

Mathematische Bildverarbeitung

Abbildungen und Zusatzmaterial
Kapitel 6 Teil 2/2

In dieser PDF-Datei befindet sich eine Auswahl der Abbildungen aus dem Buch, vor allem solche, die aufgrund des Wegfallens der Rasterung am Bildschirm betrachtet anders wirken können als in gedruckter Form. Darüber hinaus sind die Originaldateien sowie sämtliche im Buch verwendeten Derivate der unter CreativeCommons-Lizenzen verwendeten Bilder als Anhänge enthalten. Abbildungen mit folgenden Symbolen zeigen zusätzliches Material an:



Informationen über die Quelle sowie die Originaldatei dieses Bildes können als Anhang abgerufen werden, in den meisten PDF-Betrachtern durch Doppelklick auf das Symbol.



Es sind Informationen über die Quelle dieses Bildes vorhanden, ein Doppelklick öffnet in der Regel die Internetadresse, unter der die Bilddatei heruntergeladen werden kann.

Alle hier enthaltenen, aus den CreativeCommons-Lizenzen by-2.0 oder by-sa-2.0 hervorgegangen Bilder dürfen unter Angabe dieser Quelle zu den Bedingungen unter

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/legalcode>

weitergegeben werden.

- Das Buch „Mathematische Bildverarbeitung“ ist im Vieweg+Teubner Verlag unter der ISBN 978-3-8348-1037-3 erschienen.

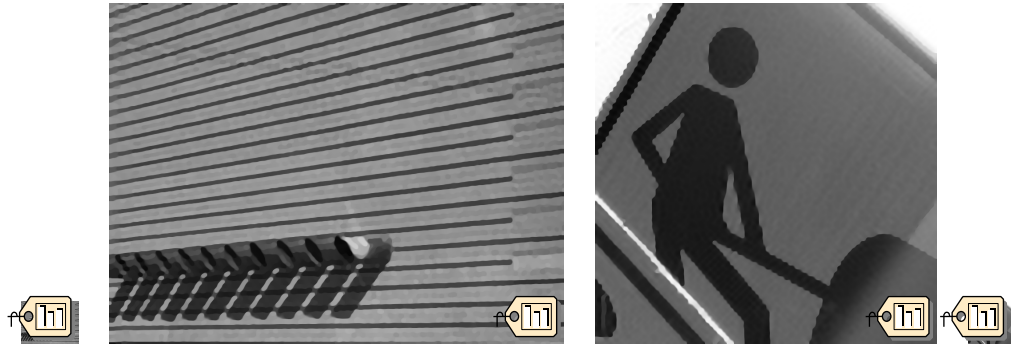


Abbildung 6.24. Beispiele für TV-Interpolation mit perfektem Tiefpassfilter. Links und rechts außen: Die jeweiligen Ursprungsbilder U^0 . Mitte: Lösungen u^* der jeweiligen TV-Interpolationsaufgabe mit 8-facher Vergrößerung. Alle Bilder sind mit der gleichen Auflösung dargestellt.

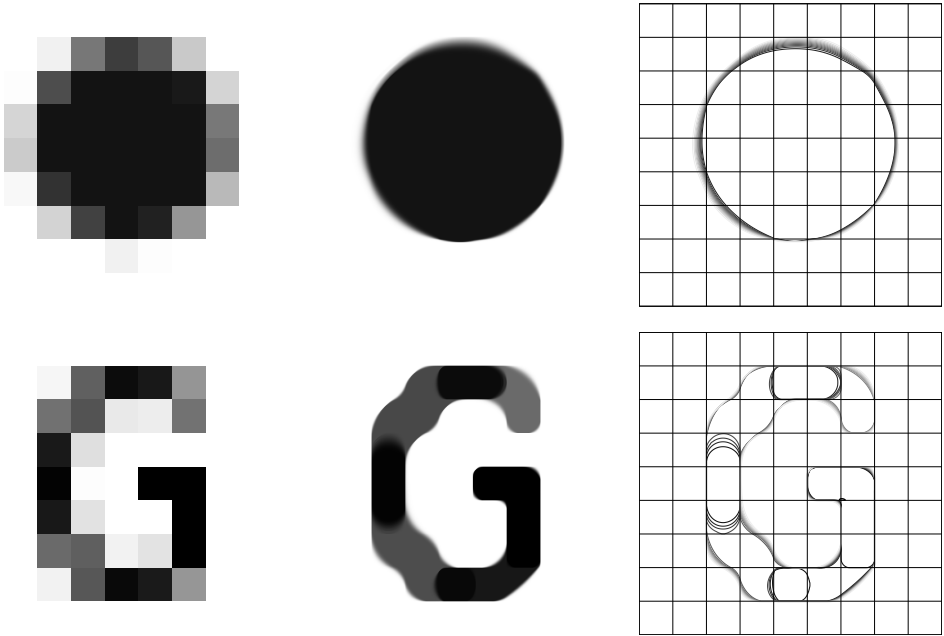


Abbildung 6.25. TV-Interpolation mit Mittelung über Bildpunkte gibt Lösungen mit stückweiser konstanter Krümmung der Level-Sets. Links: Ursprungsbilder U^0 (9×9 Pixel). Mitte: Lösungen u^* der jeweiligen TV-Interpolationsaufgabe mit 60-facher Vergrößerung. Rechts: Die Niveaulinien von u^* zusammen mit dem Gitter des Ursprungsbildes.

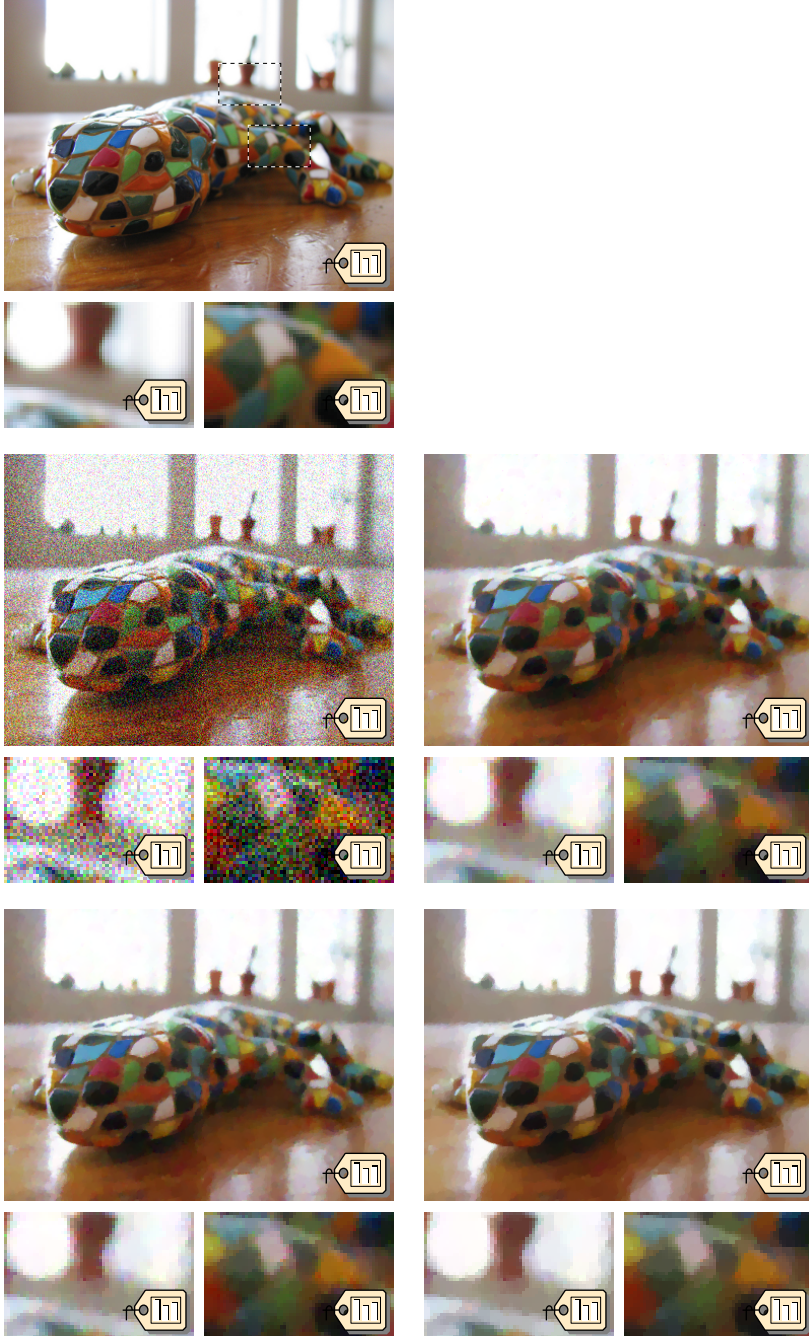


Abbildung 6.26. Illustration des variationellen L^2 -TV Entrauschens von Farbbildern. Oben: Das Original u^\dagger mit markierten Details. Mitte: Links die mit additivem chromatischen Rauschen versetzte Version u^0 ($\text{PSNR}(u^0, u^\dagger) = 16,48\text{db}$), rechts die Lösung u_{sep}^* mit separierendem Strafterm (6.74) ($\text{PSNR}(u_{\text{sep}}^*, u^\dagger) = 27,84\text{db}$). Unten: Links die Lösung u^* zu punktweiser Frobenius-Matrixnorm (6.76) ($\text{PSNR}(u^*, u^\dagger) = 28,46\text{db}$), rechts die Lösung u_{spec}^* zu punktweiser Spektralnrm (6.78) ($\text{PSNR}(u_{\text{spec}}^*, u^\dagger) = 28,53\text{db}$).



u^\dagger



k

$u^0, \text{PSNR}(u^0, u^\dagger * k) = 33,96\text{db}$



$u^*, \text{PSNR}(u^*, u^\dagger) = 23,59\text{db}$

Abbildung 6.27. Lösung des variationellen Entfaltungsproblems mit monochromatisch verrauschten, unscharfen farbigen Daten. Oben: das Originalbild u^\dagger . Unten, von links nach rechts: der Faltungskern k , die gegebenen Daten u^0 , die Rekonstruktion u^* der L^2 -TV-Entfaltung (mit Frobenius-Matrixnorm).

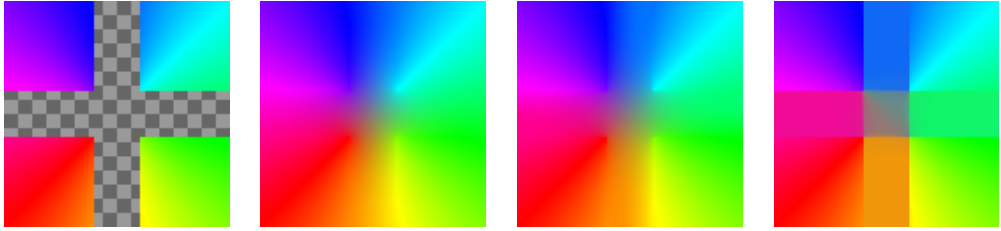


Abbildung 6.28. Inpainting von Farben mit verschiedenen Farbbildmodellen. Von links nach rechts: Gegebene Daten mit Inpainting-Region, Inpainting Lösung zu jeweils H^1 -, TV- und TV_{spec} -Strafterm.

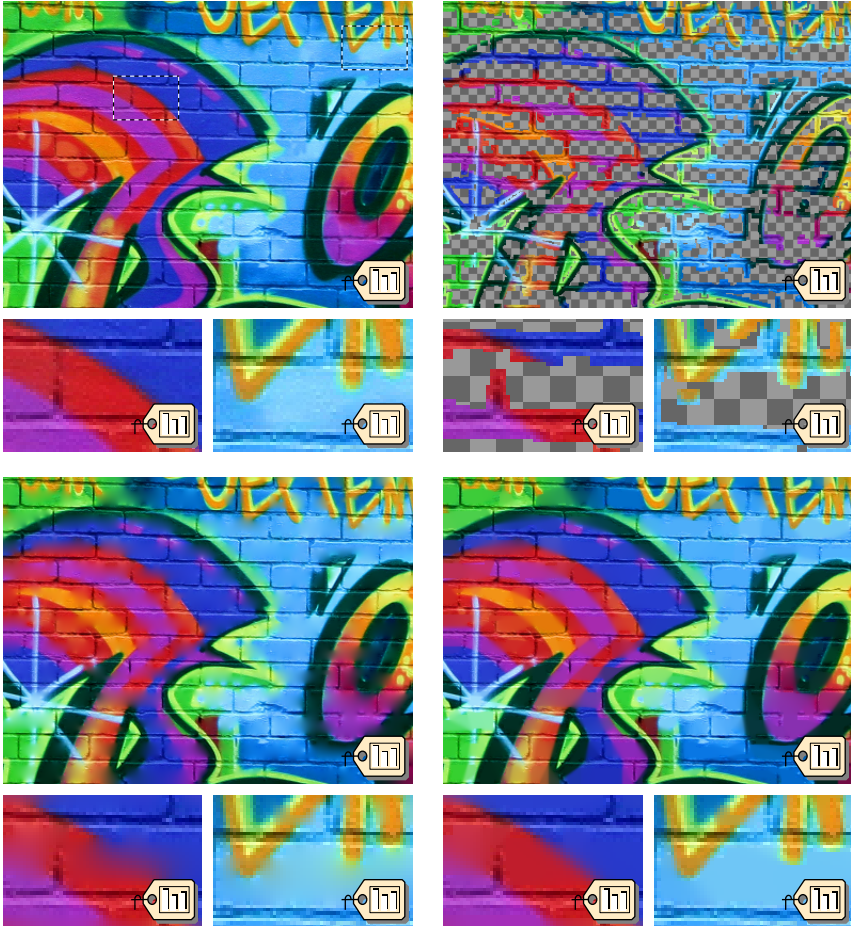


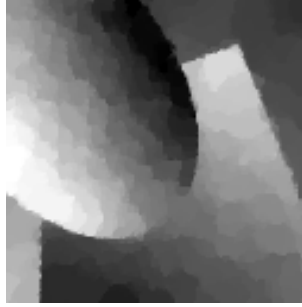
Abbildung 6.29. Rekonstruktion eines Farbbildes anhand von Kanteninformationen. Oben: Links das Original u^\dagger mit markierten Details, rechts die gegebenen Kantendaten u^0 mit Inpainting-Region. Unten: Rekonstruktion mit H^1 -Inpainting (links) und TV-Inpainting (mit Frobenius-Matrixnorm, rechts).



Abbildung 6.30. Oben: Links die zu interpolierenden Farbbilddaten U^0 , rechts die sinc-Interpolation (Vergrößerungsfaktor 4). Unten: Lösungen der TV-Interpolationsaufgabe (links) und der TV_{spec} -Interpolationsaufgabe (rechts) zu jeweils 4-facher Vergrößerung.

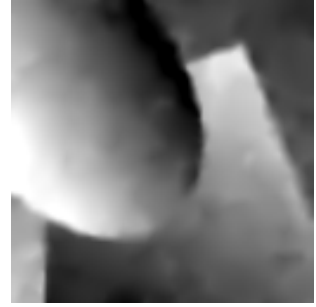


$$u^\dagger$$



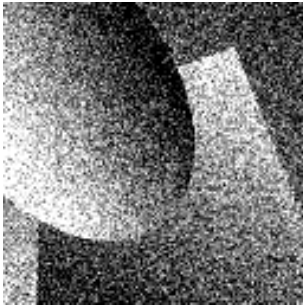
$$u^*, \Psi = \text{TV},$$

$$\text{PSNR} = 29,27\text{db}$$



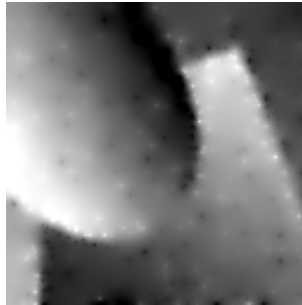
$$u^*, \Psi = \text{TV}^2,$$

$$\text{PSNR} = 27,81\text{db}$$



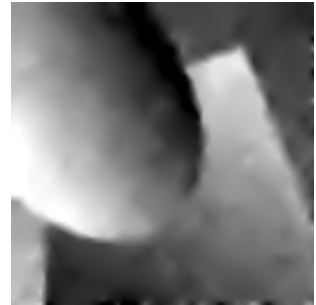
$$u^0 = u^\dagger + \eta,$$

$$\text{PSNR} = 13,94\text{db}$$



$$u^*, \Psi = \|\Delta \cdot\|_{\mathfrak{M}},$$

$$\text{PSNR} = 26,33\text{db}$$



$$u^*, \Psi = \|\text{diag } \nabla^2 \cdot\|_{\mathfrak{M}},$$

$$\text{PSNR} = 27,08\text{db}$$

Abbildung 6.31. Illustration des variationellen Entrauschens mit Straftermen zweiter Ordnung. Links: Oben das Original, unten dessen verrauschte Version. Mitte und rechts: Die Minimierer der L^2 - Ψ Entrauschaufgabe zum Parameter λ mit bestem PSNR.



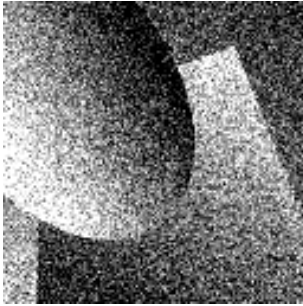
$$u^\dagger$$



$$u^*, \Psi = \text{TV} \triangle \alpha \text{TV}^2, \\ \text{PSNR} = 28,94\text{db}$$



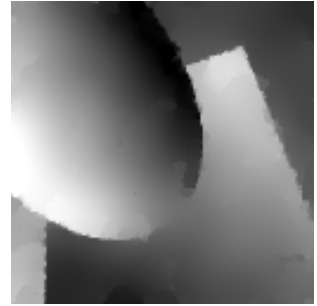
$$u^*, \Psi = \text{TV} \triangle \alpha \|\Delta \cdot\|_{\mathfrak{M}}, \\ \text{PSNR} = 28,61\text{db}$$



$$u^0 = u^\dagger + \eta, \\ \text{PSNR} = 13,94\text{db}$$



$$u^*, \Psi = \Psi_{\text{diag}}, \\ \text{PSNR} = 30,12\text{db}$$



$$u^*, \Psi = \text{TGV}_\alpha^2 \\ \text{PSNR} = 30,38\text{db}$$

Abbildung 6.32. Illustration des variationellen Entrauschens mit Straftermen kombinierter erster und zweiter Ordnung. Links: Oben das Original, unten dessen verrauschte Version. Mitte und rechts: Die Minimierer der L^2 - Ψ Entrauschaufgabe zu den Parametern λ und α mit bestem PSNR.

Mathematische Bildverarbeitung

Einführung in Grundlagen und moderne Theorie

Bredies, K.; Lorenz, D.

2011, X, 445 S., Softcover

ISBN: 978-3-8348-1037-3