

Pfahlwurzel in vier Reihen gestellt¹⁾ (s. Taf. I, Fig. 2, einen sechs Tage alten im Wasser gewachsenen *Ph. multiflorus*). Unterhalb jedes Cotyledons verläuft eine Reihe von Nebenwurzeln gegen die Spitze der Hauptwurzeln hin. Die beiden Reihen stehen einander diametral gegenüber. Eine dritte Reihe verläuft auf der Vorderseite der Wurzel, die vierte hinten von oben nach unten. Auch diese beiden Reihen stehen einander diametral gegenüber, und bezeichnen die beiden Seitenlinien der Pflanzenaxe, welche die opponirten Blätter der Plumula tragen, oder mit andern Worten, diese beiden Wurzelreihen verlaufen unterhalb der ersten Blätter, sowie die beiden Seitenreihen unterhalb der Cotyledonen verlaufen. Da nun die Blätter der Plumula mit den Cotyledonen gekreuzt sind, so stehen mithin die vier Wurzelreihen ebenfalls im Kreuz; zwischen je zwei benachbarten Wurzelreihen ist ein Viertel der Peripherie in der Hauptwurzel enthalten (vergl. Taf. II, 2 c). Es findet demnach nicht nur eine regelmäßige Vertheilung der Nebenwurzeln in vier geradlinige Reihen (Orthostichen), sondern auch zugleich eine offenbare Relation dieser Orthostichen zu den Blattgebilden des Keimes (Cotyledonen und Plumula) Statt. Nur bei zwei Exemplaren von *Phaseolus multiflorus* beobachtete ich statt einer hinteren Reihe deren zwei dicht neben einander, sonst war die Anordnung nicht gestört. Als Gegenstück dazu fand ich bei zwei Keimen von *Phaseolus vulgaris* drei Cotyledonen, an einem drei Blätter der Plumula in einem Quirl.

Die vier Reihen bilden sich gleichzeitig neben einander aus und zwar immer von oben nach unten fortschreitend, niemals entsteht zwischen zwei Wurzeln einer Reihe oder gar zwischen zwei Reihen, die neben einander laufen, eine neue Nebenwurzel; die jüngste Nebenwurzel ist immer die unterste der Reihe, welche der Spitze der Hauptwurzel am nächsten steht, jedoch stehen selbst die jüngsten Nebenwurzeln immer hoch über der untersten Wurzelspitze, also anders als die Blattgebilde am Stengel, deren jüngste Glieder dicht unter der fortwachsenden Spitze hervordringen. Eine bestimmte geometrische Beziehung der Glieder einer Orthostiche zu denen

¹⁾ Im Folgenden muss ich an der Keimpflanze ein vorn, hinten, rechts und links unterscheiden: ich nenne vorn die Seite des Keims, welche im Samen concav ist, das Übrige ergibt sich dann.