

Zur Entstehung dieser Schrift

Vorgeschichte

Diese Schrift hat eine eigenartige Entstehungsgeschichte. Diese möchte ich in den folgenden Ausführungen aufzeigen und erläutern. Aus ihr geht hervor, warum die behandelten Themen gerade in dieser Art und Weise aufgegriffen werden. Ich erwähne hier einige geometrische Sachverhalte, ohne sie bereits zu erklären. Das geht an dieser Stelle nicht anders, denn sonst würde die Einleitung einen beträchtlichen Teil des gesamten Textes umfassen müssen. Ich möchte ausdrücklich betonen, dass die Kenntnis dieser Sachverhalte nicht vorausgesetzt wird. Alles, was zum Verständnis des Textes notwendig ist, wird im Laufe desselben so entwickelt, dass es auch für diejenigen, die sich bisher nicht mit projektiver Geometrie beschäftigt haben, einsichtig werden kann. Sollte man also in der Einleitung über geometrische Aussagen stolpern, so kann man diese getrost überlesen, ohne dass hieraus Schwierigkeiten für das weitere Verständnis folgen. Was ich mit der Darstellung grundsätzlich beabsichtigt habe, dürfte auch dann sichtbar werden, wenn noch nicht jede Einzelheit zureichend geklärt ist. Im weiteren Verlauf habe ich mich darum bemüht, Darstellungsformen zu finden, die nicht nur den geometrisch geschulten Leser ansprechen, sondern die neugierig darauf machen können, das Gebiet der projektiven Geometrie zu entdecken.

In den Jahren 2011 bis 2014 habe ich gemeinsam mit Roland Neff intensiv an der projektiven Geometrie gearbeitet. Beide nicht direkt von der Mathematik herkommend, haben wir versucht, uns nicht nur die Grundlagen derselben zu erarbeiten, sondern auch in verschiedene Themen und Konstruktionen tiefer einzusteigen. Was uns faszinierte, war die Möglichkeit, ausgehend von einfachen Projektionen zu einer Formenvielfalt zu gelangen und so einige Blicke in die Bildung und Umwandlung von Formen zu tun. Uns interessierte besonders der qualitative Aspekt derselben, weniger die Beschreibung einer Kurve durch eine Formel. Was ist Raum? Das war eine der Fragen, die uns bewegte. Welches Verhältnis hat der Raum zu den Vorgängen und Gegenständen, die sich in ihm abspielen oder in ihm befinden? Wir hatten den Eindruck, dass die projektive Geometrie geeignet ist, in Bezug auf ganz grundlegende Erkenntnisfragen weiter zu helfen und so haben wir nicht nur gemeinsam gelesen und konstruiert, sondern immer wieder probiert, uns zu verdeutlichen, was wir eigentlich gerade tun. Die Raumfrage schien uns nicht klarbar zu sein, ohne das Verhältnis von Endlichkeit und Unendlichkeit zu beleuchten. Da kam uns die Möglichkeit, unendlich ferne Elemente in die geometrische Konstruktion einzubeziehen, entgegen. Wir begriffen, dass Endlichkeit für sich allein, ohne einen Bezug zur Weite und Tiefe des Unendlichen gar nicht denkbar ist. Beides greift ineinander, nur ist das menschliche Bewusstsein so beschaffen, dass es ihm leichter fällt, die Aufmerksamkeit auf das Begrenzte und Fertige zu richten als auf den Quell des Werdenden, über den man zwar Aussagen machen kann, der sich aber der definitorischen Festlegung entzieht. In der projektiven Geometrie tat sich für uns eine Möglichkeit auf, das Gewordene und das Werdende in seinen gegenseitigen Bezügen und Bedingtheiten zu verstehen. Rückblickend scheint es mir, dass diese gemeinsame Beschäftigung für uns eine Bedeutung erlangte, die weit über die Klärung geometrischer Sachverhalte hinausging. So befassten wir uns zum Beispiel mit der Raumauffassung Goethes und mit Rudolf Steiners Erläuterungen zu derselben. Eine Verwandtschaft zwischen der Art, wie Goethe auf den Raum blickt und derjenigen Weise, wie man in der projektiven Geometrie den Raum zu erfassen sucht, wurde sichtbar. Sie liegt darin, dass der Raum selbst in seinem Gefüge eher mit dem Organischen, dem Lebendigen als mit dem Toten verwandt erscheint. Es wurde deutlich, dass die projektive Geometrie eine Hilfe beim Erfassen der Wachstums- und Gestaltbildevorgänge der Pflanze sein kann. Wir zogen wiederholt

Abhandlungen Herbert Witzenmanns zu Rate, ein Denker, den wir beide sehr schätzen und dessen Augenmerk darauf gerichtet ist, den Erkenntnisvorgang als solchen zu beobachten und der dabei eine Ästhetik entfaltet, die mit den in Untergrund der Menschheit und Menschlichkeit liegenden Vorgängen verknüpft ist.

Wir begannen im Sommer 2011, verschiedene Schriften von Louis Locher-Ernst zu bearbeiten. Es waren vor allem die Werke „Raum und Gegenraum“, „Urphänomene der Geometrie“, „Projektive Geometrie“ und „Freie Geometrie ebener Kurven“.¹ Später kamen dann die Schriften von Arnold Bernhard „Projektive Geometrie aus der Raumanschauung zeichnend entwickelt“ sowie „Geometrische Bilder für die Dreigliederung des Menschen und für die nachtodliche Verwandlung der Kräftestruktur der Röhrenknochen in diejenige der Kopfknochen“ hinzu sowie das Buch von Olive Whicher „Projektive Geometrie. Schöpferische Polaritäten in Raum und Zeit“. Auch die Abhandlung von George Adams und Olive Whicher „Die Pflanze in Raum und Gegenraum“ hat uns beschäftigt.²

Roland war ein zurückhaltender und feinfühliger Mensch, der über vielfältige Begabungen verfügte, ohne diese aber besonders hervorzukehren. Neben einer technischen Ausbildung hatte er auch eine künstlerische absolviert und so hat er viel gemalt und gezeichnet. Es war für ihn deutlich, dass die Perspektive, die durch die malerische Bearbeitung einer Fläche entsteht in anderer Art spricht als diejenige, die man zeichnend durch Anwendung der Gesetzmäßigkeiten der Perspektive erzeugt. Daher war für ihn der Gedanke naheliegend, dass die Fläche letztlich dem dreidimensionalen Raum, von dem wir üblicherweise ausgehen, übergeordnet ist. Dass man in der projektiven Geometrie die Ebenen um eine solche unendlich fern liegende ergänzt, schien diese Ansicht zu bestätigen.

Im Dezember 2014 teilte er mir mit, dass ihm etwas klar geworden sei und bat um ein Gespräch, von dem er wünschte, dass es möglichst schnell stattfinden solle. Etwas verwundert sagte ich zu und er entfaltete, ganz gegen seine sonstige Gewohnheit mit Bestimmtheit einige Einsichten, die sich ihm ergeben hatten. Ich fand das Gefundene einleuchtend und wir beschlossen, im neuen Jahr weiter daran zu arbeiten. Es schien sich so etwas wie ein gemeinsames Forschungsprojekt heraus zu bilden. Merkwürdig war nur, dass ich am Morgen nach dem Gespräch aufwachte und die dringende Notwendigkeit verspürte, soviel wie möglich von dem Gesagten aufzuschreiben, um es ja nicht zu vergessen. Das tat ich dann, so gut ich konnte. Wenige Tage später ist Roland dann plötzlich an einer Lungenembolie verstorben. Ein weiteres Gespräch konnte so nicht mehr stattfinden.

Im Jahr 2015 habe ich dann einen ersten Versuch unternommen, etwas von unserer gemeinsamen Arbeit und vor allem auch von den Einsichten, die sich ihm ergeben hatten, zu Papier zu bringen.³ Der entstandene Aufsatz beleuchtet vor allen Dingen das Verhältnis der Raumauffassung Goethes zu derjenigen, die man in der projektiven Geometrie findet. Dies war ein Schwerpunkt unseres letzten Gespräches. Ein weiterer Schwerpunkt bezog sich mehr auf eine mögliche Form der Darstellung, die organisch aus der Beschäftigung mit den Kegelschnitten hervorgehen sollte. Meine

¹ Locher-Ernst 1970

Locher-Ernst 2016

Locher-Ernst 1980

Locher-Ernst 2016a

² Bernhard 1984

Bernhard 1998

Whicher 1970

Adams, Whicher 1979

³ Moratschke 2016

diesbezüglichen Aufzeichnungen haben sich mir zunächst nicht in gleicher Weise erschlossen wie diejenigen, die die Raumauflassung direkt betrafen und so blieben sie einige Zeit unbearbeitet. Nach und nach haben sie aber doch einen Zusammenhang ergeben, der es mir wert erscheint, eine Darstellung zu versuchen.

Die Idee in ihrem doppelten Verhältnis zur Sinnlichkeit

Eine Idee, die Licht auf ein Problem wirft, hat immer mehrere Seiten: einerseits geht es um einen bestimmten Inhalt, um eine Fragestellung, die sich klärt, andererseits greift die Ideenbildung in das Lebensgefüge und auch in die seelisch-geistige Beschaffenheit desjenigen, der sie hervorbringt, bildend ein. Für Roland war es besonders befriedigend, dass sich ihm gezeigt hatte, dass der Umgang mit dem Raum, den man in der projektiven Geometrie pflegen kann, mit der Goetheschen Raumauflassung, die den Raum als Organismus betrachtet, nicht nur irgendwie verwandt ist, sondern identisch, dass also beide Vorgehensweisen zu derselben Idee führen. Das Umfassende der Idee lässt die Entfaltung von schöpferischem Potential in vielfältiger Weise zu, denn die Zugangsmöglichkeiten zu ihr sind unendlich mannigfaltig. Gleichzeitig wirkt sie verbindend, denn alle sich um sie bemügenden Menschen sind in ihr vereinigt. So ist in mir der Eindruck entstanden, dass für Roland die Tatsache, dass sich ihm in der letzten Lebenszeit die Idee des Raumes eindrücklich verdeutlicht hat, zu einem neuen Grund geworden ist, auf welchem er nach der Ablegung des physischen Leibes stehen kann. Denn nur der physische Leib macht es möglich, ein Selbstbewusstsein auszubilden, welches sich auf Unterscheidung gründet. Nach dem Tode durchdringt man dasjenige, was man nicht selbst ist. Eine vergleichbare Durchdringungsleistung scheint mir aber auch schon beim Hervorbringen von Ideen stattzufinden. Insbesondere dann, wenn solche Ideen lebendig und beseelt erlebt werden, kann diese ins Bewusstsein treten. Eine solche Bewusstseinsweitung erweist sich als hilfreich für die nachtodliche Orientierung. So hat sich in diesem Gespräch, in dem eigentlich ein gemeinsames Forschungsprojekt entworfen wurde, noch etwas ganz anderes abgespielt. Die Betrachtungen zur projektiven Geometrie haben sich dergestalt zusammengefügt, dass in ihnen – für mich erst nachträglich sichtbar – ein Vorblick auf eine nahe bevorstehende Lebensform ausserhalb des Leibes getan wurde. Dieser Vorblick betraf sowohl den nachtodlichen Aufstieg des Geistes, der mit einer schrittweisen Ablösung vom Gewordenen einhergeht als auch die Vorbereitung einer neuen Verkörperung. Letzteres wurde mir erst in grösserem zeitlichem Abstand deutlich. Denn unser Gespräch betraf nicht nur die Idee des Raumes, sondern auch eine Möglichkeit der Darstellung geometrischer Zusammenhänge, ausgehend von den Kegelschnitten und von der Tatsache, dass fünf willkürlich in eine Ebene gesetzte Punkte immer genau einen Kegelschnitt festlegen. Dies und manches andere weist darauf hin, dass der Fünfzahl eine gewisse Sonderstellung zukommt.

Roland wollte nun durch Reduktion der Anzahl der für eine Gestaltung mindestens benötigten Elemente – es können dies Punkte, Geraden oder Ebenen sein – von fünf über vier auf drei zu einer Form gelangen, in welcher man bestimmte Sachverhalte, die sich in der projektiven Geometrie ergeben, so darstellen kann, dass deutlich wird, dass die Reduktion auf der einen Seite eine Formenfülle auf der anderen Seite mit sich bringt. Dieser Gesichtspunkt, der die Anordnung bestimmter Themen betrifft, ist wohl eher einer künstlerischen als einer rein geometrischen Betrachtungsweise entnommen. Ich ahnte damals zwar, dass diese Sichtweise etwas hergeben könnte, sah aber noch keine einigermassen schlüssige Möglichkeit der Durchführung vor mir.

Meine diesbezüglichen Aufzeichnungen von unserem Gespräch sind fragmentarisch. Wenn ich hier etwas von ihrem Inhalt wiedergebe, dann ist mir bewusst, dass sie in dieser Form unerschlossen und rätselhaft wirken können. Im Laufe von etwa drei Jahren hat sich mir jedoch eine Art Konzept ergeben und die skizzenhaften Notizen entfalteten sich zu einem Ganzen. Das wurde

natürlich wesentlich durch die Erinnerung an unsere voraus gegangene gemeinsame Arbeit ermöglicht. Mir wurde deutlich, dass ich sowohl den geometrischen Aspekt der geäusserten Idee bearbeiten und darstellen wollte als auch den zur Verwirklichung, zur konkreten Ausgestaltung strebenden Charakter derselben. Dieser wurde für mich paradoixerweise besonders eindrücklich dadurch sichtbar, dass Roland keine Schritte mehr zu einer ins Einzelne gehenden Darstellung unternehmen konnte. Gegenüber dem Aussprechen der Idee des Raumes hatte sich hier die Perspektive gewandelt. Jene war durch einen Aufstieg aus dem sinnlichen Element in ein übergeordnetes Ganzes gewonnen worden. Nun ging es darum, von einem grundlegenden Prinzip ausgehend in die konkrete Ausführung über zu gehen. Das ist gleichsam der umgekehrte Weg. Das Mitgeteilte fügte sich also dergestalt zu einer Ganzheit zusammen, dass das Verhältnis von Sinnlichkeit und Idee in zweifacher Weise in die Sichtbarkeit trat: einmal aufsteigend und dann auch wieder absteigend. In dem Aufstieg zur Idee schien sich mir zugleich der nachtodliche Weg der Geistseele zu verbildlichen, in dem Abstieg die Vorbereitung der Inkarnation.⁴ Ich könnte es auch anders formulieren: Jede Idee, die in ihrer Ursprünglichkeit ergriffen wird, hat zwei Seiten. Sie erläutert und klärt einerseits bestimmte inhaltliche Fragestellungen und regt andererseits die Seele zu einem Bewegungsvollzug an, der dem Weg vom Tod zu einer neuen Geburt strukturell verwandt ist und diesen auch vorbereitet. Damit sind allerdings auch völlig neue Herausforderungen in Bezug auf die Darstellung verbunden. Denn eine Idee gleichzeitig in ihrer inhaltlichen Bedeutung, die sich ja auf den inkarnierten Menschen bezieht, und auch in der Wirkung, die sie für das nachtodliche Leben hat, zu erfassen ist uns fremd und ungewohnt und damit schwierig. So habe ich mich denn zunächst auch nicht an diese Aufgabe herangetraut. Auch jetzt bin ich nicht sicher, ob sie glücken wird. Ich versuche eine Darstellung in zwei Teilen, wobei der erste Teil einen philosophisch geisteswissenschaftlichen Schwerpunkt hat und der Frage nachgeht, inwiefern gerade die projektive Geometrie besonders dazu geeignet ist, die Ausbildung eines imaginativen Bewusstseins anzuregen, also eines solchen Bewusstseins, das begriffliche Klarheit mit bildhafter Produktivität sinnvoll verbinden kann. In den Bereich der Imagination gehört für mich die Fragestellung hinein, wovon denn solche Bilder sprechen, die nicht unabhängig von der gedanklichen Durchdringung eines Problems entstehen, sondern sich in der Folge derselben überhaupt erst ergeben. Im Laufe der Bearbeitung solcher Probleme wurde mir die Abhandlung von Kleist „Über das Marionettentheater“⁵ wertvoll. Die eigenartige Verbindung von künstlerischer Präsenz mit Be trachtungen, die in geometrische Zusammenhänge einmünden und einem existentiellen Interesse an Erkenntnisfragen beeindruckte mich und schien mir Gesichtspunkte aufzuzeigen, wie man Verwandtschaften zwischen scheinbar weit auseinander Liegendem in die Anschauung bringen kann. Außerdem berührte mich eine eigentümliche Verwandtschaft zwischen diesem Text und manchem, was in unseren Gesprächen gelebt hat. Ich werde daher im ersten Teil auch auf diesen eingehen. Im zweiten Teil werden die eigentlich geometrischen Fragen behandelt. Alle geometrischen Sachverhalte sind so dargestellt, dass sie ohne besondere Vorkenntnisse verständlich sind. Was ich im nächsten Absatz über Kegelschnitte, Involutionen und harmonische Punktwürfe nur kurz andeute, wird später ausführlich erläutert. Ob es mir gelungen ist, eine Form der Darstellung zu finden, die dem Anliegen, den Doppelaspekt der Idee zu berücksichtigen, gerecht wird, sei dem Urteil des Lesers überlassen. Für mich liegt in der Entdeckung, dass eine Idee sowohl für das Leben

⁴ Wesentliche Anregungen zu der dargestellten Sichtweise des Lebens in und mit Ideen verdanke ich der jahrelangen Beschäftigung mit dem Werk Rudolf Steiners, vor allem der „Philosophie der Freiheit“. Steiner 1995, GA 4 sowie mit den Schriften Herbert Witzenmanns. Als Beispiel seien hier die beiden 1977 und 1978 erschienenen Bände „Intuition und Beobachtung“ genannt.

⁵ Kleist 1986

im Leib als auch für das Leben ausserhalb desselben von Bedeutung sein kann, jedenfalls eine Perspektive, deren weiteres Verfolgen mir lohnenswert erscheint.

Vorhandene Aufzeichnungen

Meine Aufzeichnungen unseres Gesprächs beinhalten die nachfolgenden Aussagen und Skizzen von Abbildung 1 und 2. Abbildung 3 ist nachträglich hinzugefügt. Fünf Glieder einer Kette legen eine Projektivität fest. Wenn es nur drei Glieder sind, hat man eine Perspektivität. Dass ein Kegelschnitt durch fünf Punkte oder auch durch fünf Geraden eindeutig festgelegt ist, geht aus der Projektivität hervor. Betrachtet man diese als grundlegend, so ergibt sich z. B. die Involution dadurch, dass bestimmte Punkte oder Geraden übereinander laufen. Lasse ich von fünf auf einem Kegelschnitt liegenden Punkten einen so laufen, dass er mit einem der anderen vier Punkte zusammenfällt, so gelange ich zum harmonischen Punktwurf, der sich zur harmonischen Grundfigur ergänzen lässt. Mache ich dieses noch mit einem weiteren Punkt, so gelange ich über das Dreieck zur Perspektivität.

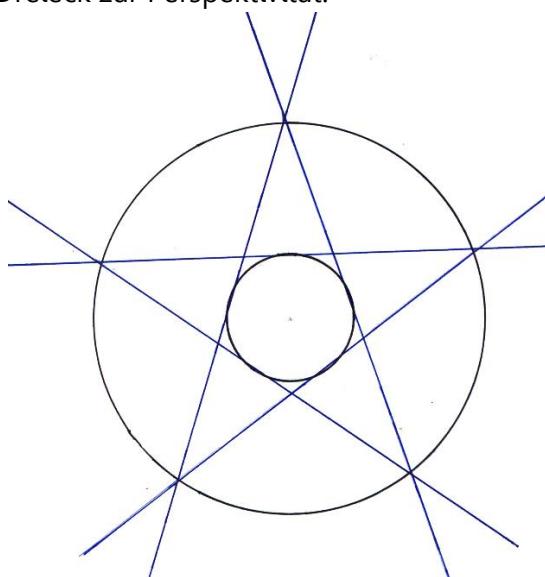


Abbildung 1

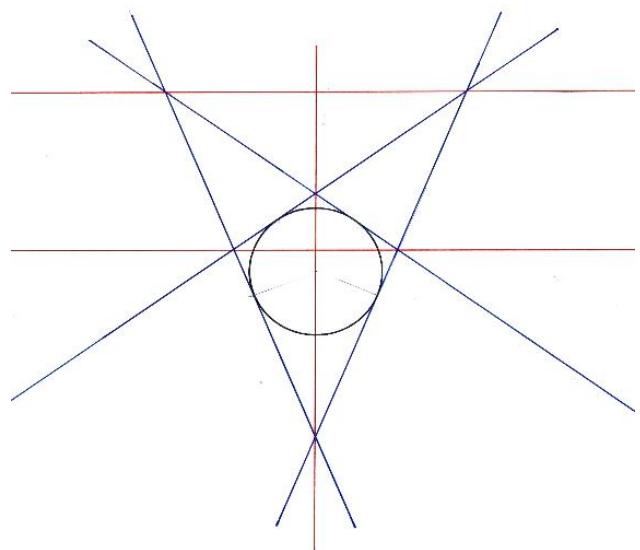


Abbildung 2

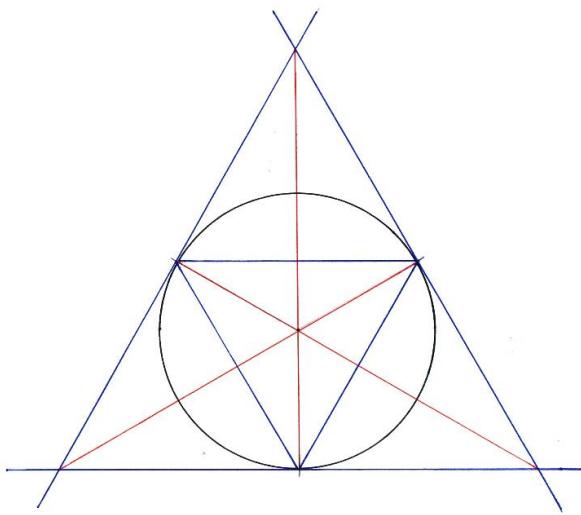


Abbildung 3

In Abbildung 1 sieht man fünf Geraden in einer sehr regelmässigen Anordnung. Diese bilden eine Art Stern mit fünf Seiten; in dessen Mitte ergibt sich ein fünfeckiger Innenbereich, der ebenfalls regelmässig begrenzt ist. Der äussere Kreis läuft durch die Schnittpunkte von je zwei Geraden des Sterns, der kleine Kreis berührt die Seiten des inneren Fünfecks. Diese stellen Tangenten an den Kreis dar. Die hier der Einfachheit halber verwendete regelmässige Form der Anordnung ist jedoch keine notwendige Bedingung zur Erzeugung von Kegelschnitten, in diesem Fall des Kreises. Ich kann fünf Geraden irgendwie auf das Blatt legen, sie legen immer zwei Kegelschnitte: Kreise, Ellipsen, Parabeln oder Hyperbeln fest. Dieser Sachverhalt wird in Kap. 6 ausführlich dargestellt. Abbildung 2 zeigt nun einen Kreis, an den nicht fünf, sondern vier Tangenten gelegt sind. Auch hier ist die regelmässige Anordnung nicht notwendig, sie dient nur der besseren Übersicht. Der Kreis ist einem viereckigen Gebiet eingeschrieben und die beiden gegenüberliegenden Seiten begegnen sich jeweils in einem Schnittpunkt. Die Verbindungsgerade der beiden Schnittpunkte ergibt die obere rote Linie in der Abbildung. Ergänzt man das Viereck um die beiden Diagonalen, so schneiden auch diese die obere rote Linie. In Abbildung 2 ist die eine der beiden Diagonalen parallel zu derselben, schneidet sie also in ihrem unendlich fernen Punkt, die andere steht senkrecht dazu und bildet mit der oberen Linie einen Schnittpunkt, der in der Mitte zwischen den beiden anderen Schnittpunkten liegt. Dies hängt wiederum mit der regelmässigen Anordnung zusammen. Man kann aber mit Hilfe von einem beliebigen, völlig unregelmässigen Viereck immer entsprechende vier Punkte erzeugen, indem man die beiden Schnittpunkte der gegenüberliegenden Seiten des Vierecks verbindet und auf der so entstandenen Geraden die Schnittpunkte mit den beiden Diagonalen des Vierecks einzeichnet. Diese vier Punkte haben stets eine besondere Eigenschaft: sie liegen nämlich harmonisch zueinander. Auf die Bedeutung der harmonischen Lage, verschiedene daraus hervorgehende Konstruktionen sowie die damit verbundenen Involutionen werde ich im Kap. 9 näher eingehen. Man kann von Abbildung 1 zu Abbildung 2 auf folgende Weise gelangen: Man nimmt einen der Strahlen des Fünfstars und dreht ihn, bis er mit einem der anderen Strahlen zusammenfällt. Der innere Kreis ist nun nicht mehr von einem fünfeitigen, sondern nur noch von einem vierseitigen Gebiet umgeben. Den äusseren Kreis berücksichtigt man nun nicht mehr und zieht stattdessen die Verbindungsgerade zwischen den Schnittpunkten der beiden nun gegenüberliegenden Viereckseiten. Auf dieser zeichnet man dann noch die Schnittpunkte mit den beiden Diagonalen des Vierecks ein.

Man kann die Reduktion noch einen Schritt weitertreiben, indem man eine weitere Gerade soweit dreht, bis sie mit einer der vier anderen zusammenfällt. Es ergibt sich nun ein einem Kreis oder auch einem anderen Kegelschnitt umschriebenes Dreieck. Eine Gerade, auf der vier Punkte harmonisch zueinander liegen, können wir nun nicht mehr finden. Wir können aber die drei Berührungs punkte der Dreieckseiten mit dem Kreis miteinander verbinden und erhalten so ein zweites dem Kreis eingeschriebenes Dreieck. Diese beiden Dreiecke haben wiederum eine besondere Eigenschaft: Ordnet man die Ecken des kleinen und des grossen Dreiecks entsprechend Abbildung 3 einander zu, so sieht man, dass die Verbindungsgeraden der entsprechenden Ecken durch einen Punkt gehen. Damit ist eine Besonderheit verknüpft (Desarguessche Konfiguration), die wiederum verschiedene Konstruktionen ermöglicht, die auf der Perspektivität beruhen und welche im Kap. 11 näher beschrieben werden sollen.

Weitere Gespräche hätten sicher Einzelfragen deutlicher beleuchten können, grundsätzlich scheint mir klar zu sein, dass hier nach einer Darstellungsform gesucht wurde, die vom Bewusstsein der ideellen Einheit ausgehend, die Reichweite der Idee ausloten möchte und herauszufinden bestrebt ist, wie weit der Bogen der Phänomene zu spannen ist, die sich sinnvollerweise als Ausgestaltungen einer und derselben Idee darstellen lassen. Die hiermit verbundene Gestaltungsaufgabe ist weder eine rein wissenschaftliche noch eine rein künstlerische, sie hat aber Elemente aus beiden

Bereichen. So habe ich in der Darstellung geometrischer Sachverhalte zwar eine möglichst grosse Genauigkeit angestrebt, verzichte aber auf wissenschaftliche Beweise. Ähnliches ergab sich bei den Ausführungen, die um das Thema der Imagination kreisen: Was sich der direkten Anschauung gezeigt hat, versuche ich nicht zu beweisen, sondern stelle es lediglich dar. Wiederum bemühe ich mich aber in der gedanklichen Hinführung und Durchdringung so exakt wie möglich zu sein.

Das Konzept

Unter Berücksichtigung dieser Idee, welche sowohl die Involution als auch die Perspektivität als Sonderfälle der Projektivität auffasst, hat sich mir folgende Struktur der Darstellung ergeben: Im ersten Teil gehe ich zunächst der Frage nach, was es für das menschliche Bewusstsein bedeutet, Endlichkeit und Unendlichkeit in ihrer gegenseitigen Durchdringung zu verstehen. Eine solche Bewusstseinsverfassung birgt in sich auch die Möglichkeit, Begriff und Bild in einer nicht in erster Linie von der sinnlichen Anschauung bestimmten Art und Weise zusammenzubringen. Was ist das Spezifische dieser gegenwärtigen menschlichen Seelenverfassung, für die Rudolf Steiner den Begriff der Bewusstseinsseele geprägt hat?⁶ Ferner möchte ich die Frage aufgreifen, inwieweit die projektive Geometrie selbst Ausdruck einer in das Bildschaffende, Imaginative sich hinein erstreckenden Fähigkeit ist, bzw. die Ausbildung einer solchen anregt. Dabei werde ich mich mit einigen Aussagen Rudolf Steiners, die speziell diesem Thema gewidmet sind, auseinandersetzen. Ein weiteres Thema wird sein, ob und wie diese Seelenverfassung mit der Entdeckung der Perspektive zusammenhängt, die ja vor allem durch bildende Künstler zur Zeit der Renaissance voran getrieben wurde.

Im zweiten Teil beginne ich mit einer Einleitung, die einen ersten Blick darauf wirft, wie in der projektiven Geometrie unendlich ferne Elemente in die Betrachtung einbezogen werden. Das folgende Kapitel widmet sich der Idee der Projektivität und gleichzeitig der Konstruktion von Kegelschnitten. Hier wird auch aufgezeigt, inwiefern fünf Punkte oder fünf Geraden einen solchen festlegen. Es soll dann ein kurzer Blick auf Kegelschnittbüschel geworfen werden, die dadurch entstehen, dass einer der fünf Punkte in Bewegung versetzt wird und nur noch vier Punkte festgehalten werden. Bevor ich dann der Reduktion von fünf Elementen auf vier nachgehe, gibt es einen Einschub, der für das Folgende notwendig ist: Er beschäftigt sich mit projektiven Massbestimmungen: dem Schrittmass, dem Wachstumsmass und dem kreisenden Mass. Hier ist auch die Frage angesiedelt, wie man denn ohne das Abmessen von Längen zu gleichen Schritten kommen kann. Das nächste Kapitel setzt sich mit harmonischen Punktwürfen auseinander und führt von diesen ausgehend auf das Thema der Involutionen hin. Diesem Kapitel ist ein Ausblick auf das Imaginäre eingefügt. Es handelt sich hier um Elemente, die durch bestimmte Bewegungen beschrieben werden können, aber nicht bis in die physische Erscheinung gelangen. So sind z. B. imaginäre Punkte nicht als Punkt im herkömmlichen Sinne darstellbar, auch nicht als bewegter Punkt, sondern nur als eine fliessende Bewegung von bestimmter Art, in der es aber nicht zur Manifestation des Punktes kommt. Eine Begegnung mit dem Imaginären wirft viele Fragen grundsätzlicher Art auf, z. B. solche, die das Verhältnis von Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit betreffen. Sie bereichert aber den Einstieg in das Thema der Involution. Setzt man die Reduktion der Elemente weiter fort, so kann man die Wegkurven, die ein besonders ausgeprägtes Verhältnis zum Lebendigen allgemein und besonders zu den Pflanzenformen haben, in der Mitte zwischen der Vierheit und der Dreiheit ansiedeln. Fixiert man drei Punkte und lässt einen vierten, der in der gleichen Ebene liegt, eine Bewegung von einem Ort zum nächsten ausführen, so ist damit eine solche, die ganze Ebene durchziehende Kurve bestimmt. Zum Verständnis solcher Kurven sind die projektiven

⁶ Vgl. z. B. Steiner 2013, GA 9

Massbestimmungen nötig. Die zuletzt betrachtete Reduktion auf drei Elemente führt über die Desarguessche Konfiguration zur Perspektive und zu einigen Konstruktionen, die darauf beruhen, z. B. die zentriert-linierte Kollineation.

Alle genannten geometrischen Themen haben wir, zumindest anfänglich, gemeinsam bearbeitet, allerdings nicht in dieser Abfolge.

Die projektive Geometrie überbrückt und verbindet Gegensätze, die für den Verstand so erscheinen, dass sie sich gegenseitig ausschliessen. Besonders deutlich wird dies an dem Verhältnis von Endlichkeit und Unendlichkeit. Wir haben immer wieder Zeit damit verbracht, unsere Konstruktionen daraufhin zu befragen, inwieweit sie neue, das Gewohnte übersteigende Erfahrungen anregen. So ist es mir natürlich ein Anliegen, diesen Aspekt in die Darstellung einfließen zu lassen.