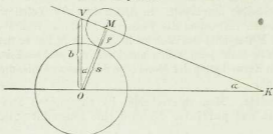


nahe den Knoten ereignet, so finden auch im allgemeinen jährlich nur zwei Mondfinsternisse statt. Vergl. Fig. 75 und 76!

6. **Grenzen der Möglichkeit einer Mondfinsternis.** In Fig. 76 sei  $VK$  ein Stück der Mond- und  $OK$  ein Teil der Erdbahn. Beide können auf dieser kurzen Strecke als gerade Linien angesehen werden. Der Winkel  $\alpha$  ist in Wirklichkeit kleiner. Der Kreis mit dem Mittelpunkt  $O$  und dem Halbmesser  $s$  ist Schnittkreis

Fig. 77.



durch den Kernschatten der Erde.  $M$  ist der Mittelpunkt und  $q$  der Halbmesser des Mondes. Zur Zeit des Vollmondes befindet sich  $M$  in  $V$ . Bei seiner Bewegung von  $V$  nach  $K$  hin nähert sich der Mond immer mehr dem Kernschatten. In der hier gezeichneten Stellung hat der Abstand zwischen  $M$  und  $O$  den kleinsten Wert erreicht,  $MO$  steht senkrecht zu  $VK$ , und von jetzt an nimmt die Entfernung zwischen  $O$  und

$M$  wieder zu. Da kein Teil des Mondes durch den Kernschatten hindurchgeht, kann es zu keiner Mondfinsternis kommen. Zur Zeit des Vollmondes, bei  $V$ , ist die Breite des Mondes, der Abstand von der Ekliptik (S. 22)  $= b$ ;  $s + q = b \cos \alpha$ . Eine Mondfinsternis tritt also nicht ein, wenn zur Zeit des Vollmondes  $b \cos \alpha \leq s + q$ . Nach den Rechnungen auf S. 112 erscheint  $s$  unter dem Winkel von  $41, 47'$  und  $q$  bei dem mittleren Mondabstände unter  $15, 54'$ .  $MO$  bildet also einen Winkel von  $41, 47'$

+  $15, 54' = 57, 01'$ .  $b$  muß also kleiner sein als  $\frac{57, 01'}{\cos 5^\circ 8' 40''} = 53, 25'$ . Wann erreicht  $s + q$  den größten Wert? Wie groß kann dann  $b$  werden, wenn es gleich  $\frac{s + q}{\cos \alpha}$  sein soll?  $MK$ , der Abstand des Mondes von dem Knoten seiner Bahn,

sei  $l$ ;  $\frac{s + q}{l} = \operatorname{tg} \alpha$ ,  $l = \frac{s + q}{\operatorname{tg} \alpha}$ . Wie weit ist der Mond nach der in der Zeichnung angegebenen Lage vom Knoten entfernt, wenn  $s + q = 57'$  sind? Wie groß ist  $l$ , wenn  $s + q$  ein Maximum wird? — Soll eine totale Mondfinsternis eintreten, dann muß der Mondkreis ganz vom Schattenkreis umschlossen sein. Durch eine Zeichnung, welche der Fig. 77 entspricht, ist diese Lage des Mondkreises zum Schattenkreis darzustellen, und an der Zeichnung ist nachzuweisen, daß  $b \cos \alpha$  nicht  $>$  als  $s - q$  sein darf. Berechnung von  $s - q$ ,  $b$  und  $l$  für die mittleren, größten und kleinsten Abstände zwischen Sonne, Erde und Mond. Für den Abstand des Mondes von einem Knoten seiner Bahn gibt Mädler mit Berücksichtigung aller einschlagenden Verhältnisse als notwendige Grenze für eine totale Mondfinsternis  $3^\circ 30'$ , für eine partielle  $7^\circ 47'$ , als mögliche Grenze für eine totale  $7^\circ 19'$ , für eine partielle  $13^\circ 21'$  an. Wie läßt sich der Abstand der Achse des Schattenkegels  $O$  vom Knoten  $K$  bestimmen? (S. S. 120.)

7. **Zahl der Mondfinsternisse.** Da die Entfernung des Vollmondes von einem der Knoten höchstens  $13^\circ 21'$ , und zwar zu beiden Seiten derselben betragen darf, damit überhaupt noch eine Finsternis eintrete, so hat der Teil der Mondbahn, innerhalb dessen die Möglichkeit zu einer Mondfinsternis liegt, eine Länge von  $2 \cdot 13^\circ 21' = 26^\circ 42'$ . Nun ändert sich aber die Länge zweier aufeinander folgenden Vollmonde etwa um  $29^\circ$ ; darum können unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht zwei,