

leitung der Linsenformeln etc. als speciellen Falles einer collinearen Abbildung. Ganz allgemein werden die Bedingungen aufgestellt, welche ausdrücken, dass zwei Räume collinear verwandt sind; in denen also jedem Punkte des einen nur ein Punkt des anderen zukommt, und wo je drei Punkten, welche im Objectraume in einer geraden Linie liegen, im Bildraum wieder drei Punkte in einer geraden Linie liegend entsprechen. Es wird gezeigt, dass es bei einer solchen punktweisen Abbildung zweier Räume ein System von drei zu einander senkrechten Ebenen giebt, denen im anderen Raume wieder drei zu einander senkrechte Ebenen conjugirt sind. Hierdurch sind drei Hauptaxen der Richtung nach festgelegt. In jedem Raume ist nur eine Unstetigkeitsebene (Brennebene) vorhanden, welcher die unendlich ferne Ebene des anderen Raumes zugeordnet ist. Bezieht man die Coordinaten conjugirter Punkte auf die Unstetigkeitsebenen, so werden die Abbildungsgleichungen besonders einfach. Aus ihnen lassen sich sofort die vier möglichen Arten der Abbildung herleiten: Spiegelung, Brechung, rück- und rechtläufige Abbildung. Die Folgerungen haben kraft geometrischer Nothwendigkeit allgemeine Geltung für zwei collinear verwandte Räume; eine Specialisirung durch Hinzuziehung physikalischer Determinationen führt auf die Abbildungsformeln für Linsensysteme. Die Abbildungen durch centrirte optische Systeme bilden also nur einen speciellen Fall einer collinearen Abbildung.

Als besonders elegant ist noch zu erwähnen, wie nach ABBE zwei Einzelsysteme zu einem Gesamtsystem verbunden und dessen Gleichungen gefunden werden.

Auch wird wohl zum ersten Male¹⁾ ausführlich dargelegt, dass auch um schiefe Strahlen herum, wenigstens in den beiden Hauptschnitten, eine collineare Abbildung existirt; überhaupt sind viele Disciplinen behandelt, die bisher noch so gut wie gar nicht beschrieben worden sind. Dahin gehört die Begrenzung des Strahlenganges, die Berechnung in erster Annäherung von corrigirten Linsensystemen mittelst der ABBE'schen Nullformeln, der mögliche Grad der Vollkommenheit optischer Bilder und die besondere Theorie optischer Instrumente. Es wird bei jedem dieser Instrumente die dioptrische Grundwirkung bestimmt, und es werden die Factoren hervorgehoben, von denen sie abhängt, ferner die Art der

¹⁾ Ausser ABBE scheint nur noch LIPPICH bemerkt zu haben, dass alle wesentlichen Gesetze der Abbildung durch schiefe Büschel in den beiden Hauptschnitten blosse Folgen des Bestehens der Collinearität sind.