

Bauteillokalisierung mit Neuronalem Netz

- Ein Verfahren des Maschinellen Lernens -



1. Rosenheimer Kunststoffkolloquium

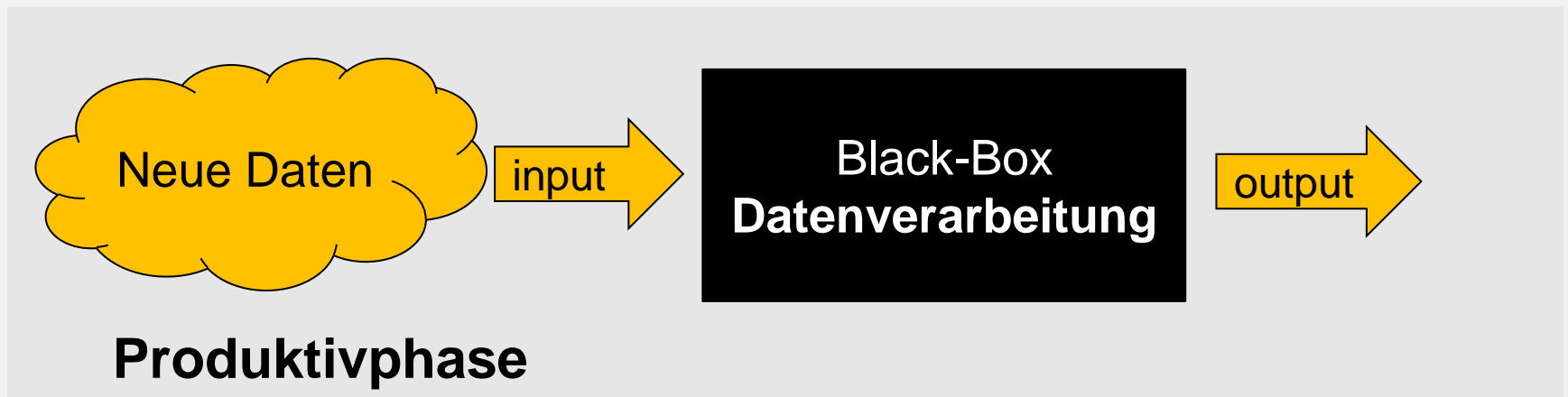
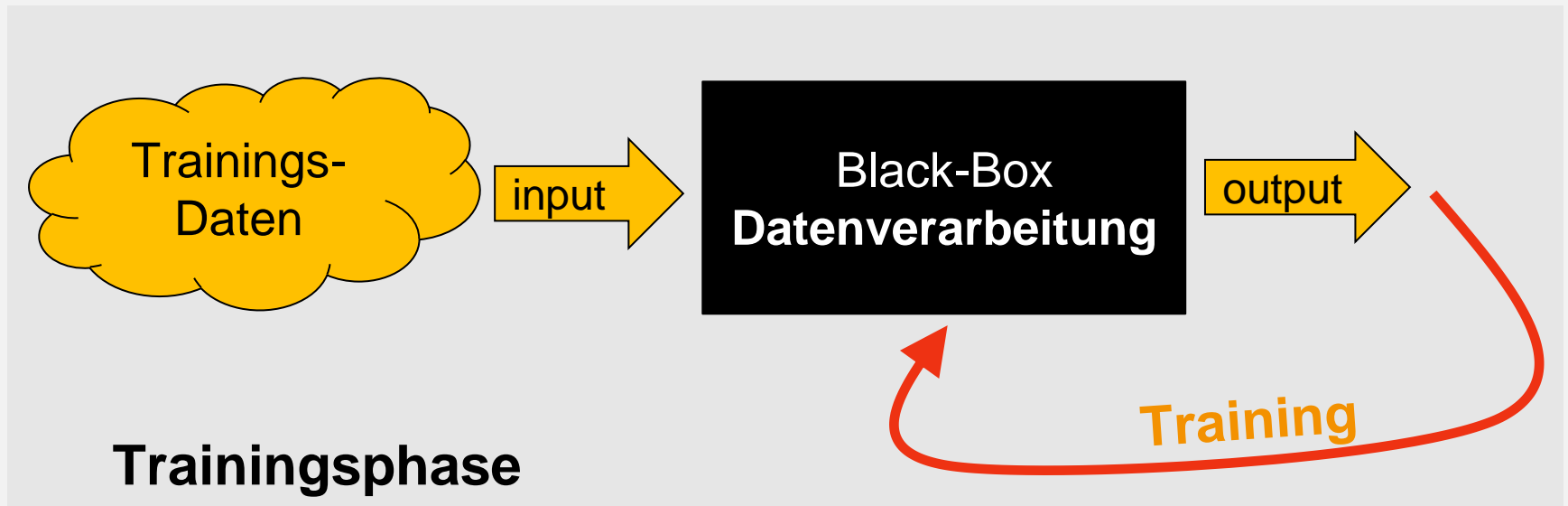
05.03.2024

Michael Wagner

Entpalettierung in der Brauerei Schneider Weisse

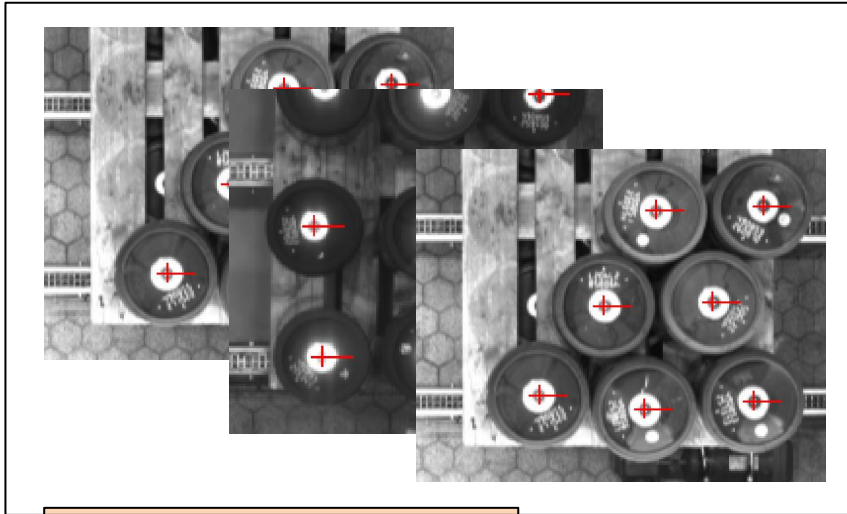
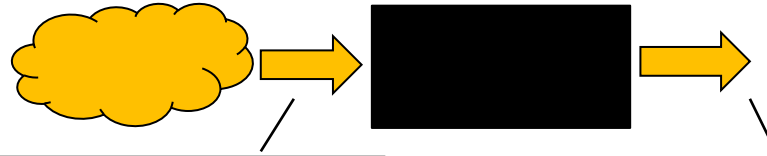


Phasen des überwachten Maschinellen Lernens



Eingangs- und Ausgangsdaten des Neuronalen Netzes

Trainingsphase



$$\left\{ \begin{bmatrix} 18.76 \\ 122.67 \\ 0.78 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 146.92 \\ 97.45 \\ 0.92 \end{bmatrix}, \dots \right\}$$

$$\left\{ \begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \\ conf_0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \\ conf_1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \\ conf_2 \end{bmatrix}, \dots \right\}$$

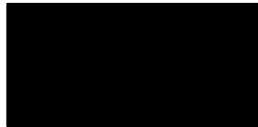
$$\left\{ \begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \\ conf_0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \\ conf_1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \\ conf_2 \end{bmatrix}, \dots \right\}$$

$$\left\{ \begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \\ conf_0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \\ conf_1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \\ conf_2 \end{bmatrix}, \dots \right\}$$

**Differenz (=Fehler)
minimieren**

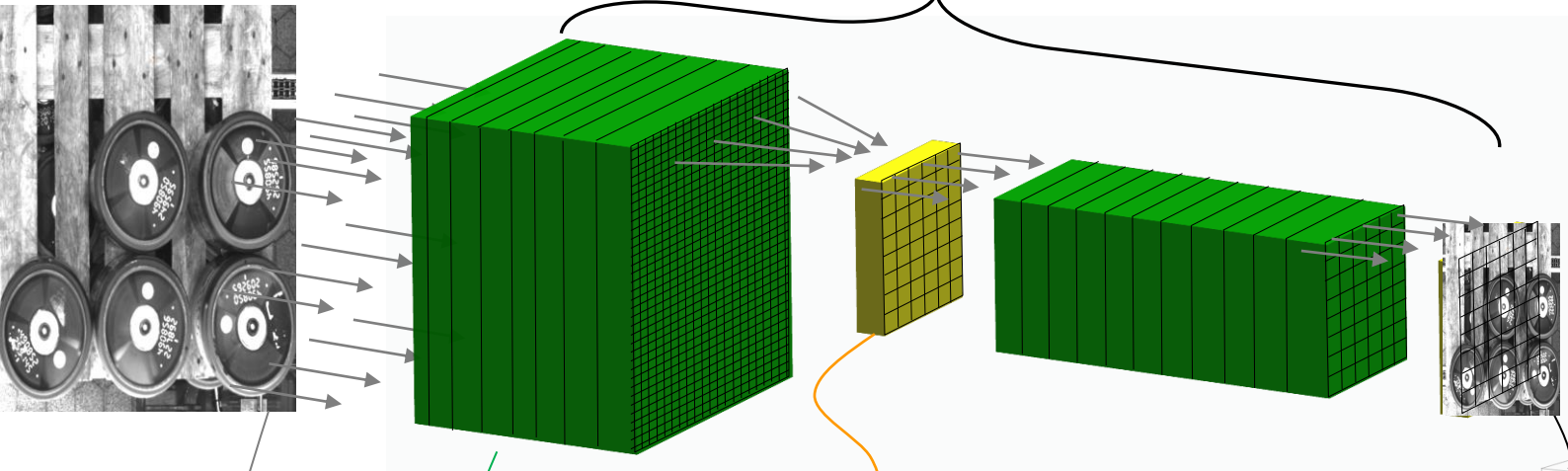
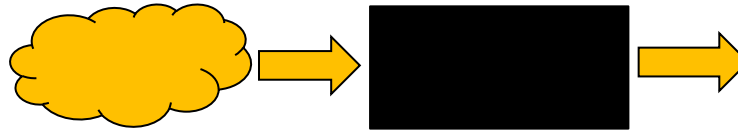
Eingangs- und Ausgangsdaten des Neuronalen Netzes

Produktivphase



$$\left\{ \begin{bmatrix} 18.76 \\ 122.67 \\ 0.78 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 146.92 \\ 97.45 \\ 0.92 \end{bmatrix}, \dots \right\}$$

Aufbau des Neuronalen Netzes (vereinfacht)



Vereinigungsschicht (Pooling Layer):
(Breite/Schrittweite) x (Höhe/Schrittweite)
Hier: Schrittweite = 2

Outputs:

Jede Zelle:
x, y, conf

**Faltungsschichten: Breite x Höhe x
 Zahl der Faltungskerne**

Inputs: Bildmatrix (Grauwerte)

Faltungsoperation (Convolution)

Eine Faltung (engl. *convolution*) ist die Summe der Produkte aus der jeweiligen Zelle des Faltungskernes mit dem jeweiligen Pixelwert der Bildmatrix.

Beispiel: Sobel-X-Faltungskern

$$= 122 \cdot 1 + 67 \cdot 0 + 83 \cdot -1 + 225 \cdot 2 + 123 \cdot 0 + 68 \cdot -2 + 156 \cdot 1 + 88 \cdot 0 + 11 \cdot -1 = 498$$

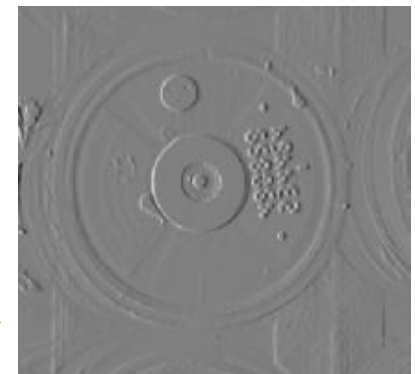
122	67	83	55	1	0	-1	
225	123	68	46	77	2	0	-2
156	88	7	34	67	1	0	-1
44	98	57	120	115			
104	87	44	67	89			

Faltungs-kern

Bild-matrix

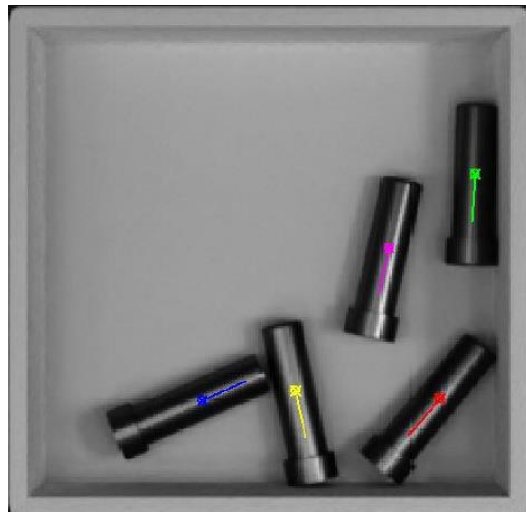
Faltungsergebnis

	498			



Lokalisierung von Bauteilen mit Drehlage (x, y, γ , conf)

Trainingsdaten: Synthetisch
generierte Renderings und
Annotationen

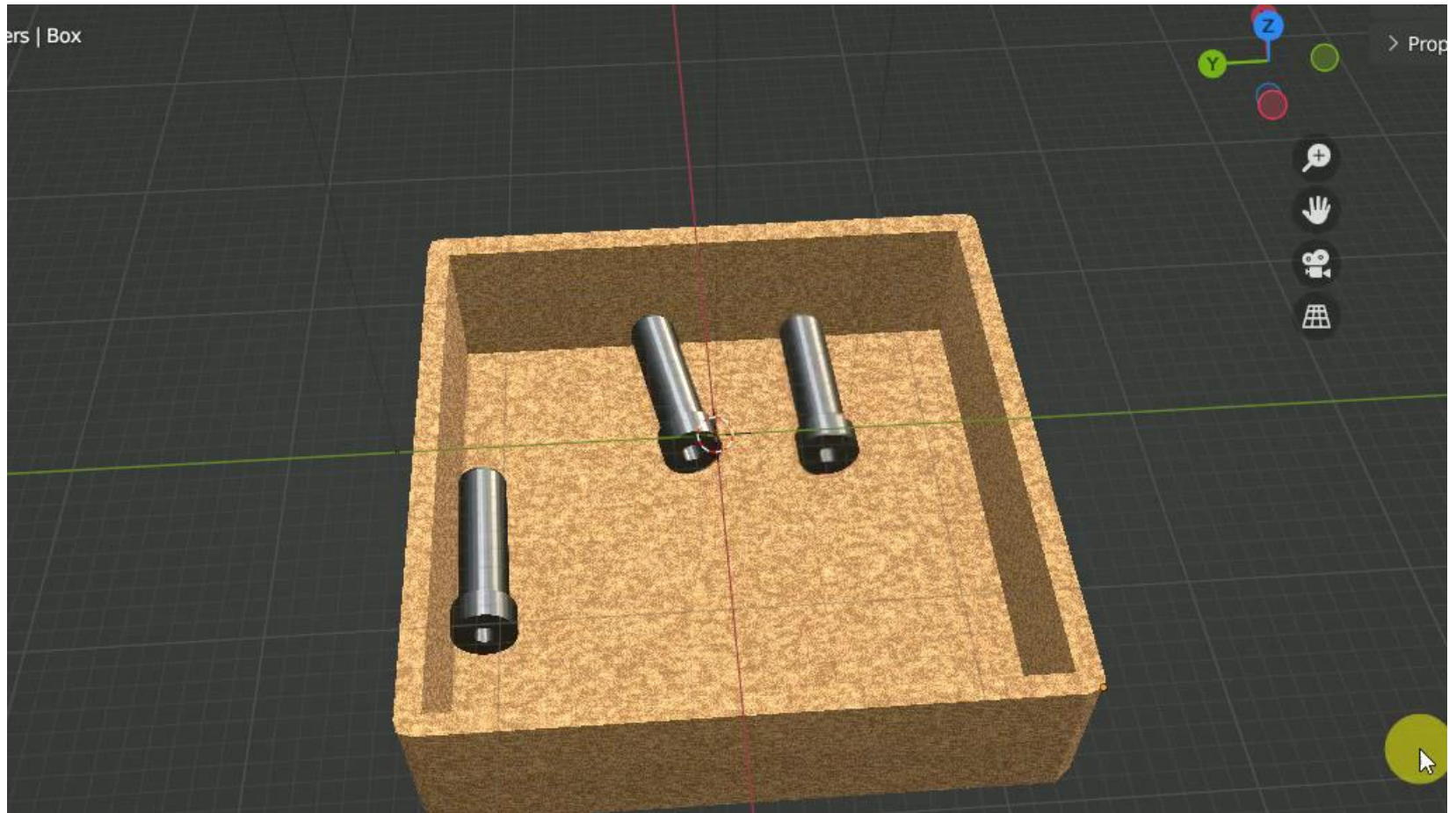


Training

Produktivbetrieb:
Lokalisierte Bauteile
in Kamerabildern (Prädiktion)



Produktivbetrieb



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Michael Wagner
michael.wagner@th-rosenheim.de
+49 (0) 172 89 20 558

Mit freundlicher Genehmigung der Schneider Weisse G. Schneider & Sohn GmbH