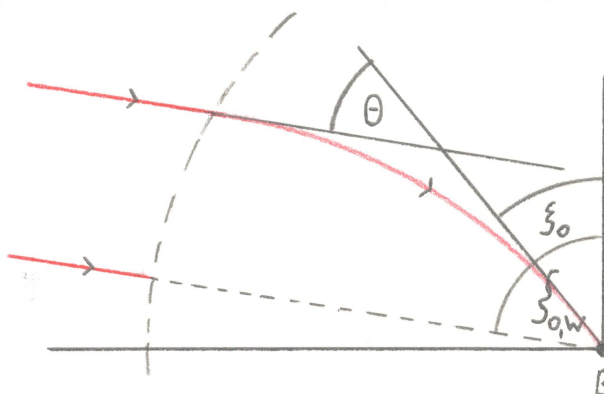


## I. Allgemeines

### I.1. Lichtstrahlen und deren Brechung

Es wird die Brechung des von der Sonne kommenden Lichts durch die Erdatmosphäre, unter besonderer Berücksichtigung der Zeit nach Sonnenuntergang untersucht. Dabei werden die Gesetze der klassischen geometrischen Optik verwendet, wobei das Licht von der Sonne als parallele Strahlen, und die Atmosphäre als endlich viele übereinandergeschichtete dünne Linsen angesehen wird. Für die nachfolgenden Berechnungen wird nun jeweils nur ein einziger Lichtstrahl betrachtet, für den die Geometrie der Voraussetzungen im Gedankenexperiment gilt. Beim Übergang von einer Atmosphärenschicht in eine andere wird dieser zum Lot derjenigen mit dem größeren Brechungsindex hin abgelenkt, direkt nach dem Snellius'schen Brechungsgesetz. Sind die betrachteten atmosphärischen Schichten sehr dünn (daher sehr zahlreich), und nach den atmosphärischen Standardbedingungen geordnet, so entsteht aus dem im Vacuum geraden Lichtstrahl nach Eintritt in die Erdatmosphäre eine konkav gebogene Linie bis hin zur Erdoberfläche. Diese Erscheinung wird normale astronomische Refraktion (hier kurz Refraktion) genannt. Durch die Erdatmosphäre wird ein von der Sonne kommender Lichtstrahl also unter einem kleineren Zenitdistanzwinkel im Beobachtungsort gesehen, als wenn es diese nicht gäbe (s. Skizze). Die Differenz dieser Winkel wird hier der Refraktionswinkel  $\Theta$  genannt.



### I.2. die bürgerliche Dämmerung

Nach dem Untergang der Sonne beginnt die sog. Phase der Dämmerung, in der noch keine vollständige Dunkelheit am Himmel herrscht, da durch Streulicht aus den höheren, noch direkt bestrahlten Atmosphärenschichten eine gewisse Helligkeit im Beobachtungsort vorhanden ist. Die bürgerliche Dämmerung, bereits im vorigen Jahrhundert sehr subjektiv definiert, gilt als die Zeitspanne zwischen Sonnenuntergang, und dem Zeitpunkt da die Sonne 6 Winkelgrade unter dem Horizont (jeweils im Beobachtungsort) steht. Diese Definition entsprang der Vorstellung, daß Dunkelheit eingetreten ist, wenn eine Zeitung im Freien (bei unbewölktem Himmel) nicht mehr ohne zusätzliche Lichtquelle gelesen werden kann (Anm.: das Ende der astronomischen Dämmerung wurde definiert als der Zeitpunkt da auch der schwächste, mit bloßem Auge sichtbare Fixstern zu erkennen ist, was zur Festlegung der Sonnenposition 18 Winkelgrade unter dem Horizont führte, dies soll aber hier nicht von Interesse sein.)

### I.3 Die Dämmerungszeit