

# Mit künstlicher Intelligenz Online-Monitoring in MVAs **vereinfachen**

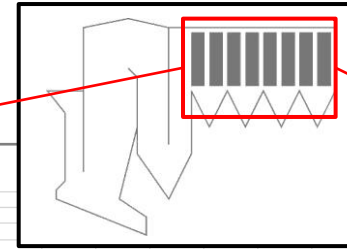
18. Potsdamer Fachtagung 2021



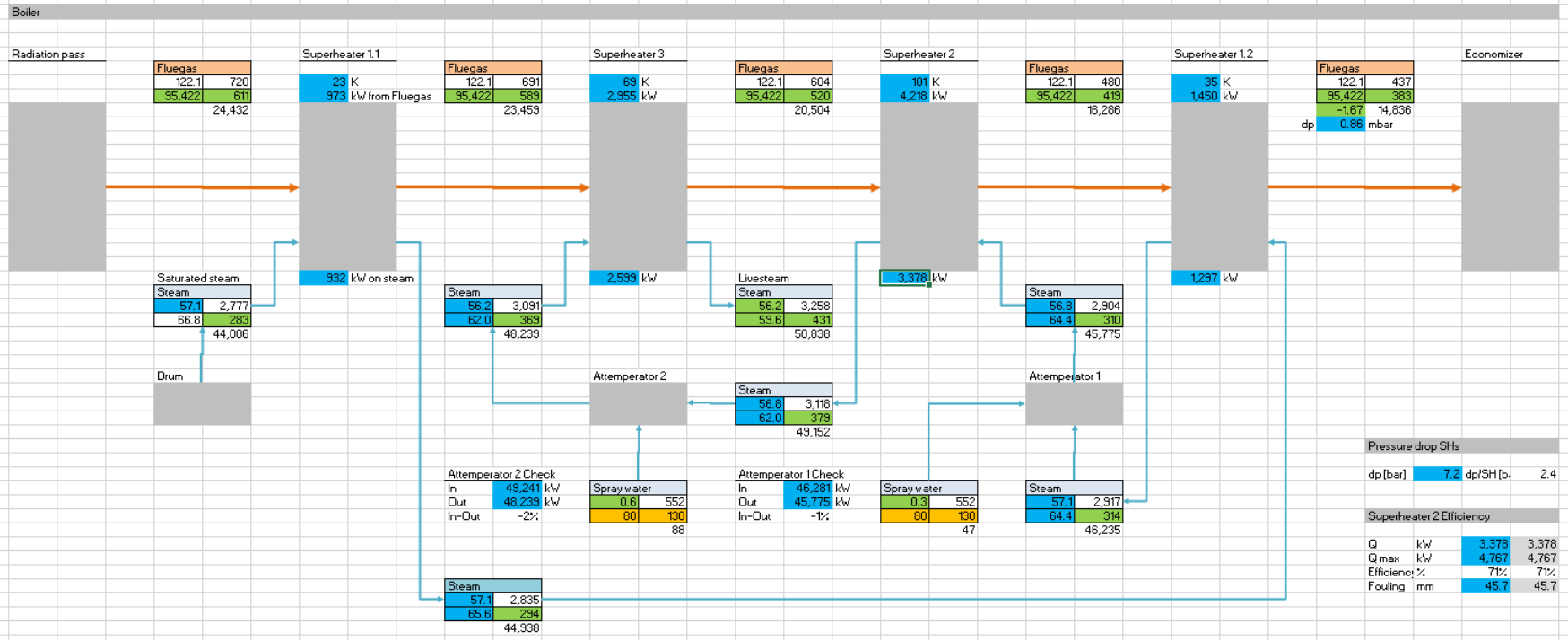
# Schema Horizontalzug



10.01.2016 02:00:00



Water/Steam		Fluegas		given / parameter	
m [t/h]	h [kJ/kg]	m [t/h]	h [kJ/kg]	measured on-site	
p [bar(a)]	t [°C]	V [Nm <sup>3</sup> /h]	t [°C]	direct calculated, from adjacent cells	
	H [kW]		p [mbar(a)]	indirect, non-adjacent cells/source	
				check value: model calculation = PI calculation?	



Komplexität



- Dampfmenge, Rauchgas-Temperaturen
- Rauchgas-Druckverlust, Temperaturdifferenzen
- Wärmemengen in Bündel/Membranwände
- Einspritzkühler-/Wärmetauscher-/Gesamtbilanzen
- Wärmeübergangs-Koeffizienten, Kennwerte
- Heizwerte, Kessel-/Turbinen-/Anlagenwirkungsgrade

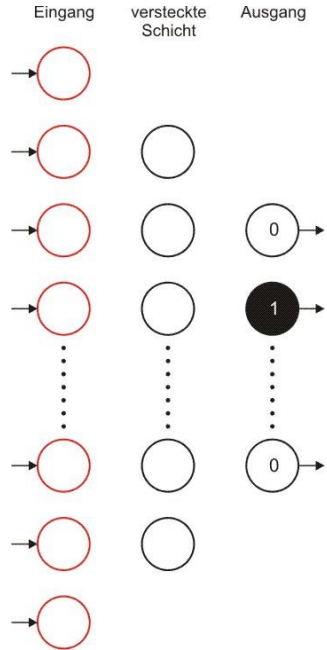


# Neuronale Netze



häufige Anwendung: diskrete Muster

z.B. für Bilderkennung: Zahlen 0 bis 9

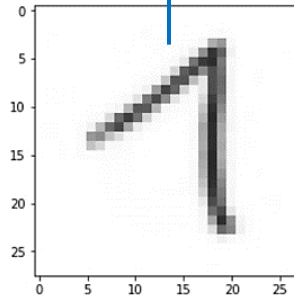


10 Ausgänge

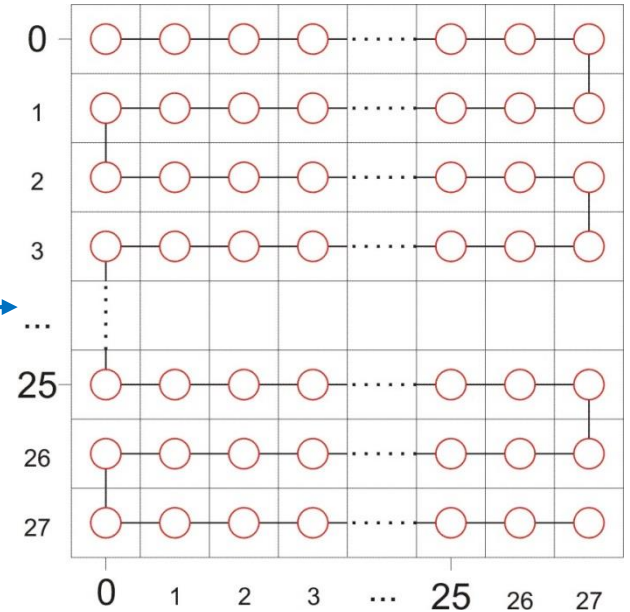
"0"

"1"

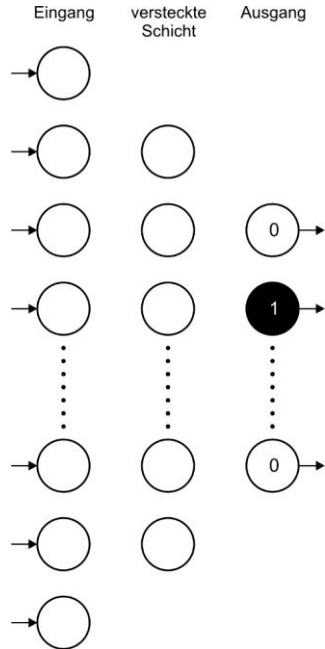
"9"



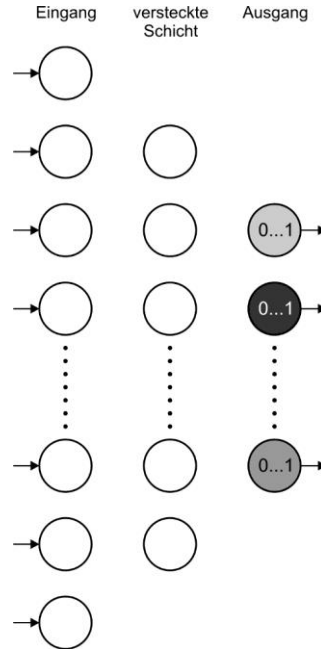
784 Eingänge



häufige Anwendung: diskrete Muster



für Verfahrenstechnik interessanter: stetiger Output

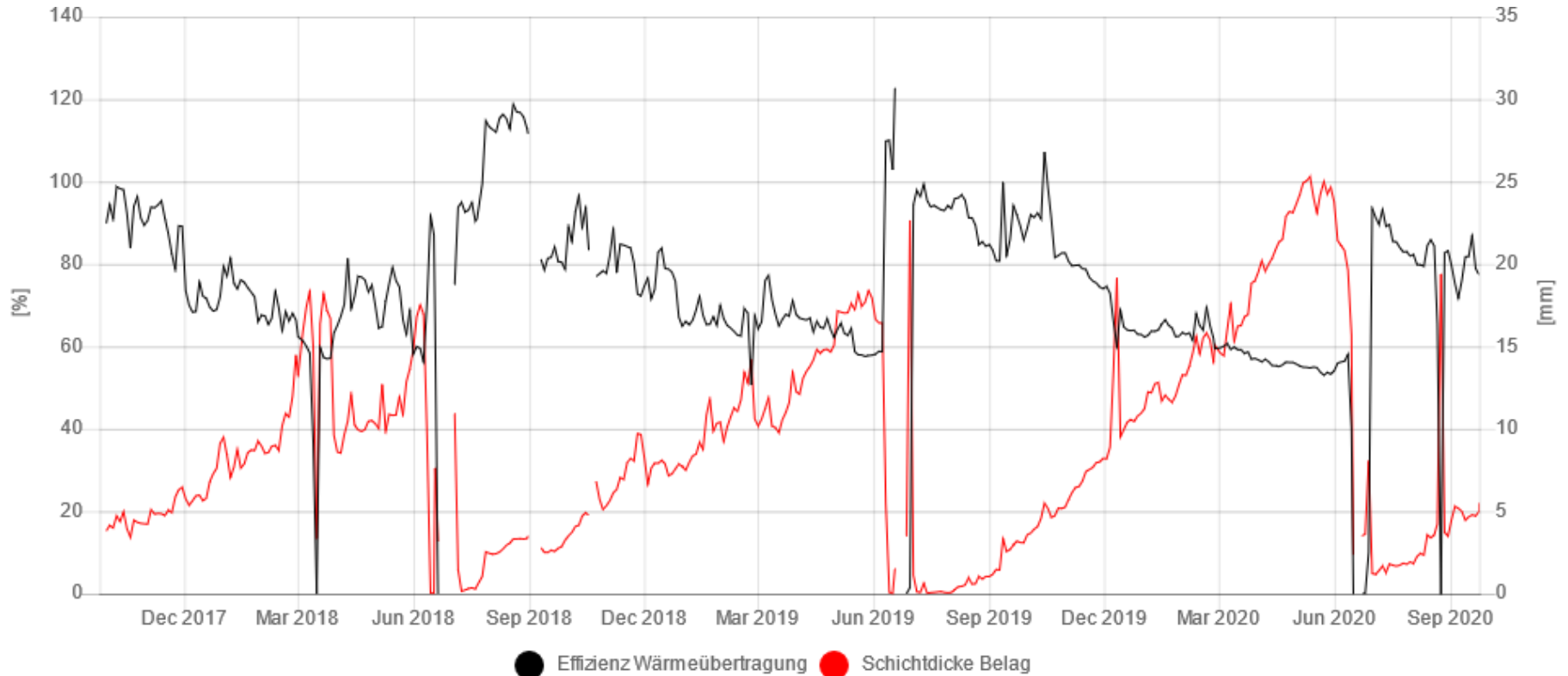


Anwendung?

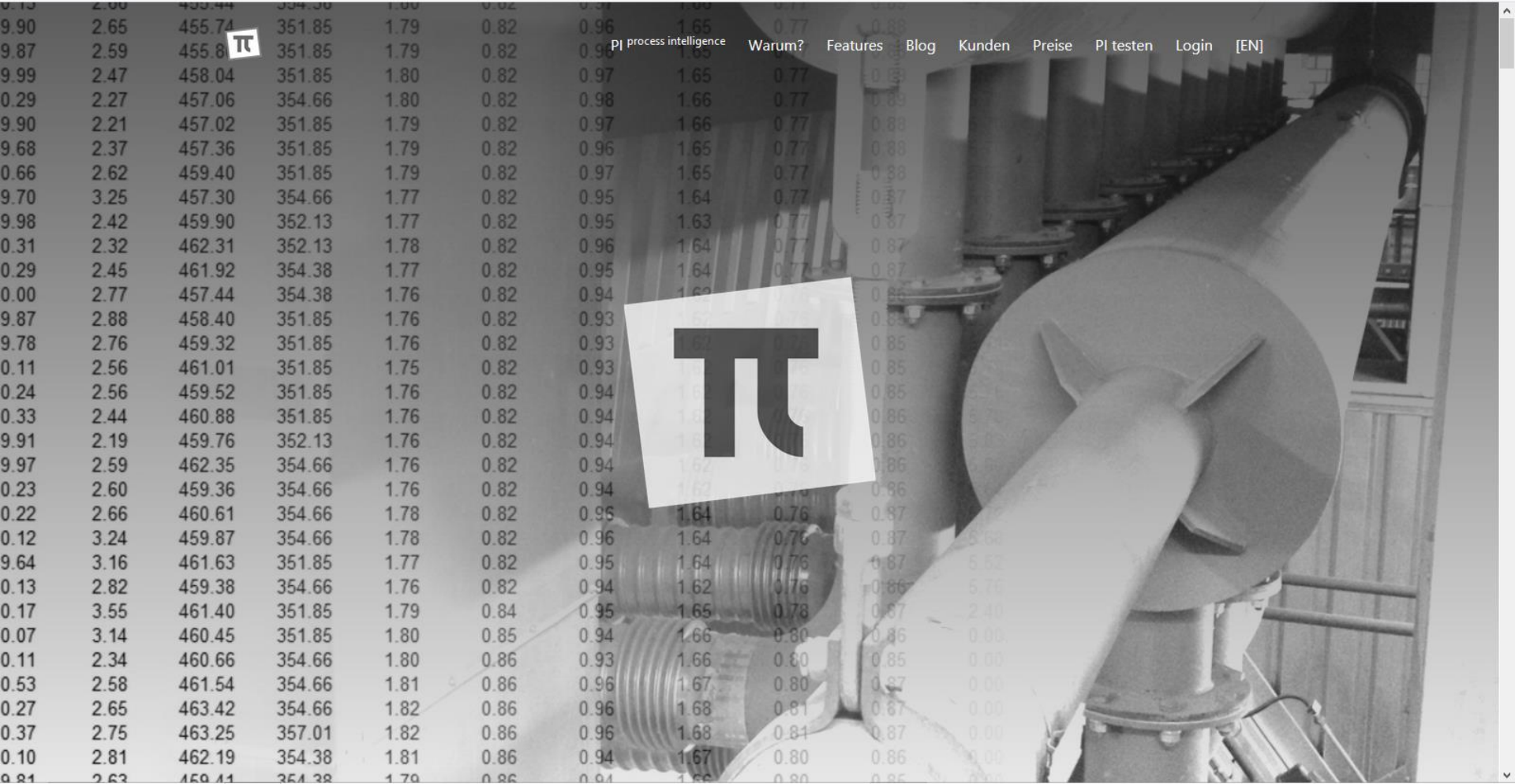
Überall wo die klassischen Modelle

- ... nicht bekannt sind
- ... nicht anwendbar sind
- ... nicht offenbart werden sollen

# Beispiel Online-Monitoring Kesselverschmutzung







9.90	2.66	455.74	351.85	1.79	0.82	0.96	1.65	0.77	0.88
9.87	2.59	455.81	351.85	1.79	0.82	0.96	1.65	0.77	0.88
9.99	2.47	458.04	351.85	1.80	0.82	0.97	1.65	0.77	0.88
0.29	2.27	457.06	354.66	1.80	0.82	0.98	1.66	0.77	0.89
9.90	2.21	457.02	351.85	1.79	0.82	0.97	1.66	0.77	0.88
9.68	2.37	457.36	351.85	1.79	0.82	0.96	1.65	0.77	0.88
0.66	2.62	459.40	351.85	1.79	0.82	0.97	1.65	0.77	0.88
9.70	3.25	457.30	354.66	1.77	0.82	0.95	1.64	0.77	0.87
9.98	2.42	459.90	352.13	1.77	0.82	0.95	1.63	0.77	0.87
0.31	2.32	462.31	352.13	1.78	0.82	0.96	1.64	0.77	0.87
0.29	2.45	461.92	354.38	1.77	0.82	0.95	1.64	0.77	0.87
0.00	2.77	457.44	354.38	1.76	0.82	0.94	1.63	0.77	0.86
9.87	2.88	458.40	351.85	1.76	0.82	0.93	1.62	0.77	0.85
9.78	2.76	459.32	351.85	1.76	0.82	0.93	1.62	0.77	0.85
0.11	2.56	461.01	351.85	1.75	0.82	0.93	1.62	0.77	0.85
0.24	2.56	459.52	351.85	1.76	0.82	0.94	1.62	0.77	0.85
0.33	2.44	460.88	351.85	1.76	0.82	0.94	1.62	0.77	0.86
9.91	2.19	459.76	352.13	1.76	0.82	0.94	1.62	0.77	0.86
9.97	2.59	462.35	354.66	1.76	0.82	0.94	1.62	0.77	0.86
0.23	2.60	459.36	354.66	1.76	0.82	0.94	1.62	0.77	0.86
0.22	2.66	460.61	354.66	1.78	0.82	0.95	1.64	0.76	0.87
0.12	3.24	459.87	354.66	1.78	0.82	0.96	1.64	0.76	0.87
9.64	3.16	461.63	351.85	1.77	0.82	0.95	1.64	0.76	0.87
0.13	2.82	459.38	354.66	1.76	0.82	0.94	1.62	0.76	0.86
0.17	3.55	461.40	351.85	1.79	0.84	0.95	1.65	0.78	0.87
0.07	3.14	460.45	351.85	1.80	0.85	0.94	1.66	0.80	0.86
0.11	2.34	460.66	354.66	1.80	0.86	0.93	1.66	0.80	0.85
0.53	2.58	461.54	354.66	1.81	0.86	0.96	1.67	0.80	0.87
0.27	2.65	463.42	354.66	1.82	0.86	0.96	1.68	0.81	0.87
0.37	2.75	463.25	357.01	1.82	0.86	0.96	1.68	0.81	0.87
0.10	2.81	462.19	354.38	1.81	0.86	0.94	1.67	0.80	0.86
9.81	2.63	459.41	354.38	1.79	0.86	0.94	1.66	0.80	0.85





- für Monitoring oft Einzelwerte oder einfache Berechnungen
- herkömmliche Herangehensweise unbefriedigend
  1. grosse Datenmengen, Funktionsumfang oft begrenzt, schlechte Nachvollziehbarkeit
  2. komplexe Berechnungen in Automatisierung/SPS nicht verwendbar

## Verbesserung

1. Abhilfe mit geeignetem Ingenieur-Tool, z.B. PI ([www.pi-webportal.com](http://www.pi-webportal.com))
2. komplexe Berechnungen mit künstlicher Intelligenz vereinfachen (mit PI möglich)