

# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Organisatorisches – Quant à l’organisation</b>	<b>1</b>
<b>II</b>	<b>Mathematik und Konstruktion von Sonnenuhren</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>7</b>
1.1	Astronomische Begriffe und Situation . . . . .	7
1.1.1	Koordinatensysteme . . . . .	7
1.1.2	Bewegung von Erde und Sonne . . . . .	10
1.1.3	Zeit . . . . .	11
1.1.4	Mond und Monat . . . . .	15
1.2	Sonnenuhren . . . . .	15
<b>2</b>	<b>Stabsonnenuhren</b>	<b>17</b>
2.1	Äquatoriale Sonnenuhr . . . . .	17
2.1.1	Poluhr, Ombrix . . . . .	17
2.1.2	Ombrix weg vom Pol . . . . .	17
2.1.3	Zylindrisches Zifferblatt . . . . .	19
2.1.4	Schiefer Ombrix . . . . .	20
2.1.5	Das Problem des zu kleinen Zifferblatts . . . . .	23
2.1.6	Geometrische Konstruktion des Ombrix–Zifferblatts . . . . .	24
<b>3</b>	<b>Prinzip und Struktur von Punktsonnenuhren</b>	<b>25</b>
3.1	Zur Berechnung des Schattens des Stabendes . . . . .	25
3.1.1	Die Grösse des Schatten eines Loches . . . . .	25
3.1.2	Der Schatten eines Loches im Horizontsystem . . . . .	26
3.2	Gnomonische Projektion . . . . .	27
3.2.1	Horizontsystem der Astronomen mit Azimut zum Süden . . . . .	27
3.2.2	Fixes Äquatorsystem der Astronomen (Ortsäquatorsystem) . . . . .	27
3.2.3	Das Prinzip der gnomonischen Projektion . . . . .	28
3.2.4	Die Berechnung der Koordinaten bei der gnomonischen Projektion . . . . .	30
3.2.5	Koordinatentransformation . . . . .	31
3.3	Der Weg der Sonne im Tierkreis, Transformationen, Formeln . . . . .	37
3.3.1	Wichtige Konstanten und Daten zum Sonnenlauf . . . . .	37
3.3.2	Wichtige Koordinatentransformationen . . . . .	39
3.3.3	Koordinatentransformation für beliebige Lagen . . . . .	45
3.3.4	Sonnenauf- und Untergang und Deklination . . . . .	50
3.4	Sphärische Trigonometrie . . . . .	52
3.4.1	Begriffe . . . . .	52
3.4.2	Eigenschaften, Sätze . . . . .	53
3.4.3	Formeln für die Verpflanzung . . . . .	55
3.5	Ellipsenbeziehungen und Flächensatz . . . . .	57

3.5.1	Die Erde im Ekliptikalsystem . . . . .	57
3.5.2	Beziehungen an der Ellipse . . . . .	57
3.5.3	Keplers Flächensatz . . . . .	62
3.5.4	Zeitgleichung und Deklinationsbestimmung . . . . .	63
<b>4</b>	<b>Berechnung von Zifferblättern, Gestaltung</b>	<b>81</b>
4.1	Ausgestaltung einer Sonnenuhr an einem einfachen Beispiel . . . . .	81
4.2	Programm-Module (z.B. zur Verpflanzung nichthorizontaler Zifferblätter) . . . . .	82
4.2.1	Arbeitsprogramm . . . . .	82
4.2.2	Lauffähige und getestete Module . . . . .	82
4.3	Sonnenuhr für die mittlere Zeit . . . . .	93
4.4	Sonnenuhr für die Zonenzeit . . . . .	93
4.5	Sonnenuhr für babylonische und italienische Stunden . . . . .	94
4.6	Sonnenuhr für antike Stunden . . . . .	100
4.7	Sonnenuhr für die Sternzeit . . . . .	102
<b>5</b>	<b>Besondere Sonnenuhren und andere</b>	<b>109</b>
5.1	Brunnensonnenuhr . . . . .	109
5.2	Analematische Sonnenuhr . . . . .	110
5.3	Sonnenkompass . . . . .	111
5.4	Bifiliaruhr . . . . .	111
5.5	Ägyptische Sonnenuhr . . . . .	111
5.6	Zylindersonnenuhr . . . . .	111
5.7	Höhensonnenuhren . . . . .	114
5.8	Sonnenglobus . . . . .	114
5.9	Walzensonnenuhr . . . . .	114
5.10	Helios . . . . .	114
5.11	Astrolabische Sonnenuhr . . . . .	115
5.12	Sonnenuhr nach Regiomontanus . . . . .	115
5.13	Sonnenuhr von Ozanam . . . . .	115
5.14	Breitenunabhängige Sonnenuhr . . . . .	115
5.15	Kombinierte Sonnenuhren . . . . .	115
5.16	Monduhren . . . . .	116
5.17	Ausblick . . . . .	116
5.17.1	Ein Plot-Beispiel . . . . .	117
5.17.2	Zur Durchlaufrihtung der Schlaufen . . . . .	117
<b>6</b>	<b>Zeitgenössische Stimmen und Anschauungsmaterial</b>	<b>119</b>
6.1	Zwei Artikel aus der Zeitung . . . . .	119
6.2	Beispiele spezieller existierender Uhren . . . . .	123
<b>7</b>	<b>Anhang: Mathematica-Material, Module</b>	<b>135</b>