Tutorial

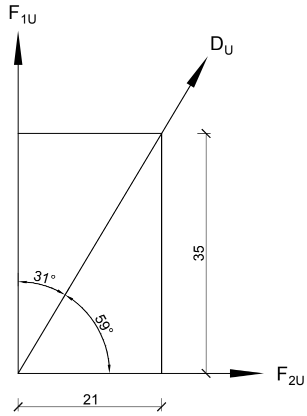
Übungsblatt: Perspektive - Rekonstruktion

Gegeben sind ein Foto von einem quaderförmigen Objekt sowie die Abmessungen des Basisrechteckes.

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 Durchmesserend-punkte.

Gleichzeitig sieht man aus O den Winkel zwischen den Richtungen zu F_{1U}^C und D_U^C unter 31° und den Winkel zwischen F_{2U}^C und D_U^C unter 59°. Die Winkel 31° und 59° 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 also auch auf einem Kreis mit Mitte M (Konstruktion siehe nächste Seite und Abb. 02).



Im Schnitt der beiden genannten Kreise liegt das Auge O (2 mögliche Lagen, vor und hinter π). Damit ergibt sich weiters der Augabstand d = $O\pi \approx 11$cm und der Hauptpunkt H.

Anmerkung:
- Die Nebenzeichnung zur Bestimmung der Winkel im Basisrechteck kann auch 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 B^C und C^C zweier Ecken des gegebenen Basisrechteckes werden aus dem Foto (= perspektives Bild) in den Grundriss nach π' „geordnet“: B^C, C^C-> $B^{C'}$, $C^{C'}$. Auf den Projektionsstrahlen von O' nach $B^{C'}$ und $C^{C'}$ liegt der Grundriss der Kante BC. Die Richtung der Kante B'C' ist parallel zur Verbindung von O' nach $F_{2U}^{C'}$. Die Länge kann durch Parallelverschieben eingepasst werden. Da die wahre Länge 21cm zu lang ist und der („einfache“) Maßstab 1 : 10 (=> 2.1cm) zu klein ist, wählen wir den Maßstab 1 : 5, also die Abmessungen 4.2cm und 7cm. Dadurch ergibt sich der Grundriss B'C' der Kante BC durch Parallelverschieben. An B'C' anschließend kann das gegebene Grundrissrechteck ABCD eingezeichnet werden. Im

Schnitt von π mit ABCD liegen die Punkte X und Y. Diese bestimmen die Grundlinie g.

Längenbestimmungen (Abb. 03)

a.) Aus dem Abstand von g zu h ergibt sich die Aughöhe a:
a = gh ≈ 2.8cm (=> Originalmaß: 14cm).

b.) Die Höhe das Objektes kann direkt im Schnitt mit der Bildebene (beim Punkt X) abgelesen werden:

XZ ≈ 5.8cm (=> Originalmaß: 29cm).

c.) Augdistanz d ≈ 11cm (=> Originalmaß: 55cm)

d.) Der Radius des linken roten Kreises: An den Kreis werden aus F_{1U}^{C} zwei („waagrechte“) Tangenten gelegt, die im tiefsten und höchsten Punkt des Kreises berühren. Auf der „Messlatte“ zwischen X und Z kann der Abstand der Tangenten und somit der Durchmesser ermittelt werden:
Durchmesser ≈ 1.2cm (=> Originalmaß: 6cm).

Perspektives Bild der Bänder (Abb. 04 und 05)

Im umgekehrten Fall werden nun im Grundriss die Bänder eingezeichnet und ins perspektive Bild übertragen.

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 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.

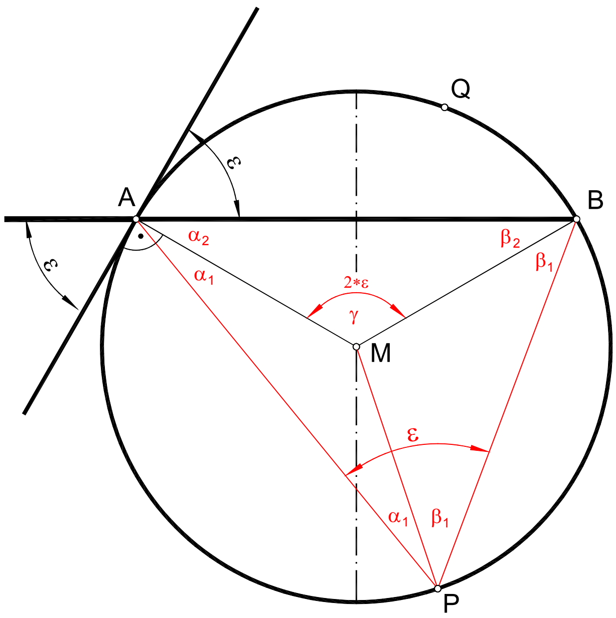


Abb. 0

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

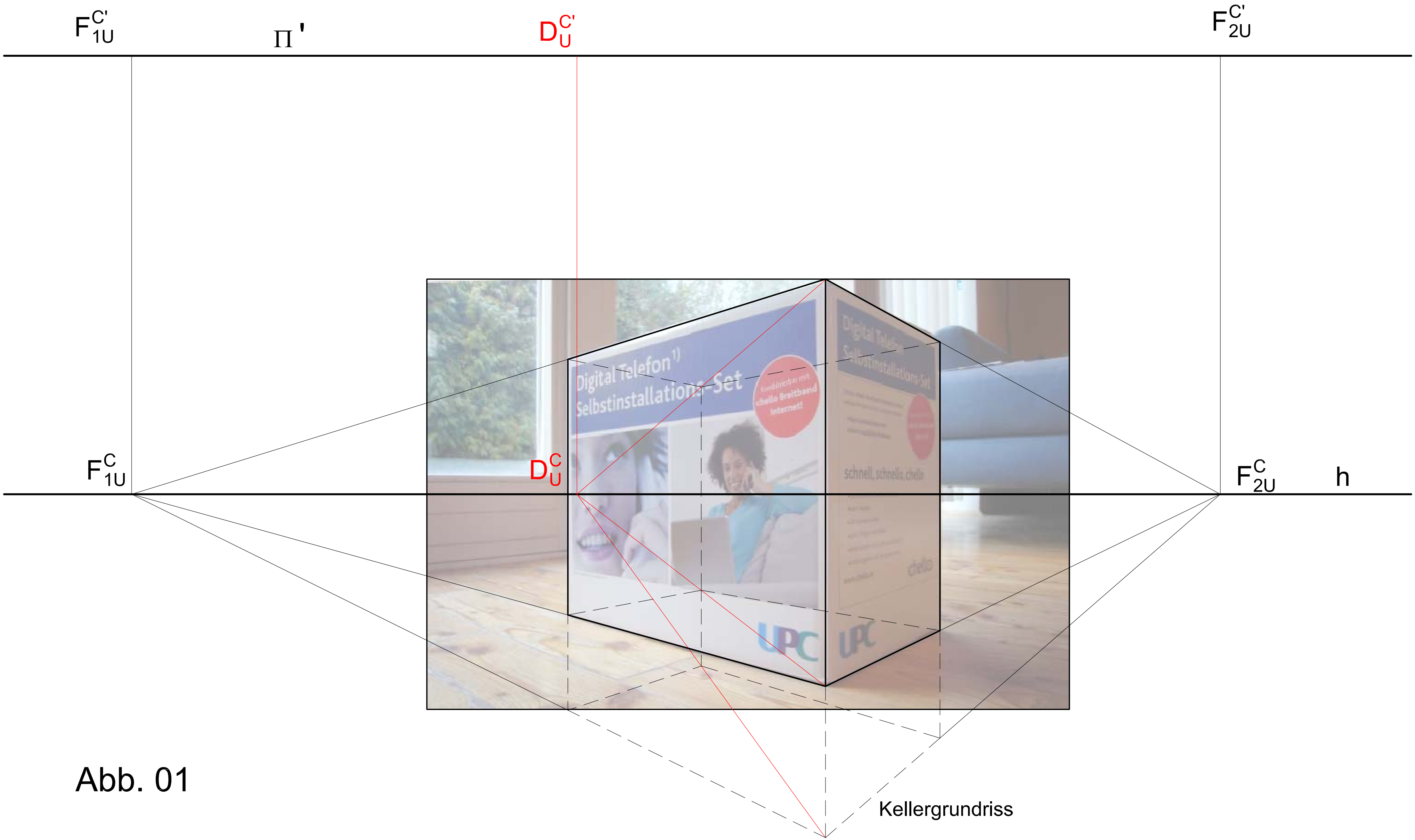

$F^{C'}_{1U}$
Π'
$D^{C'}_{U}$
$F^{C'}_{2U}$
F^{C}_{1U}
D^{C}_{U}
F^{C}_{2U}
h
Digital Telefon 1)
Selbstinstallations-Set
schnell, schnello, chello
UPC
Kellergrundriss

Abb. 01

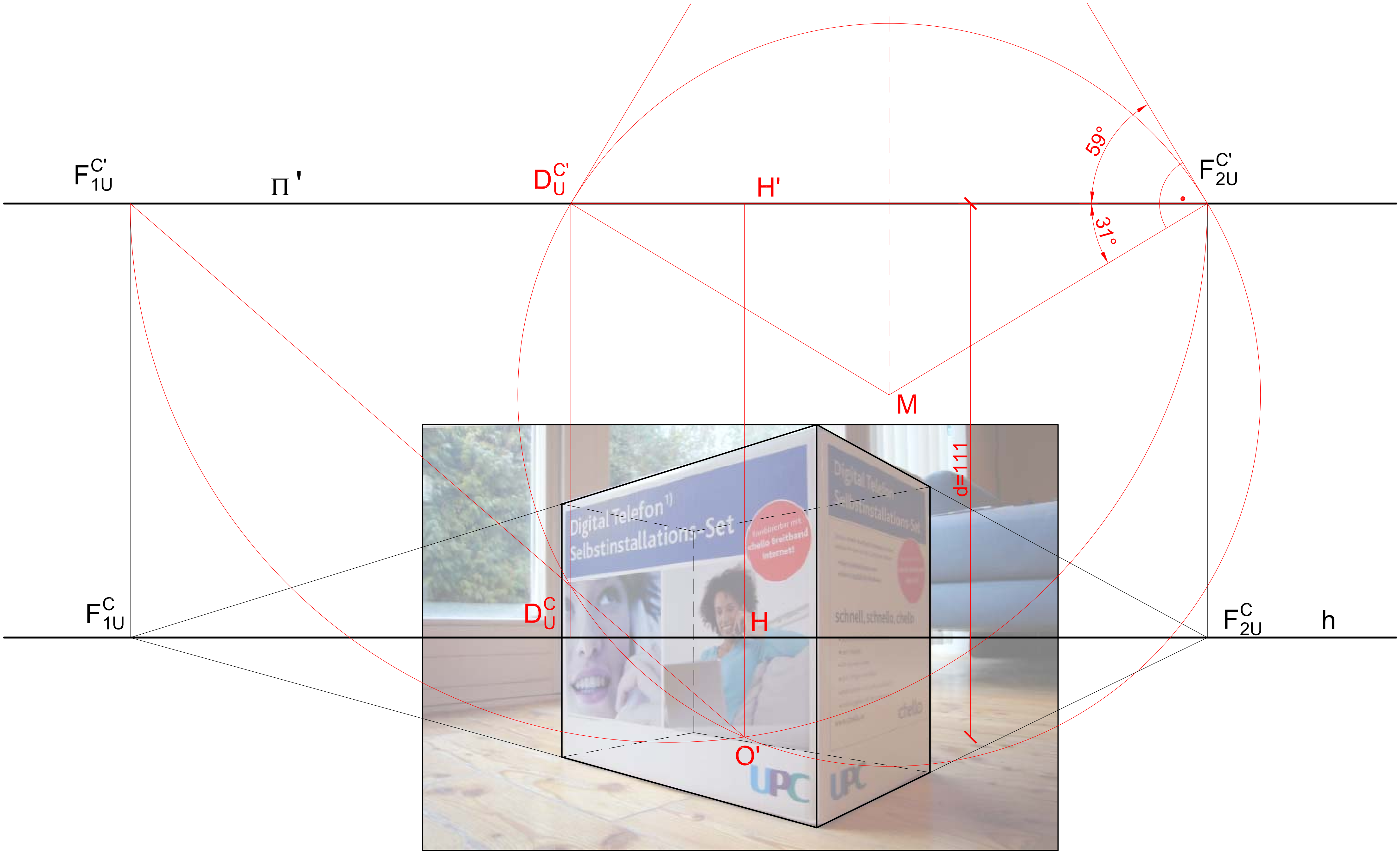

$F_{1U}^{C'}$
Π'
$D_U^{C'}$
H'
$F_{2U}^{C'}$
59°
31°
M
d=111
F_{1U}^{C}
D_U^{C}
H
F_{2U}^{C}
h
O'
Digital Telefon 1)
Selbstinstallations-Set
schnell, schneller, chello
UPC

Abb. 02

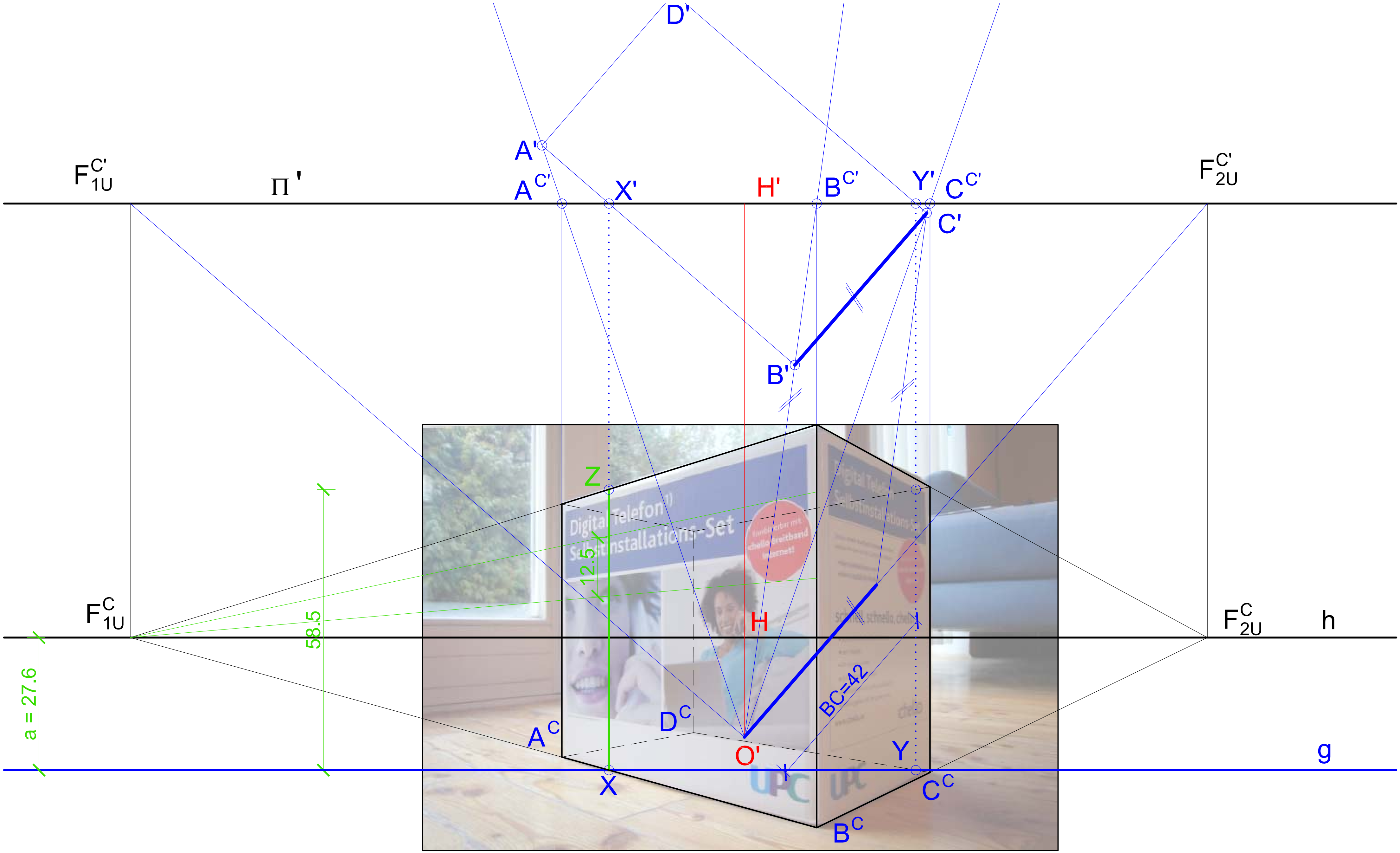

D'
A'
$F^{C'}_{1U}$
Π '
$A^{C'}$
X'
H'
$B^{C'}$
Y'
$C^{C'}$
$F^{C'}_{2U}$
C'
B'
Z
12.5
58.5
F^{C}_{1U}
H
F^{C}_{2U}
h
a = 27.6
BC=42
D^{C}
A^{C}
O'
Y
g
X
C^{C}
B^{C}

Abb. 03

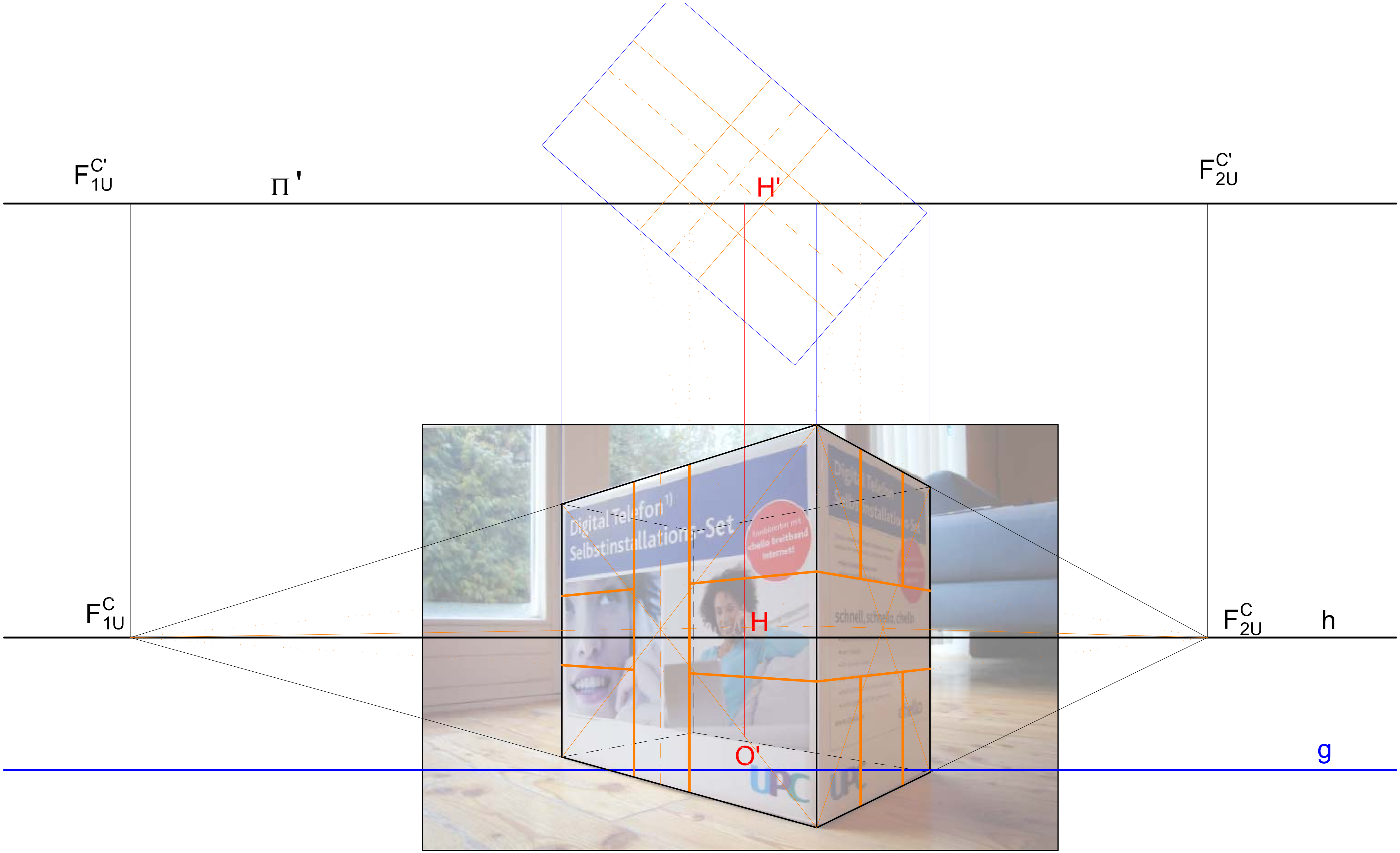

$F_{1U}^{C'}$
Π'
H'
$F_{2U}^{C'}$
F_{1U}^{C}
H
F_{2U}^{C}
h
O'
g
Digital Telefon 1)
Selbstinstallations-Set
UPC

Abb. 04

π'

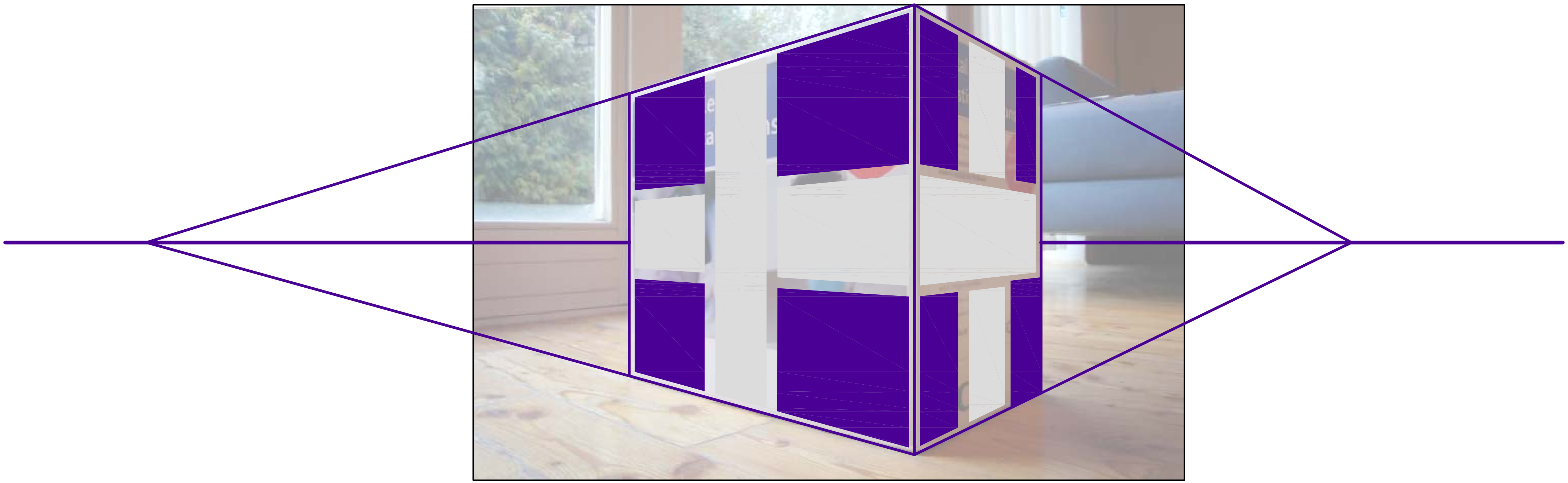


Abb. 05