

Universität Stuttgart
Institut für Automatisierungstechnik
und Softwaresysteme



Kontrollierbare Trainingsdatengenerierung für industrielle Objekt Detektion und 5G-basierte Indoor-Lokalisierung durch generative Neuronale Netze

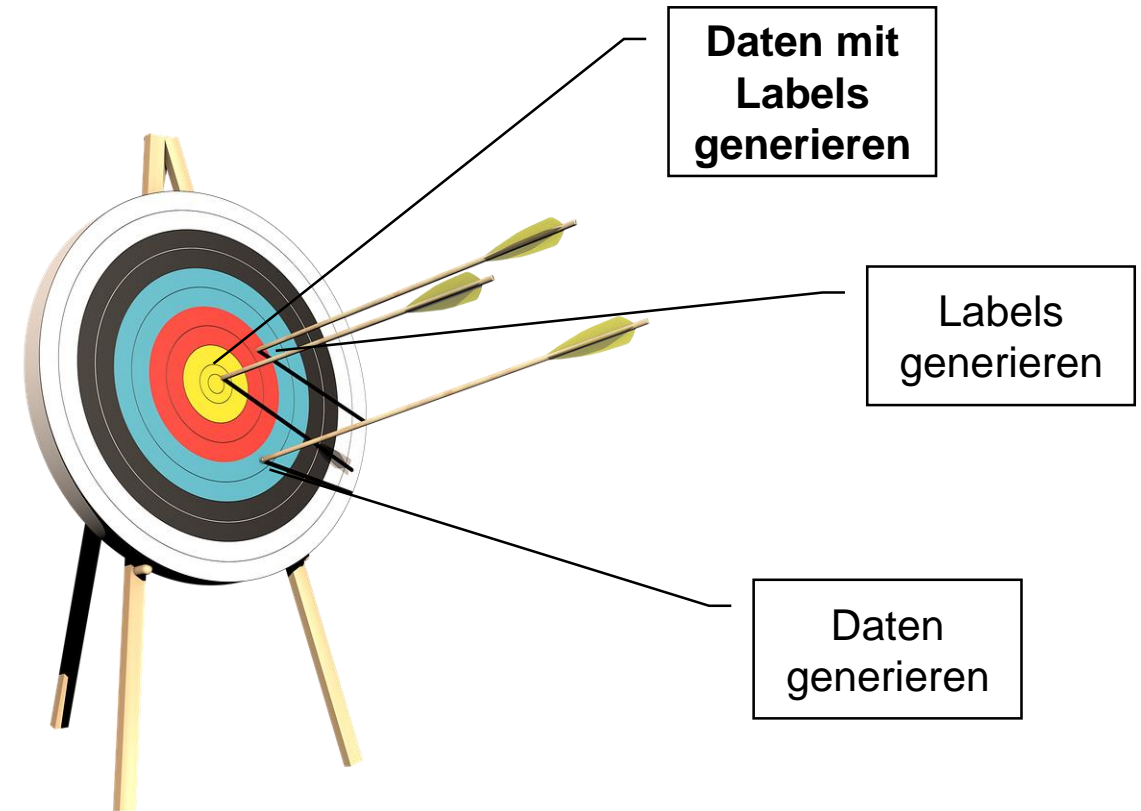
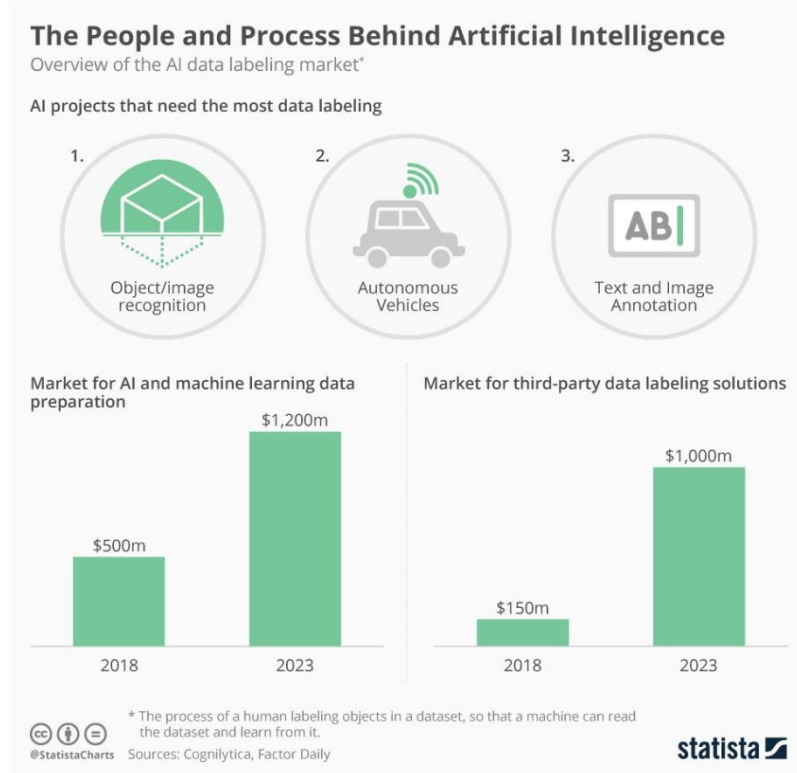
Manuel Hirth

M. Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik



Motivation und Aufgabenstellung der Arbeit

Gelabelte Daten teuer und knapp



Schätzungen gehen von Daten Vorverarbeitungs- und Labelingkosten von je über 1 Mrd. US\$ pro Jahr aus

- Die GAN-Ausgabe ist häufig schwierig bis nicht zu beeinflussen
- Die bisherigen Ansätze sind meist wenig intuitiv und über GANs hinaus oder nicht gezielt zu beeinflussen
- Umsetzung:
 - Personendaten
 - 5G-Lokalisierungsdaten

Grundlagen GANs

Eine Illustration

- Generator fälscht Geld
- Diskriminator versucht Fälschung zu erkennen
- Generator hat Spion, die Backpropagation, für Entscheidung des Diskriminators
- Diskriminator lernt anhand es Datensatzes
- Generator lernt anhand der Bewertung des Diskriminators
- Schließlich (und hoffentlich) Generator fälscht Geld perfekt

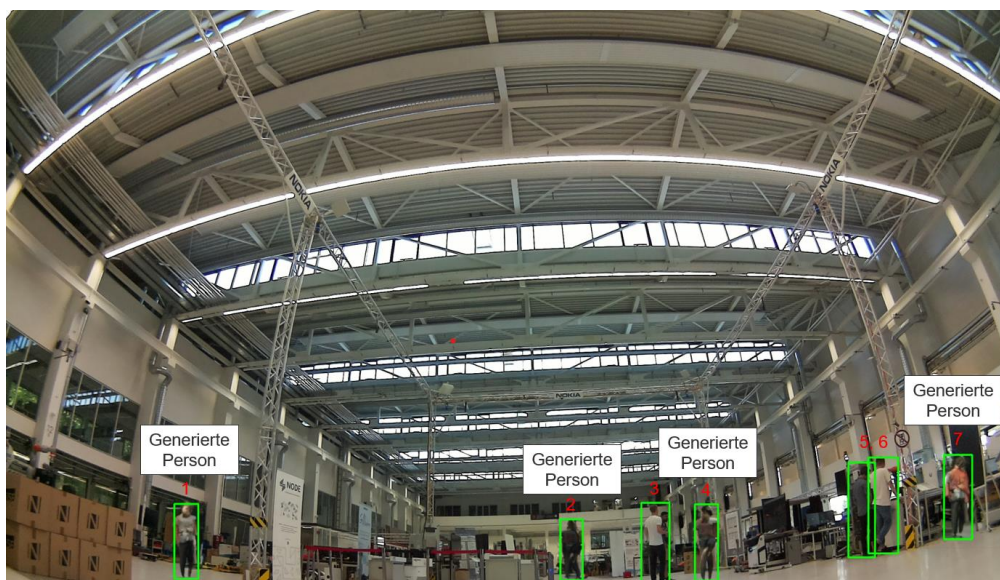
Generator



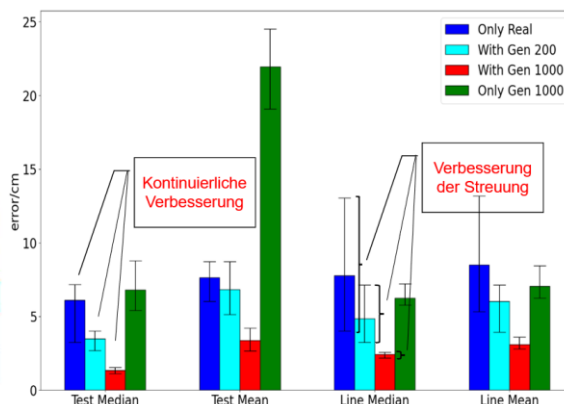
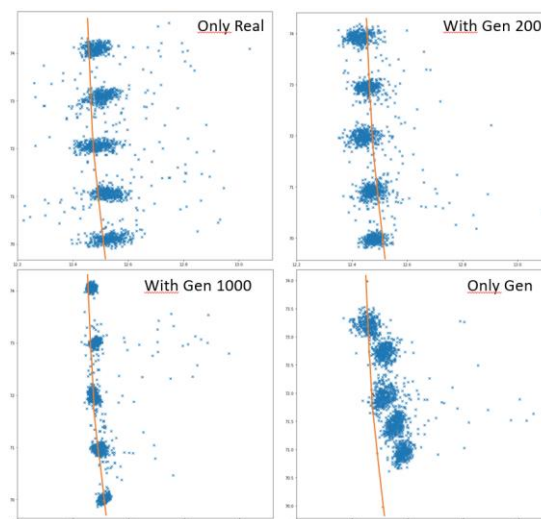
GANs in training



Ergebnisse und Fazit



Datensätze	Only Real	With Gen 200	With Gen 1000	Only Gen 1000
# realer Daten	8560	8560	8560	0
# generierter Daten	0	5000	25000	25000
# generiert / Punkt	0	200	1000	1000



Person-Nr.	1	2	3	4	4	5	6	7
Generiert?	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein	Ja
P(Person)	98,69%	98,37%	98,61%	94,87%	98,95%	98,40%	98,83%	96,82%

- GANs können zur Trainingsdatenerzeugung verwendet werden und das Training verbessern
- Beeinflussungen der Daten sind in Grenzen möglich und generisch
- Für Object Detection und Indoor Lokalisierung sollten angepasste Lösungen verwendet werden
- Der wichtigste Punkt bleiben die Daten
- Kosteneinsparungen durch kleinere Datensätze und reduzierten Labelprozess möglich
- Verfeinerung der Ansätze vor allem durch Daten erstrebenswert

Literarische Quellen

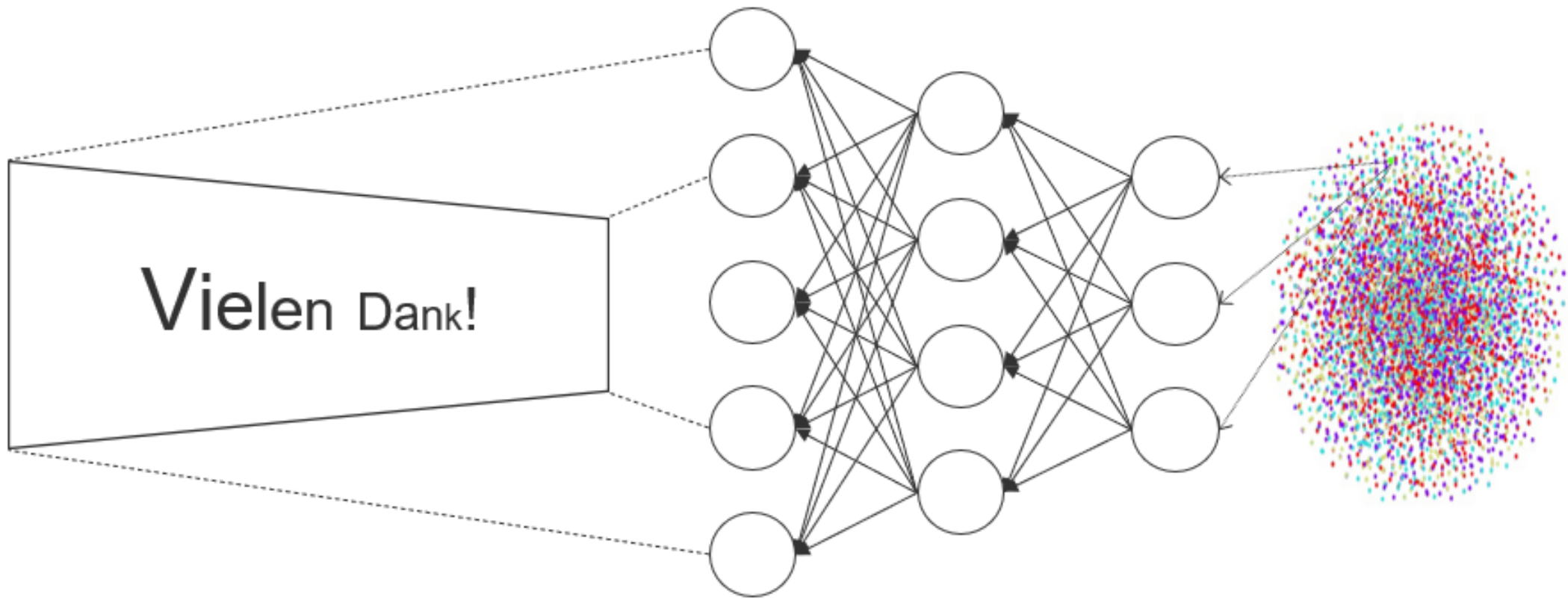
- [1] Hanghee, Han, ohei, Murao, omoyuki, Noguchi, usuke, Kawata, umiya, Uchiyama, Eonardo, Rundo, ideki, Nakayama, Hin, Ichi and Satoh. "Learning More with Less : Conditional PGGAN- based MRI Augmentation with Highly-Rough Annotation for Brain Metastases Detection." (2019).
- [2] Ouyang, X., Cheng, Y., Jiang, Y., Li, C., & Zhou, P. (2018). Pedestrian-Synthesis-GAN: Generating Pedestrian Data in Real Scene and Beyond. ArXiv, abs/1804.02047.
- [3] C. Lim and J. Paek, "Cost Reduction in Fingerprint-Based Indoor Localization using Generative Adversarial Network," 2021 International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC), 2021, pp. 1024-1026, doi: 10.1109/ICTC52510.2021.9621134
- [4] Tero Karras, Samuli Laine, and Timo Aila. A style-based generator architecture for generative adversarial networks. In Proc. CVPR, 2018. 1, 2, 4, 5, 11, 13, 16, 20
- [5] Dr. Varshita Sher. "Keywords to know before you start reading papers on GANs". Mar 23, 2021. [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/keywords-to-know-before-you-start-reading-papers-on-gans-8a08a665b40c>.

Bildquellen

Gelistete Abbildungen sind folgenden Quellen entnommen:

- [A1] Statista
- [A2] <https://www.youtube.com/watch?v=OXWvrRLzEaU&list=PLhhyoLH6IjfwIp8bZnzX8QR30TRcHO8Va>

Alle Literarische- und Bildquellen auf Stand (zuletzt überprüft): 26.02.23





Universität Stuttgart

Vielen Dank!



Manuel Hirth

E-Mail st174495@stud.uni-stuttgart.de

Telefon +49 (0) 711
685-

Fax +49 (0) 711 685-
Universität Stuttgart

Institut für Automatisierungstechnik und
Softwaresysteme

Elektrotechnik und Informationstechnik

