

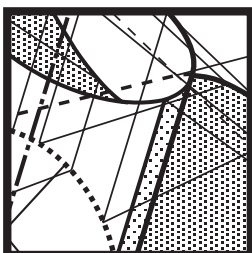


**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

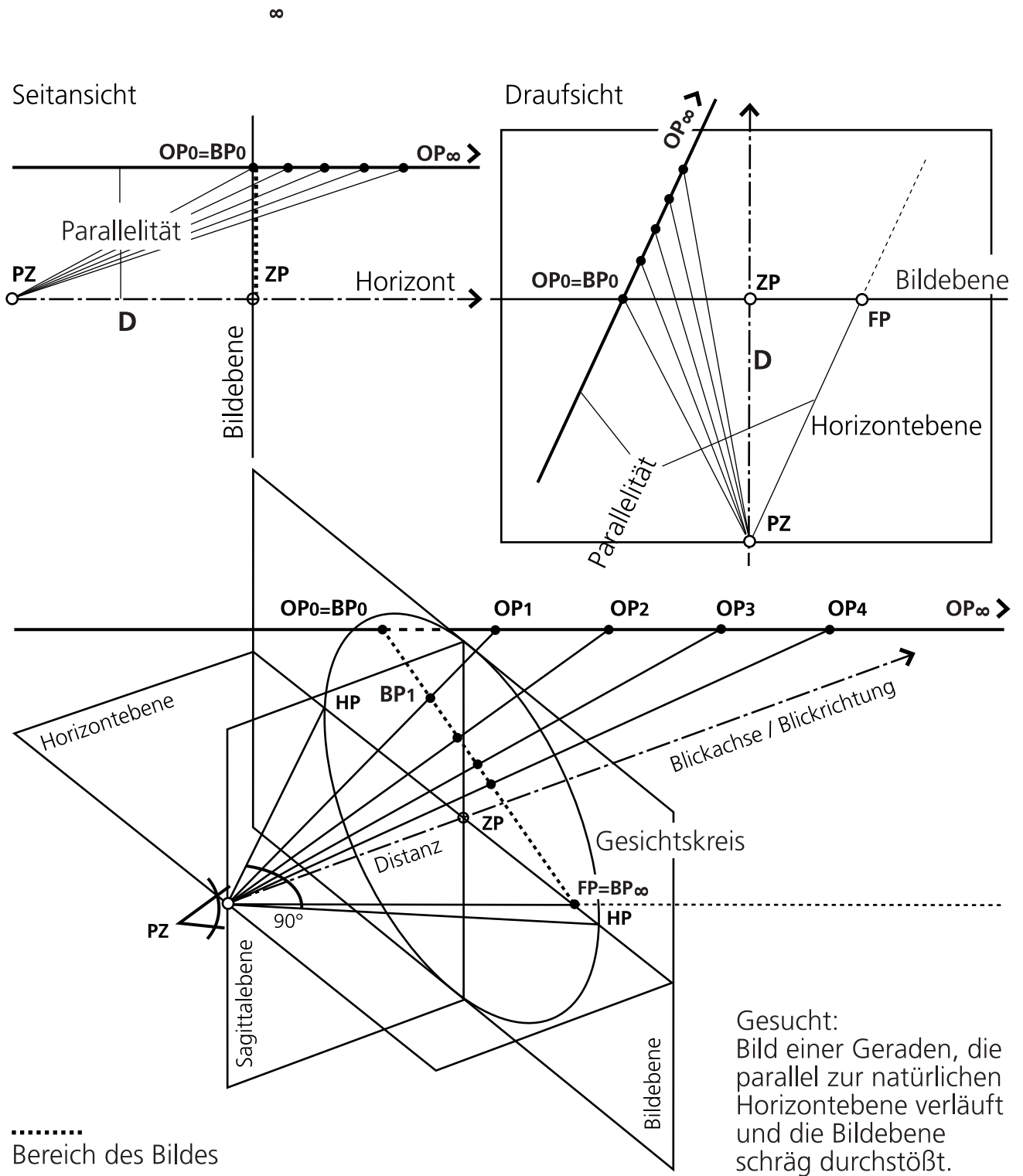
Prof. Dr.-Ing. habil. Rainer Groh

Darstellende Geometrie Lehrblattsammlung

Zentralperspektive • Messpunktverfahren
Zwei-Fluchtpunkt-Perspektive • Drei-Fluchtpunkt-Perspektive
Kegelschnitte • Kreisbilder
Schattenperspektive • Anwendungspraxis



- ZP:** Zentrum der Projektion / Hauptpunkt / Lotpunkt des Auges auf die Bildebene
- PZ:** Projektionszentrum / Augpunkt
- HP:** Horizontpunkte (Schnittpunkte des Gesichtskreises mit dem Horizont)
- Gesichtskreis:** Schnittbild des 90°-Sehkegels mit der Bildebene
- FP:** endlich fernen Objektpunktes)



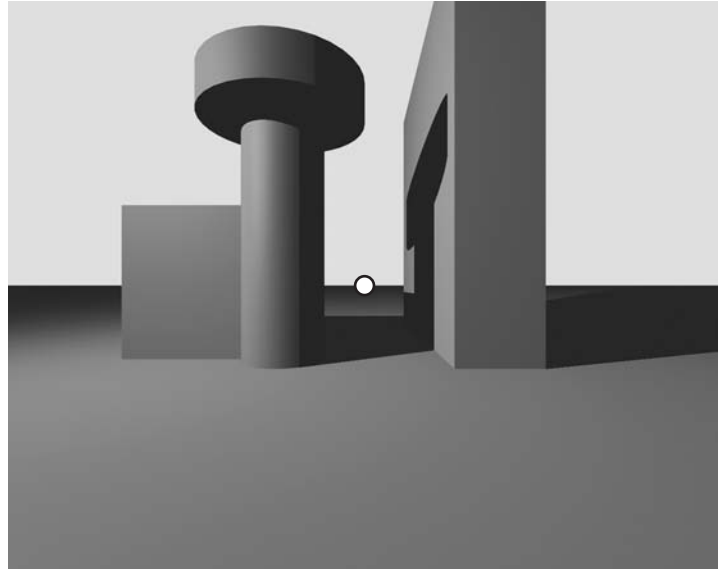
Freiheitsgrade der Kamera

Parallelität der Bildebene (Filmebene) zu den Seiten orthogonaler (kubischer) Objekte

Kamera blickt in den natürlichen Horizont

Maler-Kamera

Einfluchtpunktperspektive

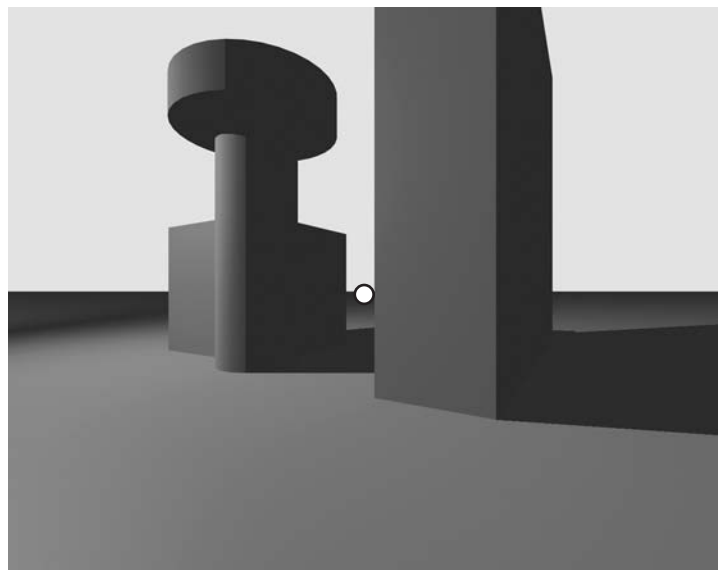


Parallelität der Bildebene (Filmebene) zu senkrechten Kanten

Schwenken der Kamera um senkrechte Achse

Architekten-Kamera

Zweifluchtpunktperspektive

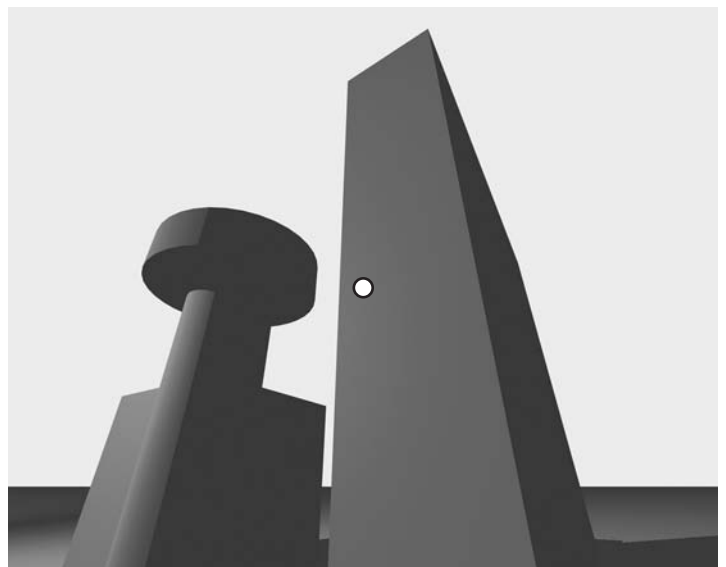


Optische Achse (Blickrichtung) der Kamera bildet mit senkrechten Kanten einen Winkel (ungleich 90°)

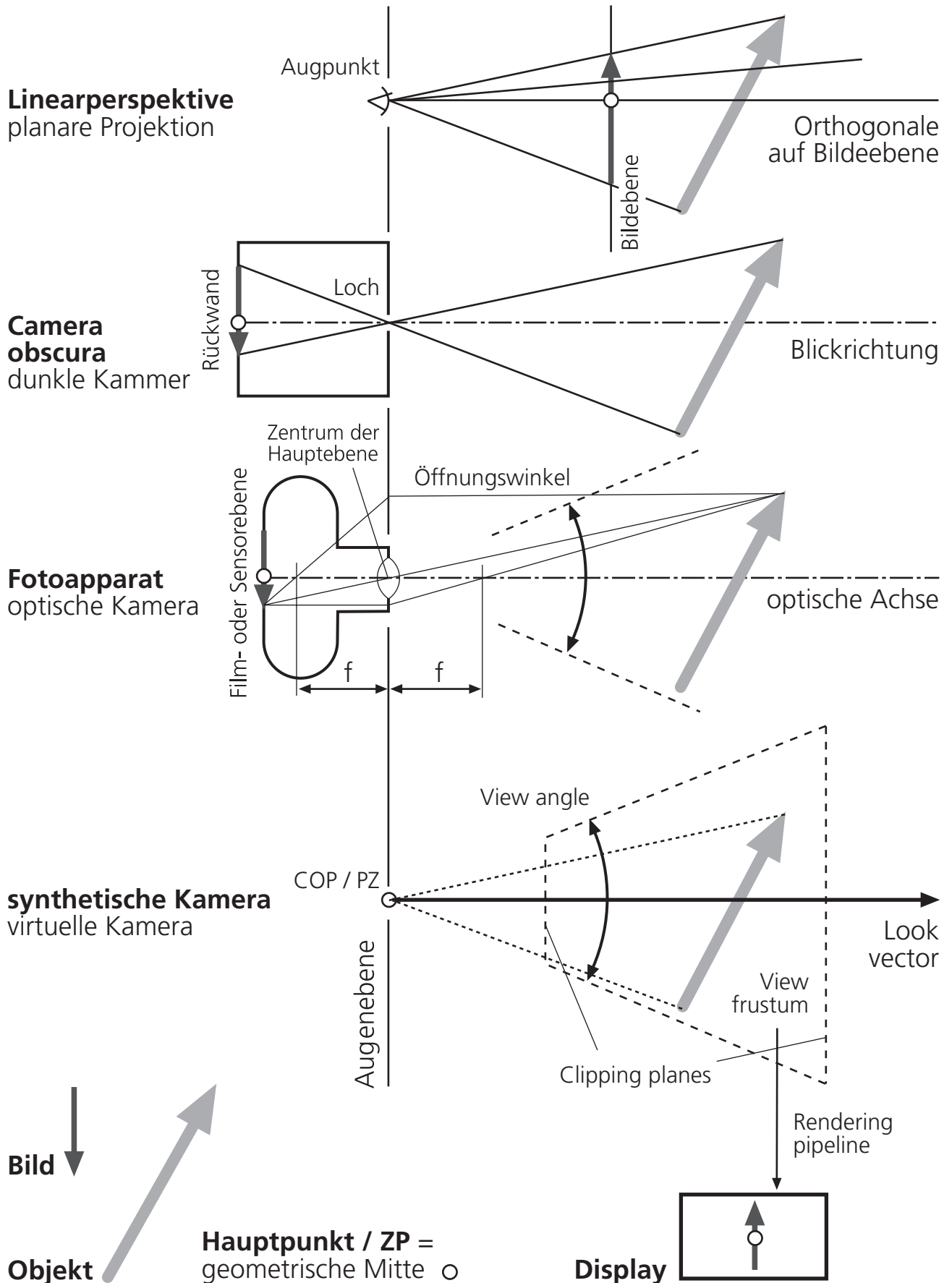
Schwenken der Kamera um waagerechte Achse

Flieger-Kamera

Dreifluchtpunktperspektive



Kameraarten_Vergleich

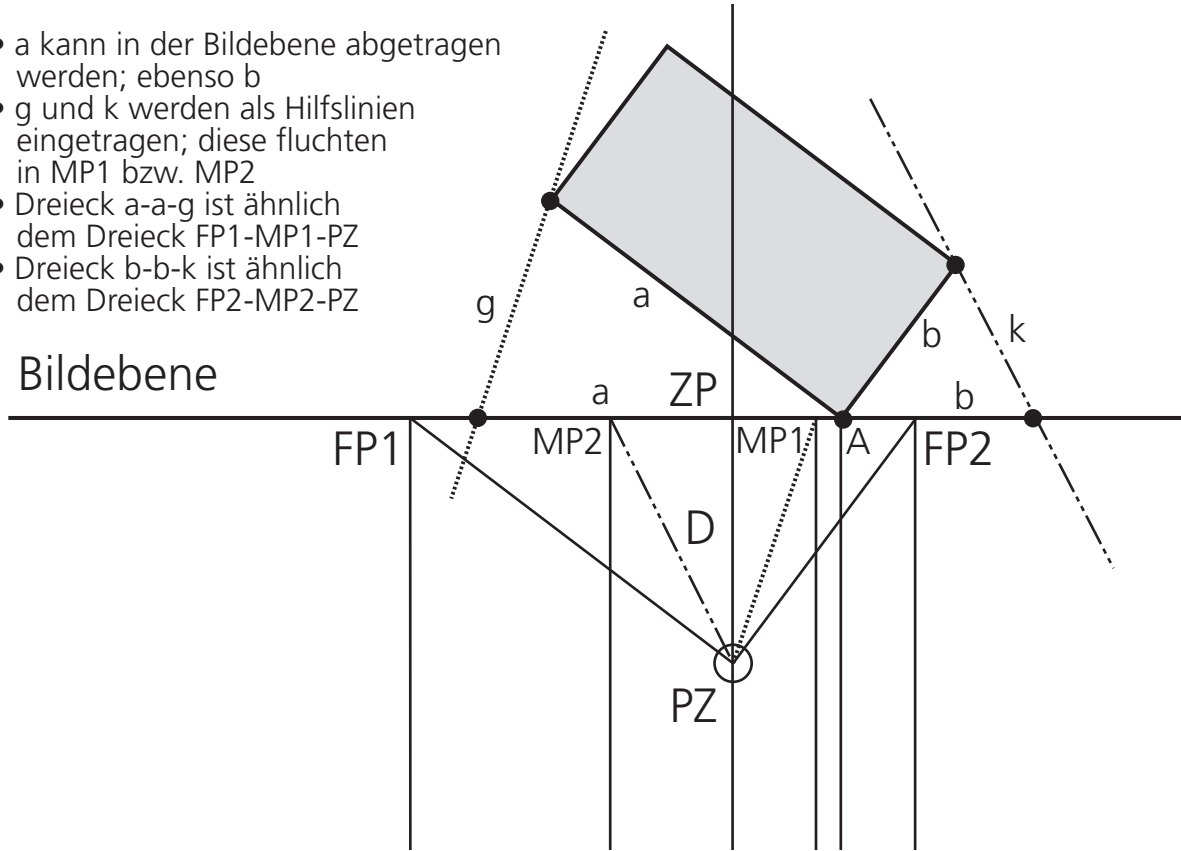


Zwei-Fluchtpunkt-Perspektive I

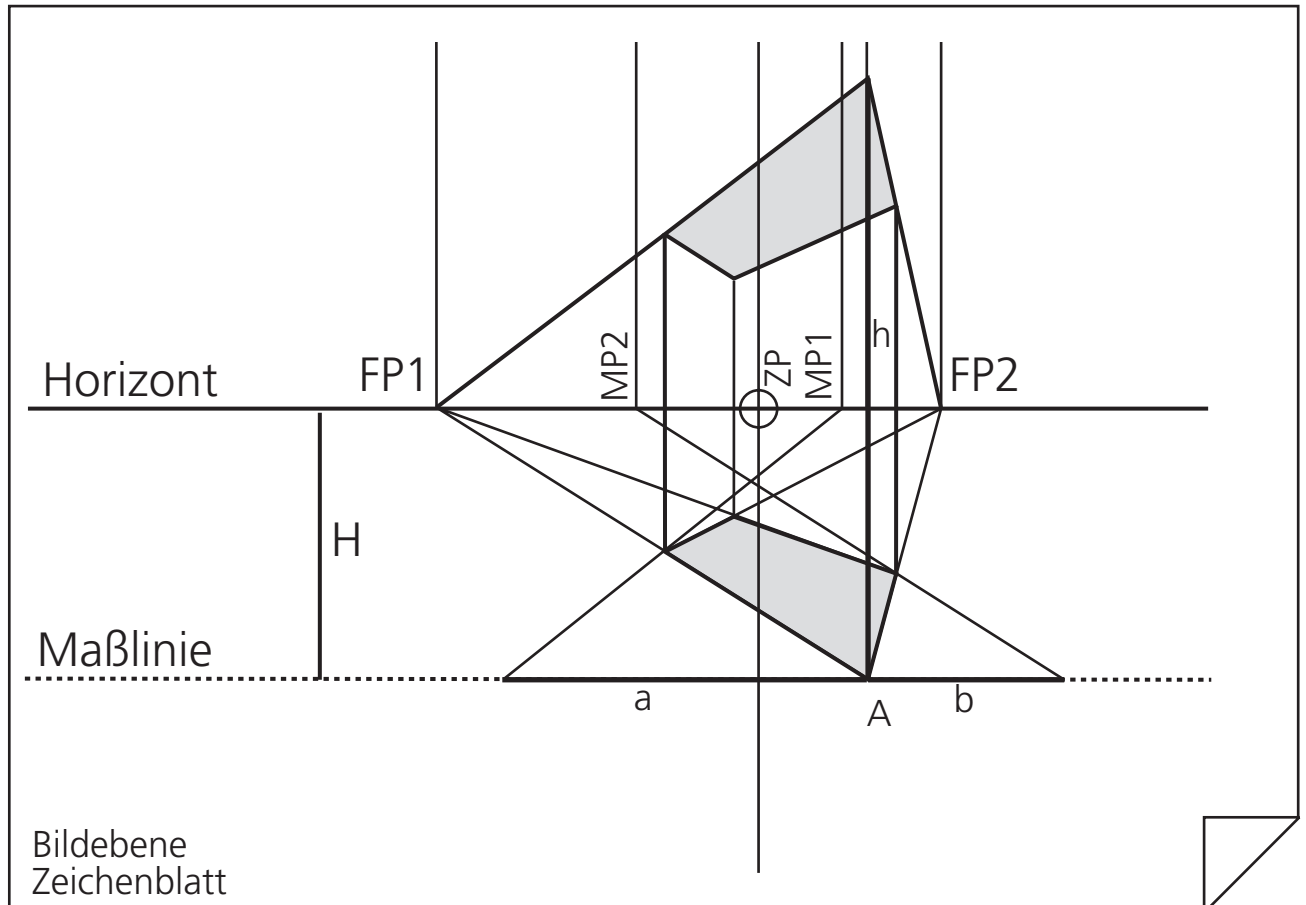
Messpunktverfahren

- a kann in der Bildebene abgetragen werden; ebenso b
- g und k werden als Hilfslinien eingetragen; diese fluchten in MP1 bzw. MP2
- Dreieck a-a-g ist ähnlich dem Dreieck FP1-MP1-PZ
- Dreieck b-b-k ist ähnlich dem Dreieck FP2-MP2-PZ

Bildebene



Schnittebene in Augenhöhe (Horizontebene)



Bildebene
Zeichenblatt

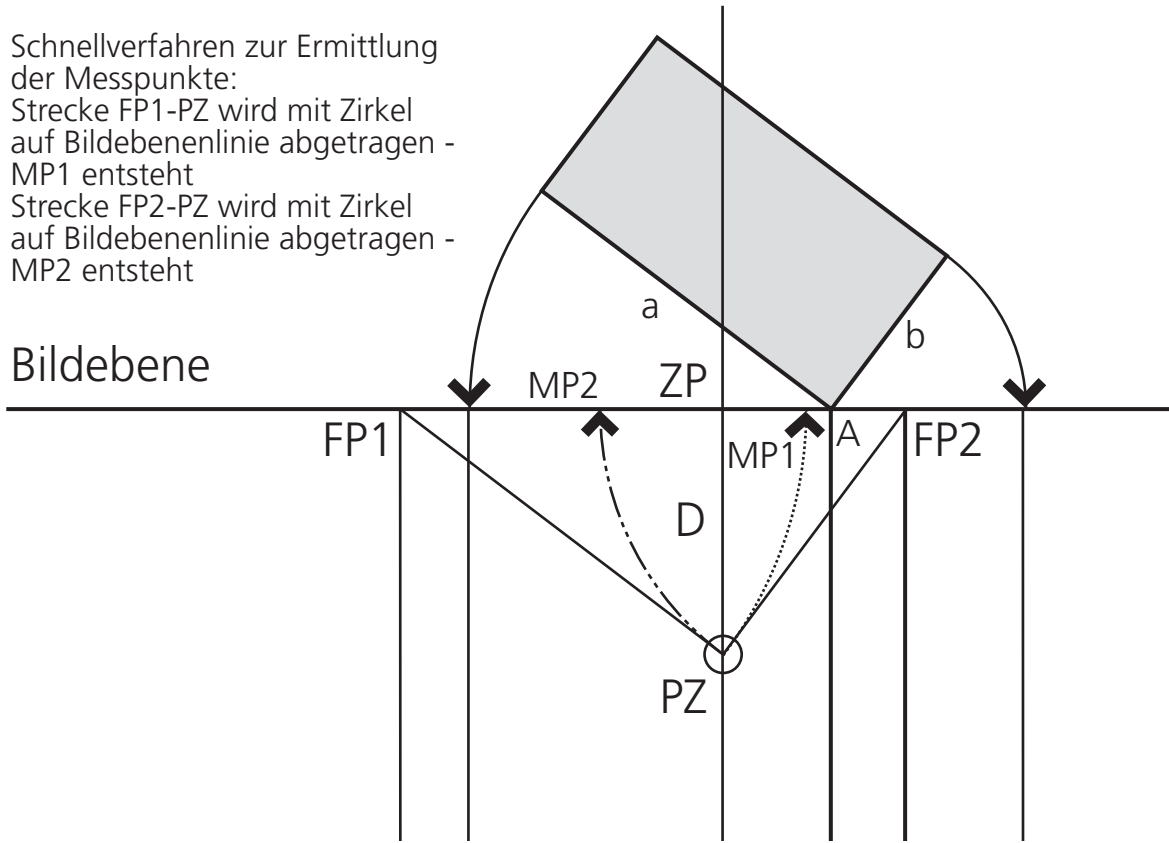
Zwei-Fluchtpunkt-Perspektive II

Messpunktverfahren

Schnellverfahren zur Ermittlung der Messpunkte:

- Strecke FP1-PZ wird mit Zirkel auf Bildebenenlinie abgetragen - MP1 entsteht
- Strecke FP2-PZ wird mit Zirkel auf Bildebenenlinie abgetragen - MP2 entsteht

Bildebene



Schnittebene in Augenhöhe (Horizontebene)

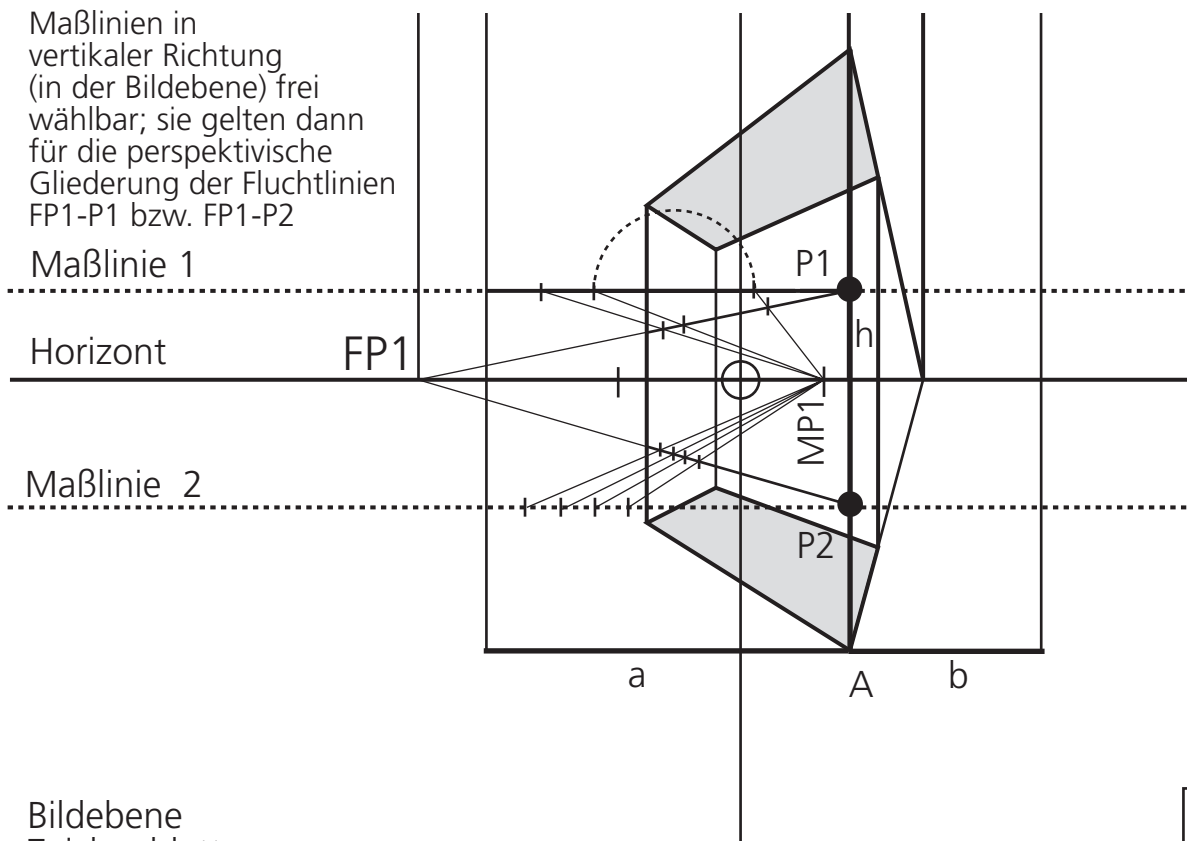
Maßlinien in vertikaler Richtung (in der Bildebene) frei wählbar; sie gelten dann für die perspektivische Gliederung der Fluchtlinien FP1-P1 bzw. FP1-P2

Maßlinie 1

Horizont

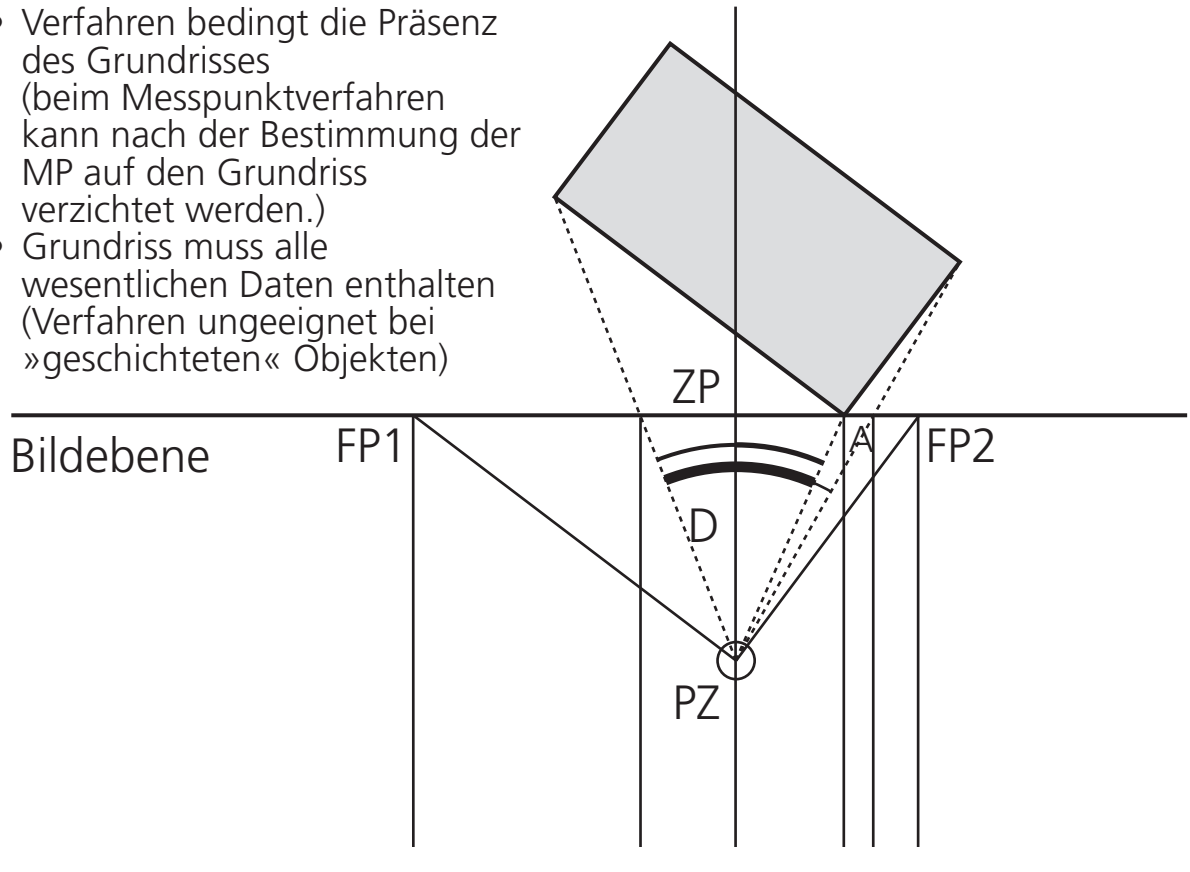
Maßlinie 2

Bildebene
Zeichenblatt

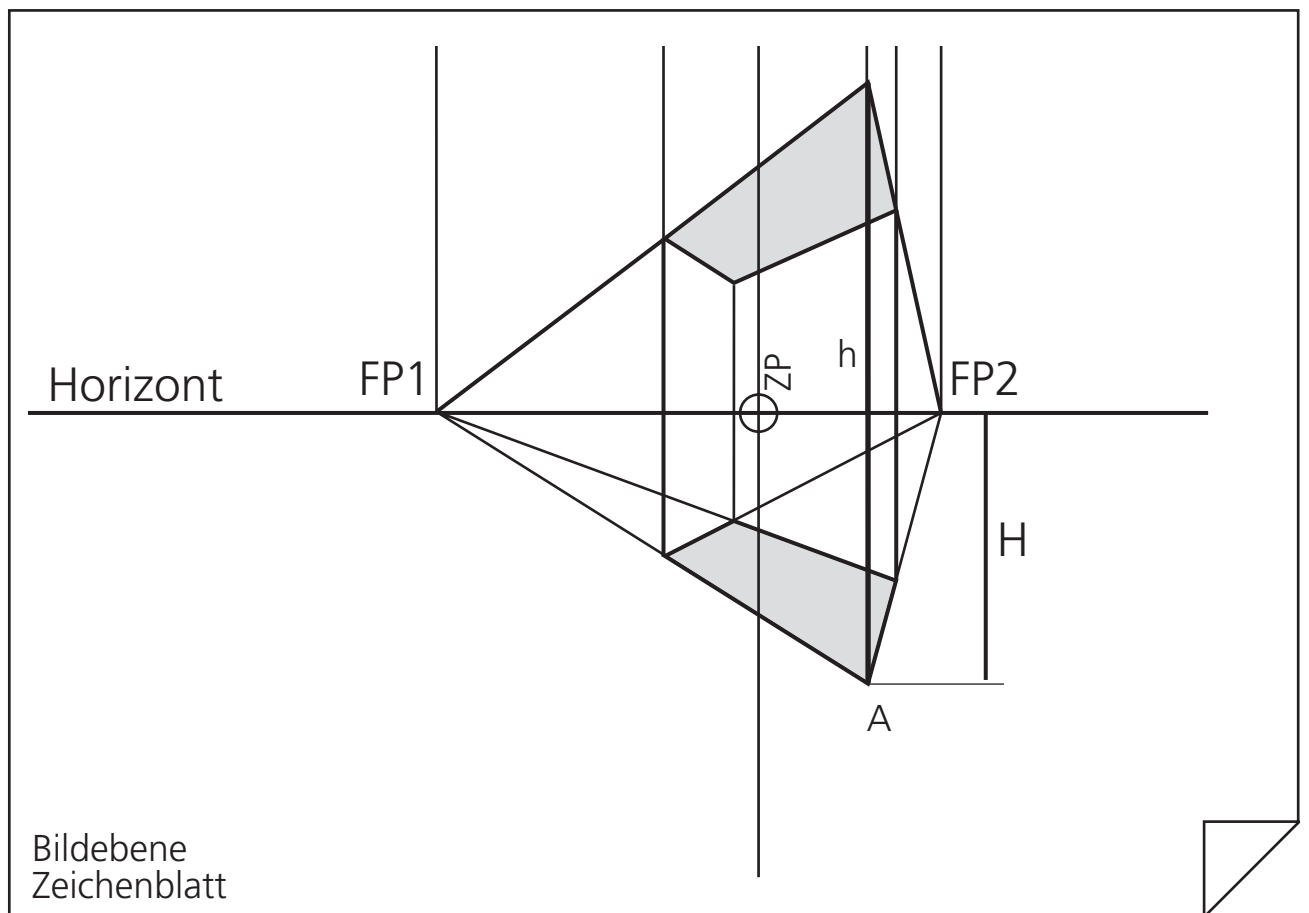


Zwei-Fluchtpunkt-Perspektive III Durchstichverfahren

- Verfahren bedingt die Präsenz des Grundrisses (beim Messpunktverfahren kann nach der Bestimmung der MP auf den Grundriss verzichtet werden.)
- Grundriss muss alle wesentlichen Daten enthalten (Verfahren ungeeignet bei »geschichteten« Objekten)

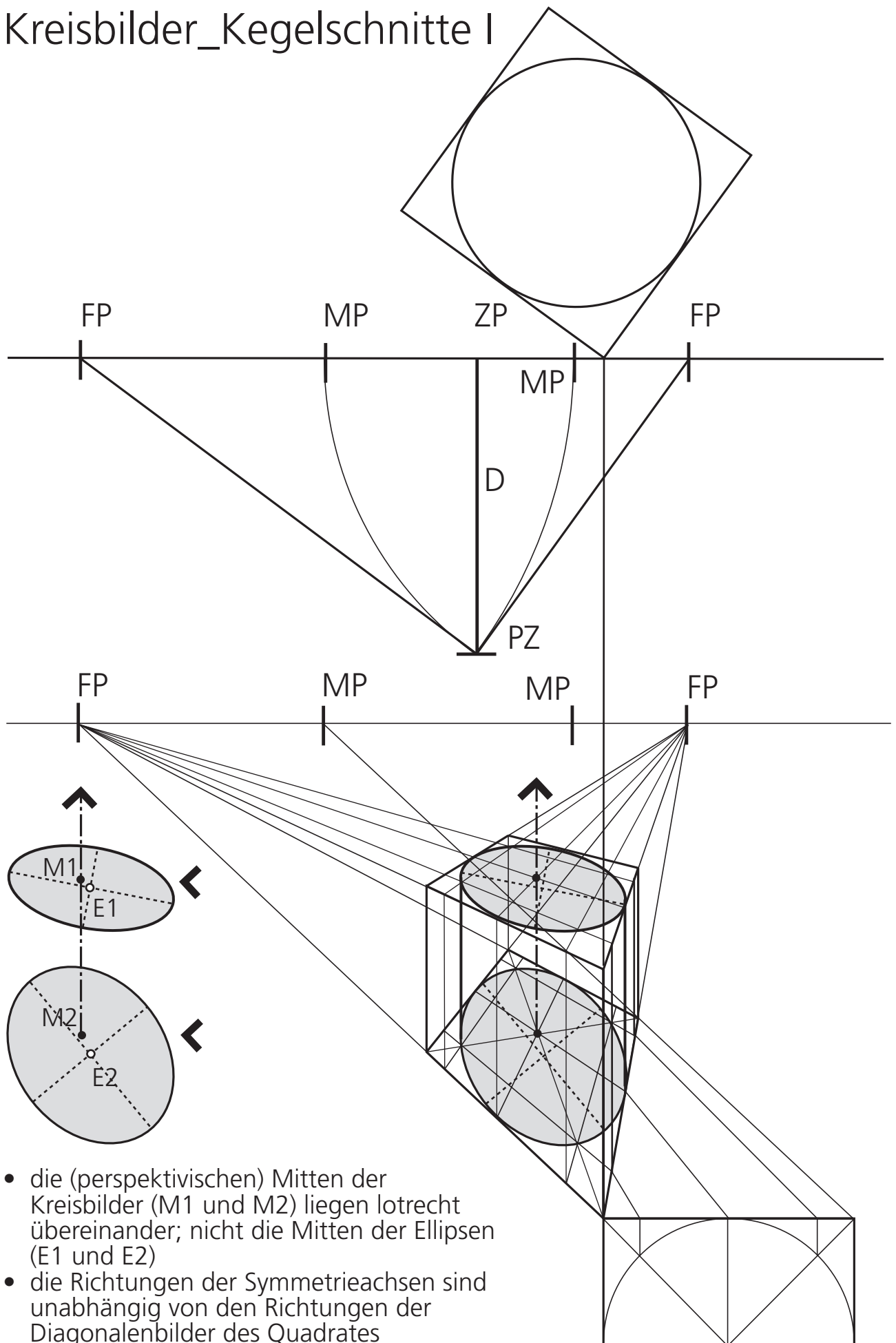


Schnittebene in Augenhöhe (Horizontebene)



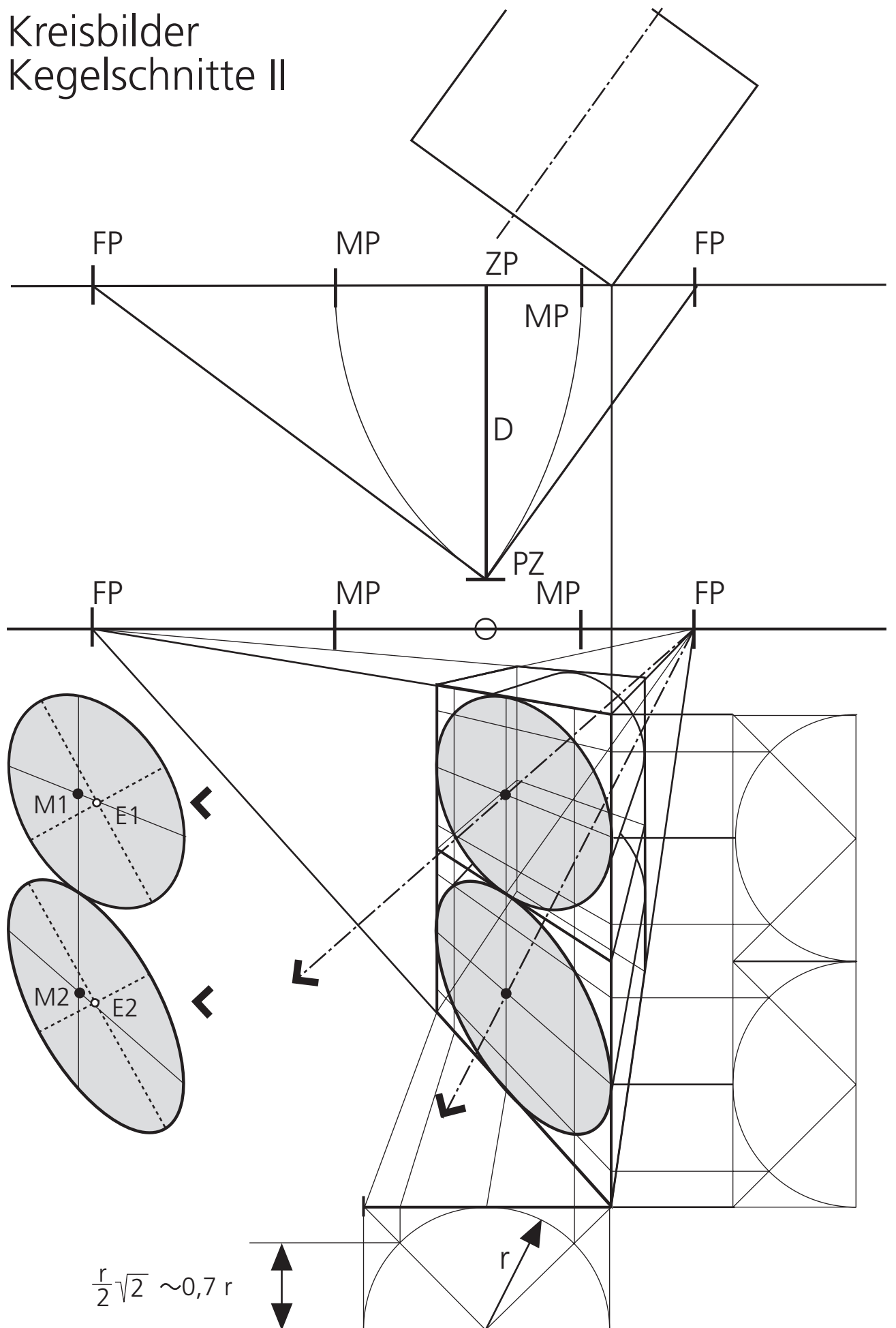
Bildebene
Zeichenblatt

Kreisbilder_Kegelschnitte I

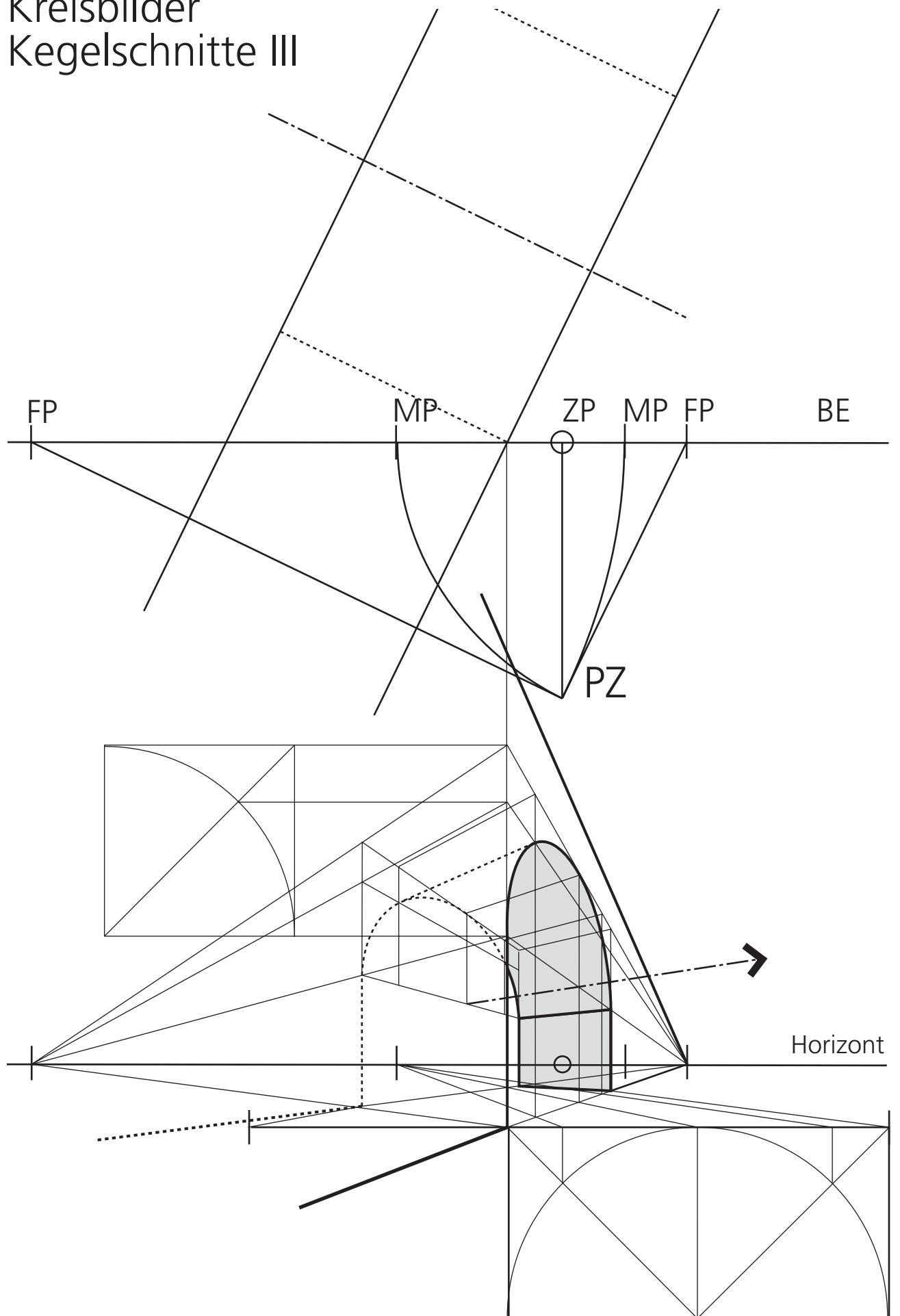


- die (perspektivischen) Mitten der Kreisbilder (M1 und M2) liegen lotrecht übereinander; nicht die Mitten der Ellipsen (E1 und E2)
- die Richtungen der Symmetrieachsen sind unabhängig von den Richtungen der Diagonalenbilder des Quadrates

Kreisbilder Kegelschnitte II

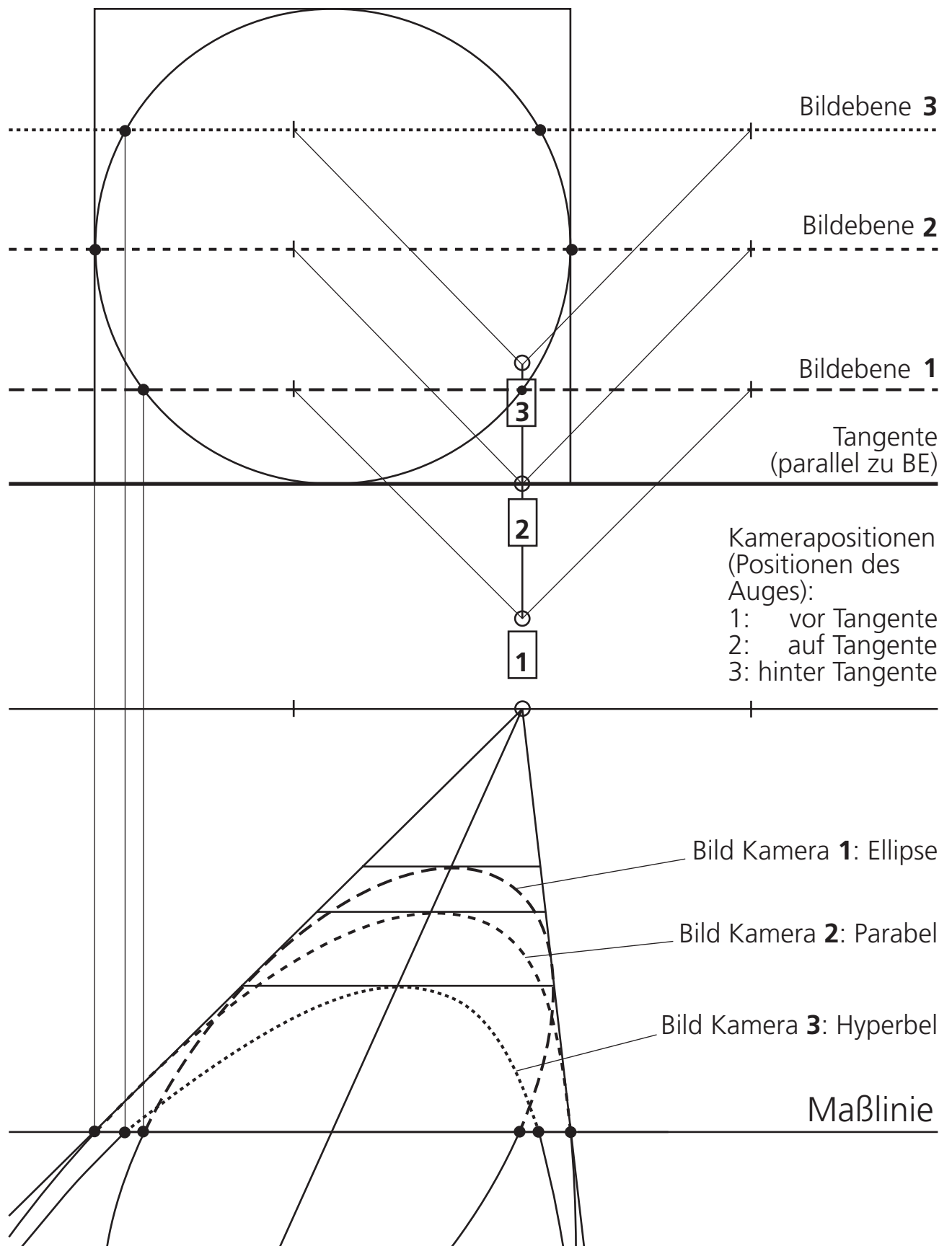


Kreisbilder Kegelschnitte III

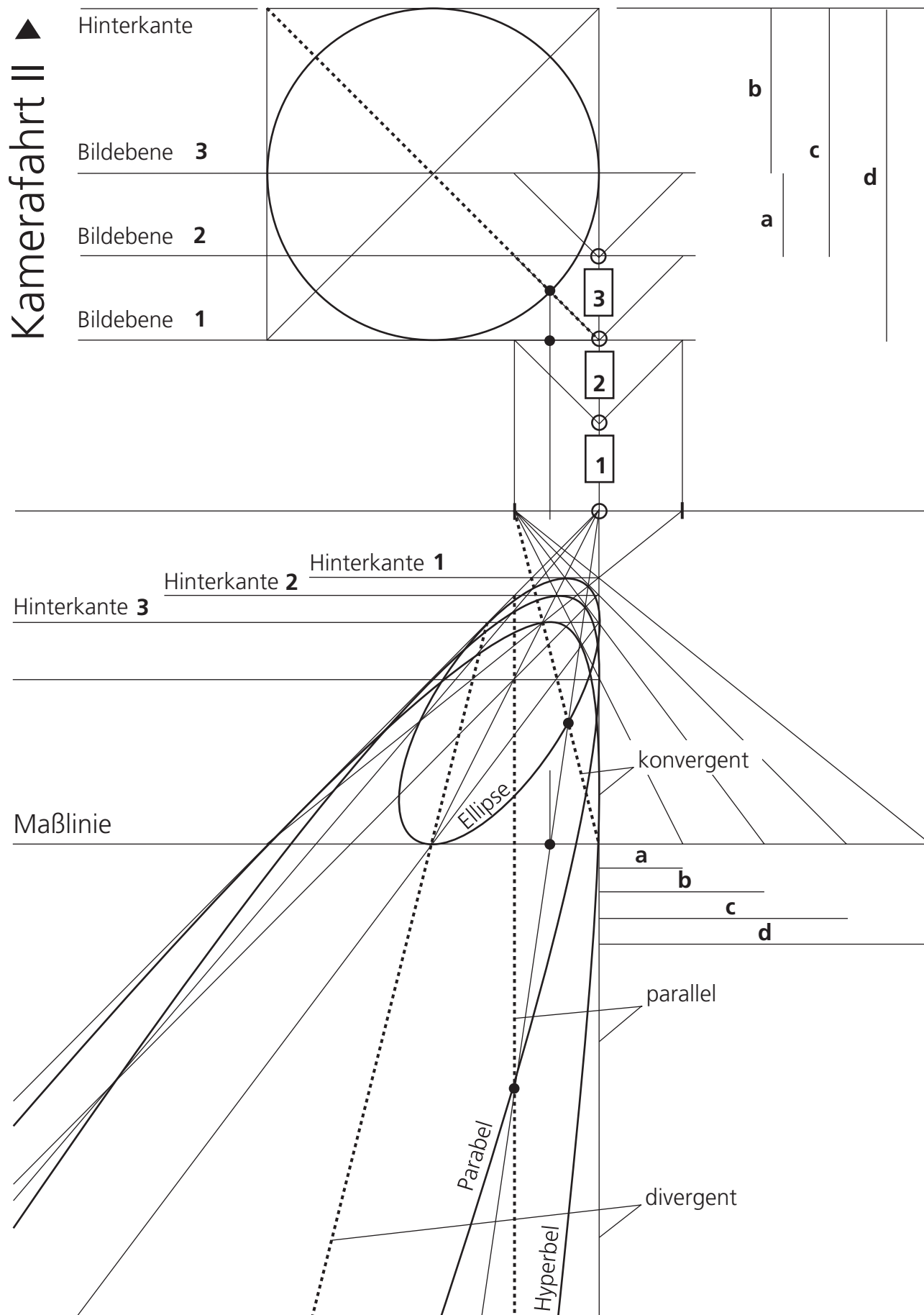


Kreisbilder_Kegelschnitte IV

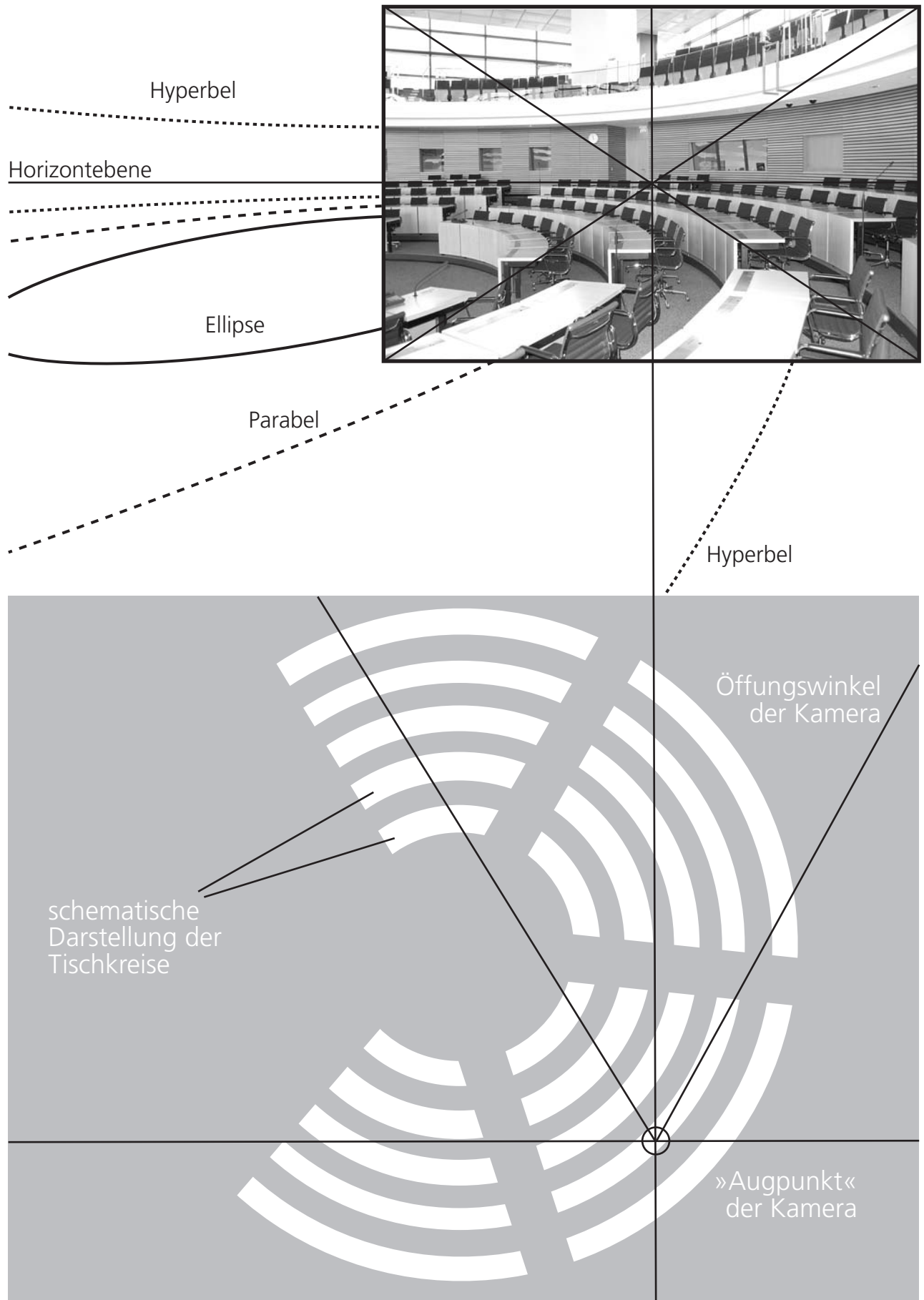
Kamerafahrt I (Kreis schneidend)



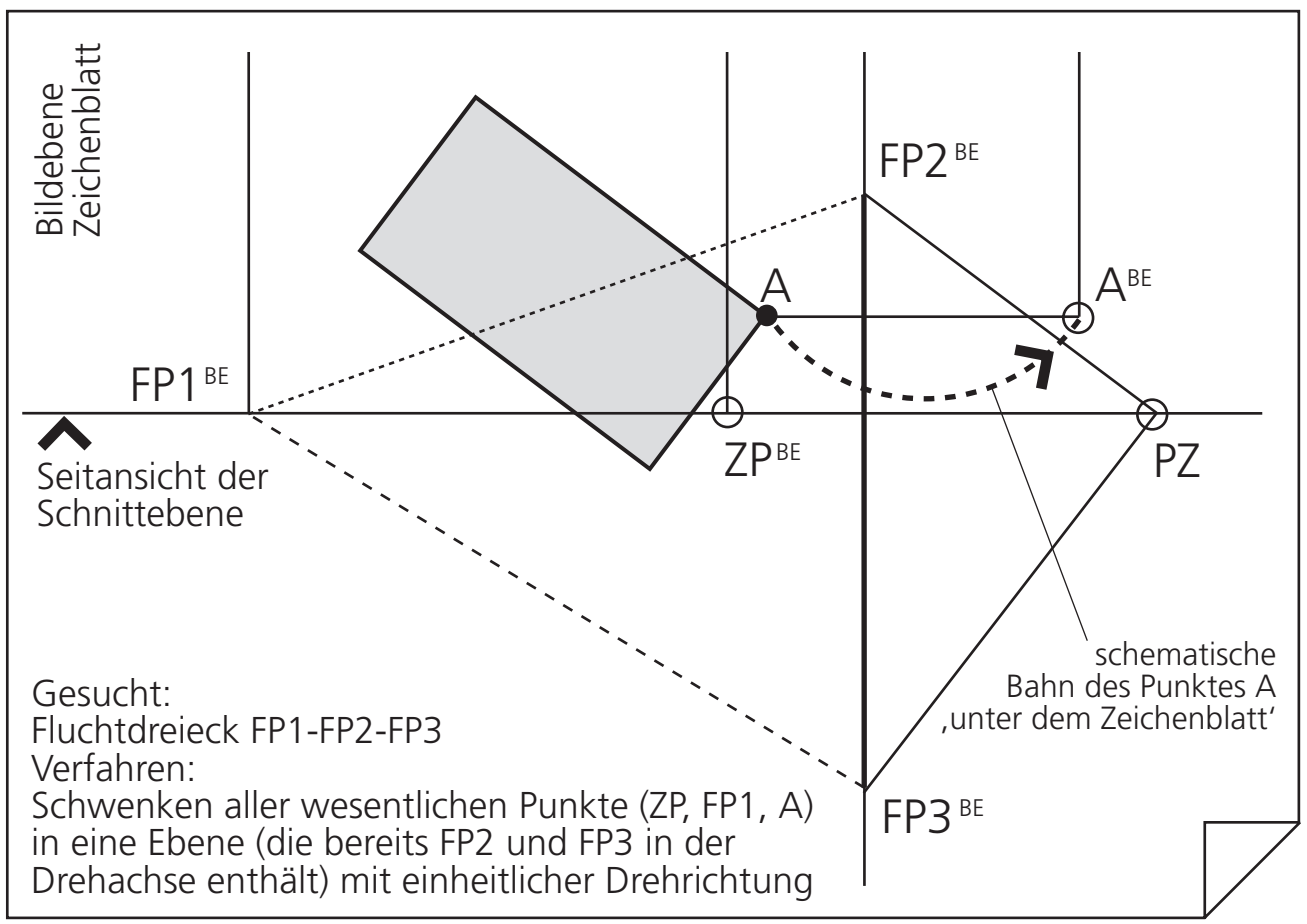
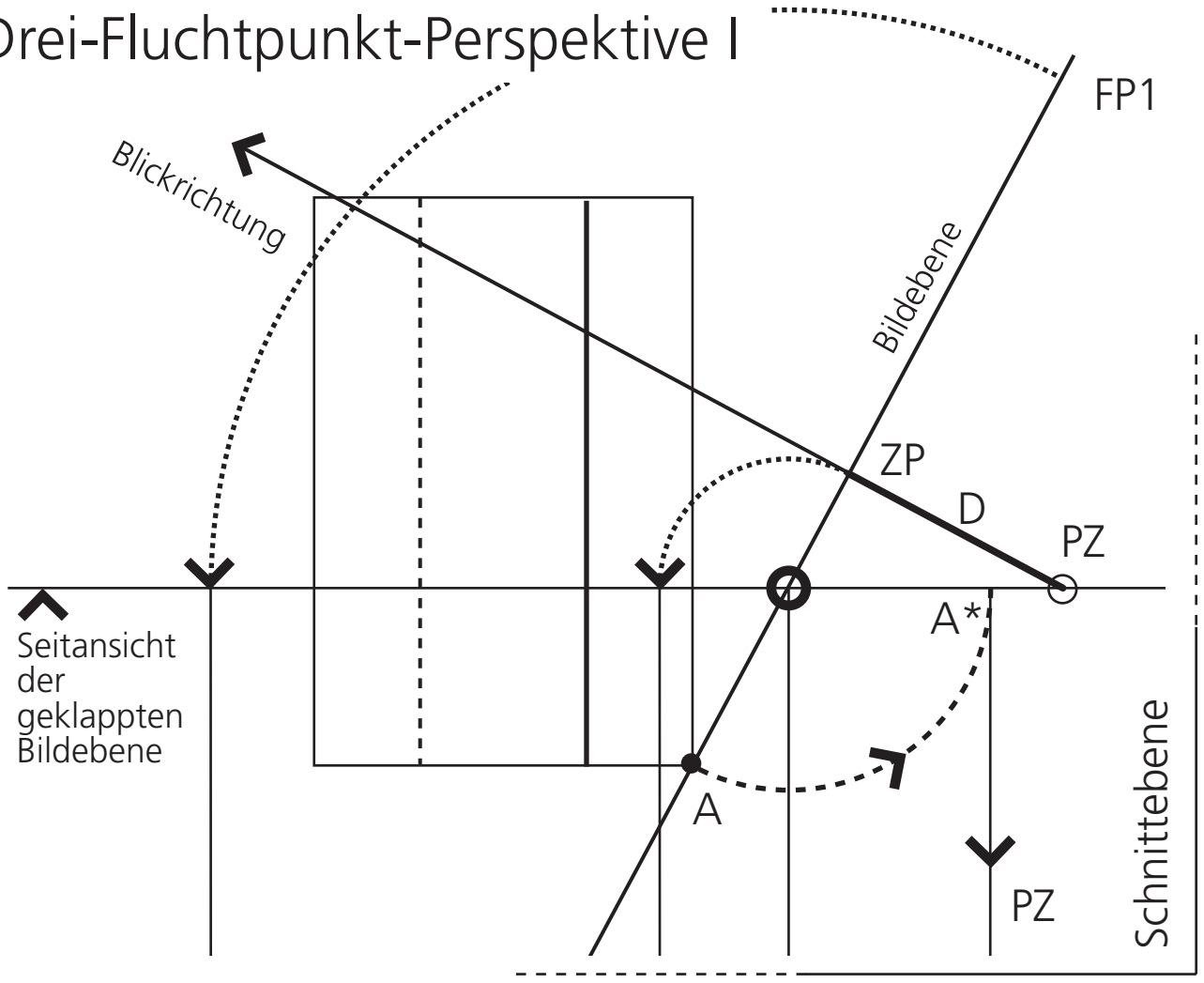
Kreisbilder_Kegelschnitte V



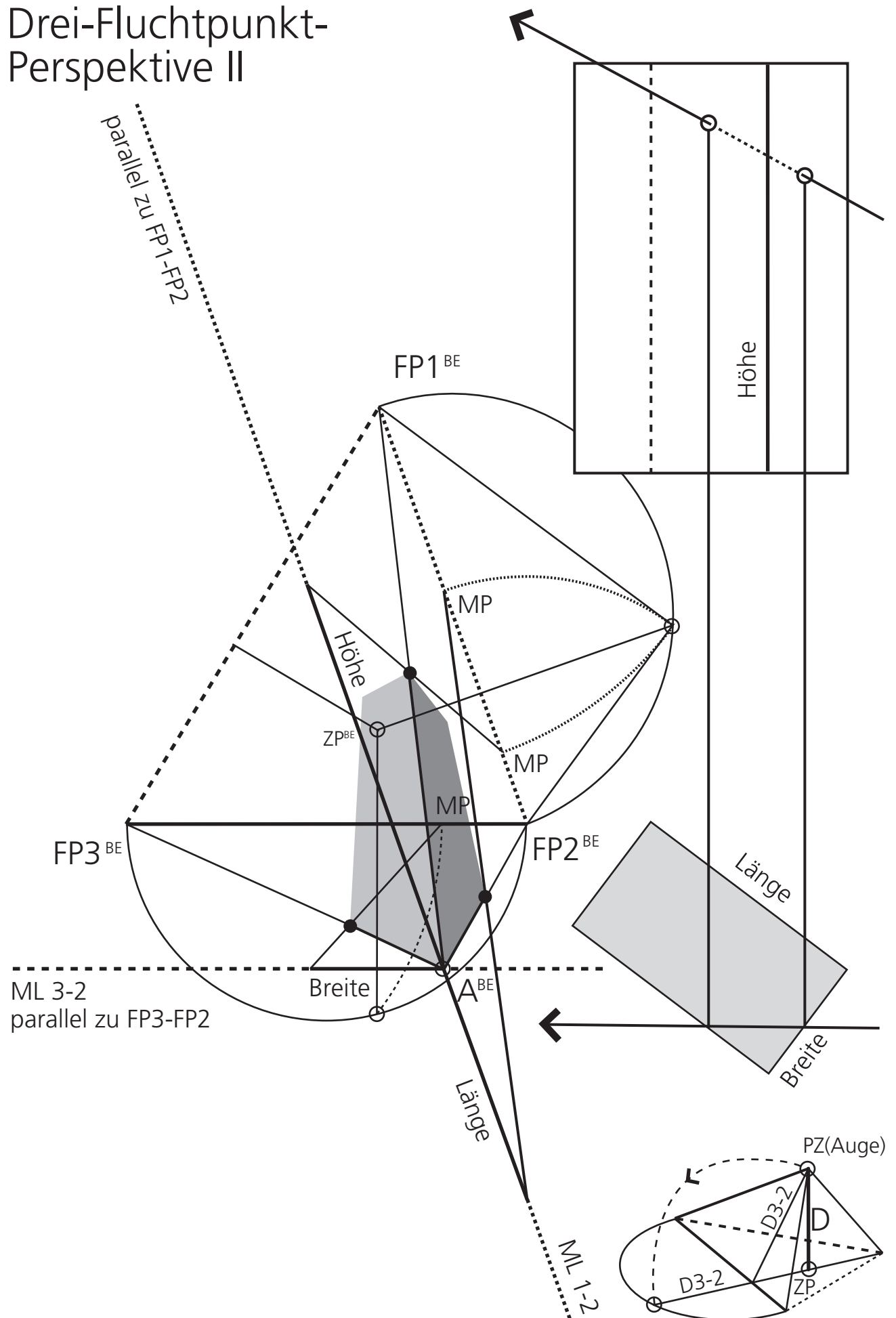
Kreisbilder_Kegelschnitte_Beispiel



Drei-Fluchtpunkt-Perspektive I

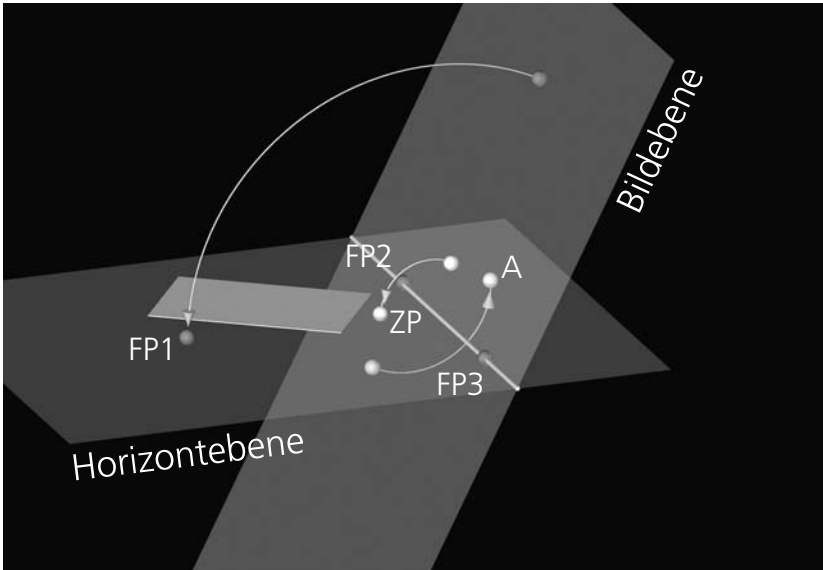
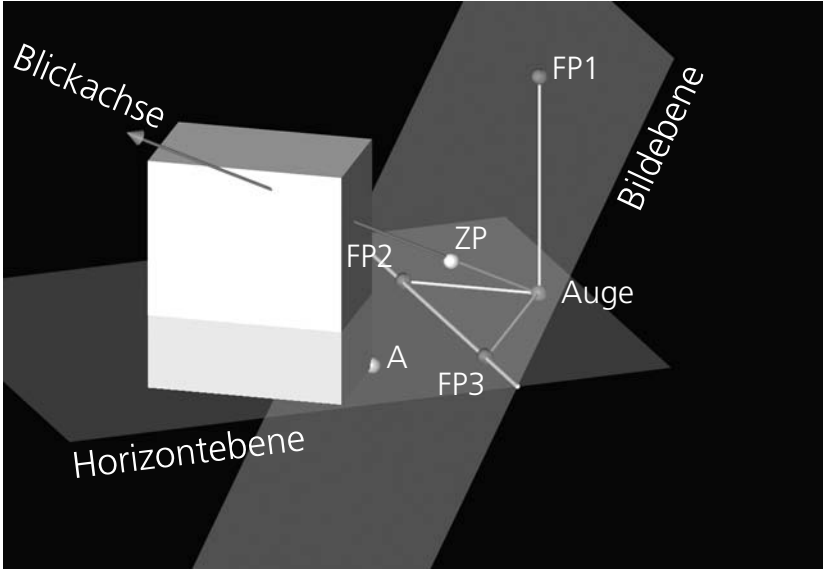


Drei-Fluchtpunkt-Perspektive II

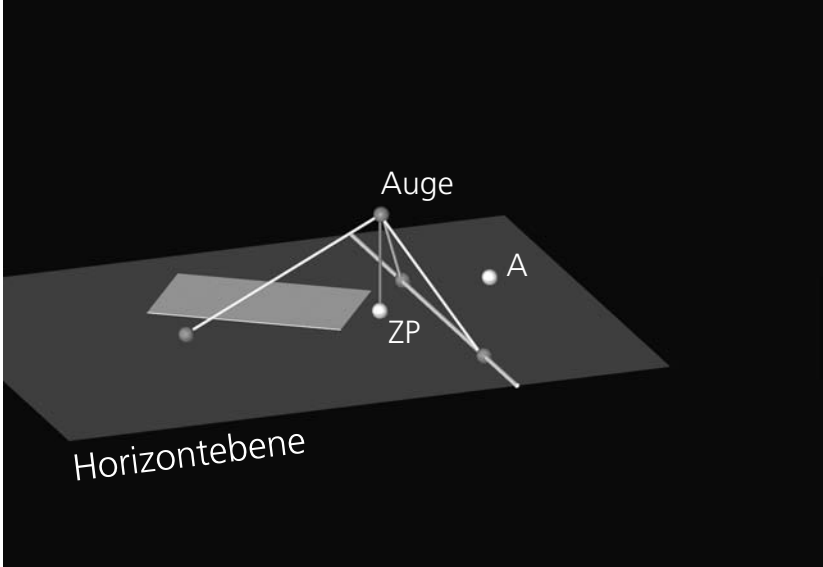
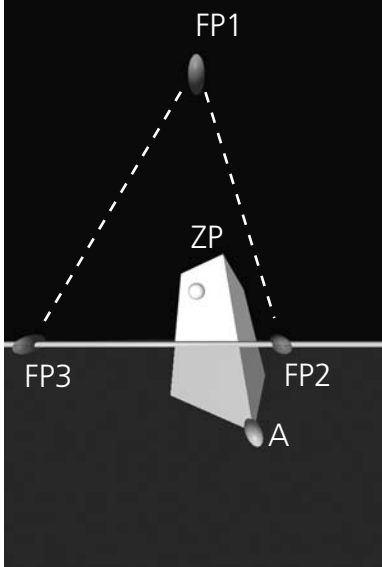


Drei-Fluchtpunkt-Perspektive III

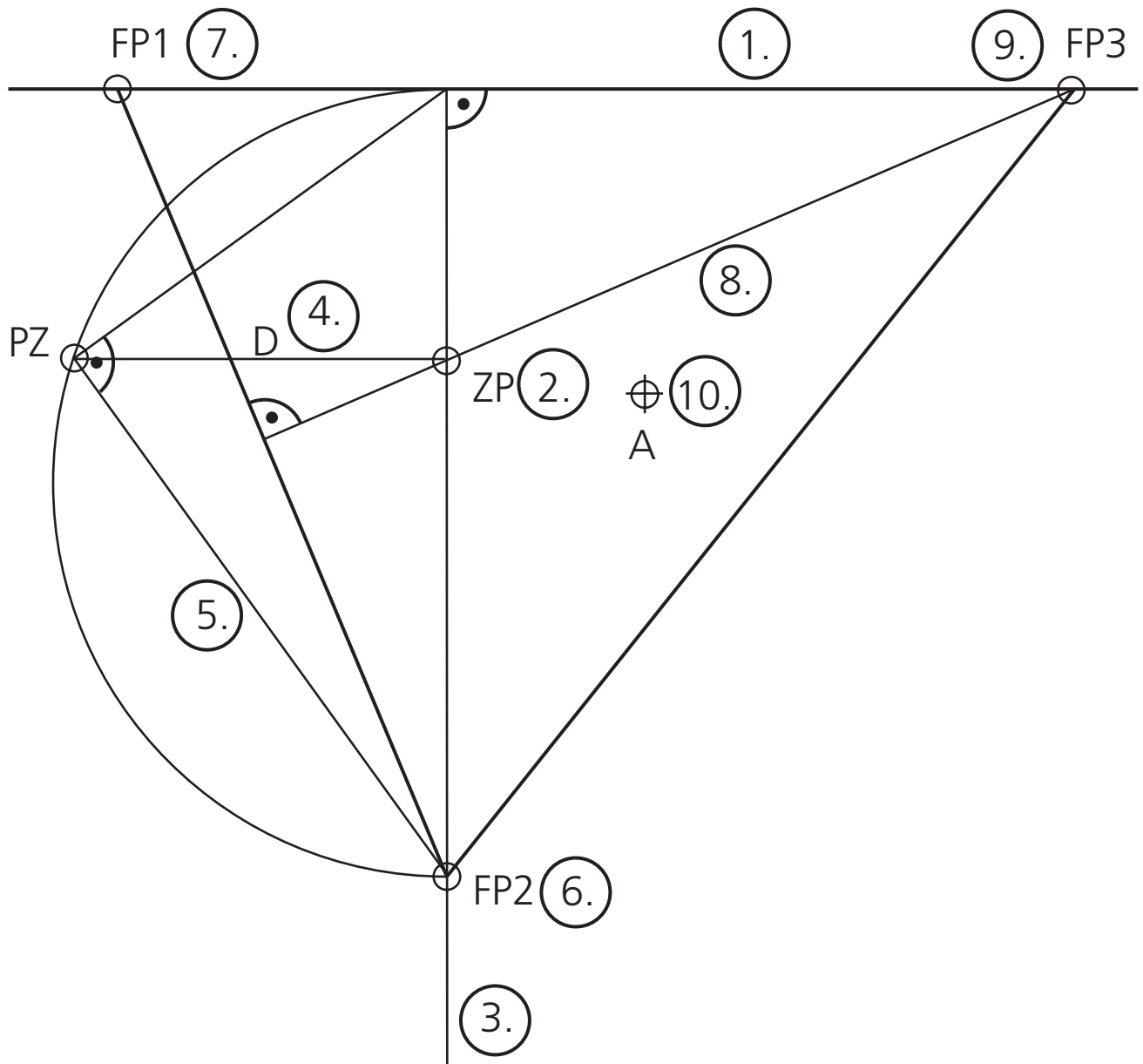
Prinzipdarstellung
des Einklappens der
Bildebene
in die (natürliche)
Horizontebene



Kamerasicht aus
dem Augpunkt:



Drei-Fluchtpunkt-Perspektive IV Schnellverfahren

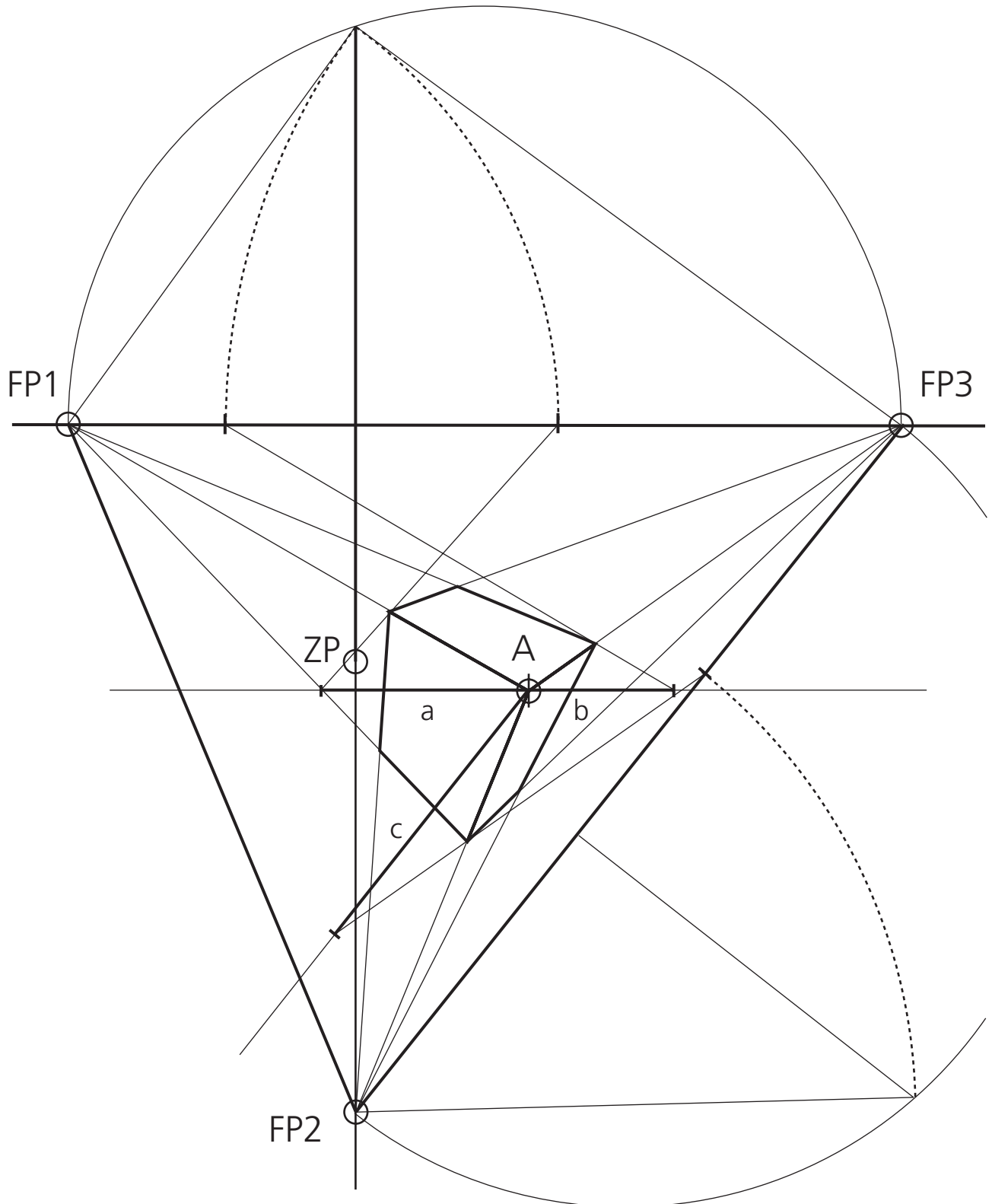


Gesucht:

Perspektivisch korrektes Fluchtdreieck als Ausgangssituation einer 3-FP-Darstellung eines beliebigen Objektes

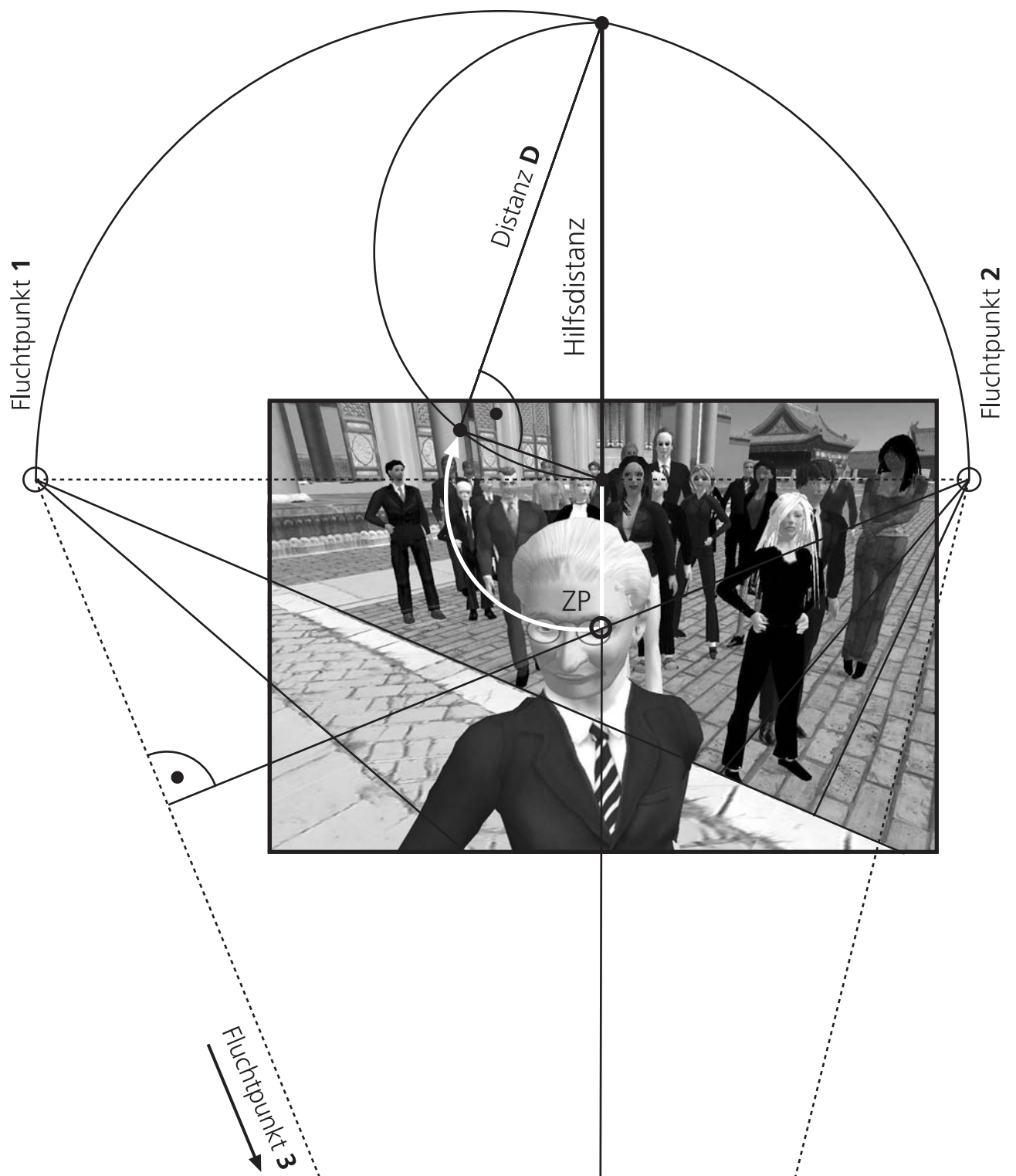
- 1: Ziehen einer Linie
- 2: Festlegen von ZP (unterhalb der Linie:
Spitze des Fluchtdreiecks weist nach unten; Sicht von oben)
- 3: Senkrechte auf erster Linie errichten, die durch ZP verläuft
- 4: Definieren von D (künftiger Betrachtungsabstand); Einzeichnen von D
in der Zeichenebene (Bildebene); es ergibt sich PZ
- 5: rechtwinkliges Dreieck (Thaleskreis) mit D als Höhe zeichnen
- 6: es ergibt sich FP2
- 7: FP1 wird frei gewählt auf erster Linie
- 8: auf der Verbindungslinie FP1-FP2 wird Seitensenkrechte durch ZP errichtet;
- 9: es ergibt sich FP3
- 10: freie Wahl von A; Zeichnung kann beginnen

Drei-Fluchtpunkt-Perspektive V Schnellverfahren



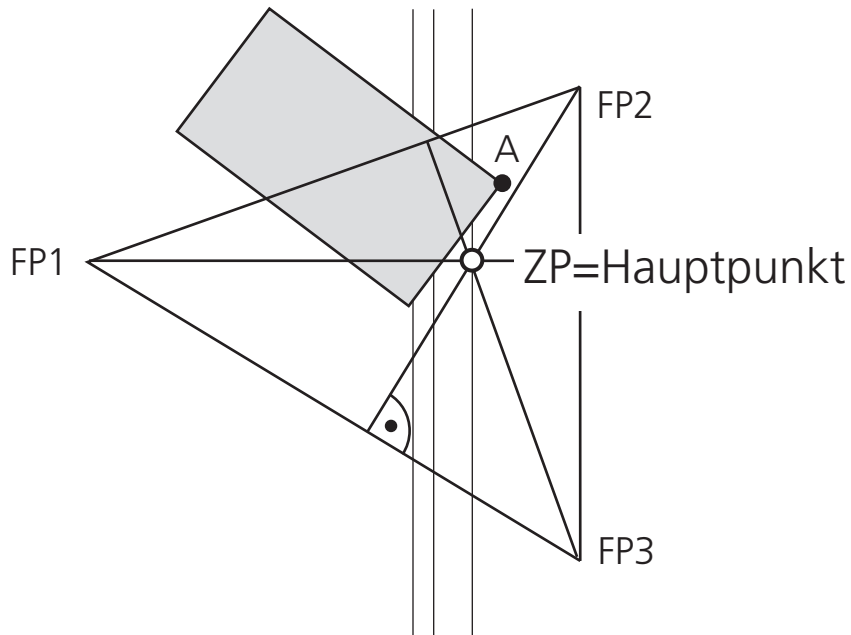
- ausgehend von A werden zwei Maßlinien eingezeichnet;
- auf diesen werden die Werte a, b und c abgetragen;
- die Verlängerungen von zwei Seitensenkrechten erzeugen beim Schnitt mit den Thaleskreisen je zwei »Teil-Augpunkte«
- ausgehend von den »Teil-Augpunkten« können die drei notwendigen Messpunkte ermittelt werden

Drei-Fluchtpunkt-Perspektive VI Rekonstruktion der Distanz (Bsp.: Screenshot)



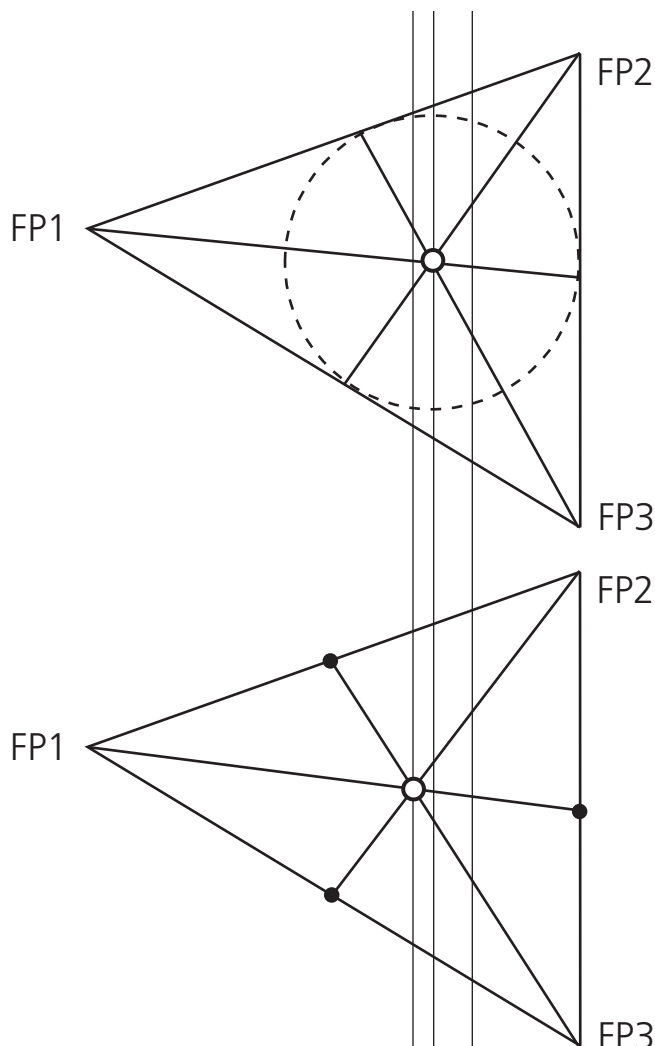
1. grafische Ermittlung von FP1 und FP2
2. Fluchtdreieck ergibt sich entsprechend der Bedingung: Gerade durch FP und ZP steht senkrecht auf der Dreiecksseite
3. Thaleskreis über FP1-FP2 wird durch Seitensenkrechte geschnitten: es ergibt sich Hilfsdistanz
4. Distanz D ergibt sich unter Zuhilfenahme eines weiteren Thaleskreises

Drei-Fluchtpunkt- Perspektive_Fluchtpunktdreieck

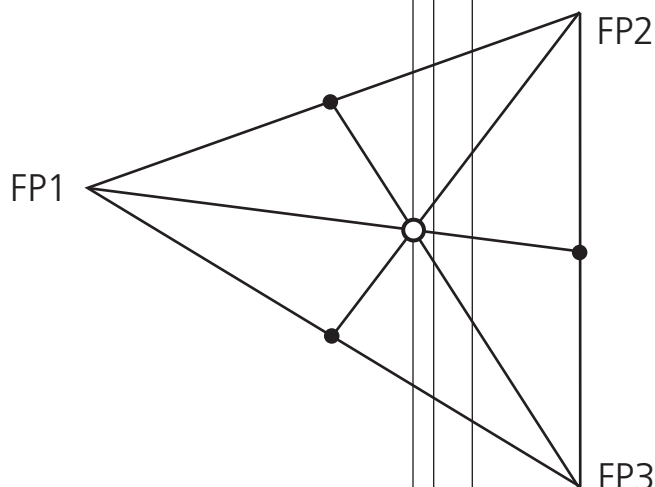


Schnittpunkt der
Seitensenkrechten:
Hauptpunkt

Weitere allgemeine Verhältnisse im Fluchtpunktdreieck (für die
Perspektivekonstruktion nicht relevant):

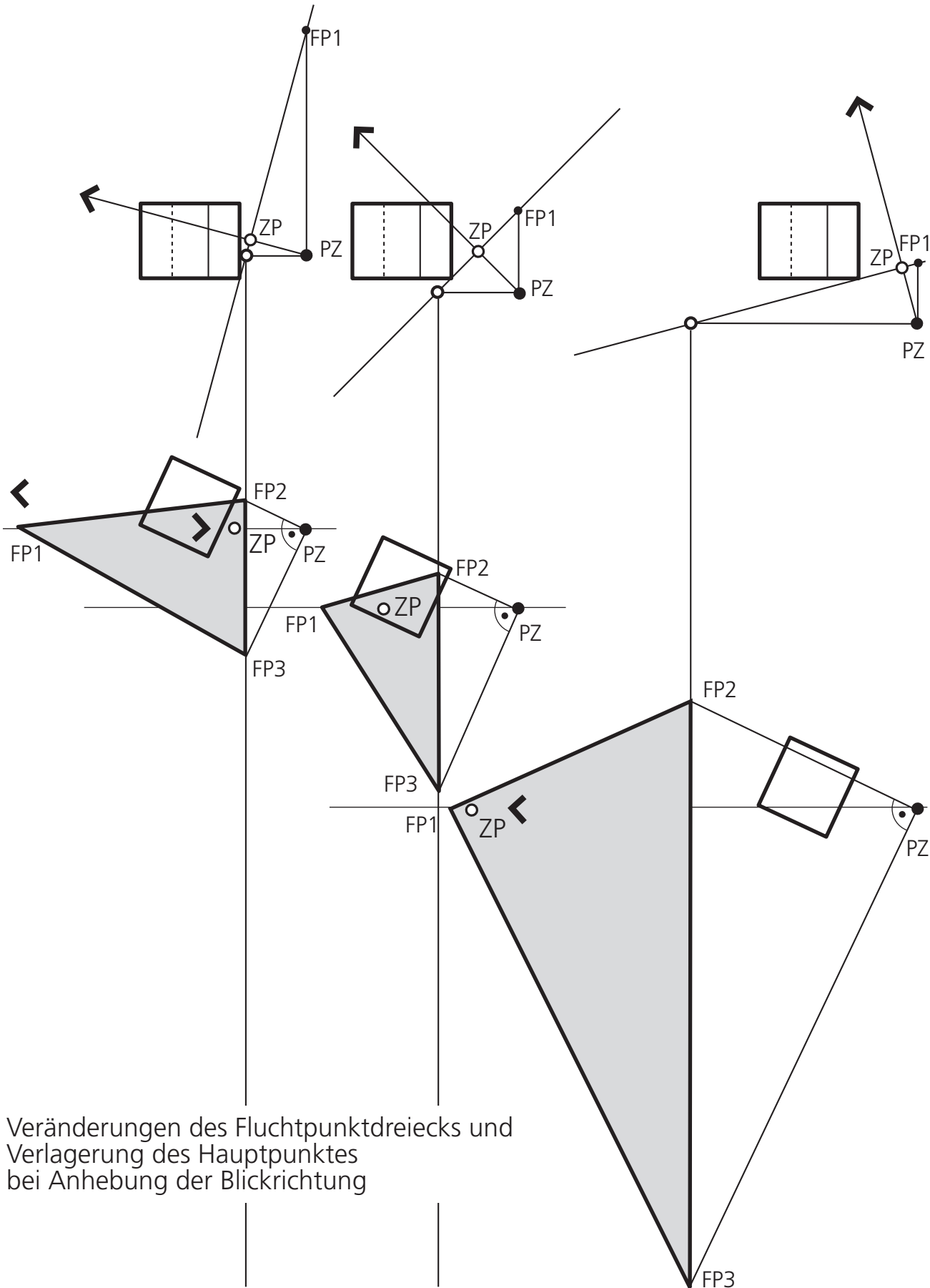


Schnittpunkt der
Winkelhalbierenden:
**Mittelpunkt des
Innenkreises**



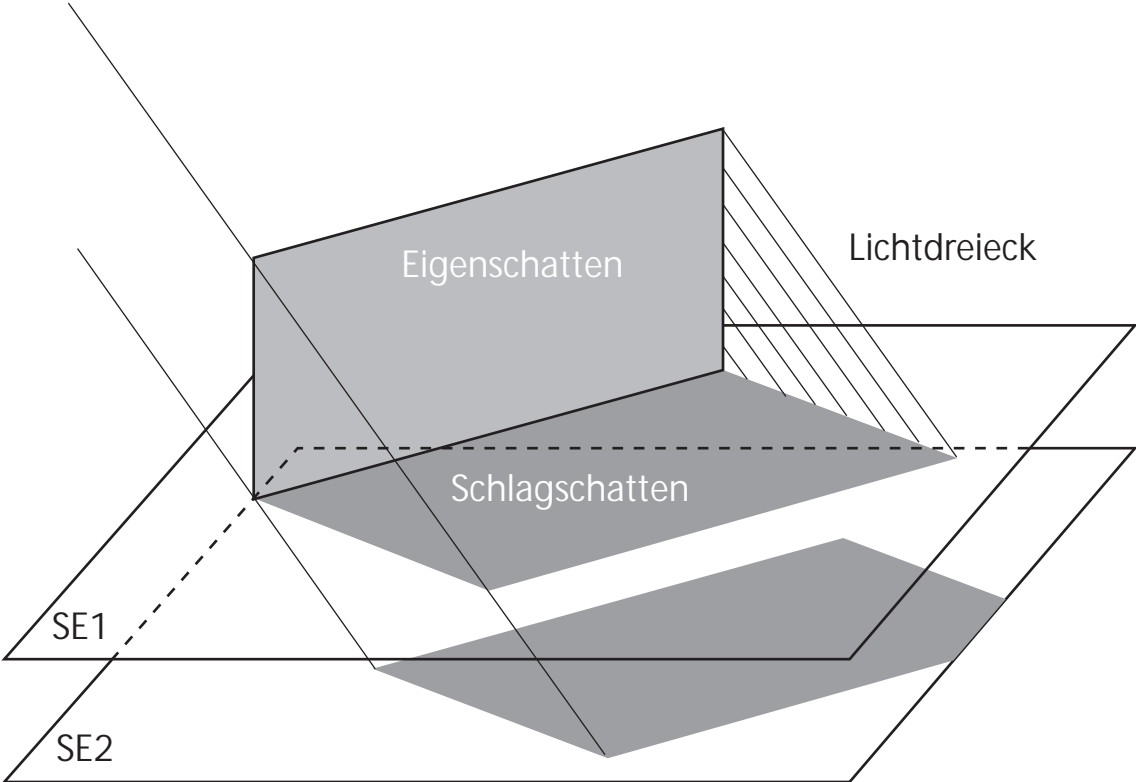
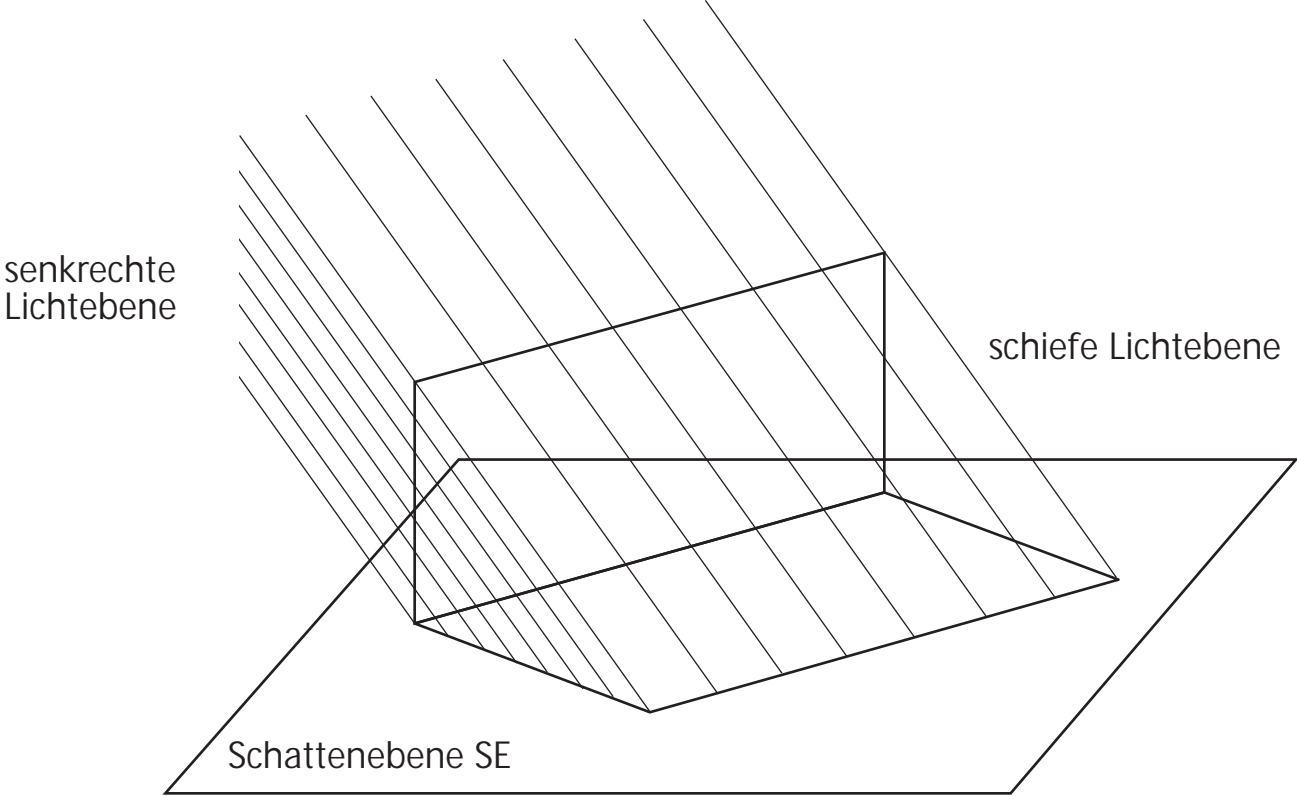
Schnittpunkt der
Seitenhalbierenden:
Schwerpunkt

Drei-Fluchtpunkt-Perspektive_Variation

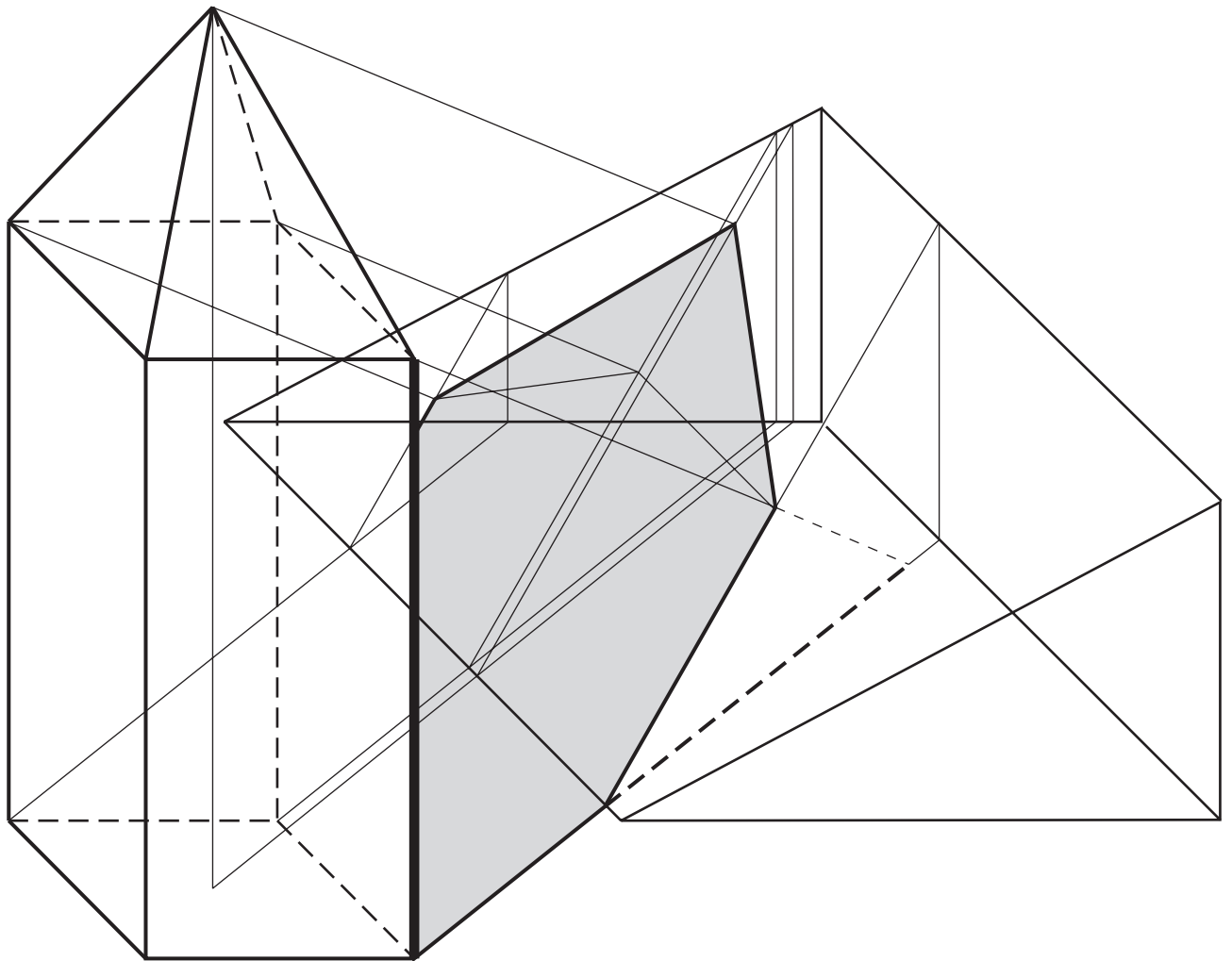


Veränderungen des Fluchtpunktdreiecks und Verlagerung des Hauptpunktes bei Anhebung der Blickrichtung

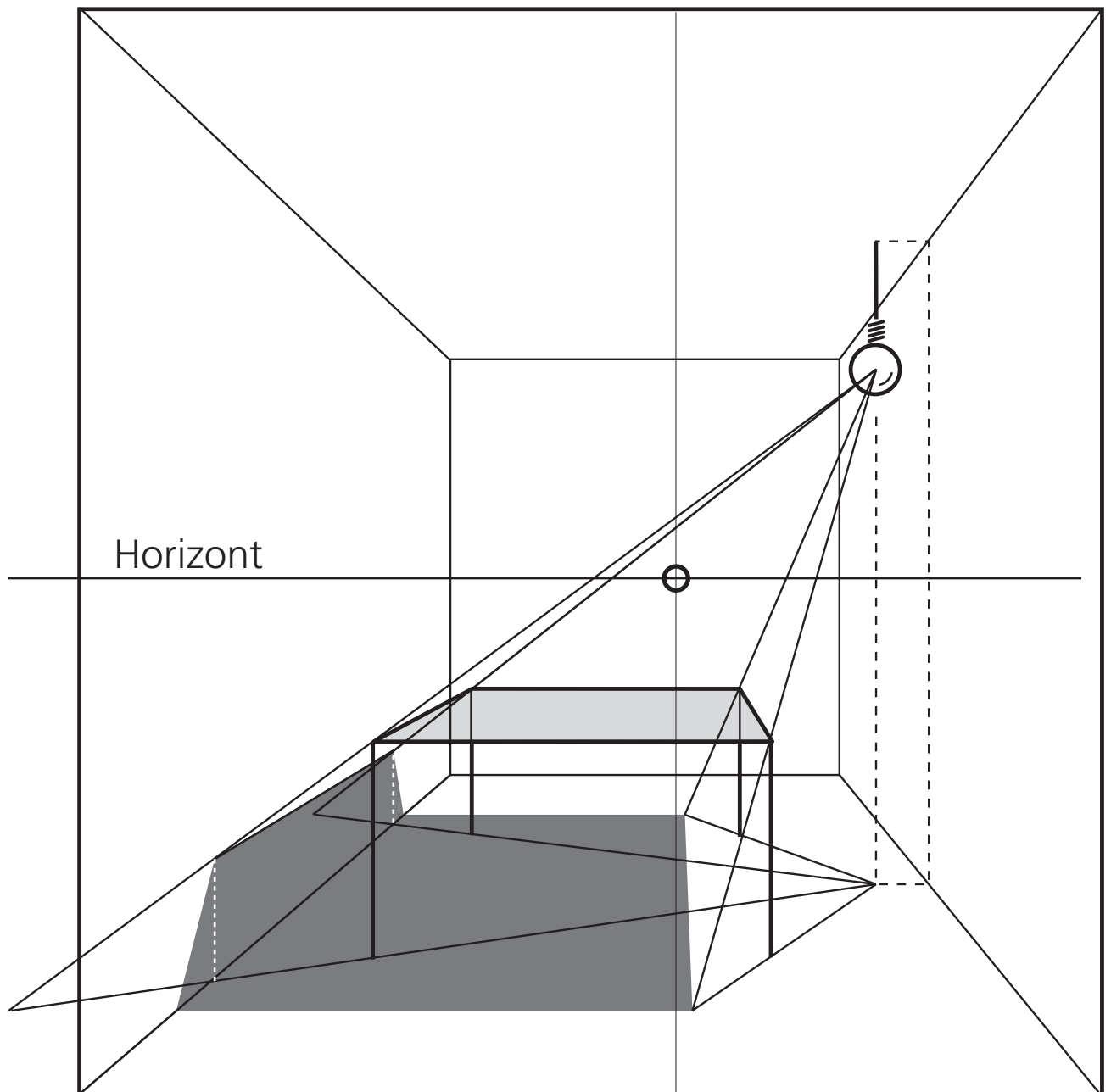
Schatten Begriffe



Schatten bei Parallelprojektion

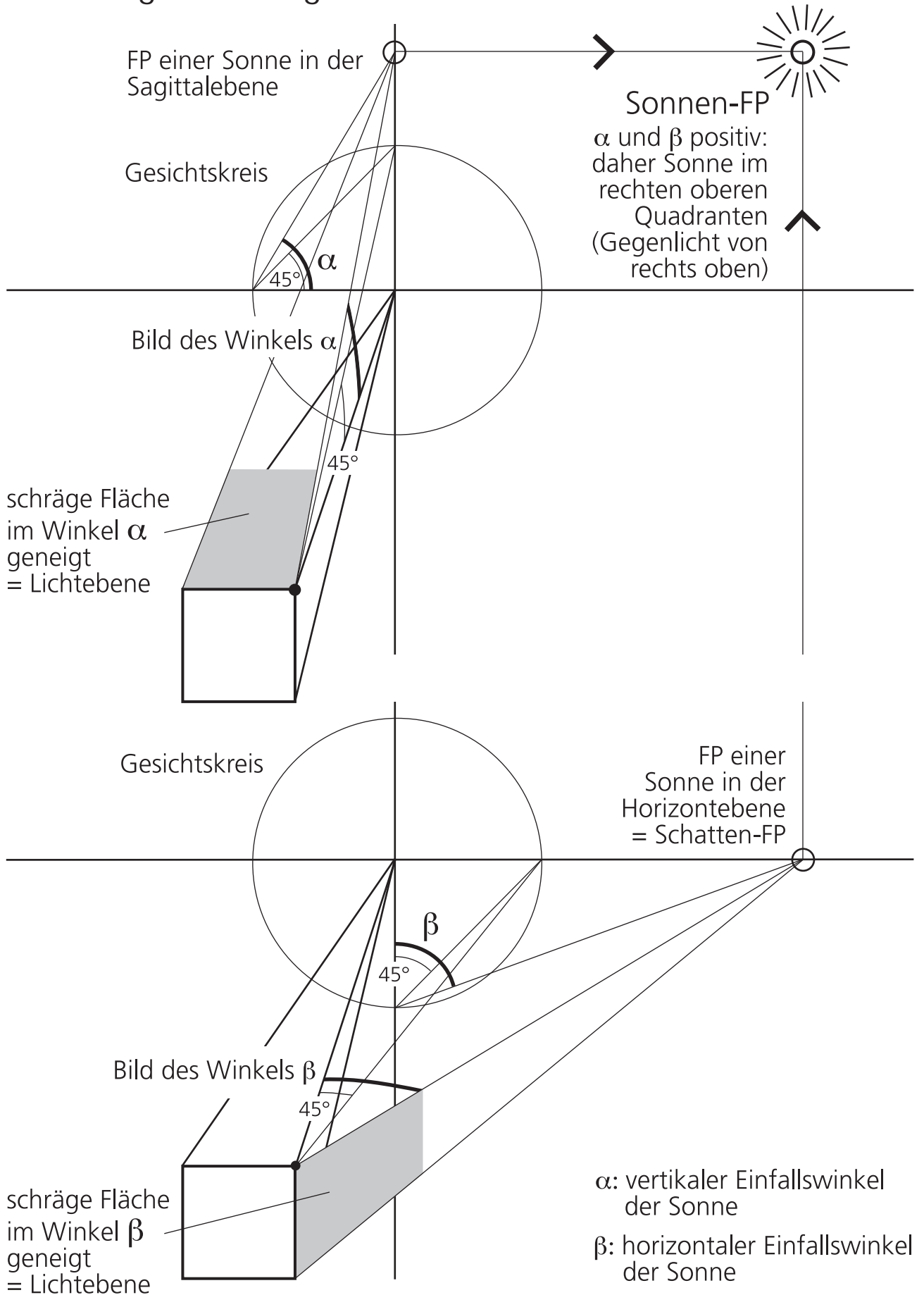


Schatten durch Nahlicht (Lichtquelle als nahes Objekt)

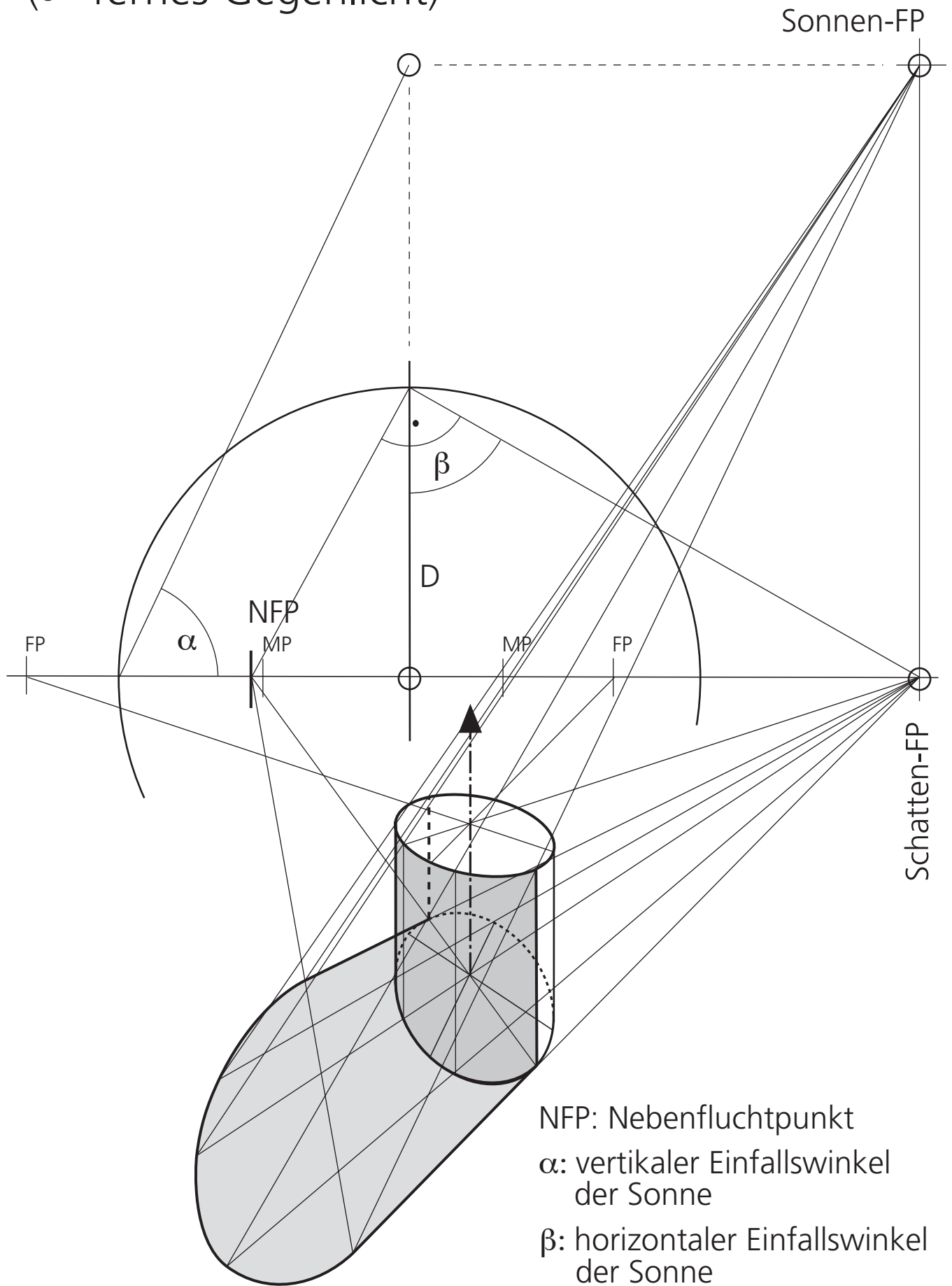


Sonnenfluchtpunkt

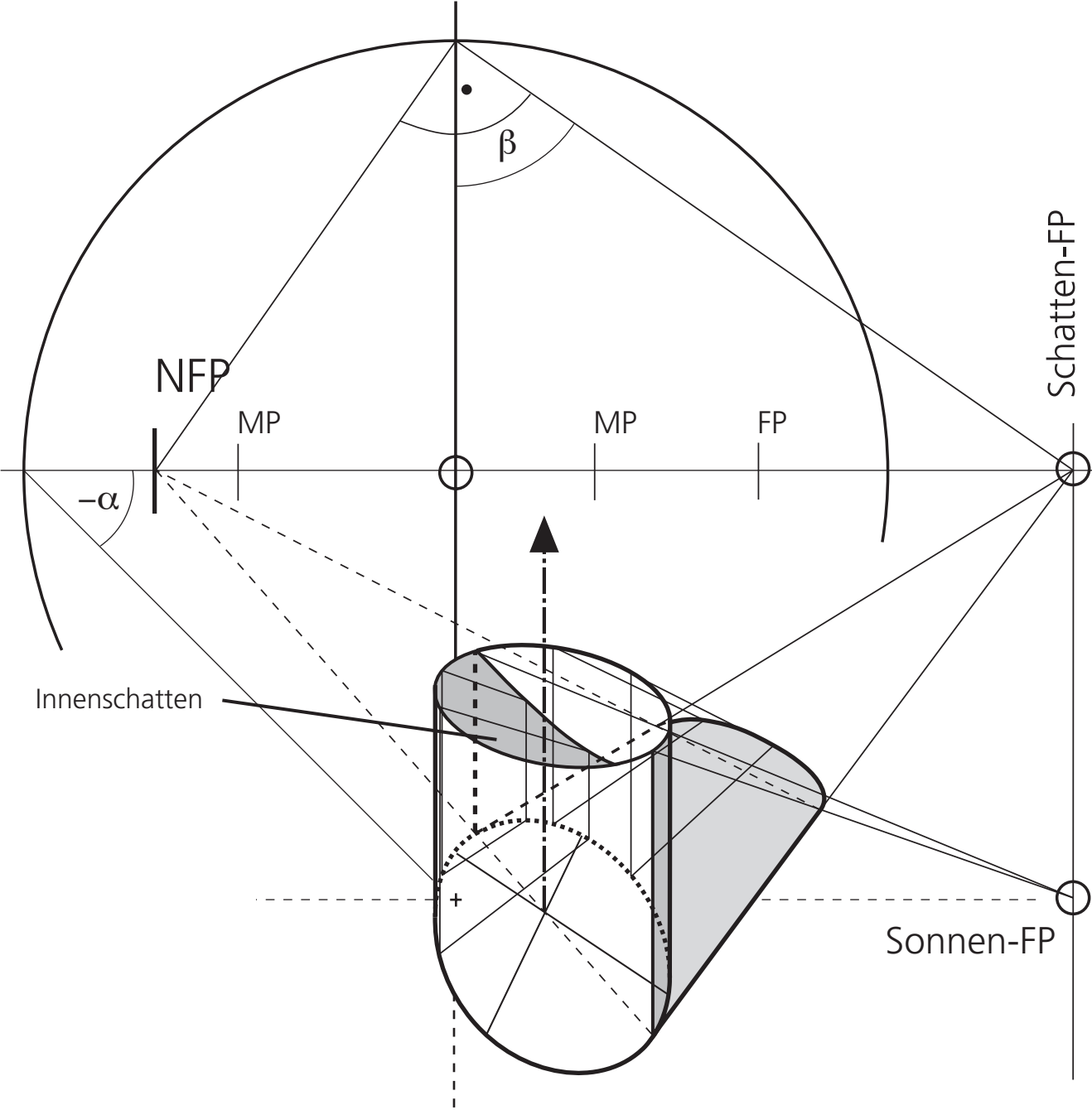
Ermittlung von schrägen Flächen / Lichtebenen



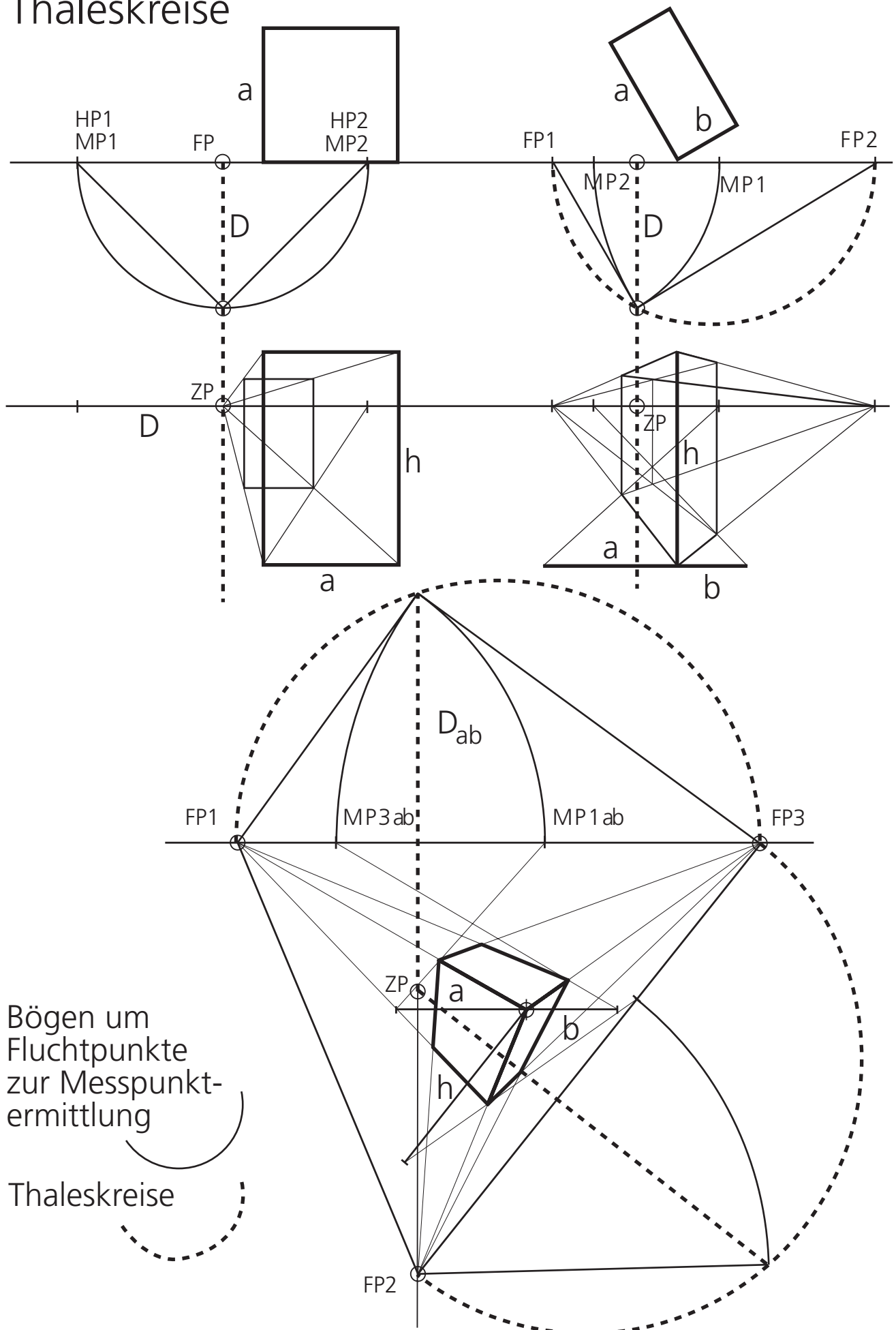
Schatten bei Zentralprojektion (∞ -fernes Gegenlicht)



Schatten bei Zentralprojektion (∞ -fernes Rückenlicht)



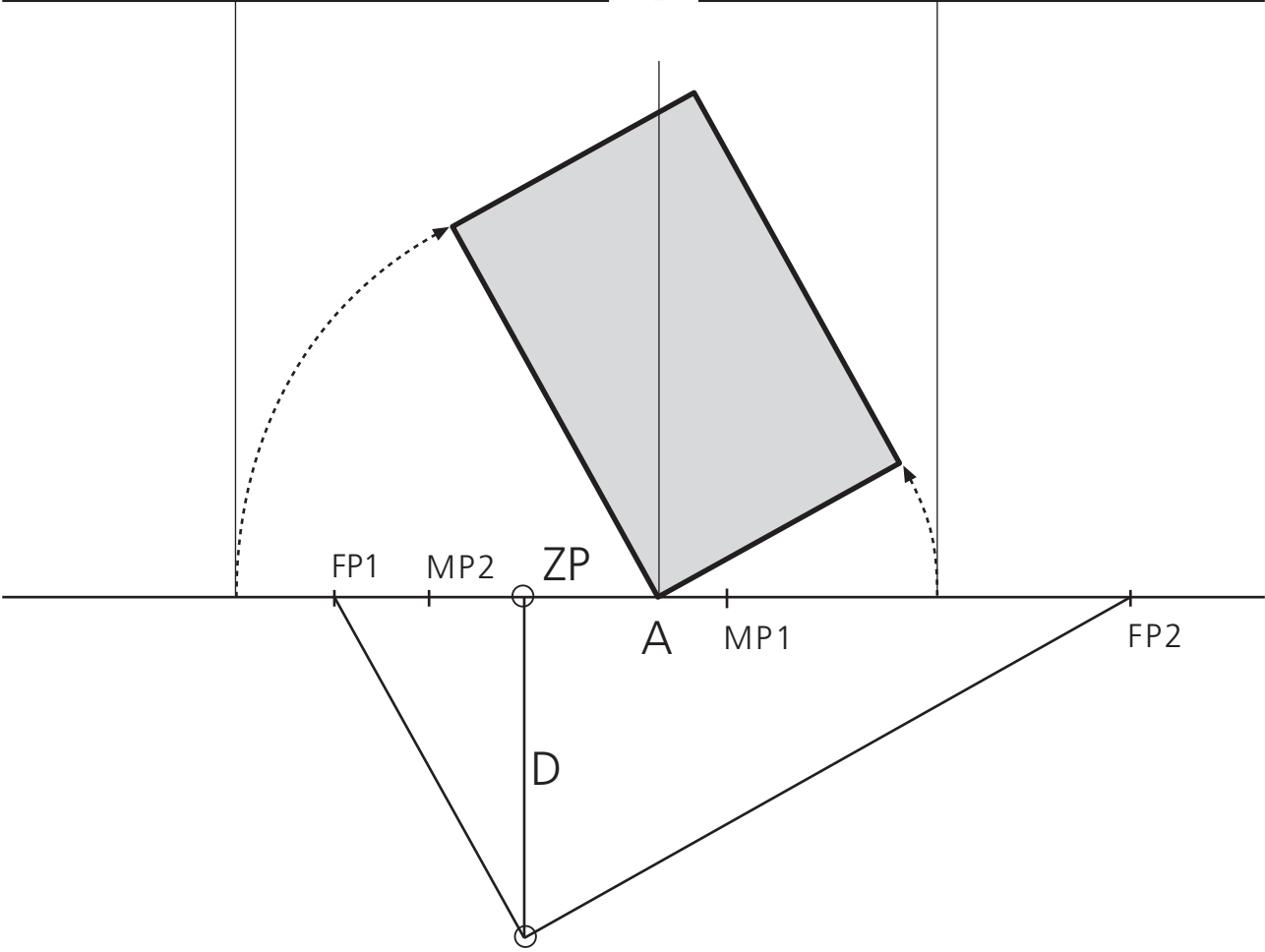
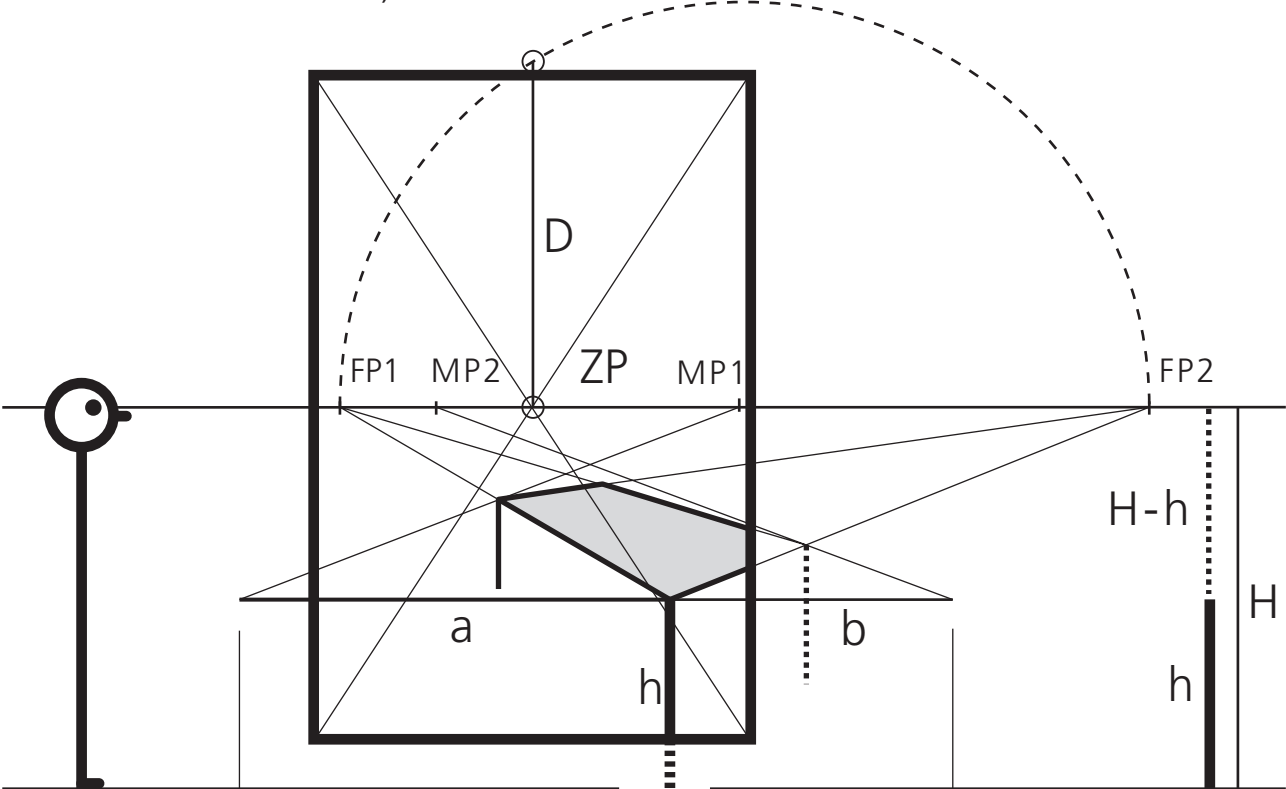
Thaleskreise



Bögen um
Fluchtpunkte
zur Messpunkt-
ermittlung

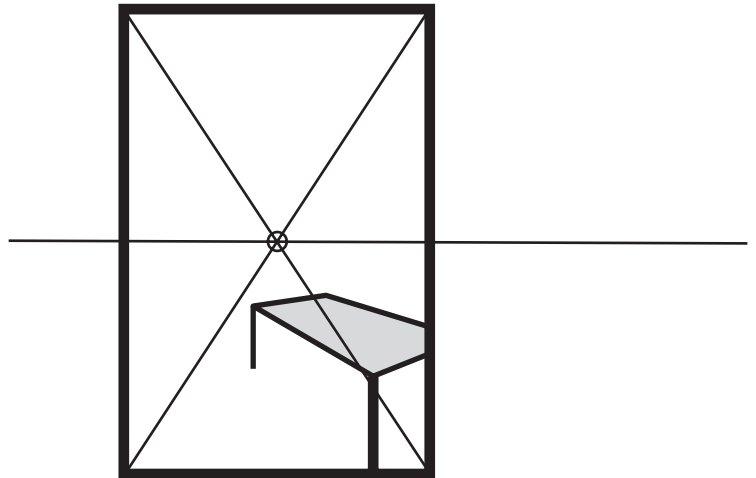
Thaleskreise

Rekonstruktion einer Fotografie (Blickrichtung in den natürlichen Horizont Bild unbeschnitten)



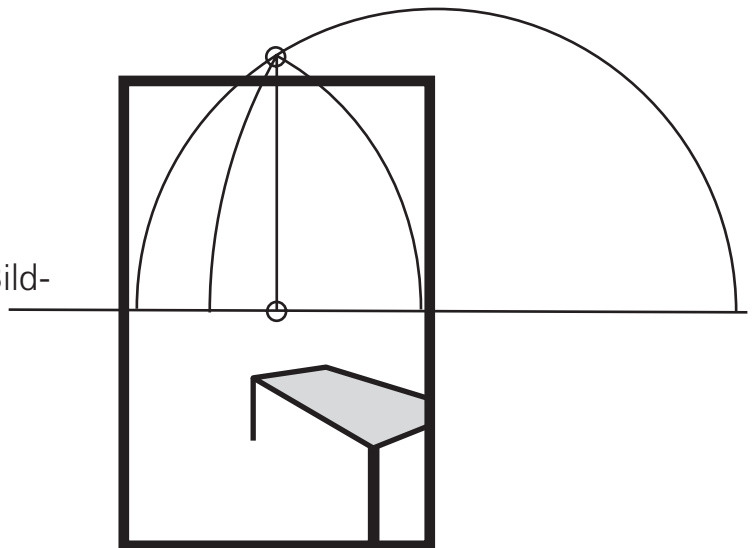
Rekonstruktion einer Fotografie_Schrittfolge_I

Bestimmung des ZP (Hauptpunkt)
• es ergibt sich die Horizontlinie



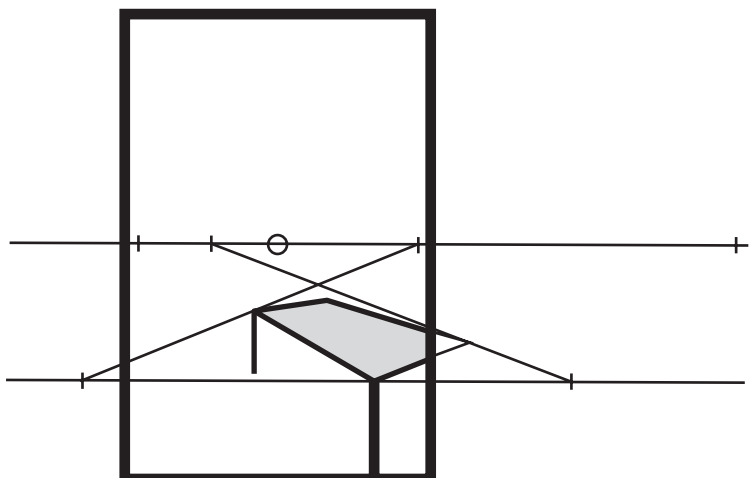
Bestimmung der Fluchpunkte
Errichten des Thaleskreises über der Mitte der Strecke FP1-FP2

Senkrechte in ZP errichten
• es ergibt sich die Lage des in die Bildebene geklappten Auges
• es ergeben sich Messpunkte und Distanz



Eintragen der Maßlinie

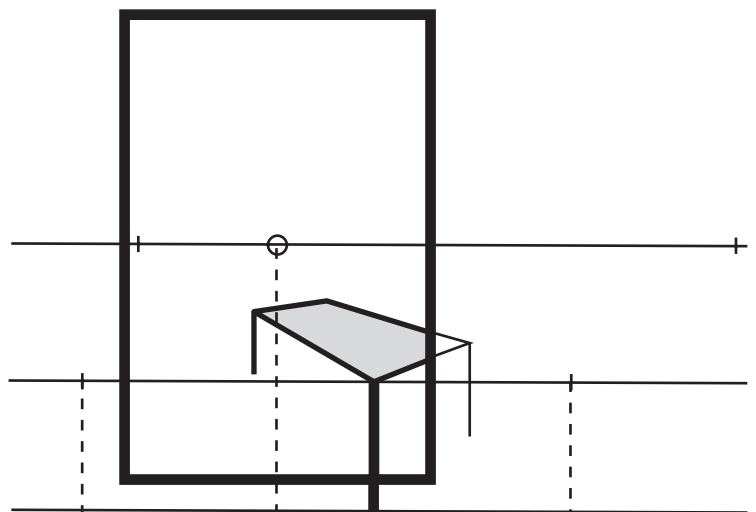
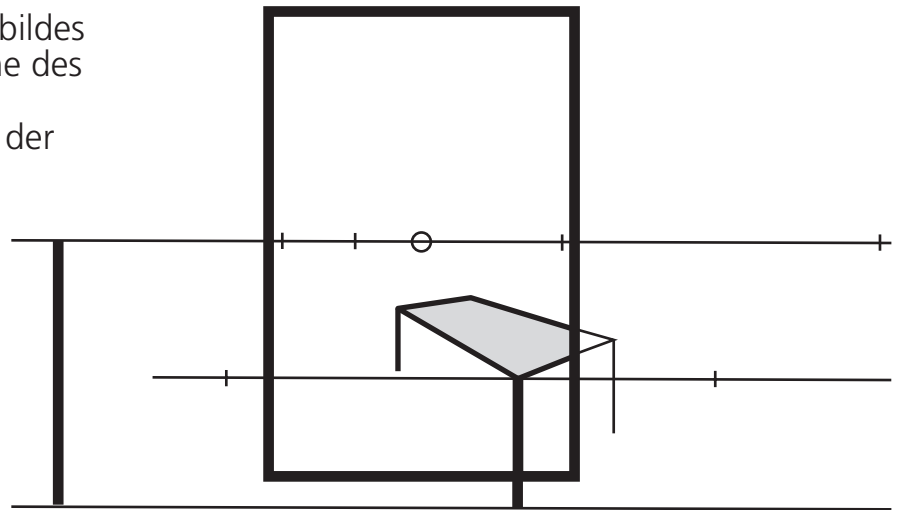
Ermitteln der Seitenlängen



Rekonstruktion einer Fotografie_Schrittfolge_II

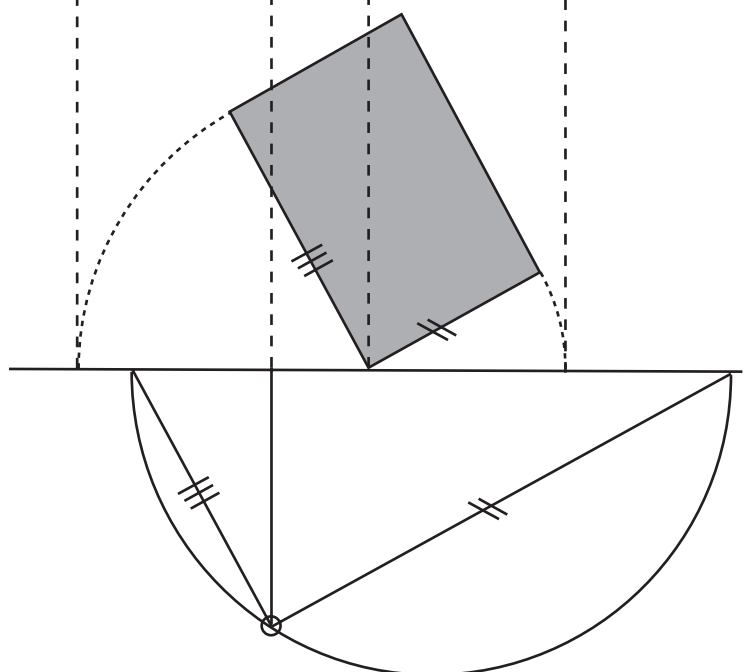
Vervollständigen des Tischbildes

- Eintragen der Augenhöhe des Fotografen H
- Rechnerische Ermittlung der Höhe des Tischbeins h



Ermittlung des Grundrisses

- Verwendung des im Thaleskreis eingeschriebenen rechtwinkligen Dreiecks zur Lagebestimmung des Tisches



Malerpraxis_Geschichte

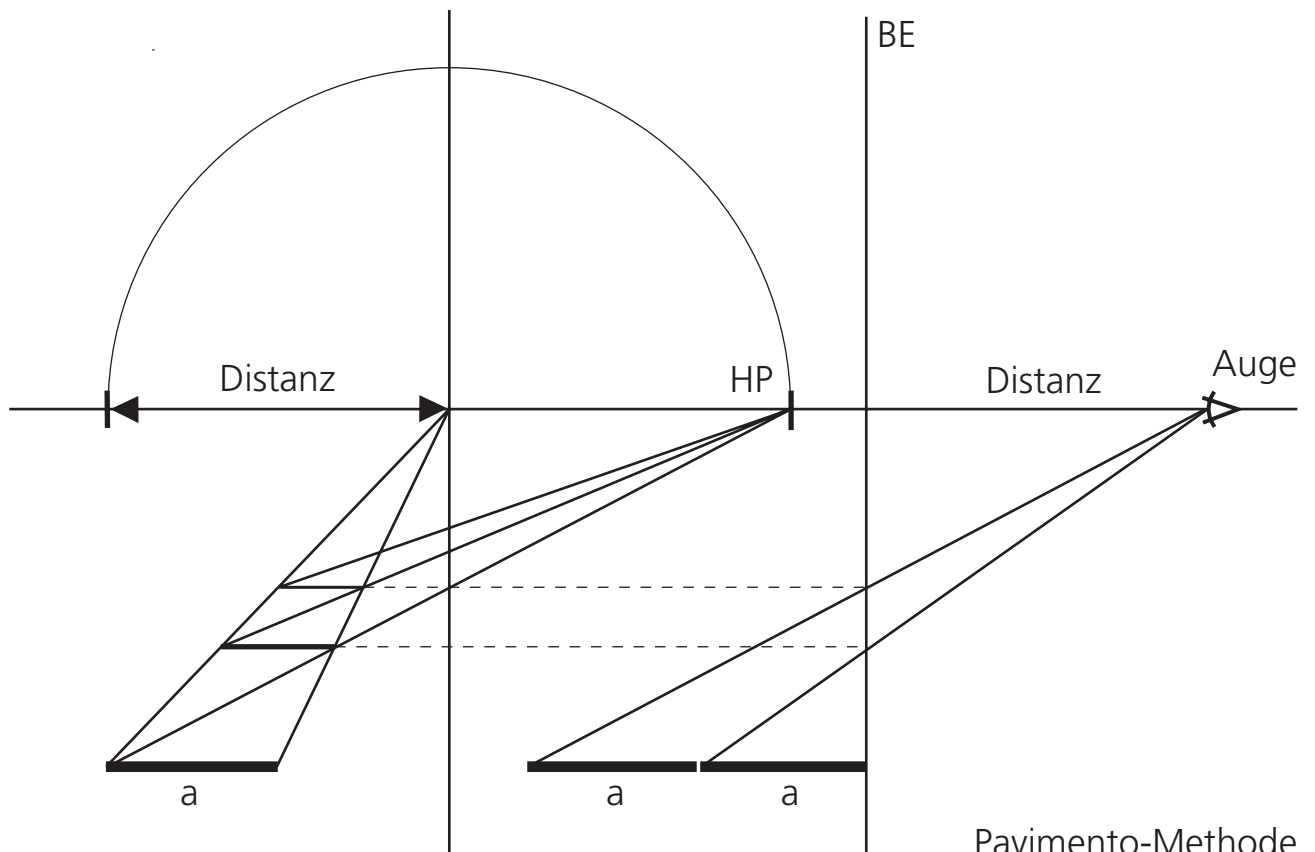
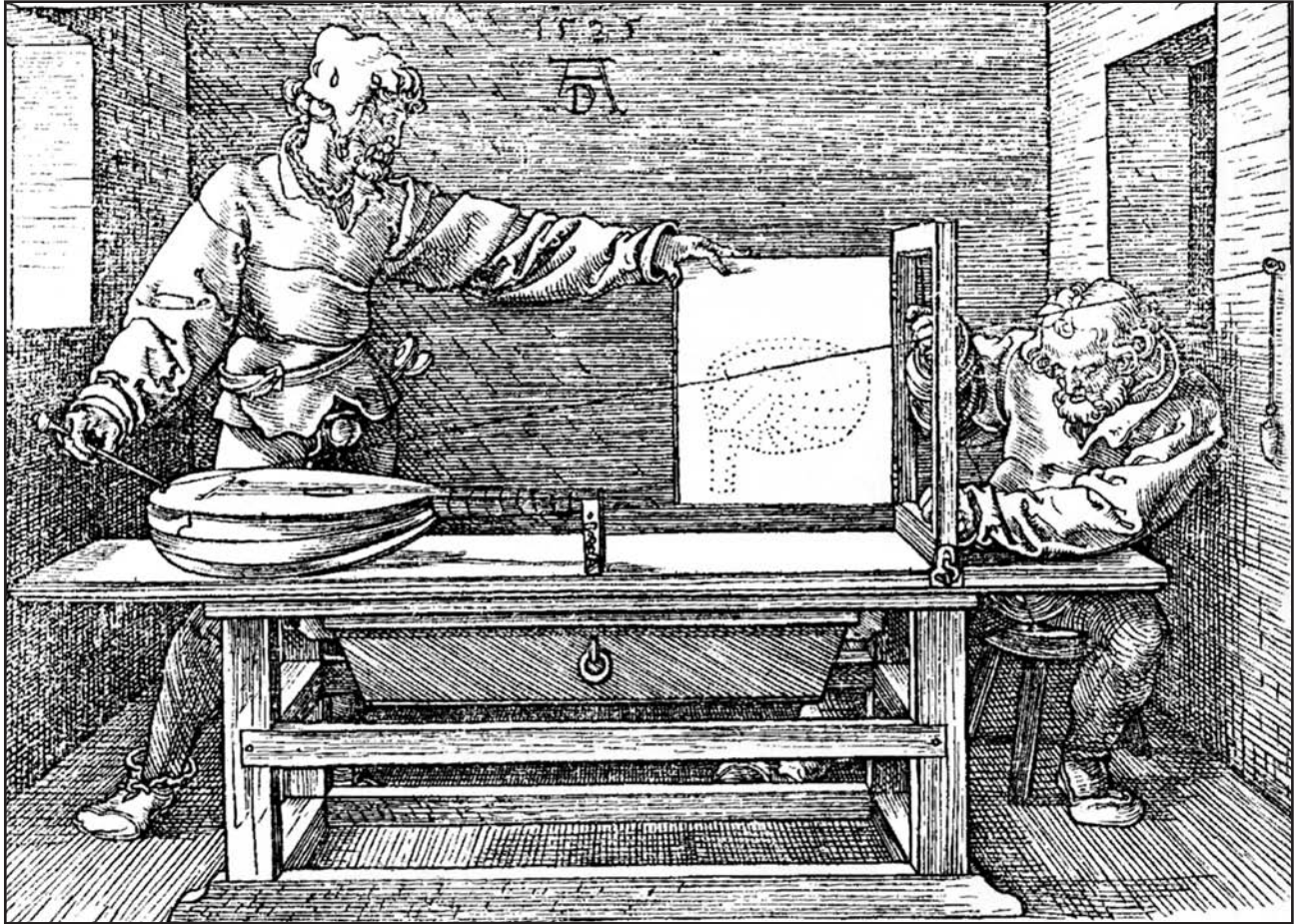
- 350 v. Chr. PAMPHILOS (griechischer Maler): »Ohne Mathematik und Geometrie gibt es keine vollendete Malerei«
PAUSIAS entwickelt eine Form der Perspektive.
- 1306 GIOTTO: Anfänge von Rauntiefe und Landschaftsdarstellungen
- 1412 FILIPPINO BRUNELLESCHI: Zentral-Perspektive
- 1428 MASACCIO malt mit seiner »Trinita« eines der ersten Bilder, welches eine Tiefen-Raumdarstellung zeigt
- 1432 Hubert u. Jan Van EYCK: neue Ölmalerei - Landschaften mit Luft-Perspektive
- 1456 Paolo UCCELLO: perspektivisch durchkonstruierte Bilder
- 1475 Pietro FRANCESCHI: Buch über die Perspektive.

Die Väter der Perspektive



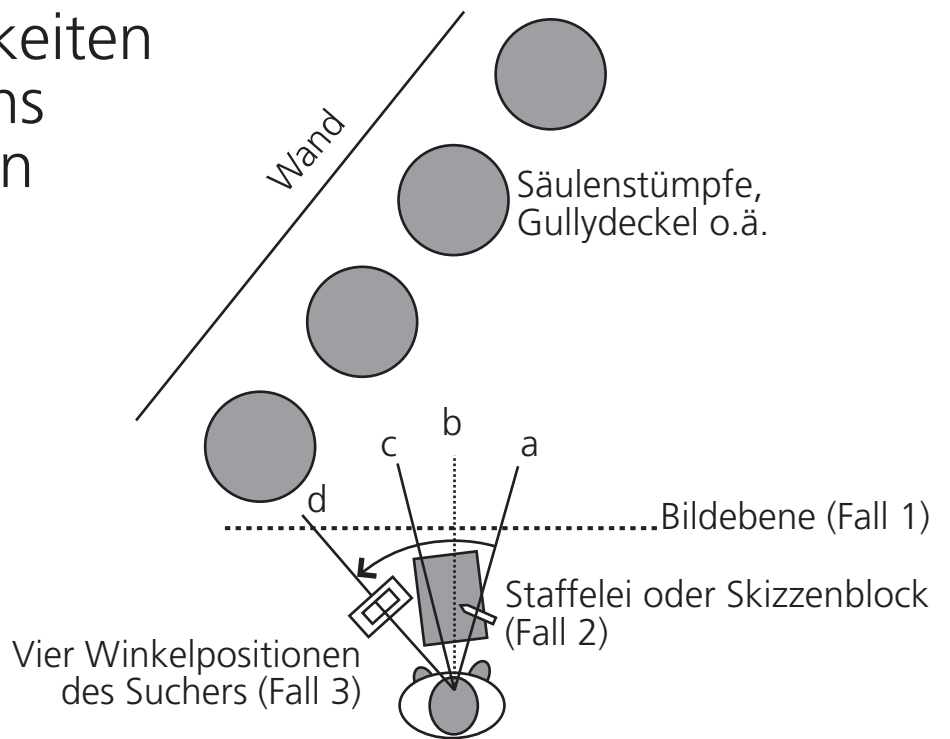
- 1 Giotto di Bondone (* 1266 in Vespignano bei Florenz; † 8. Januar 1337 in Florenz), bekannt als Giotto, Maler
- 2 Paolo Uccello, (* 1397 in Florenz; † 10. Dezember 1475 in Florenz):
Die Väter der Perspektive
- 3 Giannozzo Manetti (1396–1459), Mathematiker
- 4 Donato di Niccolò di Betto Bardi (* um 1386 in Florenz; † 13. Dezember (?) 1466 in Florenz), bekannt als Donatello, Bildhauer
- 5 Filippo Brunelleschi (* 1377 in Florenz; † 15. April 1446 in Florenz) Architekt und Bildhauer

Malerpraxis



Pavimento-Methode

Drei Möglichkeiten des Darstellens einer Situation

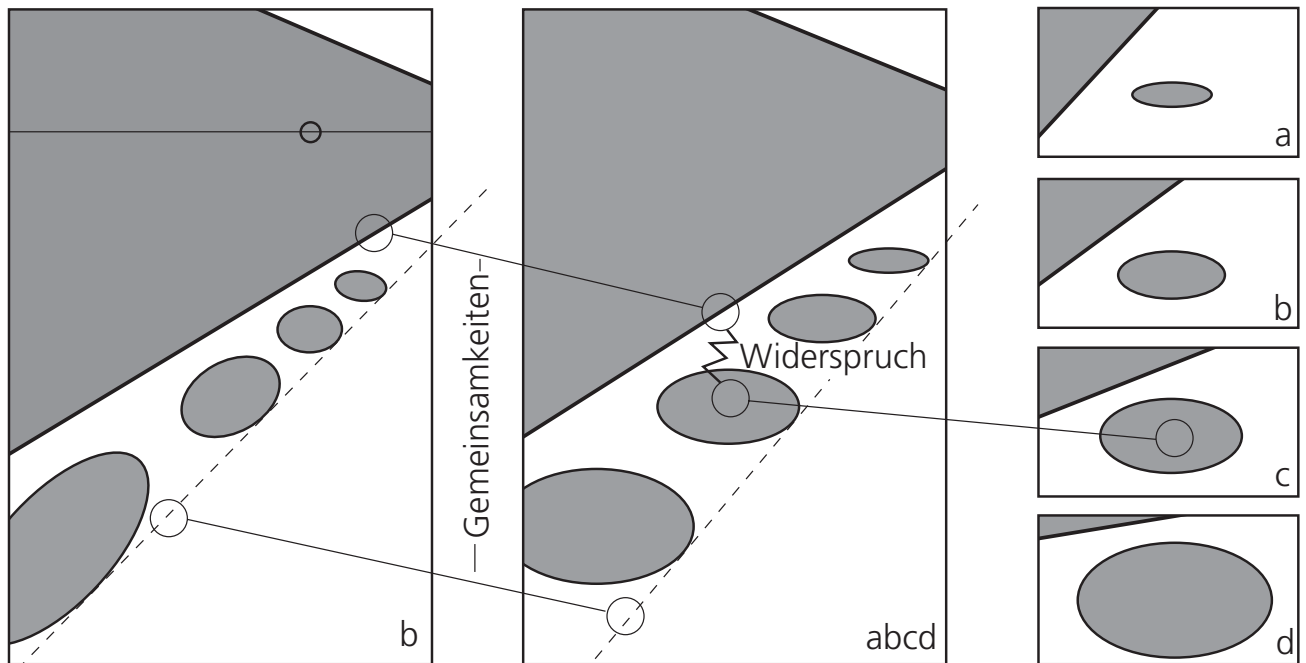


Fall 1
Linearperspektive
(CAD-Visualisierung,
Fotografie, Camera
obscura,...)

Fall 2
Freihandskizze der gesamten
Szenerie auf ein Blatt
(in üblicher Manier wird eine
Naturstudie angefertigt)

Fall 3
Erfassen der Einzel-
bilder mit senkrechtem
Sucher (kleines
Querformat, das bei
konstanter Distanz
mit dem Kopf in
Richtung zu den
Objekten ge-
schwenkt wird)

Grundcharakter der Ergebnisse:



Bildtyp:
simultanes
technisches Bild
(vollendeter statischer
Systemraum)

➤ menschliches (dialogisches)
Bild (Hybridgestaltung)

◀ sukzessives
technisches Bild
(Film, vollendeter
dynamischer
Systemraum)

Dürerzeichnung (Heilige Familie, 1509) Analyse eines hybriden Bildes I

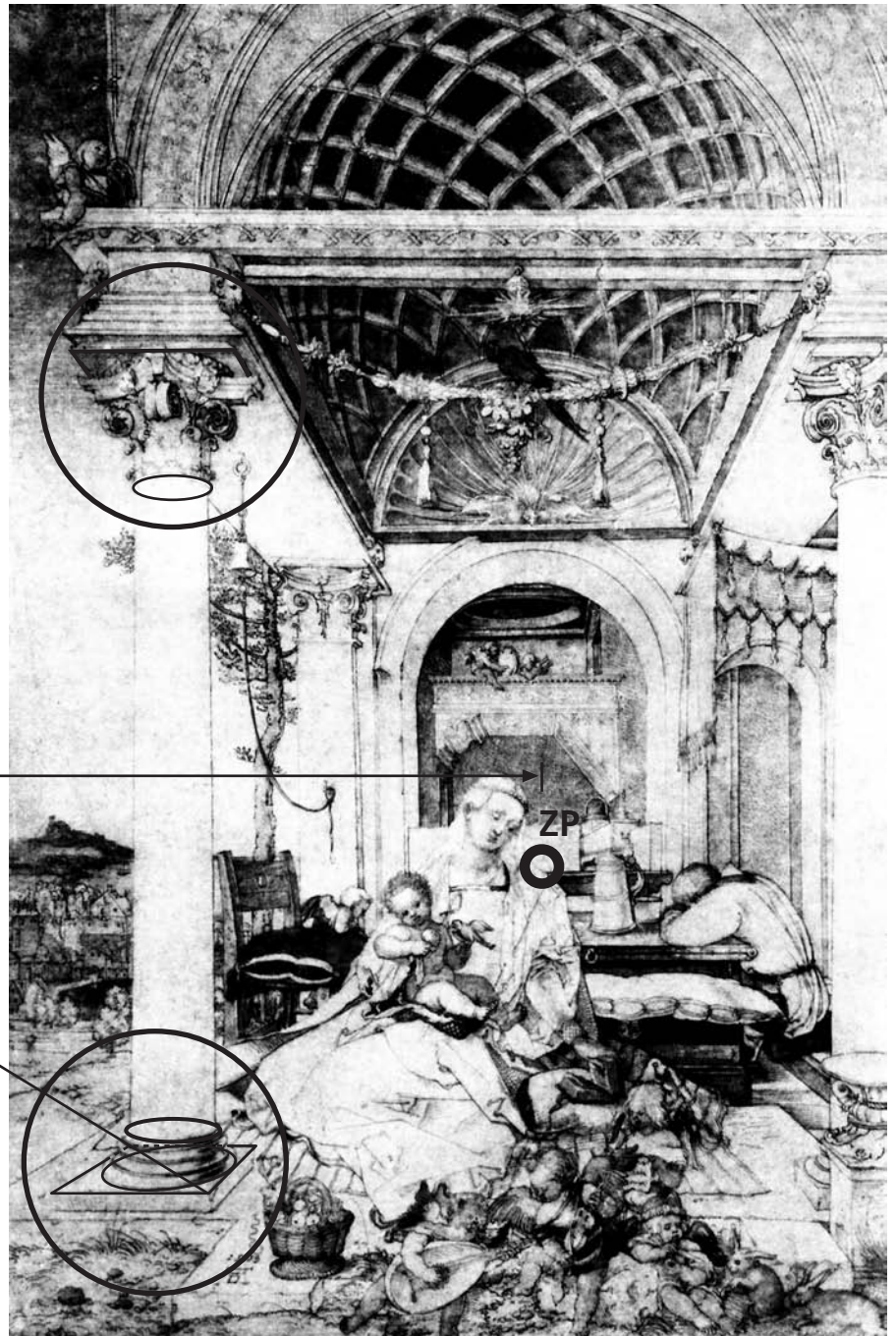
Fall: menschliches (dialogisches) Bild (Hybridgestaltung)

Sagittalebene

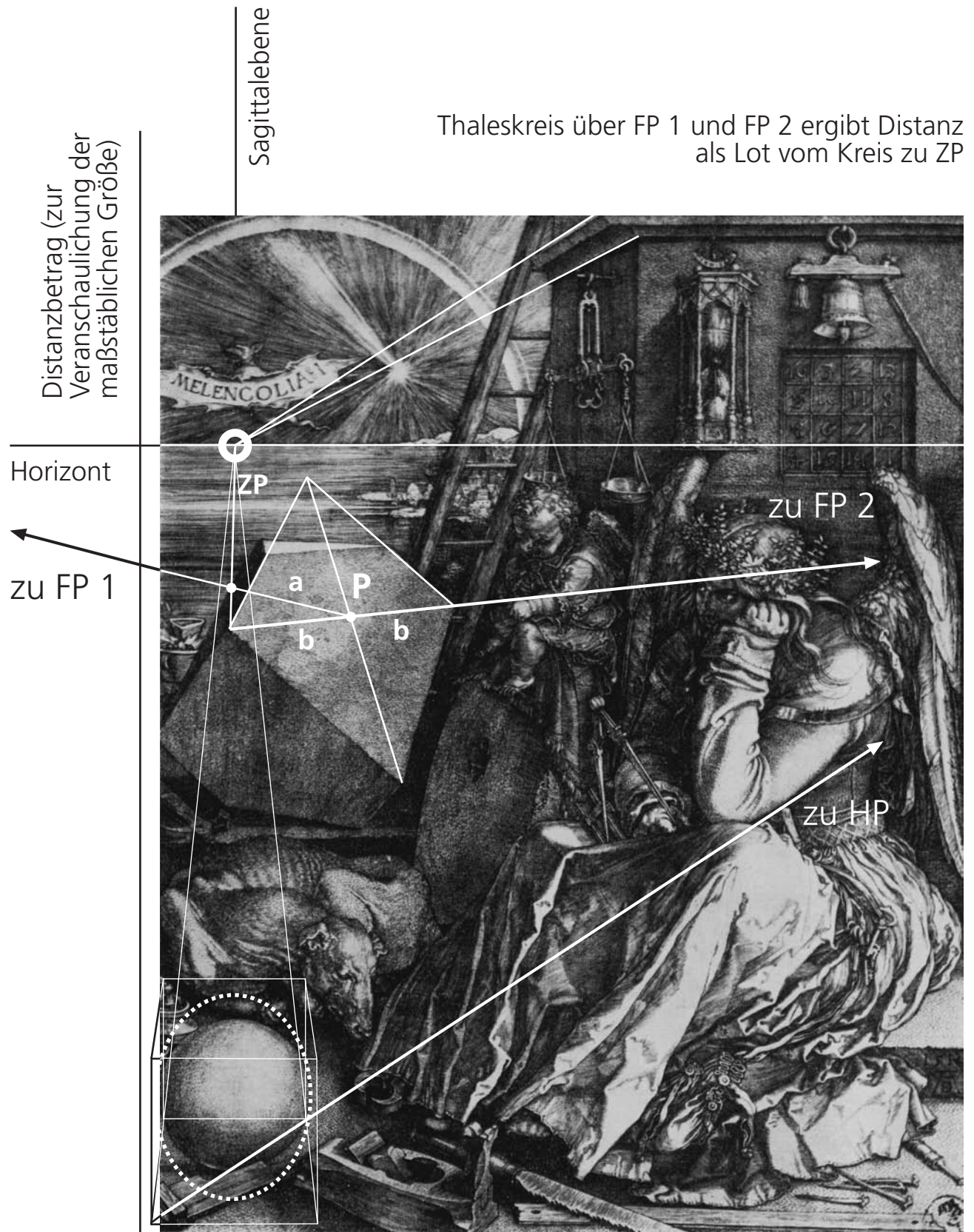
Konflikt des Bildes
des konstruierten Balkens
(Epistyl) mit dem Bild
des Schaftes wird
durch expressives Kapitell
ausgeglichen

Distanz
HP
Horizont

Konflikt des Bildes
des konstruierten Sockels
(Plinthe) mit dem Bild
der Basis; innerhalb der
Basis wird der Konflikt
durch kippende Ellipsen
ausgeglichen



Dürerkupferstich (Melancholie, 1514) Analyse eines hybriden Bildes II a



Die Konstruktion des Kugelbildes ergibt eine nach unten gestreckte Ellipse (Das Bild des Hüllwürfels wurde unter Zuhilfenahme der in Blatt II b ermittelten Distanz und der entsprechenden Horizontpunkte konstruiert)

Dürerkupferstich (Melancholie, 1514) Analyse eines hybriden Bildes II b

