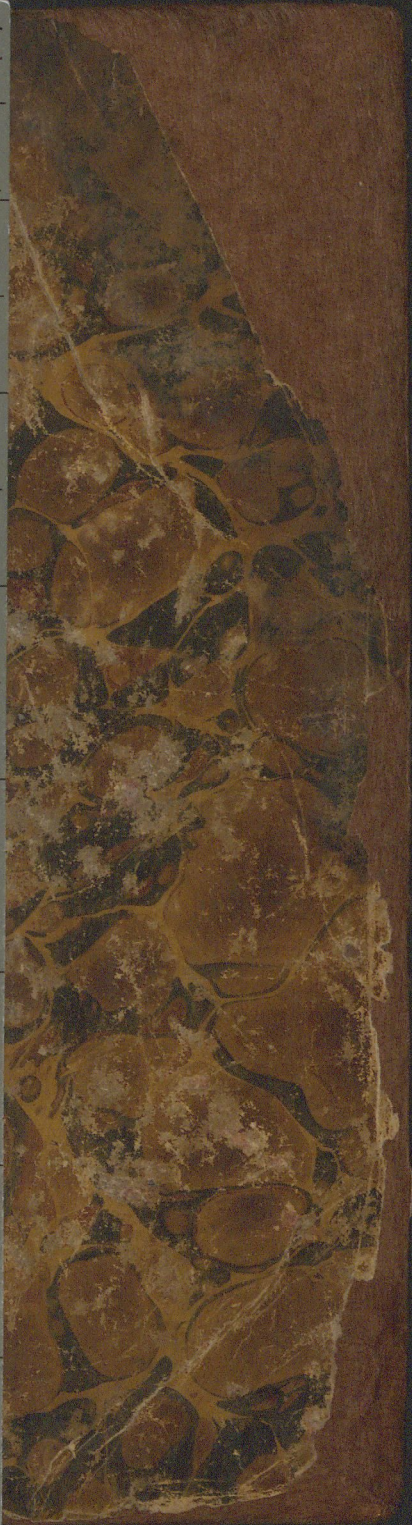
IV.

Humbo

1946

28470





Inches

1 2 3 4 5 6 7 8

Centimetres

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

Colour Chart #13

Blue

Cyan

Green

Yellow

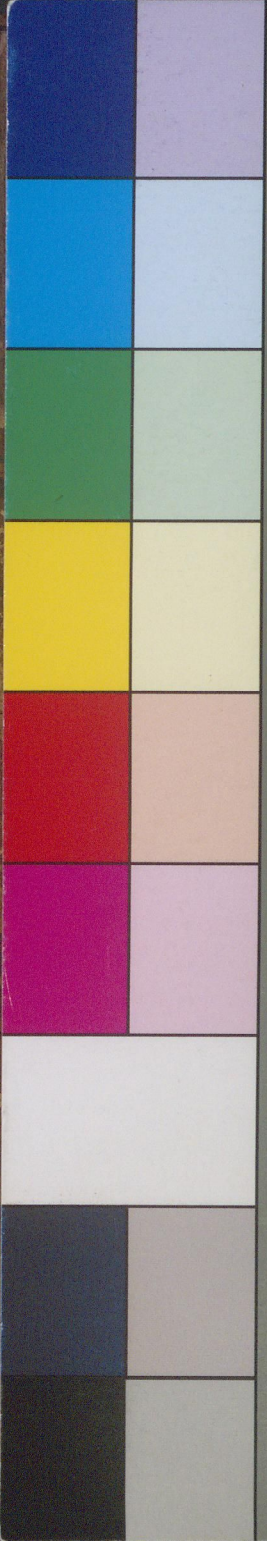
Red

Magenta

White

3/Color

Black



DANES
-PICTA
.COM

לא יתכן להכביר ולהגביר גבולי האקלימים בדיוק, כי החי מפערת תנועתו ורצונו החפשי, הוא מתרחק לפעמים להלאה מן מקום האקלים המיוחד לו.

ראש כל החיים אשר על פני האדמה הוא האדם, הומבאלד מכאן לנו השנויים אשר פעלו האקלימים על האדם, ולהיפך אשר יפעל האדם בעמל כפיו על האדמה אשר הוא שוכן עליה, לשנות תכונת האקלים, אבל איננו נופל תחת שינוי האקלימים כמו החיים והצמחים זולתו, כי האדם ברוב שכלו ותכונתו ישים לו מחסה ומגן בעד שינוי האוויר הקור והחום, גם יוכל להטות תכונת גופו, ולהרגיל עצמו אל תכונת האקלים אשר ישים מגורו שמה, ולפי דעת הומבאלד, כל בני האדם עם התחלפות תואר פניהם בארצות שונות, המשוניים בתמונת קרקעם, שערוזת ראשיהם, מראה עורם, ותכונת אבריהם, כולם ממין אחד יצאו למשפחותיהם, כמו כל החיים זולתו אשר מין אחד כולל נתפרד ונתחלק ע"י שנויים קטנים למינים פרטים, וגם הלשון אשר בו נעלה האדם מעל כל החיים זולתו, והוא המראה אשר בו יתראה צלם דמות ההשכלה אשר לו, חקק עליו קורות העמים ומשפחות האדמה, כי ברוב הזמן נתחלקו הלשונות בין האומות שונים, עד שא"א להכיר עוד איך ממקור אחד כולם יצאו.

במקומות שונים ובזמנים שונים כמשך קורות ימי העולם היה השגת יופי הטבע והכריאה מתחלף ברות בני האדם, ובוה יורה לנו הומבאלד בכל הדורות שעברו בזכרון ימי עולם, איך היתה החשגה וההכרה בסדרי הטבע ופעולותיה משתנה בכל אומה ובכל זמן, לפי תכונת המליצות והשירים, לשונם וספריהם, אשר הגיעו לנו מהם, ומן העמים הקדמונים אשר היתה להם הרגשה מתפעלת מן הדר גאון היצירה ונפלאותיה על אופן שלם, יחשוב הומבאלד את התודיים, העברים, פרסיים, וערביים, וביחוד יעידו לנו שירי

שפת עבר ומליצותיה, על הרגשות נשגבות מן גודל הטבע ותפארתה אצל עם ישראל, והיא מיוחדת ומובדלת מכל זולתה, ע"י רוח אחד המתנוסס בקרבה, כי השמים והארץ וכל צבאם רק בריאה אחת יוצאת מאת בורא אחד השליט ומנהיג אותה לפי פקודתו, כמו השיר מן ברכי נפשי, ומאמרי ספר איוב המספרים מן נפלאות הטבע וממשלת היוצר והשגחתו עליה. — וככה יבאר הומבאלד הברל השגת הטבע בכלל העמים והלשונות מדור אל דור, לפי רוח המליצה והשיר אשר הירה עליהם, או גם לפי מלאכת הציור אשר חקקו ותארו ברוח תבונתם את יופי ומראות הטבע לעיני האדם.

אחרי זאת שם הומבאלד את פניו להשקיף בעיני שכלו על קורות ההשכלה בכני האדם, והשתלשלת המדעים אשר הלכו והרחיבו את דעות בני אדם מדור אל דור, מן ההשקפות והבחינות הנסות אשר ראו הראשונים מן הדר גאון הטבע ומעווה בשמים ובארץ, עד אשר החלו לחקור ולדרוש אחרי מקורם, ולקבץ כל החיוניות והמראות להשגה אחת כוללת. — ובמשך קורות העולם וזכרון ימות האדם, ימצא הומבאלד ג סיבות שונות אשר העירו והרחיבו את נפש בני האדם לבקש ולמצוא חכמה ודעת, הראשון הוא טבעי הנטוע בלבב כל אדם להתבונן ולהשכיל על כל דבר צפון ונעלם ממנו, ולבקש הסיבה לכל מסובב, הב' הם מקרים ומאורעות שונות אשר קרו וכאו פתאום בקורות העולם ע"י התגלות חדשות ומציאות נפלאות, אשר נתפעלו והשתוממו עליהם בני הדור ההוא, ונתעוררו עי"ז ברוח חדש להתבונן ולהרחיב ידיעתם יותר, והסיבה השלישית היא המצאות כלים חדשים אשר פתחו והרחיבו את החושים לראות ולהרגיש את אשר לא ידעו והכירו מלפנים, ועי"ז רבו העיונים והבחינות, ומצאו ידם לחקור יותר בעומק סדרי הטבע וכחותיה. היום התיכון אשר על שפתו מסכיב ישבו המצוריים,

הכנענים, והעללענען, הוא היה המקום הראשון למשכן התבונה, ומשם יצאה ההשכלה לכל משפחות האדמה, כי המדינות הנושבות על חופי ימים, מרהיבות את לב יושביהן ללכת באניות ממקום למקום, ויתנוסס כמו תשוקת המסחר ולימוד הלשונות מן העמים הרחוקים, וילמדו את מדותיהם, דעותיהם, ודרכי המוסר, וההשכלה, זה מזה, לא כן העמים השוכנים הרחק מן הים, גם אם הארץ היא רחבת ידים לפניהם, שוכניה עצלים, ויושביה קצרי יד, ומן העמים אשר בסביבות הים התיכון היו הכנענים ביחוד אשר אהבת המסחר נוססה בם מאד, לא התגרו מלחמות מפאת מסחרם, והיו במקשי שלום לכל עם ועם, וגם מפאת תכונת ארצם על חוף ימים, ואדמתם פורייה ושמנה מלאה כל טוב, עצי ברושים וארוי לבנון לבנין האניות, חרפו את נפשם ללכת באניות אל מקומות רחוקות מאוד, להוליך שמה את מרכולתם ומעבדיהם, ולקחו להם אחוות במקומות רבות, ונטעו המדעים בין כל העמים שכניהם, וגם בפאת מורה היה מסחרם עם עם הודו וערביים, והיה להם חופי אניות באילת ועציון גבר, הלכו עד אופיר אשר לדעת קצת היה מקום נודע אז בהודו מורחית, והרבה למדו גם מאת שכניהם המצריים, גוי ישן נושן אשר עלה על מעלות ההשכלה עוד מוזמן כבר, וזכרון שמו נודע בעולם מוזמן קדמון מאוד, אבל לא נתרחבו ונסבו ידיעותיהם והשכלותיהם אל הרחוקים מהם, לא כן הכנענים, המה נתחברו ונודעו לרוב העמים והלשונות, כי חרפו נפשם לעבור בכל קצווי ארץ מן ים הודו עד חוף המערב, ועל ידיהם נתפשטו רוב המלאכות והתמצאות הרבות, המה המציאו המאזנים, המדה, והמשקל, למדו את מעשה הכתב, ידיעות הככבים הנחוצים לחולכי ימים, הרחיבו את ידיעות גלילות הארץ, מלאכת הכעמוא, ומלאכות התחבוליות, ולפי עדות הסופר הקדמון שטראבאן, ידעו כבר הכנענים כימיהם לסובב את ארץ אפריקא, כי יספר לנו אשר בימי פרעה נכה

מלך מצרים, יצאו הכנענים באניות על דרך ים סוף לדרום והלכו ועברו על ים הדרומי את ראש קצה אפריקא, דרך ים האוקיינוס, עד בואם מסביב דרך ים התיכון לארץ כנען מקצה שלש שנים לצאתם, והעירו שבדרך מהלכם היה להם השמש לצד צפון העולם, אפס שברבות הזמן נשכח זכרון הדרך הזה עד שנתגלה שנית בשנת 1498, ע"י הספן וואסקאז, דע גאמא.

היוונים עם חכם ונבון מאז, אשר שם חכמיהם וספריהם נודע לתהלה בקרב הארץ, והמה היו מקור החשכלה לכל שוכני אייראפא, כי מהם נטעו ונשתלו המדעים לכל גווי הארץ, ע"י מלאכת האניות ונסיעתם לארצות רחוקות, הרחיבו את ידיעות גלילות הארץ, וחברו את העמים אשר כמורח עם שוכני הימערב, וגם ע"י נצחון מלחמתם התערבו בגוים שונים, והרחיבו את לשונם וידיעותיהם, וביחוד ע"י נסיעת אלכסנדר הגדול עם צבא חילו, יצאו לאור ידיעות רבות בחכמת הטבע, עד שלפי דברי רומבאלד היו מסעות אלכסנדר עם חילו כמו נסיעת אורחת חכמים בזמנינו, אשר יתורו את הארץ לקבץ בחינות ונסיונות חדשות במקומות רחוקות, ושם חכמי היוונים לא נשכח עד היום, מהם הפילוסופים הגדולים, פלאטא, אריסטוטלס, סאקראטס, התוכן הגדול היפארכוס, המתנדסים הגדולים פיטאגאראס, ארכימדס, אפאלאניוס, אוקלידס . . . אשר הרחיבו את חכמת ההנדסה, והמעכאניק, הרופאים המפורסמים היפאקראטס, גאלענוס, דיאסקארידס . . . הסופר הגדול העראדאט, וכל זולתם באין ספורות, אשר זכרם לא יסוף מדור אחרון.

ובנפול ממשלת היוונים אחרי מורת אלכסנדר הגדול, קמו הבטלמיים אשר במצרים המרחיבים את החכמות והמדעים, באהבתם העזרה אל החכמה, המה הרחיבו את מלאכת האניות ונסיעות הים, חברו הים סוף עם הנילוס ופשטו את מסחרם עד פנימית אזיא, הקימו להם בתי עקד

גדולים, ואוצרי ספרים רבים באלכסנדריא, הרחיבו את ידיעות גלילות הארץ וחכמת הטבע, מכל אשר היה לפניהם, המה היו הראשונים אשר הכירו את כדורית הארץ, ומדדו מעלה אחת מן מעלות הכדור בין סיענע ואלכסנדריא, בכדי למצוא מדת כל הקיפה, הרחיבו את ידיעת ההנדסה, הימקאניק, ותכונת השמים, והתוכן הגדול בטלמיוס הוציא מפה מן רשימות הככבים בראשונה, והגביל מקומות הרבה בכדור הארץ ע"י בחינות שמימיות.

וגם ממשלת הרומיים אשר שלטה וגברה אחרי כן על כל מדינות הים והיבשה אשר מסביב לים התיכון, ועל כל ארץ טובה ואדמה פוריה, פעלה הרבה להרחיב הידיעות והמושכלות, כי ע"י נסיעות רחוקות אשר שלחו שרי צבאותם עם חילם, והכניעו גויים וממלכות רבות תחת יד ממשלתם, נתפשטו ונתערבו ידיעות עם בעם, חקרו על תכונת הארצות הרבות אשר שלטו בהם, וביחוד כבדו מאוד את חכמת היוונים וספריהם והשתדלו בידעתם, ובהם היו הסופרים הגדולים שטראבא, יוסיפון היהודי, ופליניוס . . . — אפס כאשר נשבר אחרי כן מטה עוז הרומיים, וממשלתם הגדולה בעולם נפלה, והמלחמות הרבות אשר סבבו מסעות העמים החולכים לרשת משכנות לא להם, אז גם החכמה ירדה פלאים בארצות אייראפא, ותהי נטושה ונעוברה באין דורש ומבקש אחריה משך כמה מאות שנים.

ואז מצאת החכמה קן ליה אצל הערביים, עם שוקט שוכני אוהלים ונוסעים בעדר, אשר בעול מרגיזי ממלכות לא נשאו, ובמסעות עמי אייראפא לא התבוללו, המה גדלו והצליחו גם עשו פרי בכל חכמה ומדע, יסדו בתי מדרשות, ואספו אוצרות ספרים הרבה, העתיקו ללשונותם רוב ספרי היוונים, ואשר מהם נעתקו אחרי כן ללשונות אייראפא, חקרו בחכמת ההנדסה, חכמת התכונה, ומלאכת הכעמיא, וביחוד במלאכת הרפואה השתדלו בכל מאודם, וביניהם היו גם רבים מחכמי

היהודים אשר גדלו מאוד בכל חכמה ומדע, מלצים ומשוררים מפוארים, תוכנם גדולים, ורופאים מוכתקים, פלסופים רבה, — גם ע"י הצלחת מלחמת הערביים עם גויים וממלכות שונות, ותכונת רוחם להתרועע עם העמים זולתם במסחר וקנין, הרחיבו המדעים בכל אשר באו שמרה, ומתם הגיע לידנו אותות המספרים אשר קבלו מאת התודיים, וידעת חשבון הכללי והאלגעברא, גם המת היו הראשונים אשר העריכו בחינות ונסיונות חדשות בחכמת הטבע, הדרכים הנכונים לבוא אל ידיעת כחות הטבע בעצמם, תחת אשר מלפנים הספיקו עצמם להתפלסף בכל עניני הטבע רק מצד השכל לבד, חקרו בשכלם על הנמצאים, ולא פנו את לבם לראותם ע"י הבחינה והנסיון, — ובכל שני התקופה התיכונה (מיטטעאלטער) אשר שכן הענן והחושך על גויי אייראפא, היו רק הערביים השומרים את משמרת המדע, ושוקדים על עבודת החכמה, וישרדו אותה בתבונות כפם.

ואולם כמארה החמש עשרה ושש עשרה למנינם, החלה רוח החכמה מחדש לפעם ביושבי אייראפא, וכמשך העיתים האלה יצאו רוב החדשות וההמצאות אשר גילו בני האדם בידיעת העולם והטבע, על ידי קאלומבוס נפתח לפניהם עולם החדש, אשר עי"ז נתעורר לבב בני אייראפא לכל הידיעות החדשות, לתור ולבקש חכמה ודעת ולהרחיב אותם בעמל שכלם, ובכל זכרון ימות העולם לא מצאנו זמן, אשר רבו וגדלו בו אוצרות החכמה בנסיונות חדשות ומראות הטבע, כמו בתקופה הזאת, ואם שכפי הנודע לנו באמת כבר היתה ארץ אמעריקא נודעת ליושבי איסלאנד עוד כמארה ה"א, כי מצאנו שהלכו או באניותיהם לאמעריקא הצפונית, וליושבי חינא נודע עוד מכמה מאות שנים מלפנים, אבל בכל זאת היתה גלות אמעריקא ע"י קאלומבוס ענין יקר ערך, אשר ממנו נפוצו מעייני חכמה וידיעות רבות על פני כל הארץ, ועם המציאה הזאת היתה גם מציאת מלאכת

הדפוס סיבה גדולה להרחבת הידיעות והמושכלות. כי על
ידה פשטו המדעים בכל הארצות, וחכמות היוונים והערביים נפוצו
ובאו בכל קצווי הארץ בידי כל איש משכיל דורש חכמה.

מציאת עולם החדש הרהיבה את לבב התרים את הארץ
ללכת ולתור אחרי מקומות הבלתי נודעים עוד, על ידה
נשלמה ידיעת חלוקת היבשה בערך הים, השתנות מזג
האוויר והחום במקומות שונות על הכדור, תולדות הצמחים
ובעלי חיים באקלימים שונים, ומראות הטבע והדרה בכלל,
גם הגיעו לראות בחינות חדשות בכחות הטבע, כמו השתנות
נטיית מחט המאגנטי במקומות שונות על הכדור, פעולת
הנהרות הנמצאים על פני הים, וחכמת התכונה הרחיבה
את ידיעותיה, בתמונות וצורות השמים הדרומיים, עד שלפי
סברת הומבאלד היתה מציאת אמעריקא סיבה ראשונה לתוצאות
החכמות והידיעות הרבות, אשר נפוצו על הארץ אחרי כן, כי
היא פעלה הרבה על שגנו הדעות בכל העמים והלשוניות
ועל ידה נתעורר לבכם לדרוש ולחקור אחרי האמת, הרחיקה
מהם דעות נפסדות ואמונת הכלים הרבה אשר החזיקו
בהם מאז.

ומן אז ותלאת החלו כל ההתגלות הגדולות והעצומות, אשר
יצאו בכל פינות המדעים והכרת כחות העולם, והלכו
ונתרחבו מדור אל דור כאין מעצור עוד. — התוכן קאפערניקוס
יסד ארץ על מכוניה בין כל ככבי הלכת הסובבים את השמש,
והכיר סדר בנין העולם כפי מה שהוא. — התוכן קעפלער גלה
שלשת חוקי התנועה הנראים בתחליכות צבא השמים, —
מציאת כלי ההכטה פתחה ארוכות השמים לבני האדם, —
והתוכן גאלילעוס היה מן הצופים הראשונים אשר תרו את
השמש ע"י כלי המחזרה, וגלה דברים נפלאים אשר לא
ידעו ולא האמינום מלפנים, ע"י כלי ההשקפה (מיקראסקופ)
נגרלו תעלומות סתרי הטבע בעולם היצירה בקטנים, —
והאחרון הגדיל החוקר הגדול נעפטיאן, אשר הכיר בראשונה

את פעולת כח הכבוד ומשפטיו בעולם. ומצא המפתח לדלת
השמים לדעת את המניע הראשון אשר יניע בורוע עוון את
כל צבא השמים כמסלוליהם סביב השמש. ואחריהם נשאה
ראש חכמת השיעור וההנדסה, ע"י חשבון הבלי-תכלית
אשר המציאו החוקרים נעֶפְטָאָן, לייבניץ, ובערנוללי, והבאים
אחריהם, ומעתה אל עת החלו להתגלות ידיעות נחות
הטבע אשר נסתרה, דרכם מעיני בני האדם מאז, כידעת
כח העלֶקטריציטעט, וכל מלאכת הכעמיא החדשה,
הגאלוואניסמוס, והעלֶקטראגאלוואניסמוס, וכלי הבחינה
המדויקים אשר אין ערוך להם, ומאלה נפוצו כל החקירות
והנסיונות בכל קצווי חכמת הטבע כיום.

והטיב אשר דיבר החכם מֶאֱלֶשְׁטָט בספרו "מעגלי
החיים" כי לא בכתב השכל והתבונה גברו ידי האחרונים
על הראשונים, רק בחירוד החושים ודקוה הרגשה, לבר
עשו את כל החיל הזה, — ע"י כלי המחזה הגדולים עשו
למו עינים להביט ולראות בגבתי שחק, ועם כלי ההשקפה
אשר בידם, יביטו בסתרי חושך אשר לא שופתם עין אנוש
מעולם, — בכלי המדידה בתכונת השמים, נוכל כיום
להרגיש ולמדוד עד כדי זעקונדע אחת קשתיית במרום, —
בכלי המדידה בקטנים ימדדו בעלי הפיזיאלאגיע עד כדי $\frac{1}{10000}$
ממדת רוחב האצבע! מדת חלקי הזמן ימדדו כיום
בתחבולת העלֶקטריציטעט, בדיוק רב, שכאשר נשלב ונחבר
המודד והמדד על אופן נכון, נוכל לשער מדת הזמן עד כדי
 $\frac{1}{10000}$ מזמן הזעקונדע! עד שעי"ז מצאו החוקרים כיום לשער
ולמדוד את שיעור הזמן, אשר יעבר מן רגע הרגשת החושים
החיצוניים באדם, עד כואם אל המוח וכח השופט כנפש,
ושובם שנית אל הפעולה בתוך הגוף.

כל התמצאות החדשות הנודעות לנו כיום, כולם
יצאו או נשתלמו בימינו האחרונים האלה, כח הקיסור העוון
אשר יעשה כל מלאכת חרש וחושב, מסילות הברזל,