

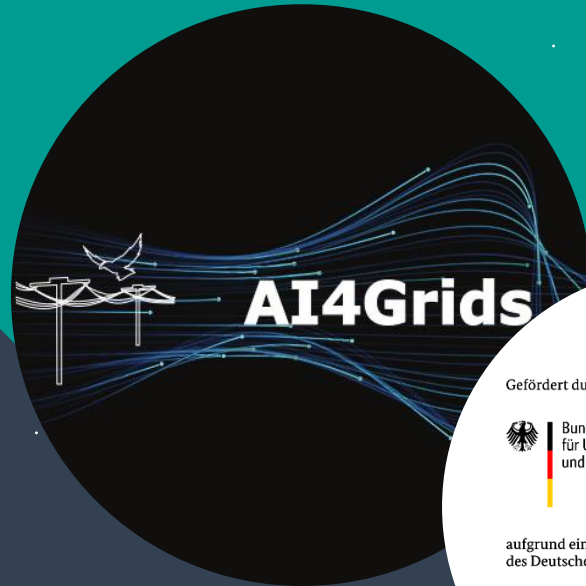
H  
T  
W  
G

Hochschule Konstanz  
Technik, Wirtschaft und Gestaltung

# Generative Modelle

für die Erzeugung von Szenarios

Marcel Arpogaus



AI4Grids

AI4Grids Symposium 20. September 2022

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit  
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

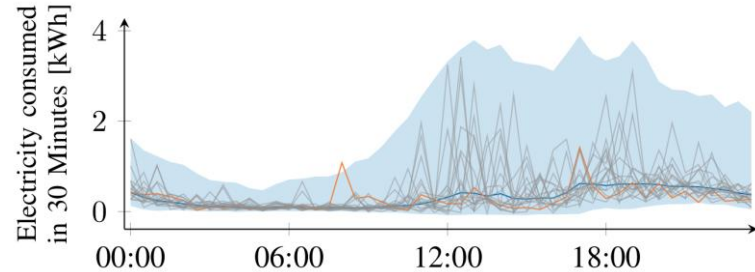
# Motivation

“A Golden Retriever dog wearing a blue checkered beret and red dotted turtleneck.”



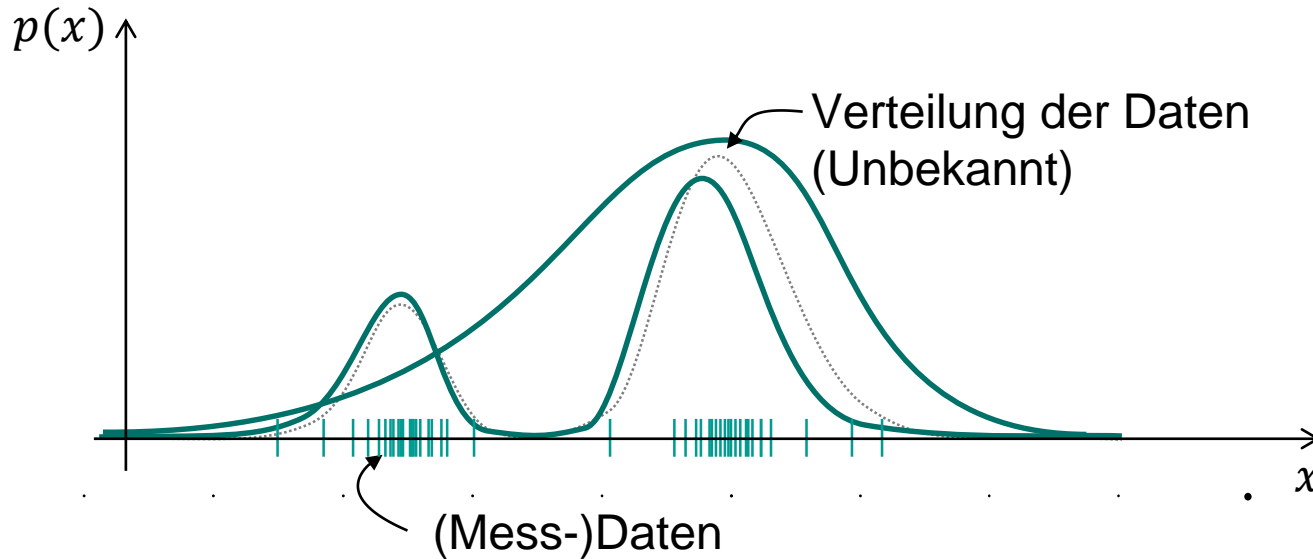
C. Saharia et al., "Photorealistic Text-to-Image Diffusion Models with Deep Language Understanding," May 2022, doi: [10.48550/arXiv.2205.11487](https://doi.org/10.48550/arXiv.2205.11487)

Gebäudetyp	Einfamilienhaus
Tag	14/08/2022
Uhrzeit	00:00
Zeitschritte	48

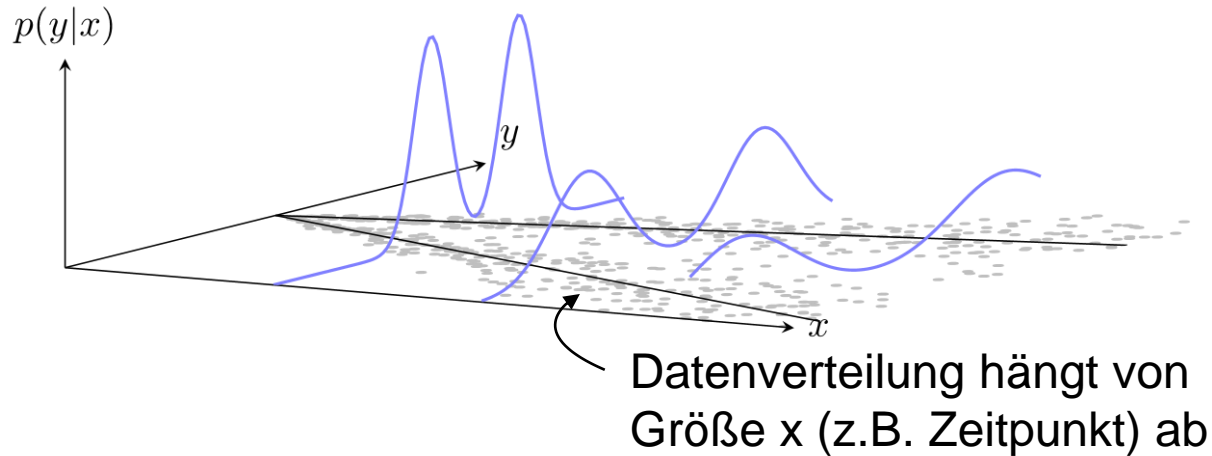


M. Arpogaus, M. Voss, B. Sick, M. Nigge-Uricher, and O. Dürr, "Short-Term Density Forecasting of Low-Voltage Load using Bernstein-Polynomial Normalizing Flows," arXiv:2204.13939 [cs, stat], Apr. 2022, [Online]. Available: [http://arxiv.org/abs/2204.13939](https://arxiv.org/abs/2204.13939)

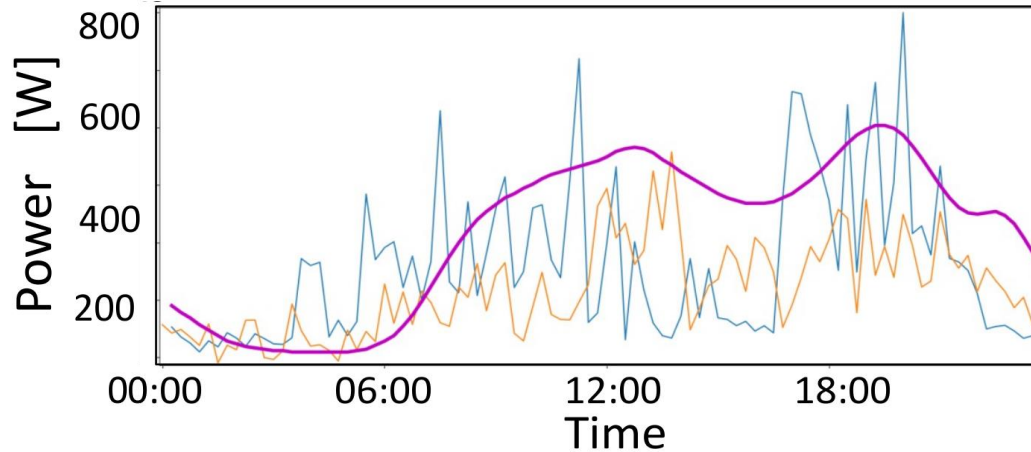
# Wahrscheinlichkeitsdichte



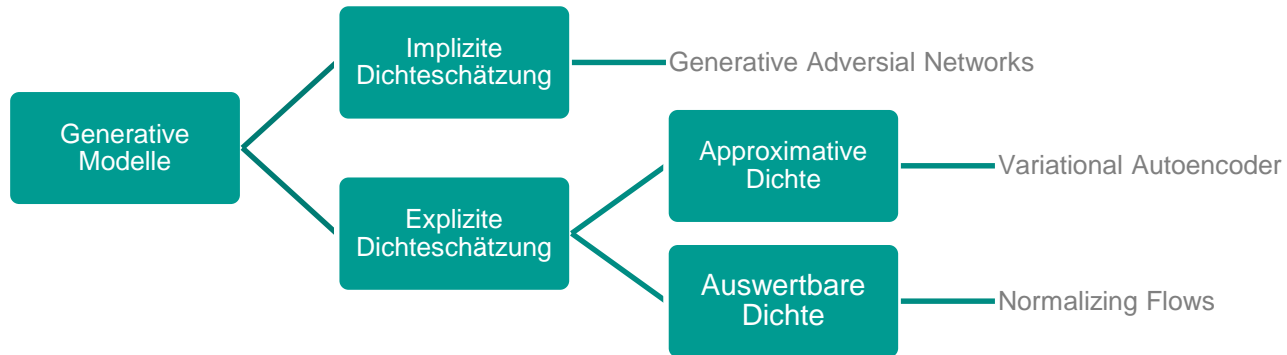
# Multimodale Verteilung



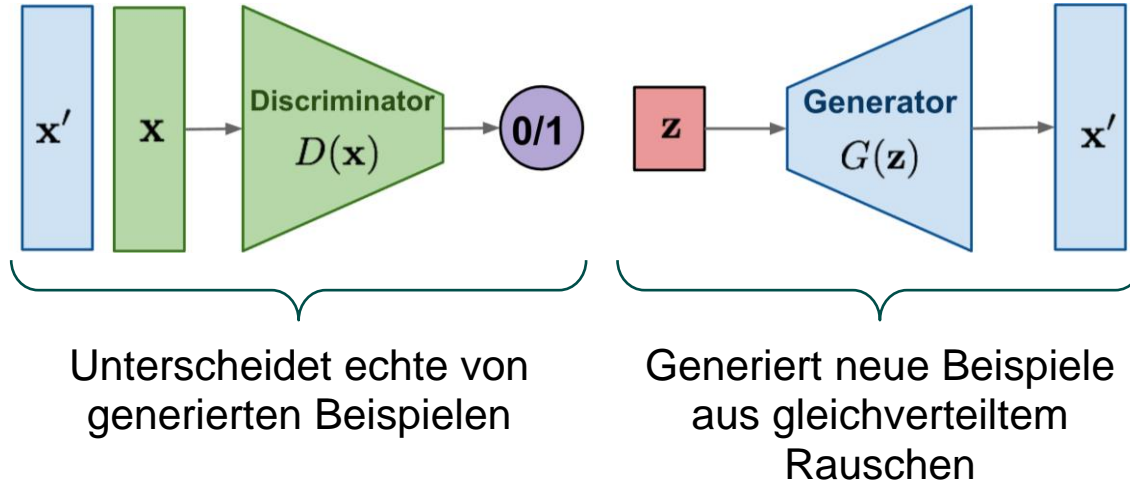
# Standardlastprofile



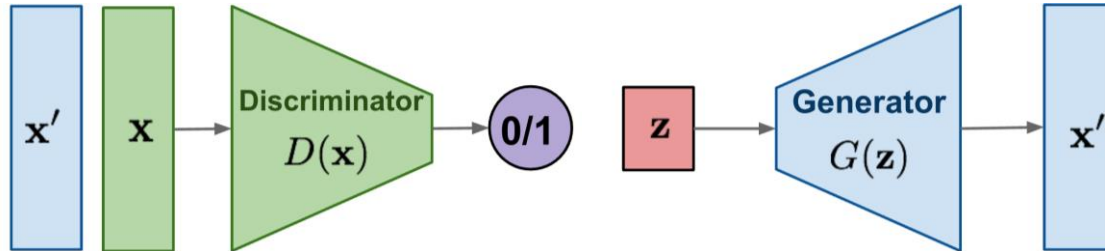
# Deep Generative Models



# Generative adversarial network



# Generative adversarial network



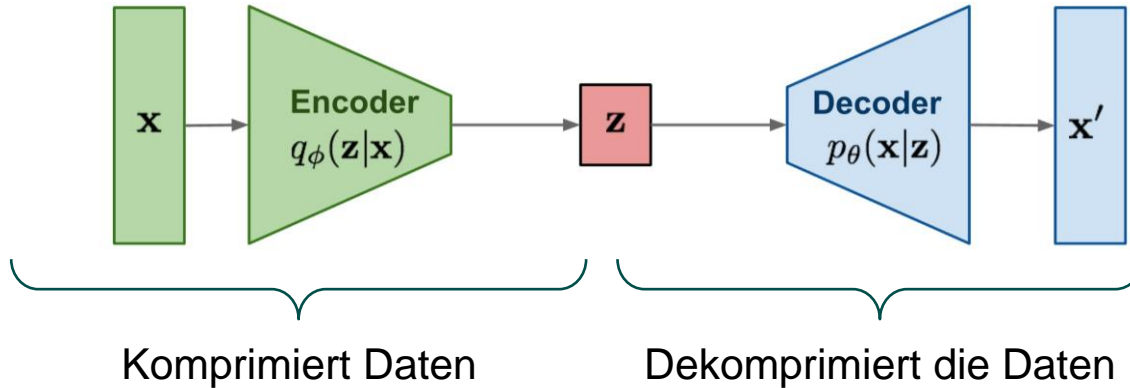
Handhabung	Qualität	Interpretierbarkeit	Exakte Dichte
★☆☆☆☆	★★★★★	★☆☆☆☆	✗

Abb. aus: L. Weng, "What are diffusion models?," lilianweng.github.io, Jul. 2021. <https://lilianweng.github.io/posts/2021-07-11-diffusion-models/>

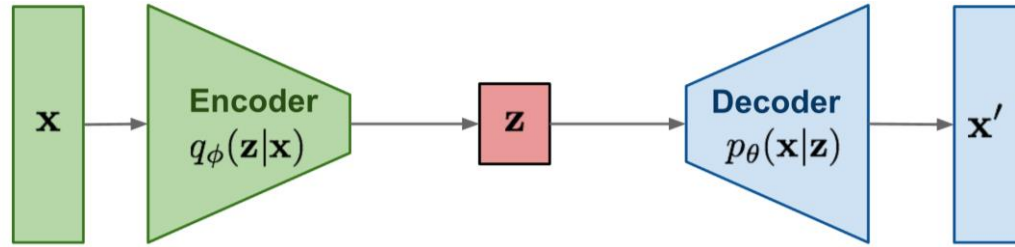
Tab. nach: S. Bond-Taylor, A. Leach, Y. Long, and C. G. Willcocks, "Deep Generative Modelling: A Comparative Review of VAEs, GANs, Normalizing Flows, Energy-Based and Autoregressive Models," IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., pp. 1–1, 2021, doi: [10.1109/TPAMI.2021.3116668](https://doi.org/10.1109/TPAMI.2021.3116668).



# Variational Autoencoder



# Variational Autoencoder



Handhabung	Qualität	Interpretierbarkeit	Exakte Dichte
★★★★☆	★★★★☆	★☆☆☆☆	✗

Abb. aus: L. Weng, "What are diffusion models?," lilianweng.github.io, Jul. 2021. <https://lilianweng.github.io/posts/2021-07-11-diffusion-models/>

Tab. nach: S. Bond-Taylor, A. Leach, Y. Long, and C. G. Willcocks, "Deep Generative Modelling: A Comparative Review of VAEs, GANs, Normalizing Flows, Energy-Based and Autoregressive Models," IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., pp. 1–1, 2021, doi: [10.1109/TPAMI.2021.3116668](https://doi.org/10.1109/TPAMI.2021.3116668).

# Normalizing Flows

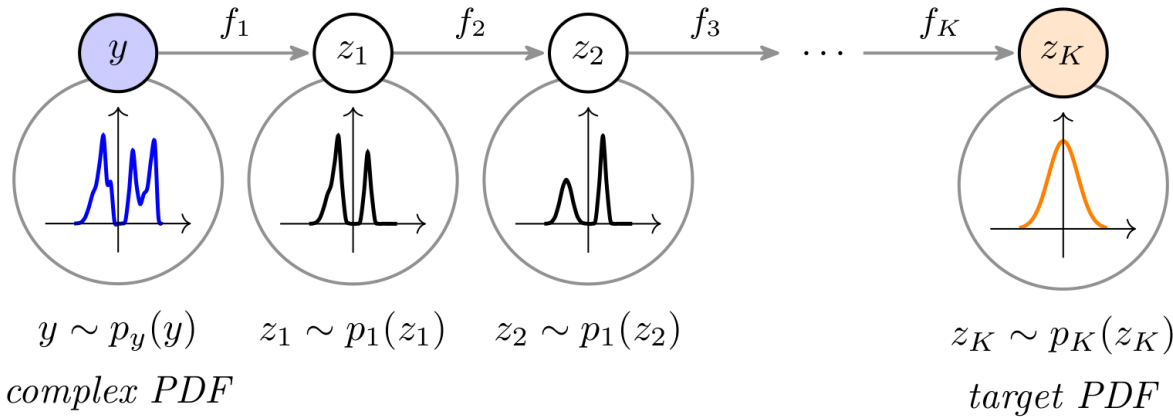
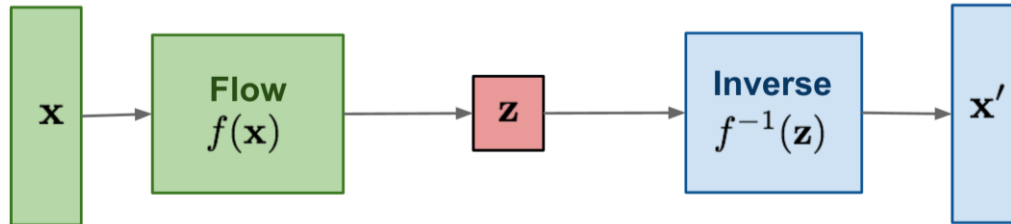


Abb. aus: M. Arpogaus, "Probabilistic short-term load forecasting using conditioned normalizing flows," 2020.

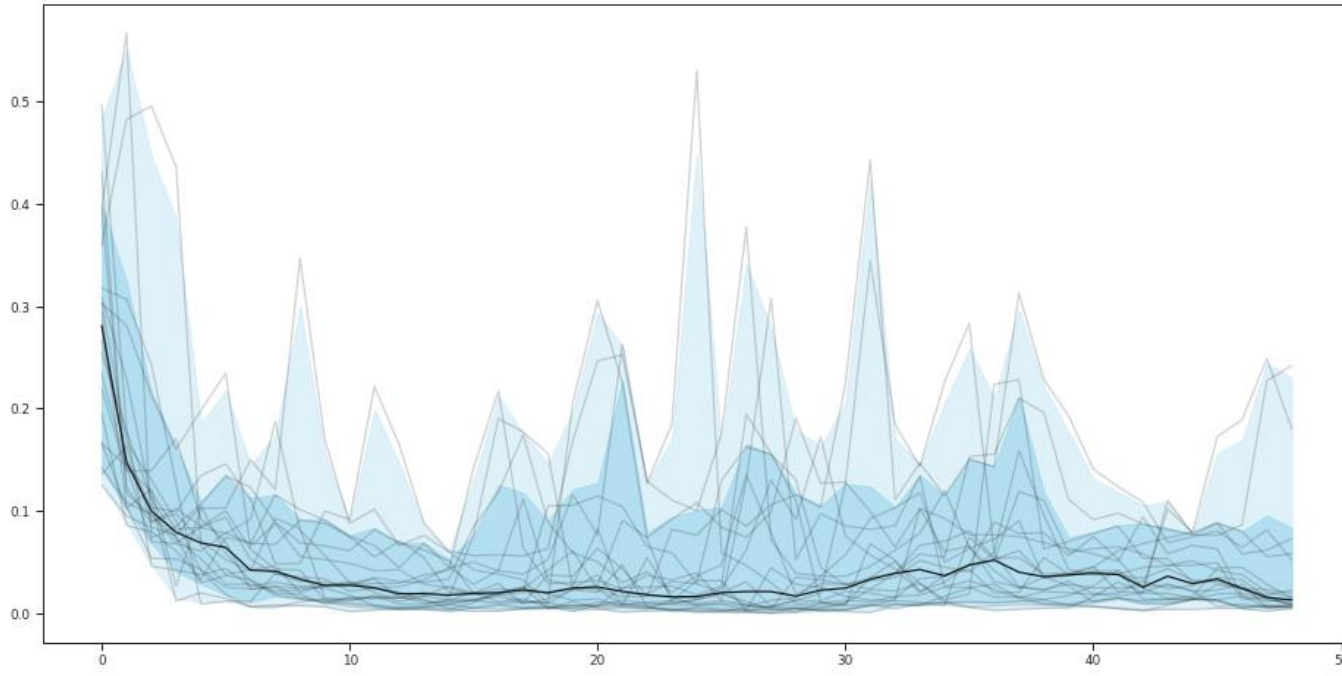
# Normalizing Flows



Handhabung	Qualität	Interpretierbarkeit	Exakte Dichte
★★★★☆	★★★★☆	★★★★★	✓

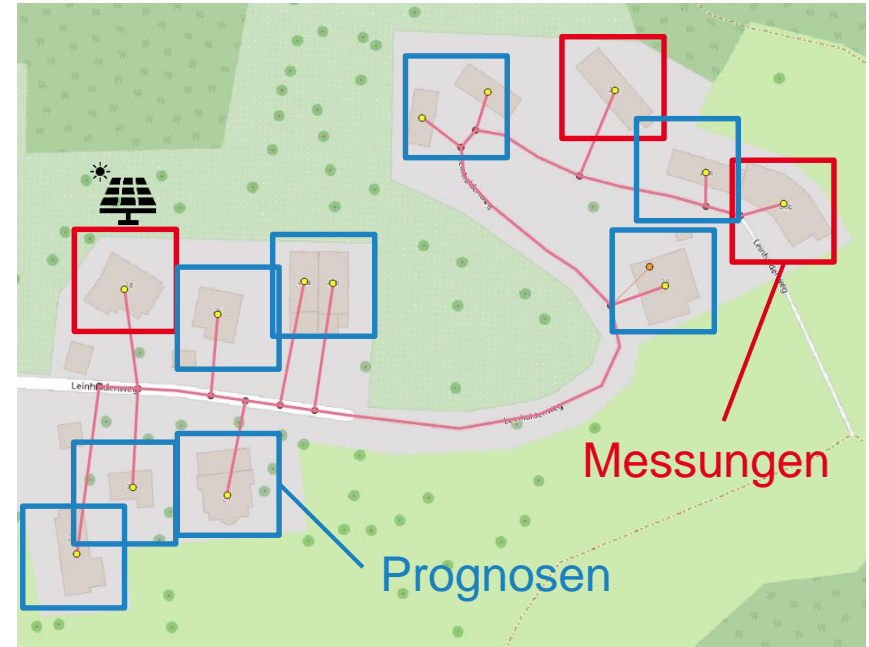
Abb. aus: L. Weng, "What are diffusion models?," lilianweng.github.io, Jul. 2021. <https://lilianweng.github.io/posts/2021-07-11-diffusion-models/>

Tab. nach: S. Bond-Taylor, A. Leach, Y. Long, and C. G. Willcocks, "Deep Generative Modelling: A Comparative Review of VAEs, GANs, Normalizing Flows, Energy-Based and Autoregressive Models," IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., pp. 1–1, 2021, doi: [10.1109/TPAMI.2021.3116668](https://doi.org/10.1109/TPAMI.2021.3116668).

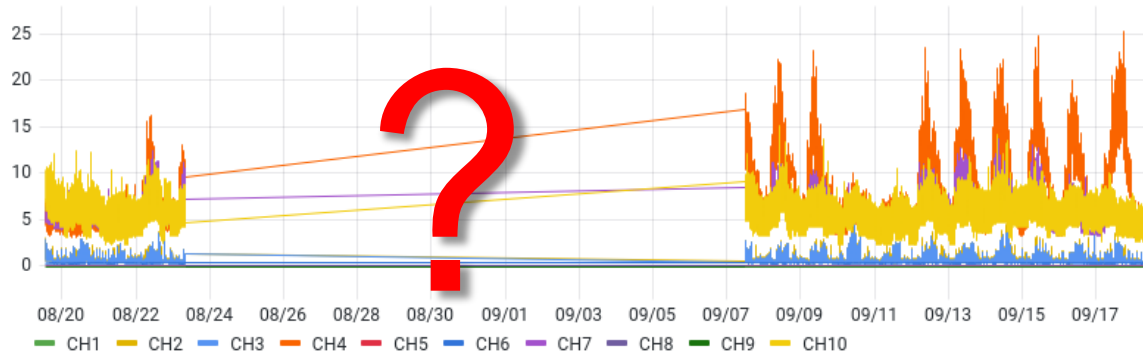


# Betriebsführung

- **Niederspannungsnetz nur unvollständig vermessen**
- **Für fehlende Messungen werden Prognosen benötigt**



# Schließen von Messlücken



# Zusammenfassung

- Verbrauchs- und Erzeugerprofile auf der Niederspannungsebene sind erheblichen stochastischen Schwankungen unterworfen.
- Für die optimale Auslegung und Betriebsführung von dezentralen Energienetzen müssen diese Unsicherheiten beherrschbar gemacht werden.
- Generative Modelle bieten viel Potential für die Generierung von fehlenden Daten und Prognosen.
- Normalizing Flows bieten darüber hinaus eine Möglichkeit, komplexe Verteilungen auszuwerten.



**Vielen Dank!**  
**Gibt es Fragen?**