Tutorial

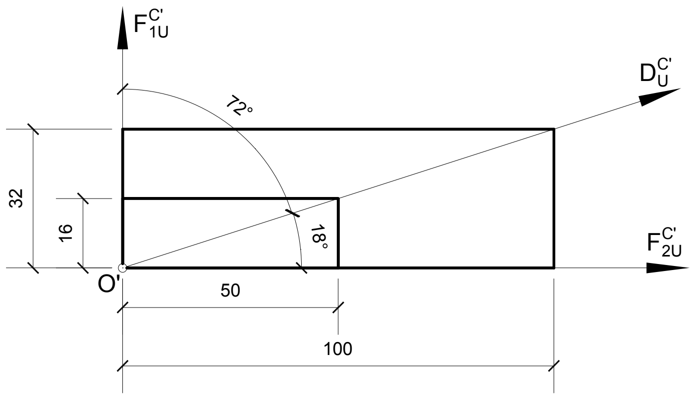
Übungsblatt: Perspektive – Rekonstruktion - FSI

Gegeben sind ein Foto („mit lotrechter Bildebene“) von einem quaderförmigen Objekt sowie die Abmessungen des zugehörigen Grundrisses.

Fluchtpunkte und Horizont (Abb. 01)
Für das gegebene Foto werden die Fluchtpunkte F_{1U}^{C} und F_{2U}^{C} der Hauptrichtungen und ihre Verbindung – der Horizont h – konstruiert. Zusätzlich wird der Fluchtpunkt D_U^C einer der beiden Diagonalen bestimmt. Um D_U^C genauer zu bestimmen, ist oft ein Kellergrundriss von Vorteil (siehe Abb. 01 unten).

Auge O und Hauptpunkt H (Abb. 02)
Oberhalb des Fotos wird der Grundriss zur Perspektive konstruiert. Aus dem Auge O werden die Fluchtpunkte F_{1U}^{C} und F_{2U}^{C} unter 90° gesehen. Im Grundriss erscheint dieser Winkel in wahrer Größe. O’ liegt daher auf einem Thaleskreis mit den beiden Fluchtpunkten als Durchmesserendpunkte und M als Mittelpunkt.

Gleichzeitig sieht man aus O‘ den Winkel zwischen den Richtungen zu $F_{1U}^{C'}$ und $D_U^{C'}$ unter ~72° und den Winkel zwischen $F_{2U}^{C'}$ und $D_U^{C'}$ unter ~18°. Die Winkel 72° und 18° lassen sich in einer Nebenzeichnung, in der das Basisrechteck des gegebenen Objektes in wahrer Gestalt erscheint, ermitteln (siehe Abb. rechts). Nach dem Peripheriewinkelsatz liegt O‘ auf einem Kreis mit Mitte M_1 (Konstruktion siehe Seite 3 und Abb. 02).



Im Schnitt der beiden genannten Kreise liegt das Auge O (2 mögliche Lagen, vor und hinter π). Damit ergibt sich der Augabstand $d = O\pi \approx 8.5$cm und der Hauptpunkt H.

Anmerkung:

- *Die Nebenzeichnung zur Bestimmung der Winkel im Basisrechteck kann in verschiedenen Größen gezeichnet werden, da es dabei nur auf die Winkel ankommt.*
- *Länge und Breite des Basisrechteckes müssen bekannt sein, damit diese Winkel bestimmt werden können.*

Rekonstruktion des Basisrechteckes ABCD (Abb. 03)
Die perspektiven Bilder A^C, B^C, C^C und D^C der Ecken des gegebenen Basisrechteckes werden aus dem Foto (= perspektives Bild) in den Grundriss nach π' „geordnet“: A^C, B^C-> $A^{C'}$, $B^{C'}$, usw. Auf den Projektionsstrahlen von O' nach $A^{C'}$ und $B^{C'}$ liegt der Grundriss der Kante AB. Die Richtung der Kante A'B' ist parallel zur Verbindung von O' nach $F_{2U}{}^{C'}$. Die Länge kann durch Parallelverschieben eingepasst werden.

Wir verwenden hier zum Einpassen des Grundrisses den Maßstab 1:500, also die Abmessungen 10cm und 3.2cm. Dadurch ergibt sich der Grundriss A'B' der Kante AB durch Parallelverschieben. An A'B' anschließend kann das gegebene Grundrissrechteck A'B'C'D' eingezeichnet werden.

Anmerkung: Der Maßstab zum Einpassen kann beliebig gewählt werden. Er sollte nur so gewählt werden, dass der Grundriss nicht zu klein oder zu groß eingezeichnet werden muss.

Längenbestimmungen (Abb. 04)

Im Schnitt von π mit ABCD liegen die Punkte 1 und 2. Diese bestimmen die Grundlinie g.

a.) Aus dem Abstand von g zu h ergibt sich die Aughöhe a:
a = gh ≈ 3.8mm (=> Originalmaß: ~1.9m).

b.) Die Höhe das Objektes kann direkt im Schnitt des Objektes mit der Bildebene (beim Punkt 2) oder auf der linken Seite der Zeichnung im Schnitt der Basiskante AD mit der Grundlinie (im Punkt 3) abgelesen werden:
DE ≈ 2.5cm (=> Originalmaß: 12.5m).

c.) Augdistanz beim Maßstab 1:500: d ≈ 8.5cm (=> Originalmaß: 42.5m)

Anmerkung: Bei Änderung des Maßstabes oder Größe des Fotos ändert sich der Augabstand in der Zeichnung!

d.) Die Höhe PR des Fensters ergibt sich über dem Punkt 3 mit PR ≈ 1.2cm (=> Originalmaß: 6m)
Für die Breite des Fensters müssen die Punkte P und Q in den Grundriss übertragen werden.
Dort ergibt sich P'Q'≈ 1.3cm (=> Originalmaß: 6.5m)

Perspektives Bild der Tafel mit Schriftzug (Abb. 05)
Zur Bestimmung des perspektiven Bildes der Tafel muss diese im Grundriss eingezeichnet und wie bei den früheren Beispielen zur Perspektive projiziert und abgebildet werden.

Zusatz

Peripheriewinkelsatz:

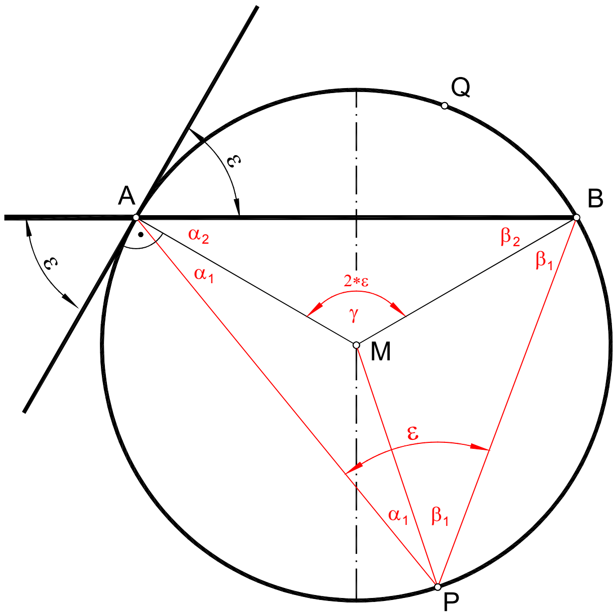
Alle Punkte P der Ebene, aus denen eine gegebene Strecke AB unter demselben Winkel ε gesehen wird, liegen auf einem Kreisbogen mit Mitte M (siehe untere Abb.). Aus M wird die Strecke AB unter dem Winkel $2*\varepsilon$ gesehen. Auch die Kreistangenten in A und B schließen mit der Strecke AB den Winkel ε ein. Damit ist eine Konstruktion des Kreises bei gegebener Strecke AB und Winkel ε möglich. Aus den Punkten Q, die am zweiten Kreisbogen liegen, wird AB unter dem Winkel 180° - ε gesehen.

Beweis:
Das Dreiecke MAP ist gleichschenkelig. Deswegen tritt bei A und P derselbe Winkel α_1 auf. Analoges gilt für das Dreieck MPB. Die Winkelsumme im „großen" Dreieck PBA ist:

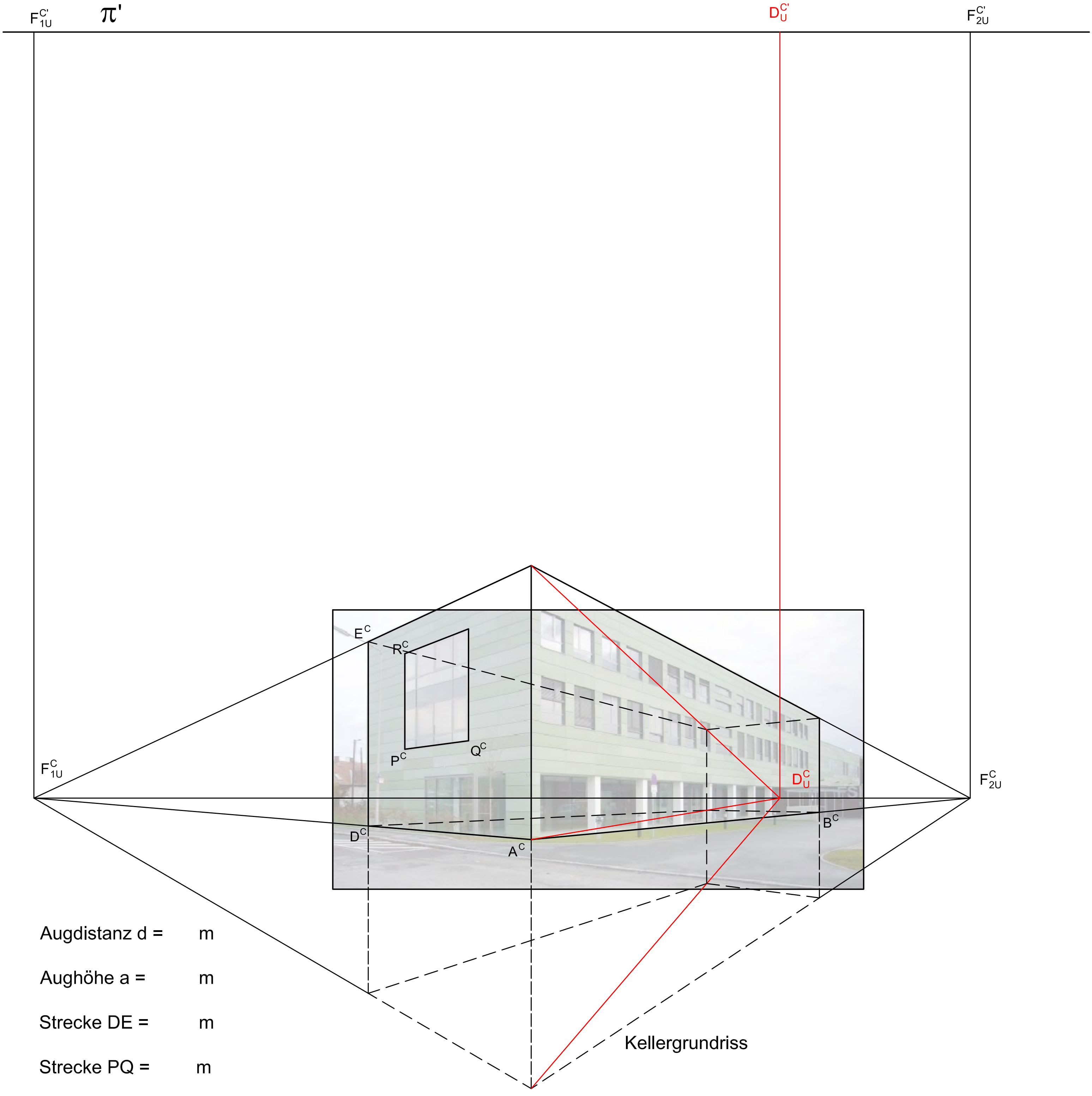
$180° = 2*\alpha_1 + 2*\beta_1 + \alpha_2 + \beta_2$
$180 – (\alpha_2 + \beta_2) = 2*(\alpha_1 + \beta_1)$

Im Dreieck MBA gilt:
$180 – (\alpha_2 + \beta_2) = \gamma = 2*(\alpha_1 + \beta_1)$, also
$\gamma = 2*(\alpha_1 + \beta_1)$

$\alpha_1 + \beta_1 = ½ * \gamma$ … Also: Der Winkel $\alpha_1 + \beta_1 = ½ *\gamma$, egal wo P am Kreisbogen liegt.



Anmerkungen:
- Für einen vollständigen Beweis müssen noch einige spezielle Lagen von P betrachtet werden.
- Das Dreieck MBA ist auch gleichschenkelig. Deswegen ist $\alpha_2 = \beta_2$.



Augdistanz d = m

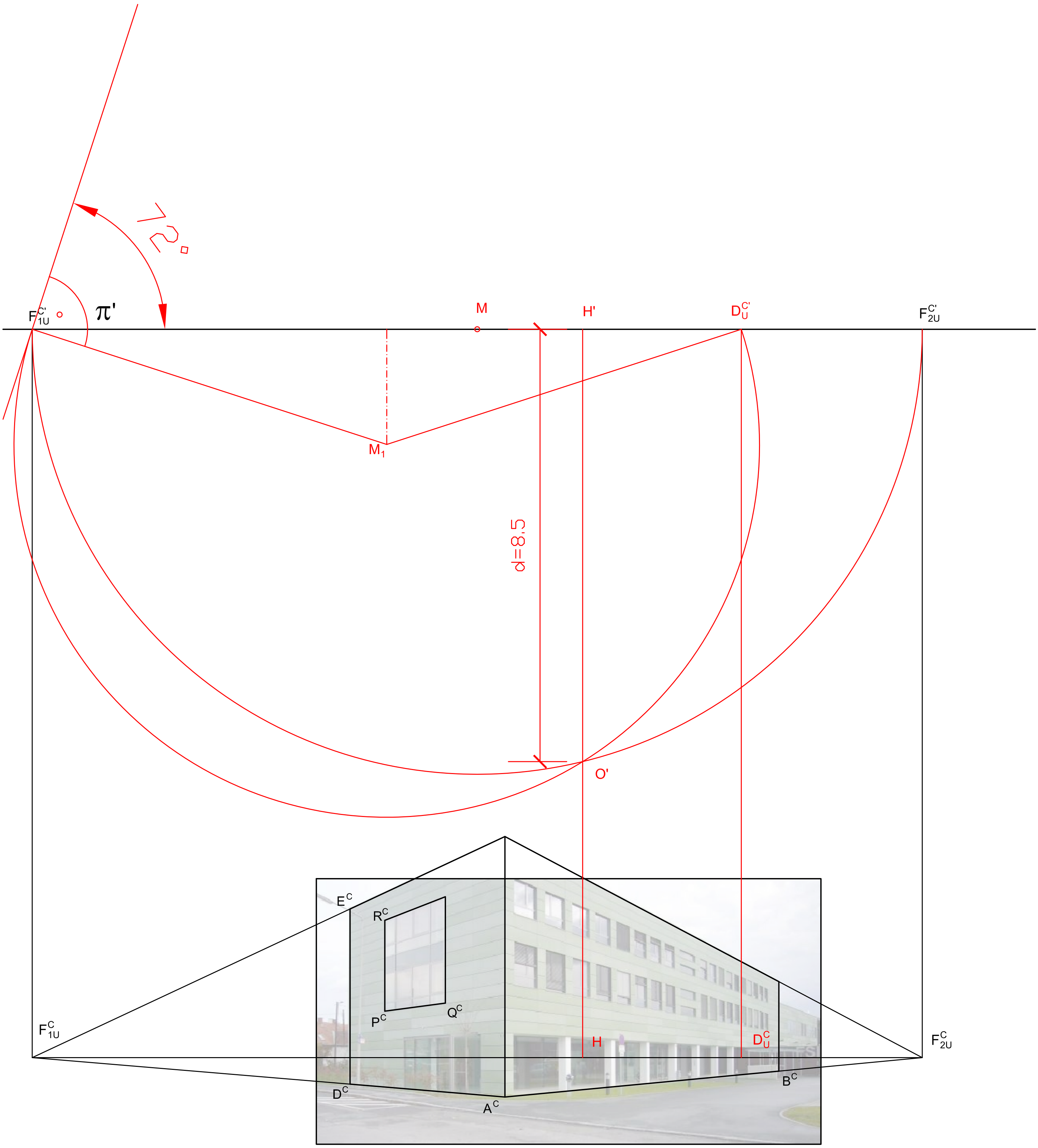
Aughöhe a = m

Strecke DE = m

Strecke PQ = m

Strecke PR = m

Abb. 01



Augdistanz d = m

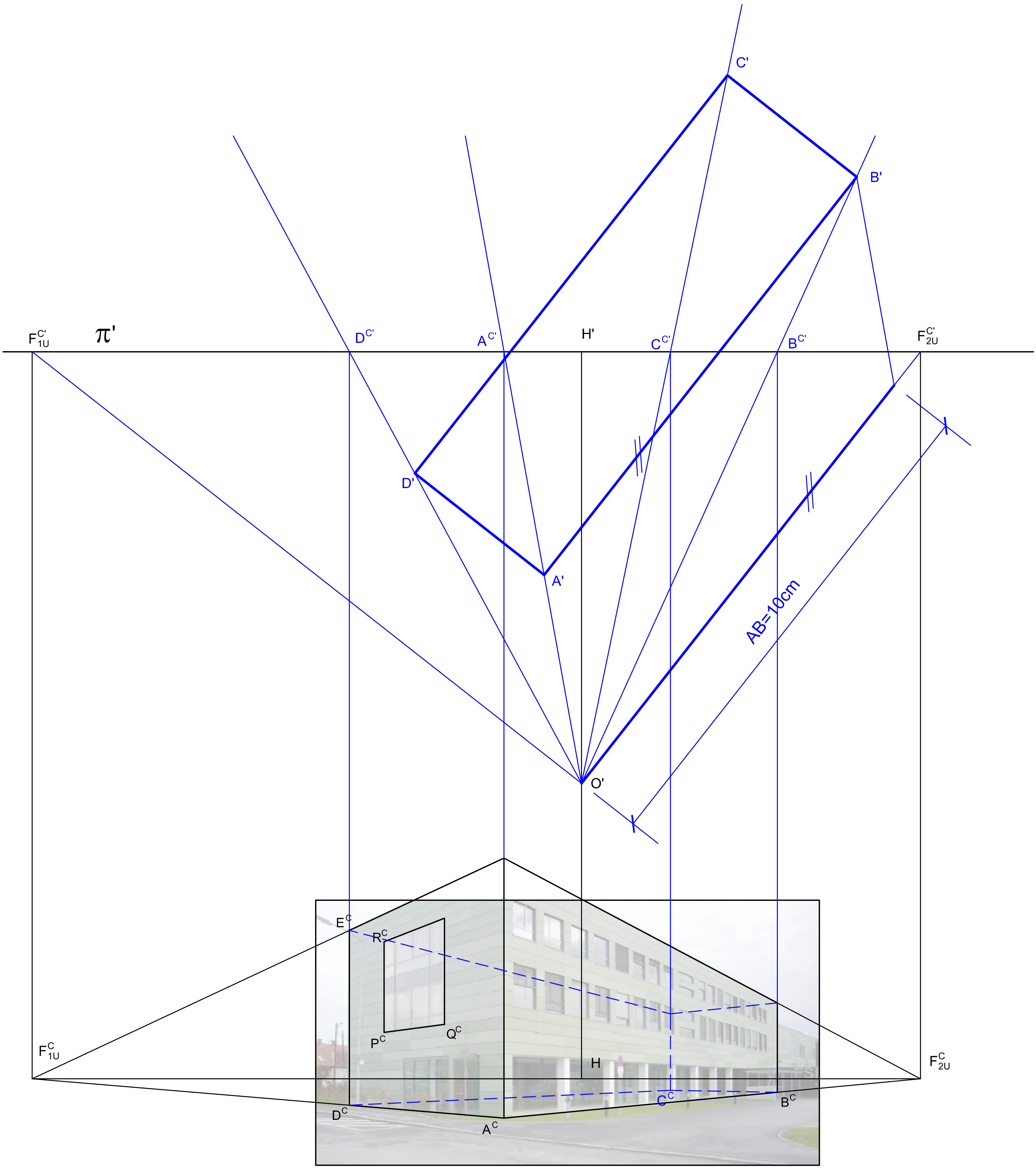
Aughöhe a = m

Strecke DE = m

Strecke PQ = m

Strecke PR = m

Abb. 02



Augdistanz d = m

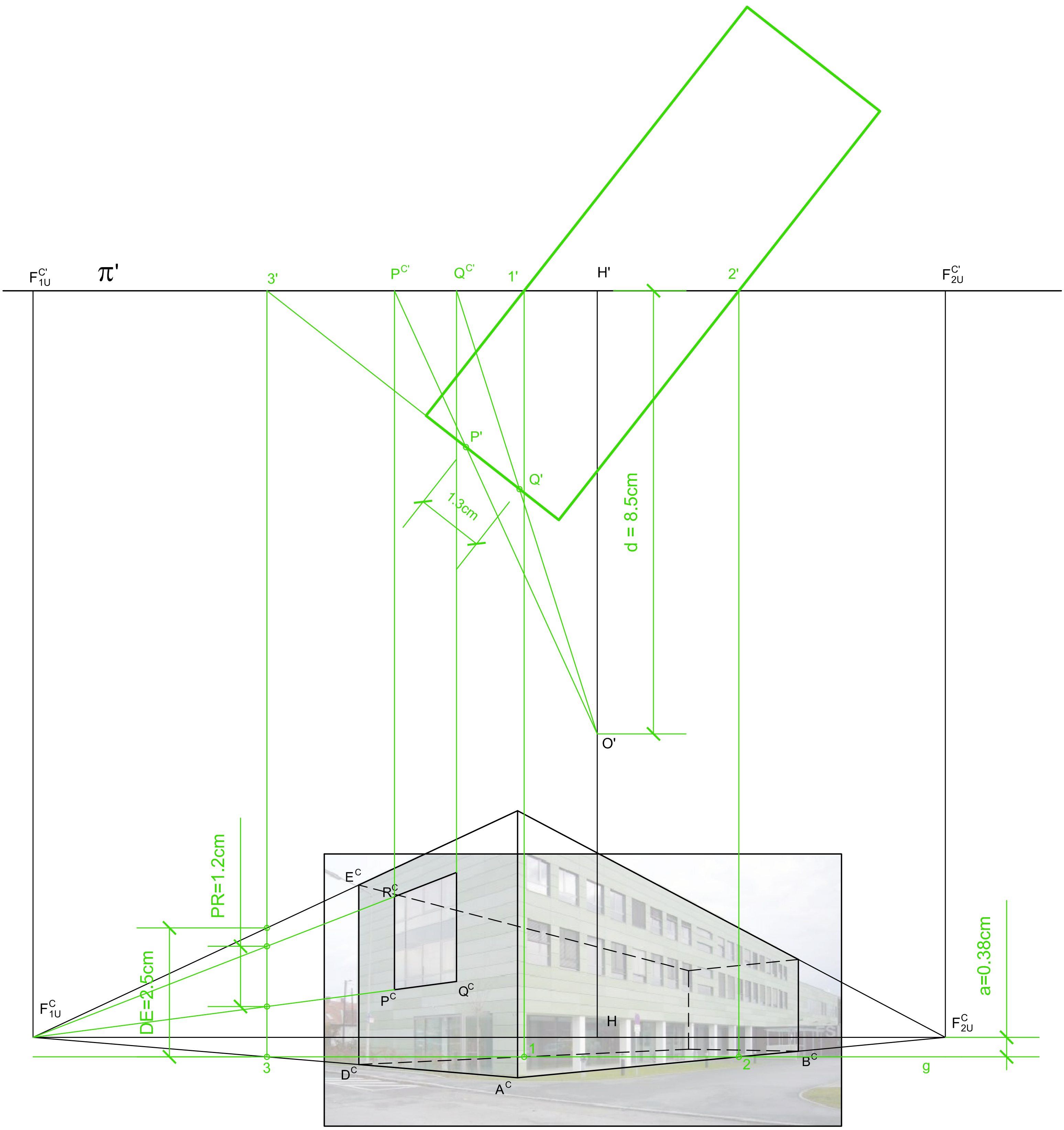
Aughöhe a = m

Strecke DE = m

Strecke PQ = m

Strecke PR = m

Abb. 03



Augdistanz d = 42.5 m

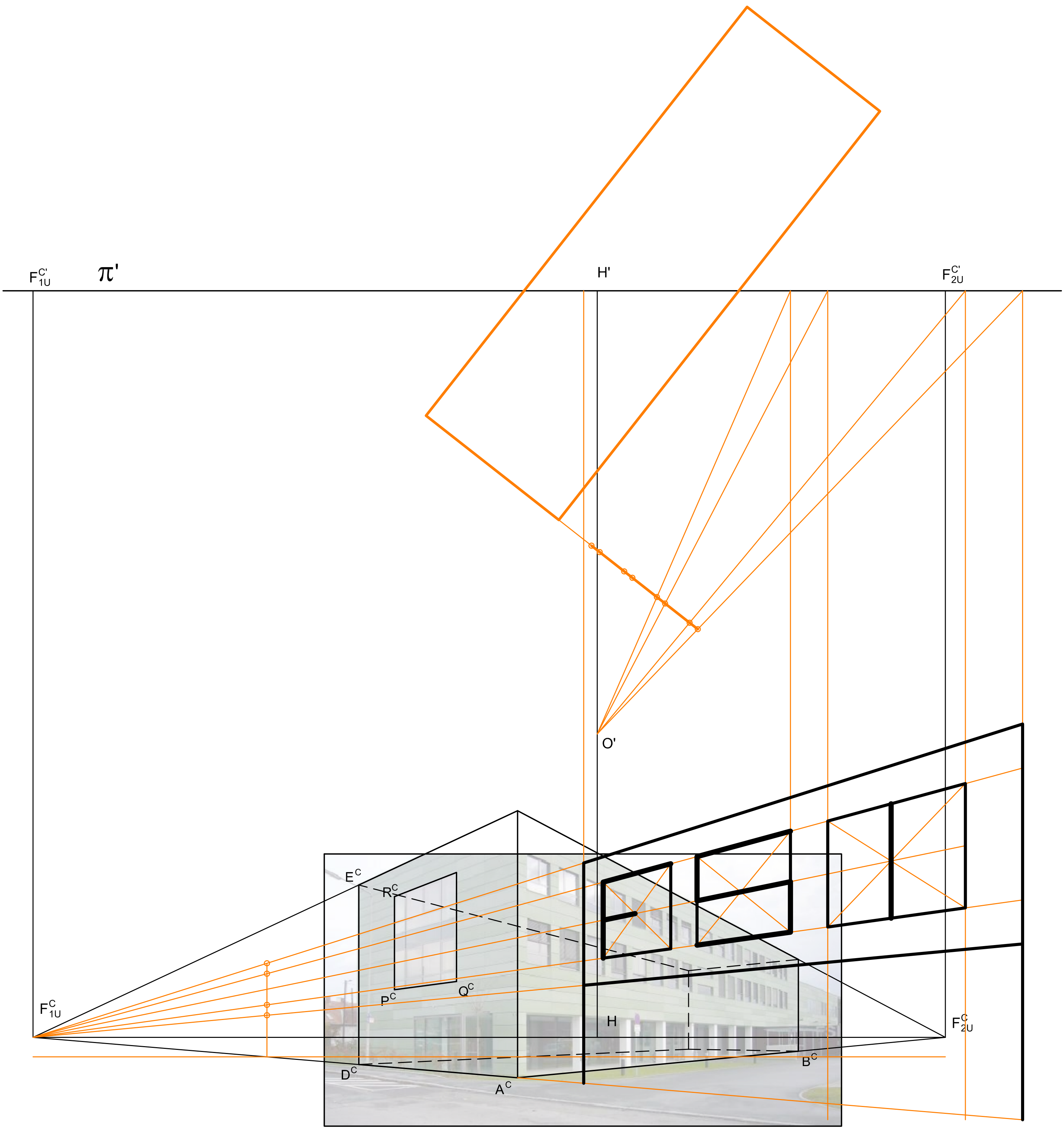
Aughöhe a = 1.9m

Strecke DE = 12.5 m

Strecke PQ = 6.5 m

Strecke PR = 6 m

Abb. 04



Augdistanz d = 42.5 m

Aughöhe a = 1.9m

Strecke DE = 12.5 m

Strecke PQ = 6.5 m

Strecke PR = 6 m

Abb. 05