

Nr	Erwartete Teilleistung / Lösung	Hj	AB	BE	er.	Erläuterungen / Kommentar
a)	$V \xrightarrow{f} W \xrightarrow{g} Z; \quad V, W \cong \mathbb{R}^4, \quad Z \cong \mathbb{R}^3; \quad S_1 \hat{=} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}; \quad D \hat{=} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}; \quad E \hat{=} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}; \quad \text{etc.},$ <p>d.h. die Spalten sind die Bilder der Basisvektoren. $A_f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}; \quad B_g = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 4 & 6 \\ 1,5 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1,5 & 1,5 & 1 \end{pmatrix}$</p>	3	I	6		Die Aufgabe wird im Vorgriff auf den Unterricht formuliert. Dennoch kann davon ausgegangen werden, daß zum Zeitpunkt des schriftlichen Abiturs Fragestellungen dieser Art in verschiedenen Variationen geübt worden sind.
b)	Zeilenanzahl von A_f = Spaltenanzahl von B_g = $\dim W$ ($A_f \circ B_g$ nicht erklärt); oder: i.a. gilt: $f \circ g \neq g \circ f$; z.B.: $(\sin(x))^2 \neq \sin(x^2)$	3	II	2		Hier ist einiges mathematisches Verständnis erforderlich. Deshalb: Anforderungsbereich 2.
c)	$\begin{pmatrix} 5 & 8 & 8 & 6 \\ 1,5 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1,5 & 1,5 & 1 \end{pmatrix} \circ \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 & 24 & 21 & 22 \\ 5,5 & 5 & 5,5 & 6 \\ 5 & 6,5 & 5,5 & 7 \end{pmatrix};$ $50 \cdot \begin{pmatrix} 13 & 24 & 21 & 22 \\ 5,5 & 5 & 5,5 & 6 \\ 5 & 6,5 & 5,5 & 7 \end{pmatrix} \circ \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = 50 \cdot \begin{pmatrix} 93 \\ 27,5 \\ 29 \end{pmatrix}$ <p><u>Kosten:</u> Einkauf: 465000 DM, Arbeit: 137500 DM, Material: 145000 DM</p>	3	I	6		
d)	B_g ist nicht quadratisch $\Rightarrow g^{-1}$ existiert nicht. $\left. \begin{array}{ccc c} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \end{array} \right\} \begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{array} \rightarrow \left. \begin{array}{ccc c} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 2 & -1 \end{array} \right\} \begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{array} \rightarrow \left. \begin{array}{ccc c} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{array} \right\} \begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{array}$ <p>Die Spaltenvektoren von A_f sind linear unabhängig $\Rightarrow f^{-1}$ existiert.</p>	3	I II	1 4		
e)	$\left. \begin{array}{ccc c} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 2 & -1 \end{array} \right\} \begin{array}{c} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 \end{array} \rightarrow \left. \begin{array}{ccc c} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{array} \right\} \begin{array}{c} 1 & -2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & -4 & -1 & 0 \\ -4 & 7 & 2 & 1 \end{array} \rightarrow \left. \begin{array}{ccc c} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{array} \right\} \begin{array}{c} 1 & -2 & 0 & 0 \\ 4 & -6 & -2 & -1 \\ -2 & 3 & 1 & 1 \\ -4 & 7 & 2 & 1 \end{array}$ $A_{f^{-1}} = \begin{pmatrix} 3 & -5 & -1 & -1 \\ 4 & -6 & -2 & -1 \\ -2 & 9 & 1 & 1 \\ -4 & 7 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	3	II	6		Zeitaufwendig; möglicherweise ergeben sich Überschneidungen mit Teil d). In diesem Fall können Wertungen von d) und e) zusammengefaßt werden.

Aufgabe 1:**1.Vorschlag**

f)	$\begin{pmatrix} 3 & -5 & -1 & -1 \\ 4 & -6 & -2 & -1 \\ -2 & 9 & 1 & 1 \\ -4 & 7 & 2 & 1 \end{pmatrix} \circ \begin{pmatrix} 75 \\ 20 \\ 65 \\ 40 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 20 \\ 10 \\ 15 \\ 10 \end{pmatrix}$	3	I	3	
g)	$\begin{pmatrix} 3 & -5 & -1 & -1 \\ 4 & -6 & -2 & -1 \\ -2 & 9 & 1 & 1 \\ -4 & 7 & 2 & 1 \end{pmatrix} \circ \begin{pmatrix} 75 \\ 20 \\ 65+x \\ 40 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 20-x \\ 10-2x \\ 15+x \\ 10+2x \end{pmatrix}; \text{Nichtnegativit\u00e4t: } x_{\text{MAX}} = 5; \bar{p} = \begin{pmatrix} 15 \\ 0 \\ 20 \\ 20 \end{pmatrix}.$	3	III	4	Es ist nicht beabsichtigt, eine solche Fragestellung im zuk\u00fcnftigen Unterricht anzusprechen. Der Gedanke nichtnegativer, ganzzahliger Teill\u00f6sungen mu\u00df gefunden und interpretiert werden. Damit erscheint Niveau 3 gerechtfertigt.
				32	