

Thomas Luhmann  
Nahbereichsphotogrammetrie  
4. Auflage, 2018  
Wichmann Verlag

Version: 27.5.2022

Kommentare und Fehlermeldungen bitte direkt an: luhmann@jade-hs.de

### Korrekturen

Aufgelistet werden hier die bekannt gewordenen Fehler in Formeln, Abbildungen und Beispielen. Normale Druck- und Layoutfehler werden hier nicht aufgeführt.

Neue Korrekturen: 27.5.2022

S. 96

---

S. 50	Formel 2.2	$s'_x = m \cdot \Delta s'_u$	$s'_y = n \cdot \Delta s'_v$
alte Fassung:		$x' = -\frac{s'_x}{2} + u \cdot s'_u$	$y' = \frac{s'_y}{2} - v \cdot s'_v$
richtig:		$s'_x = m \cdot \Delta s'_u$	$s'_y = n \cdot \Delta s'_v$
		$x' = -\frac{s'_x}{2} + u \cdot \Delta s'_u$	$y' = \frac{s'_y}{2} - v \cdot \Delta s'_v$

---

S. 58	Formel 2.23	$x = \frac{a'_0 + a'_1 X + a'_2 Y}{1 + c'_1 X + c'_2 Y}$
alte Fassung:		$y = \frac{b'_0 + b'_1 X + b'_2 Y}{1 + c'_1 X + c'_2 Y}$
richtig:		$x = \frac{a'_0 + a'_1 X + a'_2 Y}{1 + c'_1 X + c'_2 Y}$
		$y = \frac{b'_0 + b'_1 X + b'_2 Y}{1 + c'_1 X + c'_2 Y}$

---

S. 60	Formel 2.25
alte Fassung:	

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ 1 \end{bmatrix} = \mathbf{H} \cdot \mathbf{x} \quad (2.1)$$

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} \\ h_{31} & h_{32} & h_{33} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

Sie wird als *Homografie* bezeichnet. Da die Matrix  $\mathbf{H}$  beliebig skaliert werden kann (vgl. Kap. 2.2.1.1), ohne die projektiven Abbildungseigenschaften zu ändern, verbleiben analog zu Gl. (2.20) acht Freiheitsgrade der ebenen Projektivtransformation.

neue Fassung:

$$\begin{aligned}
 U &= H \cdot x & X &= 1/W \cdot U \\
 \begin{bmatrix} U \\ V \\ W \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} \\ h_{31} & h_{32} & h_{33} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} & \text{und} & \begin{bmatrix} X \\ Y \\ 1 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} U/W \\ V/W \\ W/W \end{bmatrix}
 \end{aligned} \tag{2.2}$$

Sie wird als *Homografie* bezeichnet. Da die Matrix  $H$  beliebig skaliert werden kann (vgl. Kap. 2.2.1.1), ohne die projektiven Abbildungseigenschaften zu ändern, verbleiben analog zu Gl. 2.20) acht Freiheitsgrade der ebenen Projektivtransformation. Bei der Suche nach einer direkten Lösung für  $\mathbf{h} = [h_{11}, \dots, h_{33}]$  sollten die Elemente normalisiert werden, um diesen Rangdefekt zu beheben und die triviale Lösung  $\mathbf{h}=\mathbf{0}$  zu vermeiden. Dies kann z.B. mit  $h_{33}=1$  geschehen, womit das gleiche Ergebnis wie in Gl. (2.20) erhalten wird. Es kann numerisch vorteilhaft sein, eine Normierung über die Norm des Vektors zu suchen, z.B.  $|\mathbf{h}|=1$ , was implizit der Fall ist, wenn eine Lösung über eine Eigenwert- oder Singularwertzerlegung gesucht wird.

S. 65 Formel 2.42  
 alte Fassung:  $\varphi = \arcsin(2(q_0q_2 - q_1q_3))$   
 richtig:  $\varphi = \arcsin(2(q_0q_2 + q_1q_3))$

S. 96 Formel 2.149  
 alte Fassung:  $a^2 + b^2 + c^2 = 0$   
 richtig:  $a^2 + b^2 + c^2 = 1$

S. 154 Formel 3.30  
 alte Fassung:  $r' = 1.22 \cdot \lambda k$   
 richtig:  $r = 1.22 \cdot \lambda k$

S. 197 Tabelle 3.5

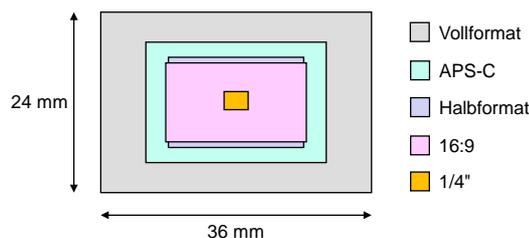
alte Fassung:

Parameter	metrisch	pixelbasiert	Umrechnung	Einheit
Kamerakonstante	$c$	$f$	$c = -f \cdot \Delta s'$	mm

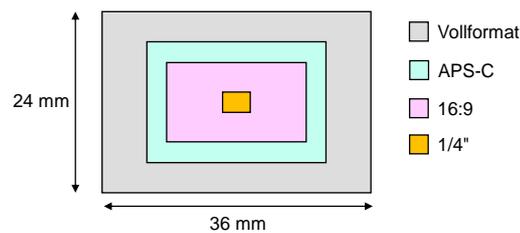
richtig: kein negatives Vorzeichen

Parameter	metrisch	pixelbasiert	Umrechnung	Einheit
Kamerakonstante	$c$	$f$	$c = f \cdot \Delta s'$	mm

S. 207 Abb. 3.80



alte Fassung:



richtig:

Hinweis: Das Halbformat ist eher unüblich und wurde entfernt.

S. 253 Erster Absatz

alte Fassung: (Bildbeispiel in Abb. 7.30).

richtig: (Bildbeispiel in Abb. 7.29).

S. 264 Letzter Absatz

alte Fassung: (Beispiel in Abb. 7.30).

richtig: (Beispiel in Abb. 7.29).

S. 288 Gl. 4.30

alte Fassung:  $\mathbf{P} = \mathbf{K} \cdot \mathbf{R} \cdot [\mathbf{I} \mid -\mathbf{X}_0] = \mathbf{K} \cdot [\mathbf{R} \mid -\mathbf{R} \cdot \mathbf{X}_0]$

richtig:  $\mathbf{x}' = \mathbf{P} \cdot \mathbf{X}$

$\mathbf{P} = \mathbf{K} \cdot \mathbf{R}' \cdot [\mathbf{I} \mid -\mathbf{X}_0] = \mathbf{K} \cdot [\mathbf{R}' \mid -\mathbf{R}' \cdot \mathbf{X}_0]$

Die homogenen Projektmatrizen  $\mathbf{P}$  und  $\mathbf{K}$  müssen hier und in den folgenden Texten in fett und kursiv dargestellt werden. Die Matrix  $\mathbf{R}'$  entspricht der Matrix  $\mathbf{R}^{-1}$  aus Abschnitt 2.2.2.

S. 288 Gl. 4.33

alte Fassung:  $\mathbf{x}' = \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c & cs' & x'_0 \\ 0 & c(1+m') & y'_0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -X_0 \\ 0 & 1 & 0 & -Y_0 \\ 0 & 0 & 1 & -Z_0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \\ 1 \end{bmatrix}$

richtig:  $\mathbf{x}' = \begin{bmatrix} u' \\ v' \\ w' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c & cs' & x'_0 \\ 0 & c(1+m') & y'_0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -X_0 \\ 0 & 1 & 0 & -Y_0 \\ 0 & 0 & 1 & -Z_0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \\ 1 \end{bmatrix}$

Die Kollinearitätsgleichungen folgen dann durch  $x' = u'/w$  und  $y' = v'/w$ .

S. 317 Beispiel 4.5

Die angegebenen Berechnungsergebnisse beziehen sich einen Datensatz, der intern mehr Nachkommastellen besitzt als hier für Bildkoordinaten und Kamerakonstante dargestellt. Mit den hier angegebenen Daten ergeben sich leicht abweichende Ergebnisse der Orientierungswerte. Hinweis: die Bildkoordinaten sind bereits auf den Hauptpunkt bezogen, d.h. die angegebenen Hauptpunktkoordinaten sind hier nicht erforderlich.

alte Fassung: Basiskomponenten:  $b_x = 1$        $b_y = -0.0635$        $b_z = -0.1280$   
 Drehwinkel:       $\omega = 1.4513^\circ$        $\varphi = 4.1037^\circ$        $\kappa = 2.5179^\circ$

richtig: Basiskomponenten:  $b_x = 1$        $b_y = -0.0634$        $b_z = -0.1280$   
 Drehwinkel:       $\omega = 1.4493^\circ$        $\varphi = 4.1055^\circ$        $\kappa = 2.5182^\circ$

S. 333      Beispiel 4.8, letzter Absatz

alte Fassung: Punkt  $P_1$  liegt also links und unterhalb der linken Kamera in einer Entfernung von **3.88** m. Punkt  $P_2$  besitzt entsprechend der Entfernung von **58.49** m eine größere Bildmaßstabszahl und liegt rechts und oberhalb der linken Kamera.

richtig: Punkt  $P_1$  liegt also links und unterhalb der linken Kamera in einer Schrägentfernung von 4.08 m. Punkt  $P_2$  besitzt entsprechend der Schrägentfernung von 69.23 m eine größere Bildmaßstabszahl und liegt rechts und oberhalb der linken Kamera.

S. 347      Tabelle 4.1, Beispiel 3

alte Fassung: Falscher Querverweis im Beispiel 3

	Beispiel 1 Luftbildverband <b>(Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.)</b>	$u$	$u_{Ges}$	Beispiel 2 Rundum-Verband <b>(Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.)</b>	$u$	$u_{Ges}$	Beispiel 3 Testfeldkalibr. (Abb. <b>7.19 f.</b> )	$u$	$u_{Ges}$
--	---	-----	-----------	--	-----	-----------	---	-----	-----------

richtig:

	Beispiel 1 Luftbildverband <b>(Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.)</b>	$u$	$u_{Ges}$	Beispiel 2 Rundum-Verband <b>(Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.)</b>	$u$	$u_{Ges}$	Beispiel 3 Testfeldkalibr. (Abb. <b>7.32 d</b> )	$u$	$u_{Ges}$
--	---	-----	-----------	--	-----	-----------	--	-----	-----------

S. 379      Letzter Absatz

alte Fassung: (vgl. Kap. **7.3**),  
 richtig: (vgl. Kap. 7.1).

S. 409      Formel 4.165

alte Fassung:

$$\begin{bmatrix} x'_{ij} \\ y'_{ij} \end{bmatrix} = \frac{z'}{Z_{ij}^*} \begin{bmatrix} X_{ij}^* \\ Y_{ij}^* \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x'_{0k} \\ y'_{0k} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} dx'_k \\ dy'_k \end{bmatrix}$$

richtig:

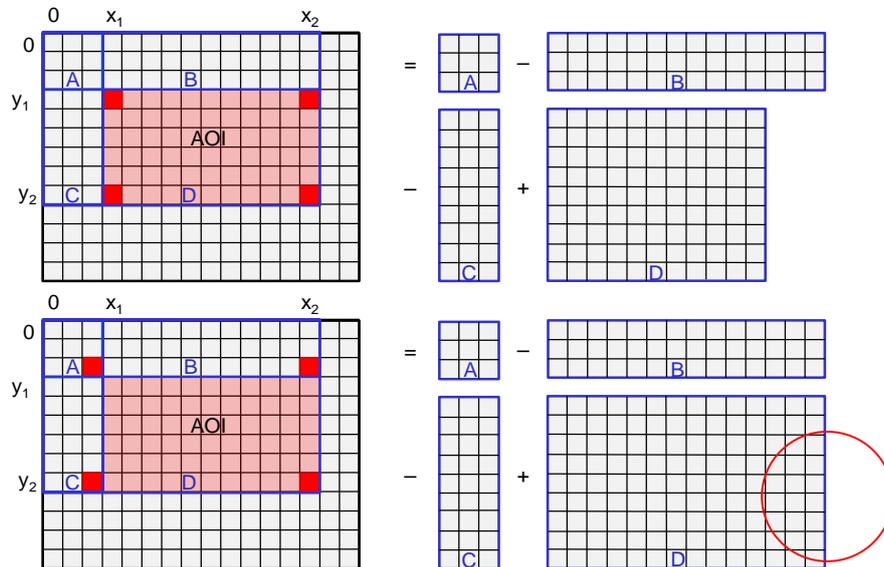
$$\begin{bmatrix} x'_{ij} \\ y'_{ij} \end{bmatrix} = \frac{z'}{Z_{ij}^*} \begin{bmatrix} X_{ij}^* \\ Y_{ij}^* \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x'_{0k} \\ y'_{0k} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Delta x'_k \\ \Delta y'_k \end{bmatrix}$$

S. 417      Erster Absatz

alte Fassung: ... während ein UAV-Bildflug mit 400 Farbbildern à 4000 x 3000 Pixel mehr als 1.4 TB Speicherplatz ...

richtig: ... während ein UAV-Bildflug mit 400 Farbbildern à 4000 x 3000 Pixel mehr als **14.4 GB** Speicherplatz ...

S. 419 Abb. 5.11



alte Fassung:

richtig:

S. 435 Formel 5.31

alte Fassung:  $P(u) = |F(u)|^2 = \text{Re}^2(u) + \text{Im}^2(u)$

richtig:  $P(u) = |F(u)|^2 = \text{Re}^2(F(u)) + \text{Im}^2(F(u))$

S. 495 Absatz 1

alte Fassung:  $\sigma_f = 1.370, \sigma_g = 2.424, \sigma_f = 1.543$

richtig:  $\sigma_f = 1.370, \sigma_g = 2.424, \sigma_{fg} = 1.543$

S. 500 Absatz 3

alte Fassung: Die Indices  $i$  und  $j$  bezeichnen Laufvariablen ...

richtig: Die Indices  $i$  und  $k$  bezeichnen Laufvariablen ...

S. 517 Absatz 5

alte Fassung: Die Indices  $i$  und  $j$  bezeichnen Laufvariablen ...

richtig: Die Indices  $i$  und  $k$  bezeichnen Laufvariablen ...

S. 579 Nummerierung der Gleichungen

alte Fassung: Formel (6.1)

neue Fassung: Formel (6.8)  
alle folgenden Gleichungen in Kap. 6 müssen entsprechend umnummeriert werden

S. 623 Formel 7.9

$$\mathbf{Y}_j = \mathbf{f}(\mathbf{X}_j)$$

alte Fassung:

$$\boldsymbol{\mu}_y = \sum_{j=0}^{2n+1} w_j \mathbf{Y}_j$$

$$\Sigma_{yy} = \sum_{j=0}^{2n+1} w_j (\mathbf{Y}_j - \boldsymbol{\mu}_y)(\mathbf{Y}_j - \boldsymbol{\mu}_y)^T + (1 + \beta - \alpha^2)(\mathbf{Y}_0 - \boldsymbol{\mu}_y)(\mathbf{Y}_0 - \boldsymbol{\mu}_y)^T$$

$$\mathbf{Y}_j = \mathbf{f}(\mathbf{X}_j)$$

richtig:

$$\boldsymbol{\mu}_y = \sum_{j=0}^{2n} w_j \mathbf{Y}_j$$

$$\Sigma_{yy} = \sum_{j=0}^{2n} w_j (\mathbf{Y}_j - \boldsymbol{\mu}_y)(\mathbf{Y}_j - \boldsymbol{\mu}_y)^T + (1 + \beta - \alpha^2)(\mathbf{Y}_0 - \boldsymbol{\mu}_y)(\mathbf{Y}_0 - \boldsymbol{\mu}_y)^T$$

S. 642 Letzter Absatz

alte Fassung: (Ringblitz nicht am Objekt befestigt)  
richtig: (Ringblitz nicht am **Objektiv** befestigt)

S. 682 Absatz 2

alte Fassung: siehe Abb. 4.23  
richtig: siehe Abb. 4.21

S. 695 Letzter Absatz

alte Fassung: siehe Abb. 7.16  
richtig: siehe Abb. 7.6

S. 697 Liste

alte Fassung: Abb. 6.27, 6.29  
richtig: Abb. 6.52, 6.55

alte Fassung: Abb. 6.30  
richtig: Abb. 6.44

alte Fassung: Abb. 6.20  
richtig: Abb. 6.40

S. 698 Erster Absatz

alte Fassung: Abb. 6.27 und 6.36  
richtig: Abb. 6.52 und 6.74

S. 708                      Erster Absatz

alte Fassung:            Kap. 6.6.3  
richtig:                    Kap. 6.9.3