

sehr stark von den meteorologischen Verhältnissen in Bodennähe des Beobachtungs-
ortes abhängig. Insbesondere die atmosphärische Reibungsschicht (bis zu einer
Höhe von ca. 1500 m) enthält diesbzgl. sehr viele Unwägbarkeiten. Bei einer Mes-
sung im Gebirge, wie von Brocks durchgeführt, würden die Fehler bei der Re-
fraktionsbestimmung daher minimiert werden können. Solche Beobachtungen könnten
nachträglich durchgeführt werden, da die Daten der Beispielerrechnung III.2. natür-
lich beliebig veränderbar sind. Insgesamt ist das Material der Beobachtungen sicher
nicht zufriedenstellend, nämlich keins. Es erscheint aber unsinnig, Versuche der
Beobachtung weitergehend zu dokumentieren, die über die qualitative Auswahl
möglicherweise in Frage kommenden Objekte (Wolken, Gebirgsspitzen) nicht hin-
ausgehen. So soll es zunächst bei den hier dargelegten theoretischen Überlegungen
bleiben, die aber eine interessante Methode aufzeigen, Sonnenuntergangszeiten
und Dämmerungszeiten mit zufriedenstellenden Genauigkeiten praktisch zu messen.

III.3. Gang der Berechnungen

Hier soll nochmals der Gang der Berechnungen und potentiellen Beobachtungen
aufgelistet werden, die es ermöglichen aus dem Gedankenexperiment die Dämme-
rungszeit zu berechnen

a) Vorbereitungen durch feststellen der geographischen Koordinaten des Beobach-
tungsunktes

b) Bereitstellen der astronomischen Daten aus dem Nautischen Jahrbuch (oder
einem anderen geeigneten Werk)

c) Bestimmung der meteorologischen Bodenaten im gewählten Beobachtungsort
Festlegung der Lichtfarbe (gewöhnlich weiß oder rot, s. dazu "Die farbigen
Dämmerungsercheinungen", Bullrich)

d) Beobachtung des Sonnenunterganges im Beobachtungsort und Messung der
dazugehörigen Uhrzeit mit einer entsprechend genauen gewöhnlichen Uhr
Alternativ dazu kann hier die Sonnenuntergangszeit auch astronomisch (s. III.8.)
mit Standardwerten, die in allen Tabellen gelten, in 1. Näherung berechnet
werden

e) Berechnung der Refraktion zum Zeitpunkt des Sonnenunterganges mit dem
→ Rechenprogramm, wobei die Eingangsdaten durch die meteorologischen
Messwerte c) bekannt sind

f) Berechnen des Zeitpunktes des Sonnenunterganges incl. Refraktion aus den
astronomischen Formeln und Vergleich mit der in d) gemessenen Uhrzeit
g) Auswahl einer geeigneten Wolke in P in der der Sonnenuntergang zum ent-
sprechend späteren Zeitpunkt beobachtet werden kann
h) Bestimmung deren Höhe und Entfernung mit dem "Doppelanschnittverfahren"
i) Berechnung der geographischen Koordinaten des "Fußpunktes" P_F von P auf
der Erdoberfläche

j) Beobachtung des Sonnenunterganges durch Reflexion in dieser Wolke und
Messung der dazugehörigen Uhrzeit

k) Berechnung der Refraktion in 1. Näherung durch die meteorologischen Boden-
daten aus c) (eventuell wegen zeitl. Veränderungen korrigiert) und das →
Rechenprogramm