

**twingz** Doepke

## **Predictive Analytics Solutions auf Basis des Monitoring von Differenzströmen und PQM**

Robin Kühnast-Benedikt, GF ÖVIA

Mario Sembritzki, Leitung Verkaufsförderung Industrie  
Doepke Schaltgeräte GmbH, Stellmacherstraße 11, 26506 Norden  
+49 151 40213853, mario.sembritzki@doepke.de

Werner Weihs-Sedivy, CEO & Founder  
twingz development GmbH, Mariahilferstrasse 99, 1060 Wien  
+43 660 937 637 9, wws@twingz.com

Most cost effective  
**predictive  
maintenance  
&  
prediction of  
property & casualty  
risks**



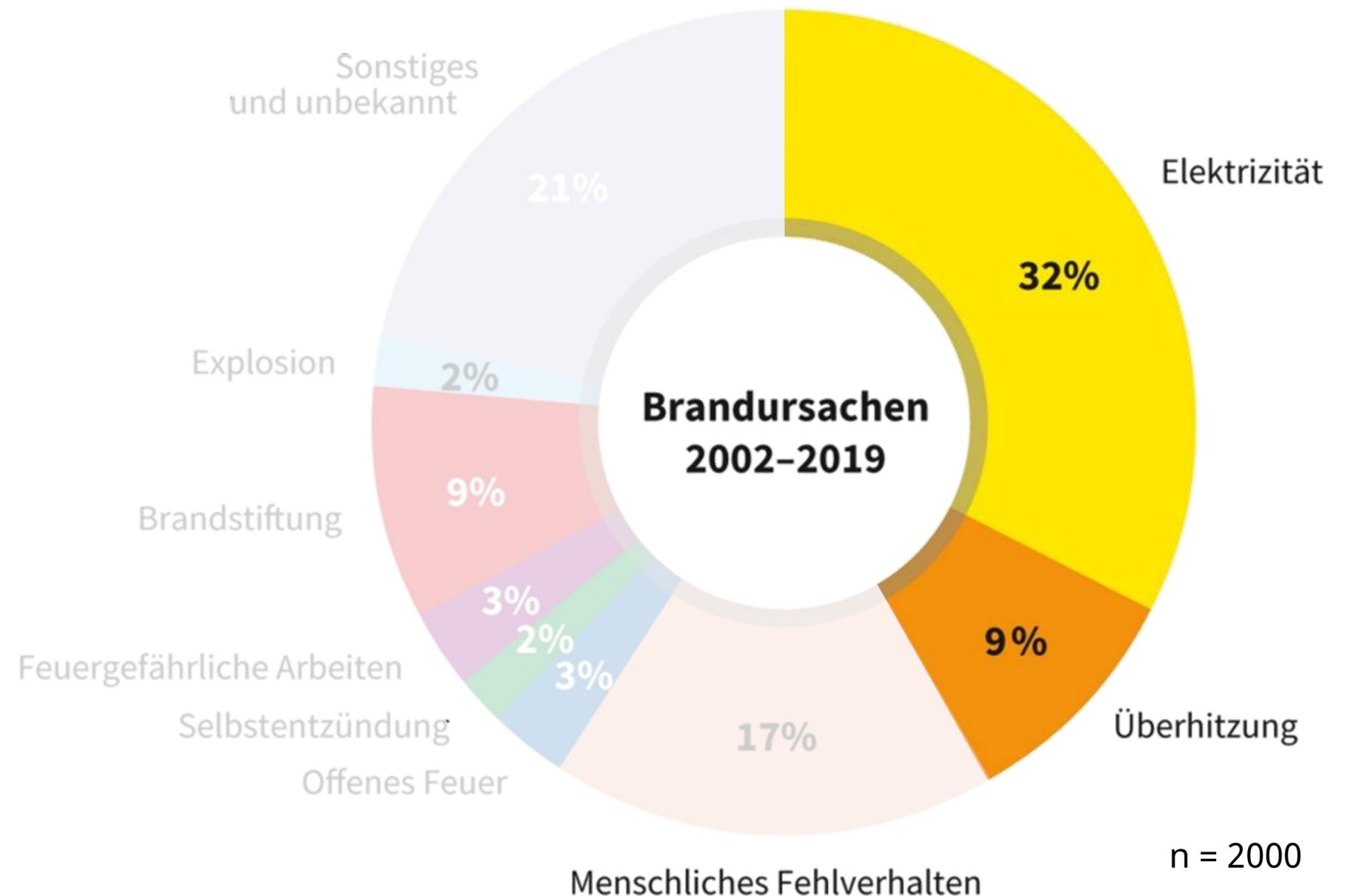
**Galvanisierungs-  
strecke durch  
Kabelbrand  
zerstört**

**Schaden  
25-40 Mio€**

# Das Problem: Elektrizität als Brandursache Nummer 1

Seit über 20 Jahren entsteht jährlich ein Drittel der versicherungsrelevanten Brände durch Elektrizität

- Geschlossene Stromleitungen sind oft **nicht überwacht** und **intransparent**
- Eine **Erhitzung und Brände** können aus Anomalien im **Stromkreislauf** frühzeitig **prognostiziert** werden
- **Maschinen** zeigen bspw. Probleme durch erhöhte Strombedarfe an
- **Frühzeitiges Eingreifen** ist in der Regel möglich:
  - Schadenereignisse bleiben lokal eng **begrenzt** – Sensorik als „Brandschutz 4.0“
  - Mögliche **Folgeschäden** können vermieden werden, insbesondere **Betriebsunterbrechungen**



# Kennen sie ihre tatsächlichen Ausfallzeiten?

(simutechmultimedia)

Nehmen Sie sich zunächst die geplante Betriebszeit des Unternehmens und vergleichen Sie sie mit der tatsächlichen Betriebszeit des Unternehmens. Der Unterschied ist die gesamte Ausfallzeit des Unternehmens:

$$\text{geplante Betriebszeit} - \text{tatsächliche Betriebszeit} = \underline{\text{Ausfallzeit gesamt}}$$

Finden Sie Ihre durchschnittliche Produktionsrate, indem Sie die Anzahl der produzierten Einheiten durch die tatsächliche Betriebszeit dividieren:

$$\text{Anzahl hergestellter Einheiten} / \text{tatsächliche Betriebszeit} = \underline{\text{Durchschnittliche Produktionsrate}}$$

Multiplizieren Sie dann die Gesamtausfallzeit des Unternehmens mit der durchschnittlichen Produktionsrate, um die Anzahl der Einheiten zu erhalten, die Sie nicht produzieren konnten:

$$\text{Ausfallzeit gesamt} \times \text{Durchschnittliche Produktionsrate} = \underline{\text{Anzahl Einheiten, die nicht hergestellt werden konnten}}$$

Zum Schluss multiplizieren Sie die nicht produzierten Einheiten mit dem Bruttogewinn pro Einheit, um den OT zu ermitteln.

$$\text{Anzahl Einheiten, die nicht hergestellt werden konnten} \times \text{Bruttogewinn pro Einheit} = \underline{\text{Tats. Ausfallkosten}}$$

# Monitoring – Differenzströme im Blick



Wir ermöglichen die sorgenfreie  
Nutzung von Elektrizität.

— unser Markenkern

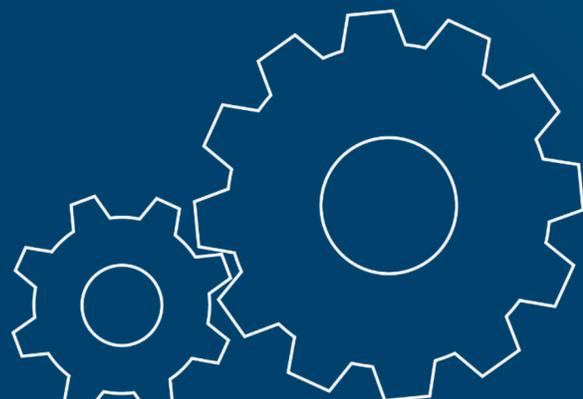
# DCTR

Smarte Wandler –  
mit Differenzstrommonitoring  
alles sicher im Blick



# Was ist RCM?

- Unterschiede zur RCD
- Begriffserläuterungen
- Anwendungen und Einsatzgebiete



# Was ist RCM?

RCM



Residual  
Current  
Monitor

Differenzstrommonitor



Schalten

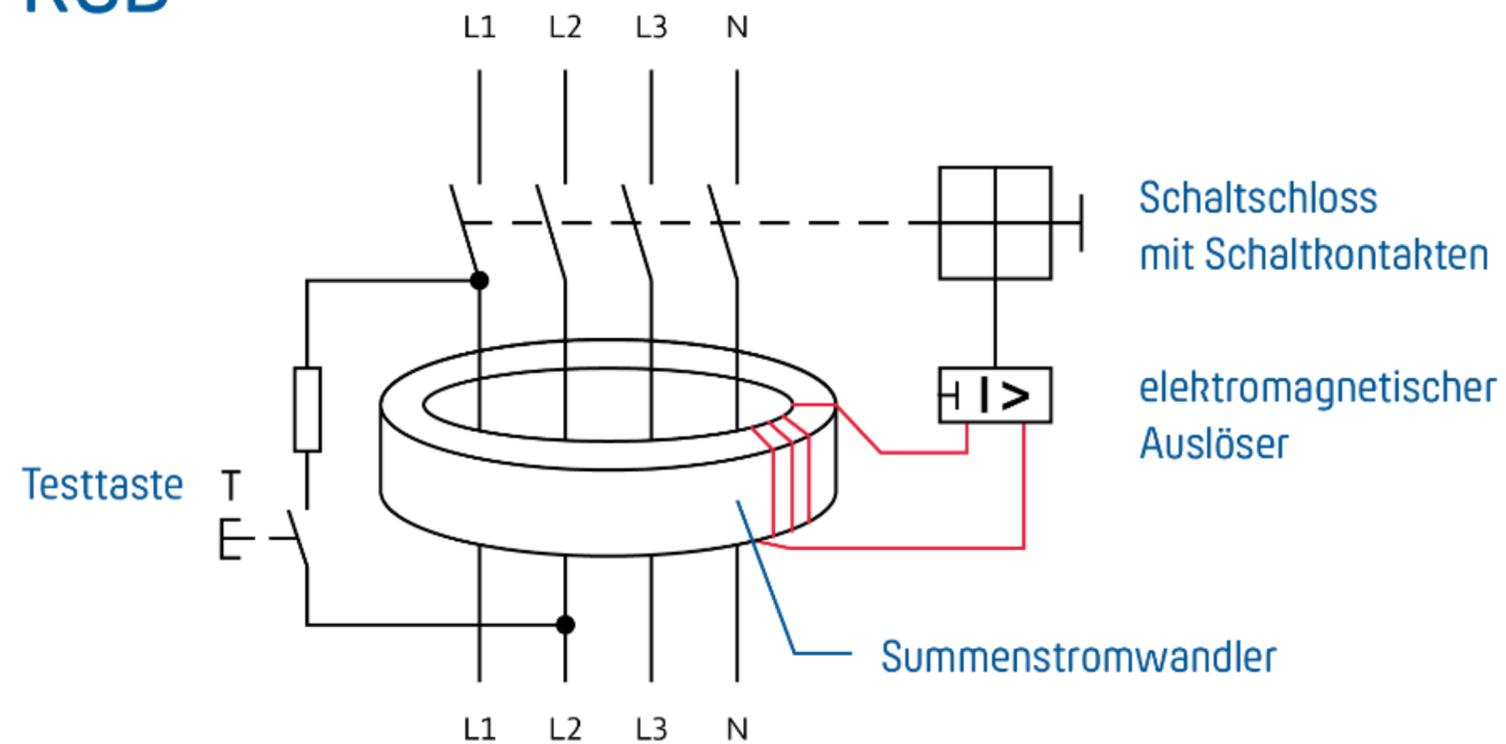


Überwachen



# Unterschied RCD und RCM

## RCD

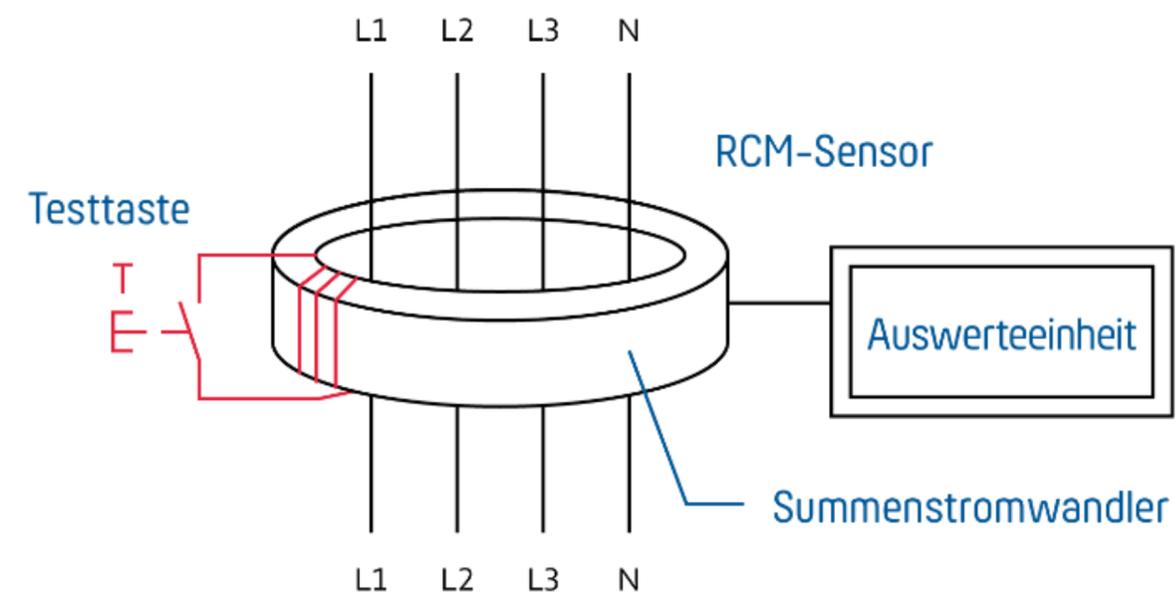


### Funktion:

Bei unzulässig hohem Differenzstrom  
die elektrische Anlage allpolig vom Netz trennen.

# Unterschied RCD und RCM

## RCM



### Funktion:

Differenzströme erfassen und monitoren.

# Anwendungen und Einsatzgebiet von RCMs

## Industrie



# Anwendungen und Einsatzgebiete von RCMs

## Brandschutz



# Anwendungen und Einsatzgebiete von RCMs

## Photovoltaik



# Anwendungen und Einsatzgebiete von RCMs

## Windenergie



# Anwendungen und Einsatzgebiete von RCMs

## Landwirtschaft



# Differenzstrommonitore DCTR

## DCTR B-X Hz-PoE

- im Wandler integrierte Auswerteeinheit
- unterschiedliche Wandlerdurchmesser  
35 mm und 70 mm
- einfache Inbetriebnahme  
durch PoE- bzw. Ethernetverkabelung
- potentialfreie Kontakte  
für Alarmschwellen 1 und 2
- Frequenzbereich 0 Hz – 100 kHz



# Zuverlässigkeitsorientierte Wartung von Vermögenswerten - Wartungsreife

**twingz** ZUVERLÄSSIGKEITSORIENTIERTE Wartung

**twingz** VORAUSSCHAUENDE Wartung

**twingz** ZUSTANDSBEZOGENE Wartung

vorbeugende Wartung

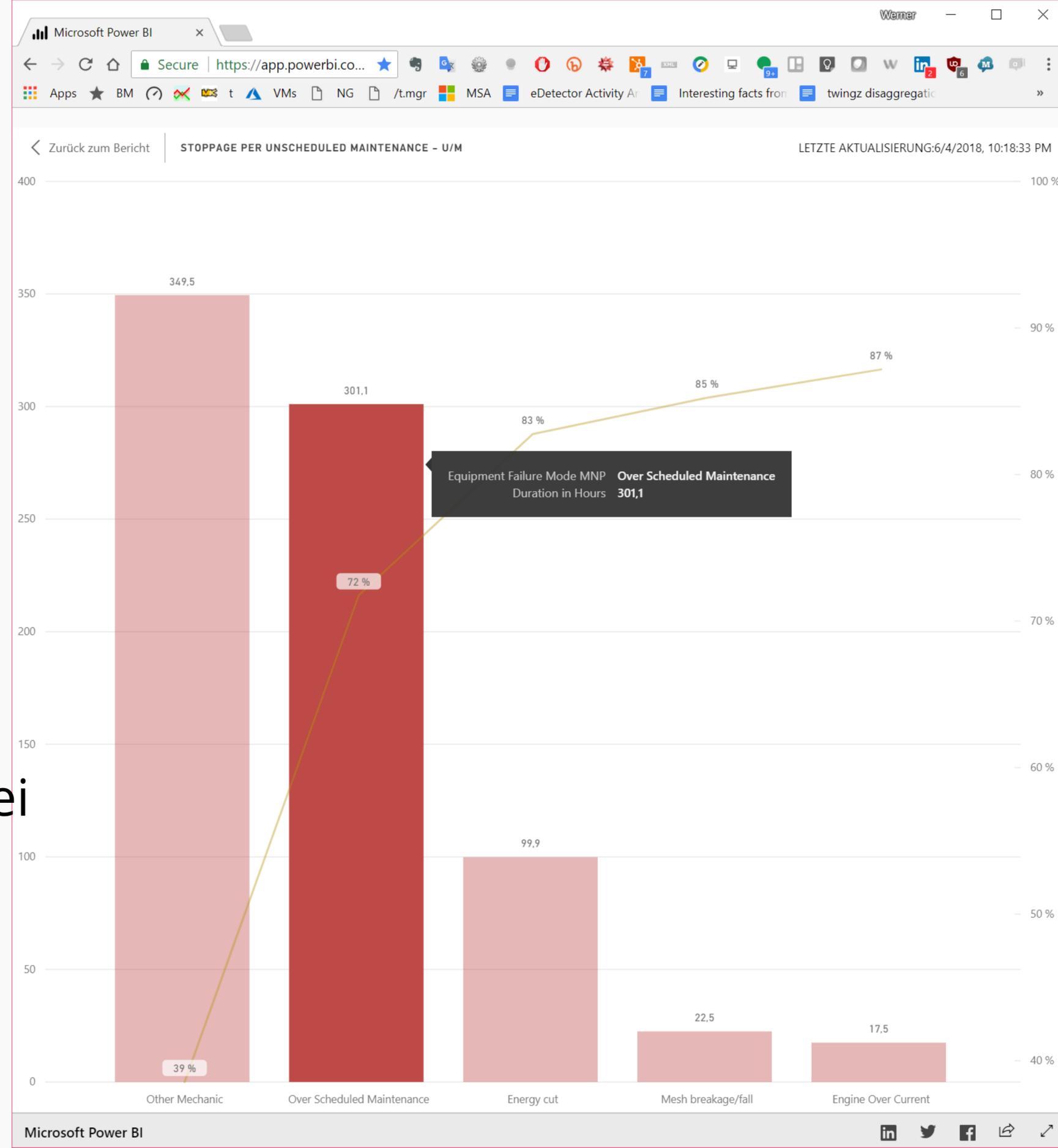
reaktive Wartung

# Zustandsbezogen und Vorausschauend

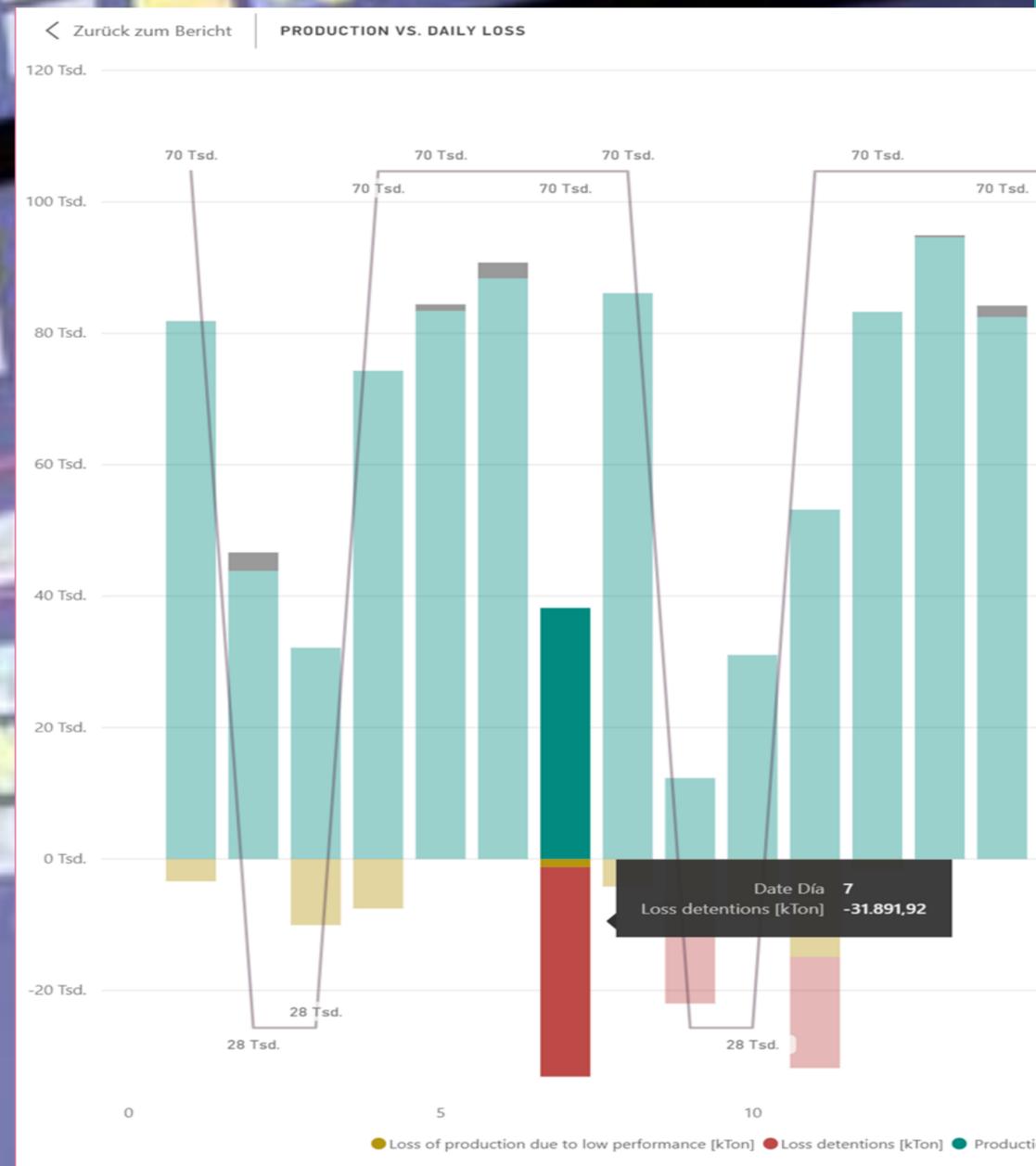
e.Guard liefert wesentliche Informationen über den Anlagenzustand.

Dadurch können Betreiber den tatsächlichen Wartungsbedarf bestimmen.

twingz Predictive Analytics trägt dazu bei aus ungeplanter Wartung durch Vorhersage in geplante Wartung zu transformieren



# Weak and Blind Spots Lokalisieren

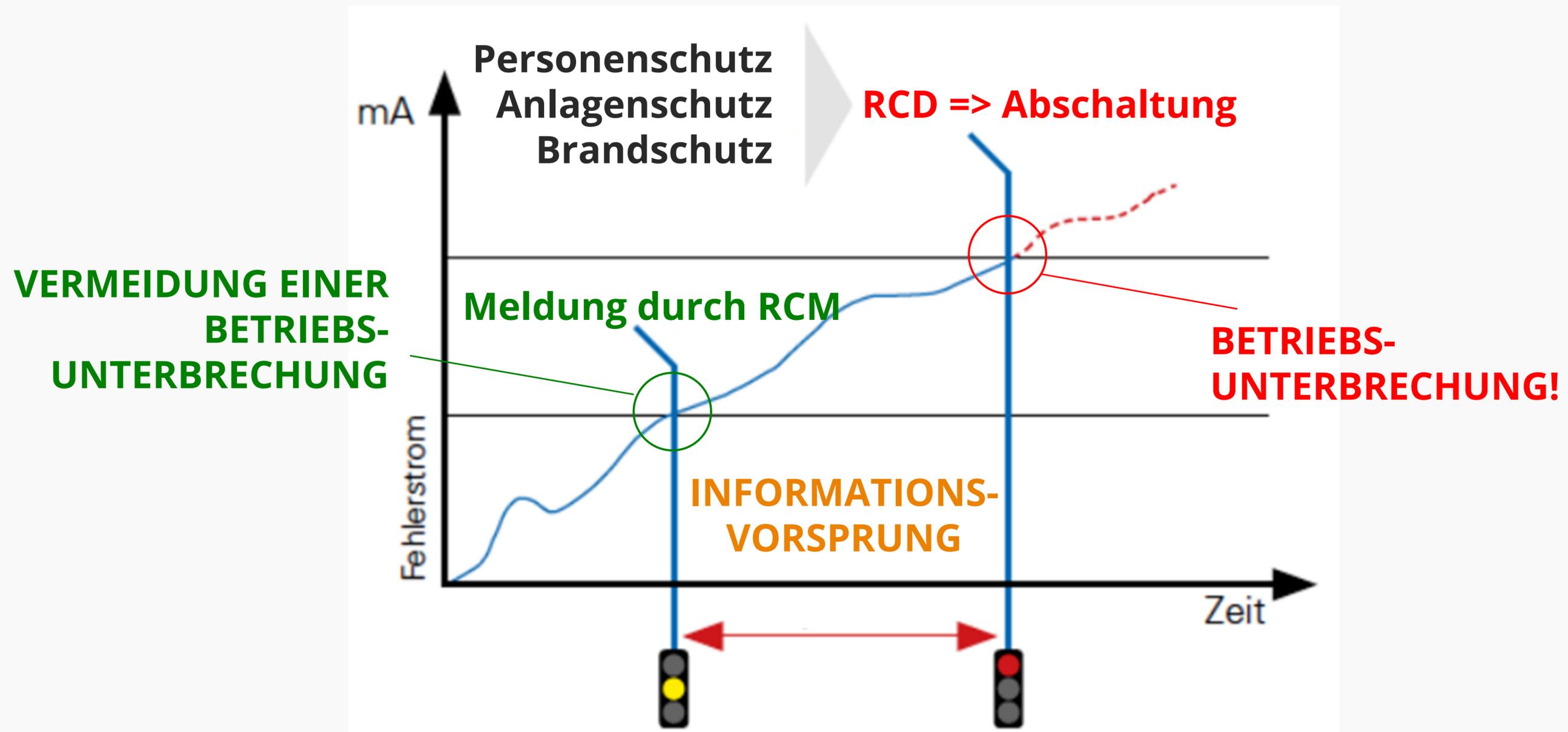


# e.guard ANWENDUNGSBEREICHE

Lebensmittelmaschinen	→	<i>Backtunnel, Knetmaschinen, Cutter in der Fleischverarbeitung</i>
Druck-, Papier- und Kartonmaschinen	→	<i>Langsiebpapiermaschine, Trocknungsanlagen</i>
Holzindustrie: Be- und Verarbeitungsmaschinen	→	<i>Sägewerke, Zuschnitt, Trocknung, Furniere</i>
Montagemaschinen	→	<i>Drehtische, Linearanlagen, Laser- und Messtechnik</i>
Fördertechnik, Handhabungstechnik	→	<i>Portalkräne, Rollenbahnen, Kettenförderer</i>
Textilmaschinen	→	<i>Webstühle, Strickmaschinen, Trockner, Schneideanlagen</i>
Kühl- und Klimatisierungsmaschinen	→	<i>Tiefkühlhäuser, Klimaanlage auf Hotels</i>
Heizungs- und Lüftungsmaschinen	→	<i>Gebäude Be- und Entlüftung, Ventilatoren, Filtersysteme</i>
Hebezeuge	→	<i>Hochregal-Roboter, Hebebühnen</i>
Land- und Forstwirtschaftsmaschinen	→	<i>Melkmaschinen, Förderanlagen, Fütterungstechnik</i>
transportable Maschinen	→	<i>Baukran, Kompressor, Transformator</i>
fahrbare Maschinen	→	<i>LKWs, Baumaschinen, Kranwagen</i>
Gerbereimaschinen	→	<i>Entfleischmaschinen, Haspel, Schleifmaschinen, Kunststeinwalzen</i>

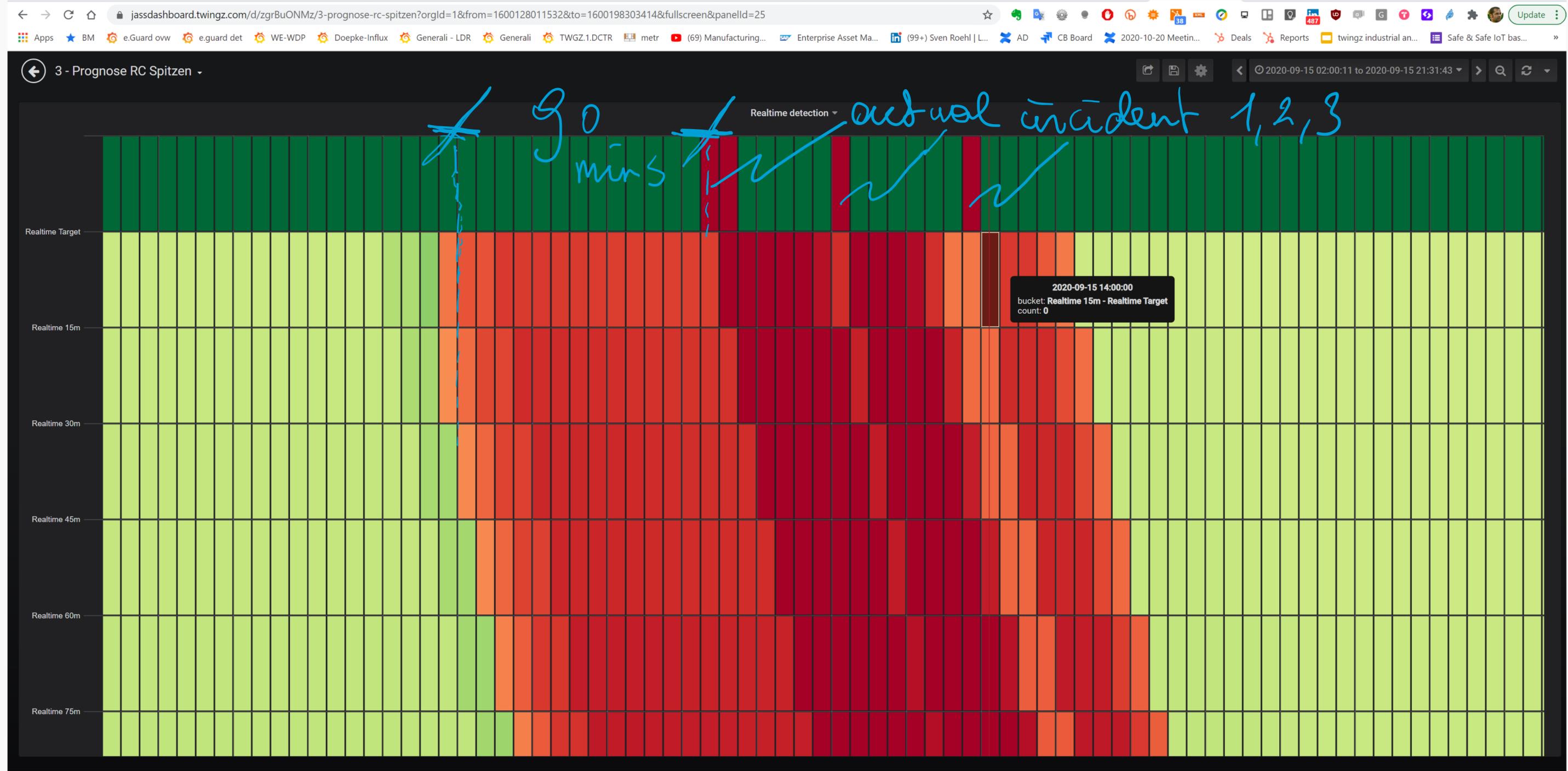
# PRÄVENTION vs. Betriebsunterbrechung

## Schwellwerte und Mustererkennung



Permanente Differenzstromüberwachung ermöglicht die frühzeitige Fehleranzeige und erhöht die Systemverfügbarkeit

# Vorhersage der Anomalien 90 Minuten vor dem tatsächlichen Auftreten



# Typisches Pilot Projekt

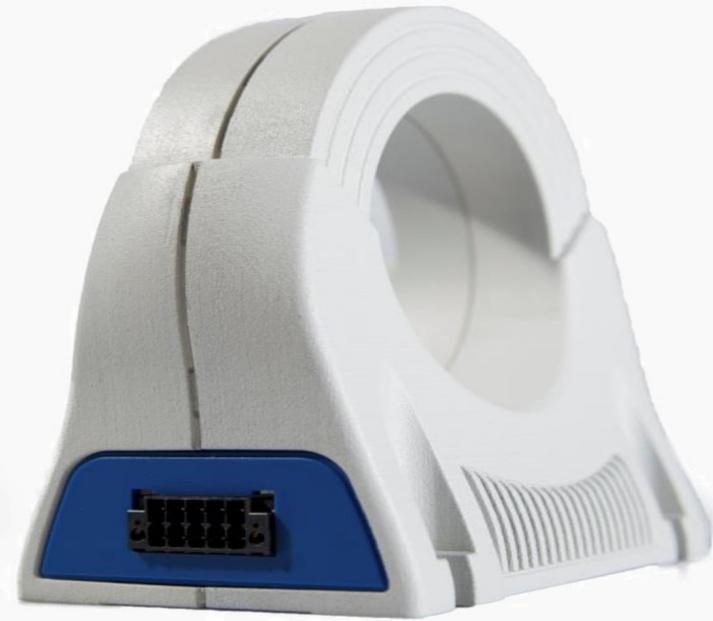
Berücksichtigung folgender Normen:

- VDE 0100-420 (Brandschutz), VDE 0100-530 (Anlagenschutz)
- VDE 0105-100 (Isolationsüberwachung), DIN EN 62020 (Monitoring)



Wirkenergie Messgeräte  
oder Zähler / Subzähler

Wirkenergie auf L1, L2, L3, Spannung U1, U2, U3, Frequenz + Jitter

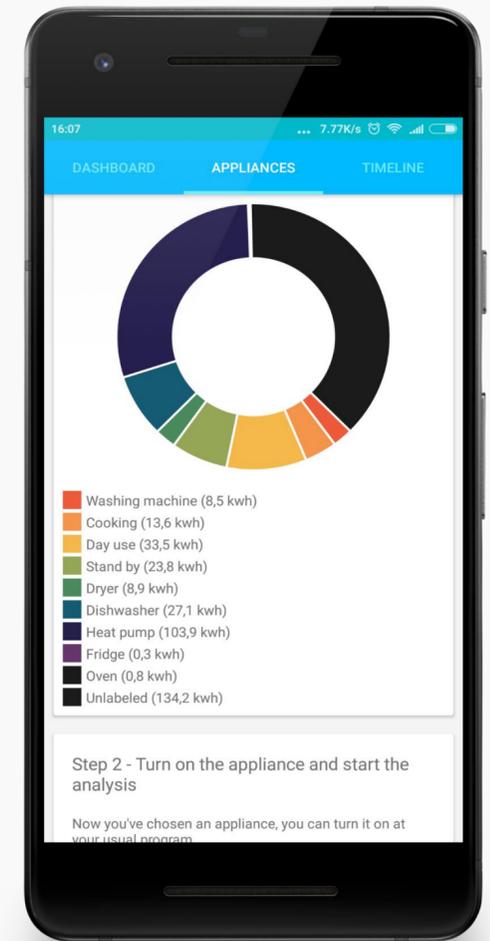


RCM Sensoren

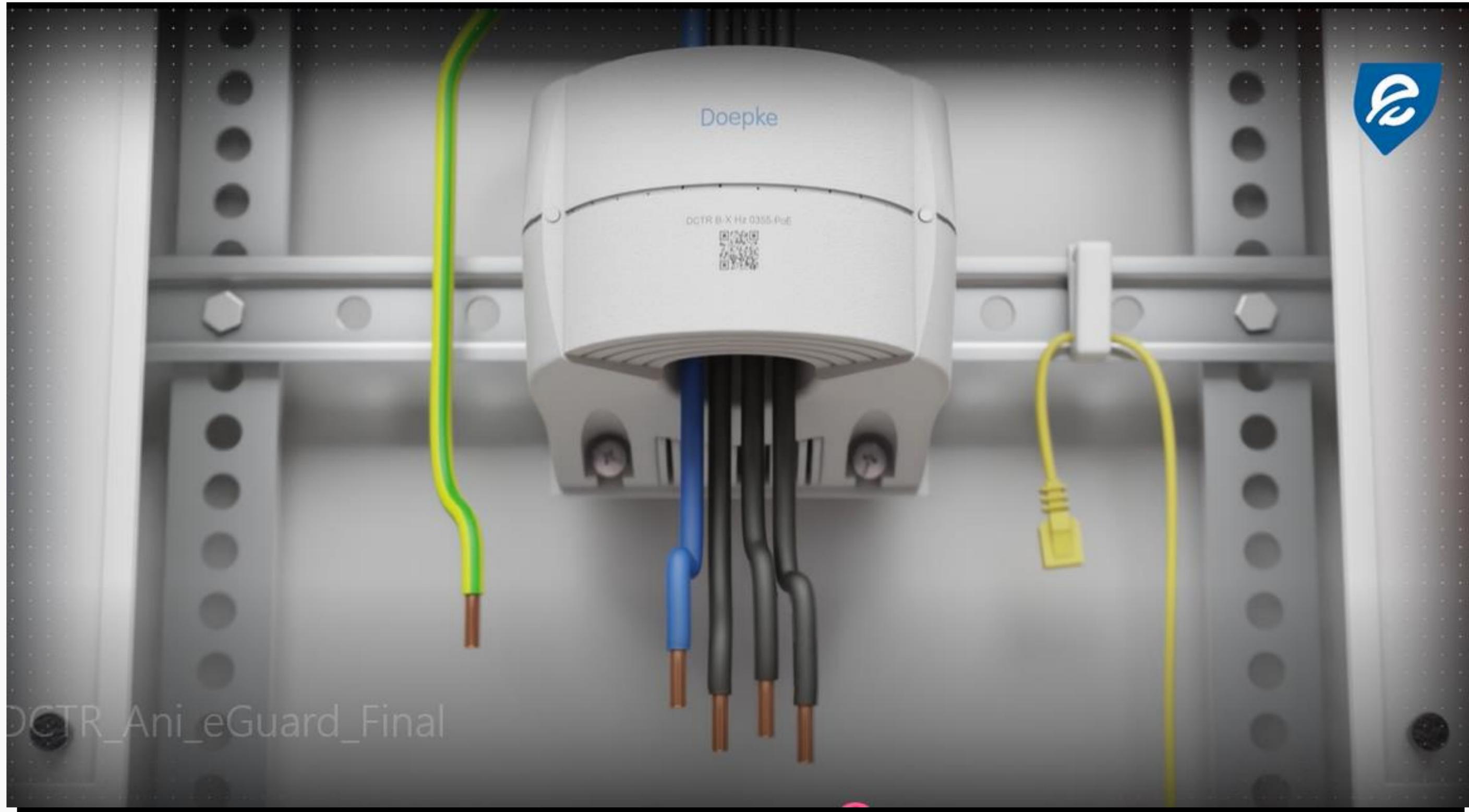
Ableitströme, Fehlerströme, Typ A und B



Kontinuierliches  
Monitoring und Alarmierung



# Video Wandlerinstallationsvorgang



# Detaillierte Angaben zum individuellen Status von Anlagen und Maschinen

doepke.azurewebsites.net

Produktionsübersicht **Doepke** Smart Energy Management **twingz**



**Übersicht**



**DFS2 Linie W1**  
✓ Fehlerstrom W1



**DFS4 Linie W2**  
✓ Fehlerstrom W2



**Laserkühler W3**  
✓ Fehlerstrom W3



**Rep und EDV W4**  
✓ Fehlerstrom W4



**Rundtisch W5, W6, W7**  
✓ Fehlerstrom W5  
⚠ Fehlerstrom W6  
✓ Fehlerstrom W7



**Licht und Halle W8, W9, W10**  
✓ Fehlerstrom W8  
✓ Fehlerstrom W9  
✓ Fehlerstrom W10

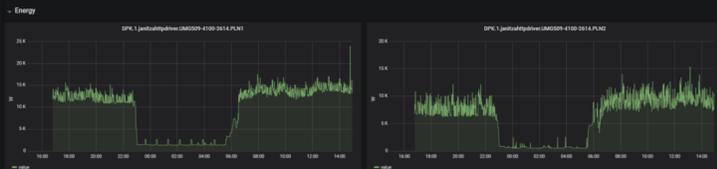


**Kompressor W11**  
✓ Fehlerstrom W11

Alerting > Alerting\_Warnings

**Alert statuses**

ULN1 warning  
ALERTING for 4 hours

**Recent changes**

ULN1 warning  
ALERTING  
value=224.52065833333333  
Okt. 23, 2019 07:40:48

ULN1 warning  
PENDING  
value=224.939225  
Okt. 23, 2019 07:34:24

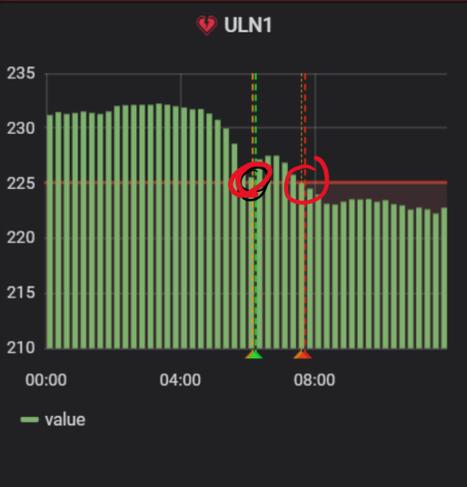
ULN1 warning  
OK  
Okt. 23, 2019 06:12:48

ULN1 warning  
PENDING  
value=224.970825  
Okt. 23, 2019 06:07:13

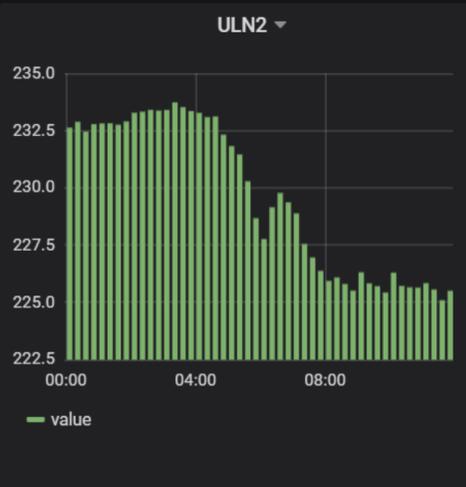
Miscellaneous (4 panels)

DPK.1.janitzahttpdriver.UMG509-4100-2614

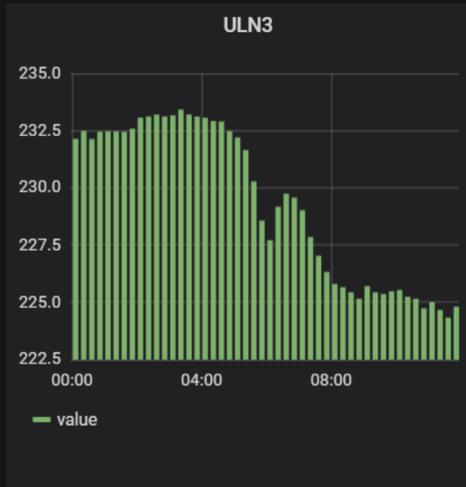
ULN1



ULN2



ULN3



# Reduktion relevanter Risiken – verbesserter Schutz vor Schäden

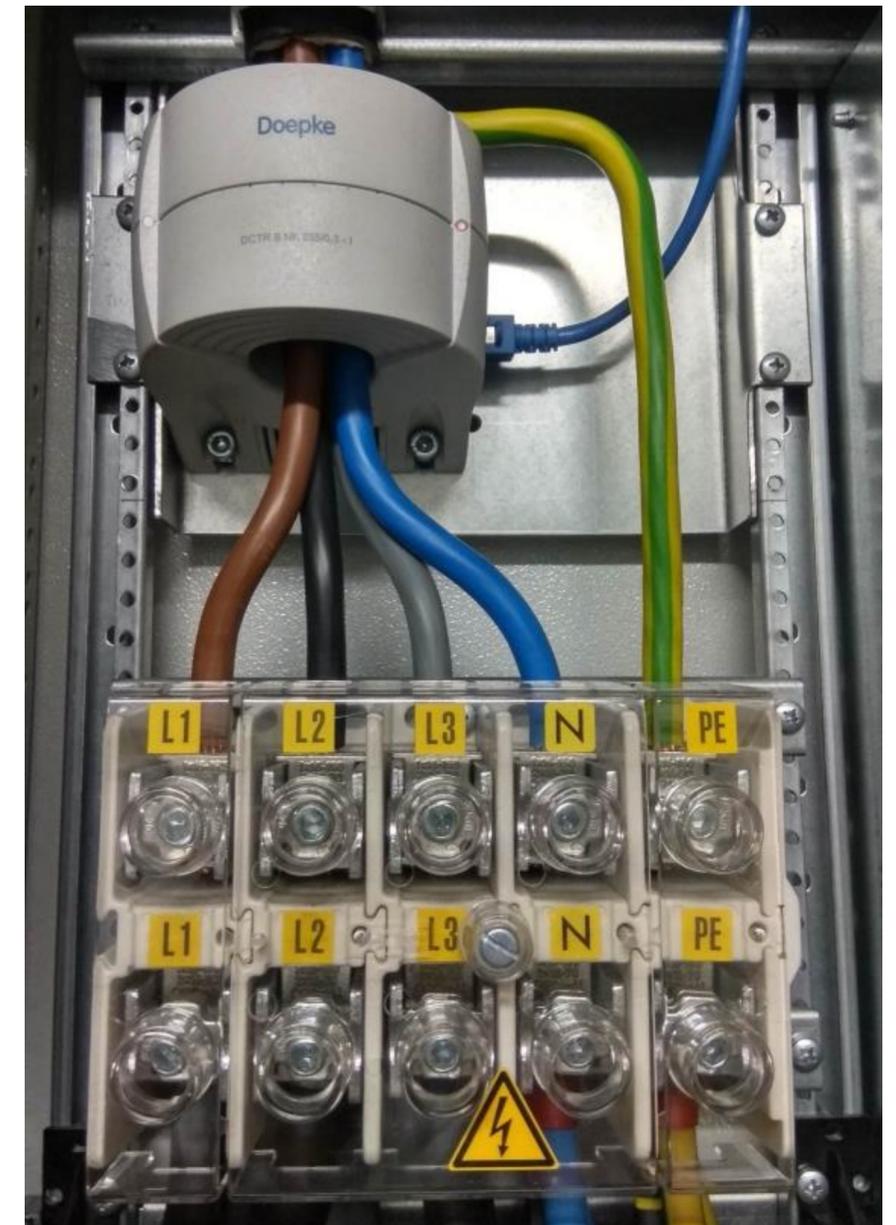
Innovativer Brandschutz aus Sicht von Risikomanagement und Versicherung

## Mehrwerte für das Risikomanagement

- › Verbesserung der Risikosituation durch einen proaktiven Ansatz
- › Vorbeugende Instandhaltung und bedarfsgerechte Wartungszyklen
  - › Verhinderung eines kostenintensiven Großschadens
- › Erhöhte Arbeitssicherheit
- › Business-Continuity-Management (BCM)

## Mehrwerte für das Versicherungsmanagement

- › Sach-Versicherung: Gebäude, Inhalt...
- › Betriebsunterbrechungs-Versicherungen: Proaktive Schadenminderungsmaßnahmen...
- › Technische Versicherung: Maschinenbruch...
- › Chance, in Zusammenarbeit mit Zertifizierungsstellen und Versicherern eine Versicherbarkeit mitunter auch schwerer Betriebsarten zu erhalten



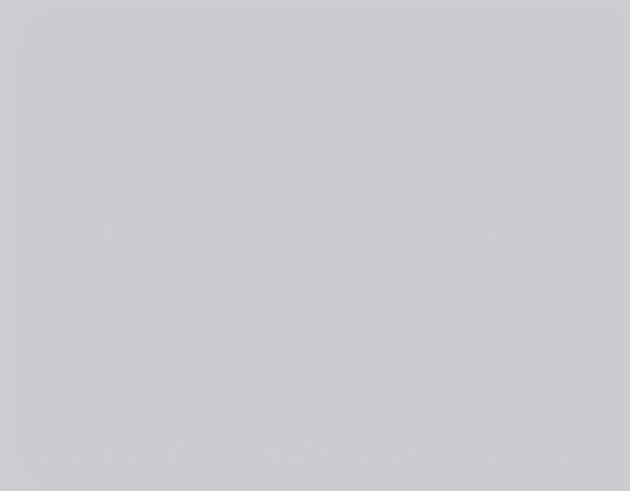
# Anwendungsfälle – Use Cases



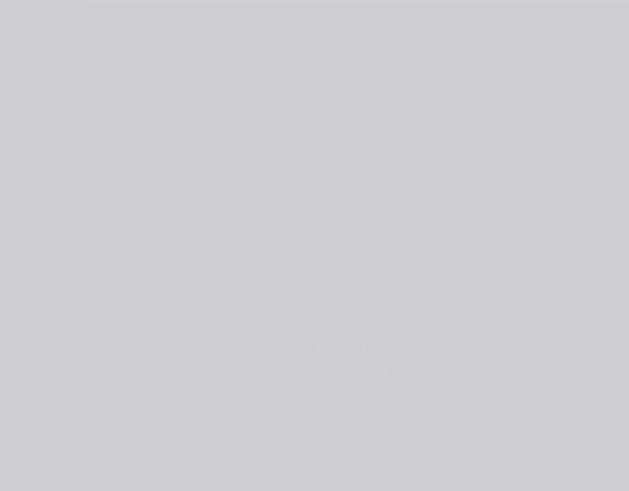
**Anwendung 1:  
Kontinuierliches  
Monitoring  
und  
Signalisierung  
nach DIN EN  
62020**



**Anwendung 2:  
Prognose von  
Wartungs-  
Notwendigkeit  
Voraus für akt.  
Werktag um 0600,  
0700, 0800.  
Aktualisierung im  
15 Minuten  
Intervall.**

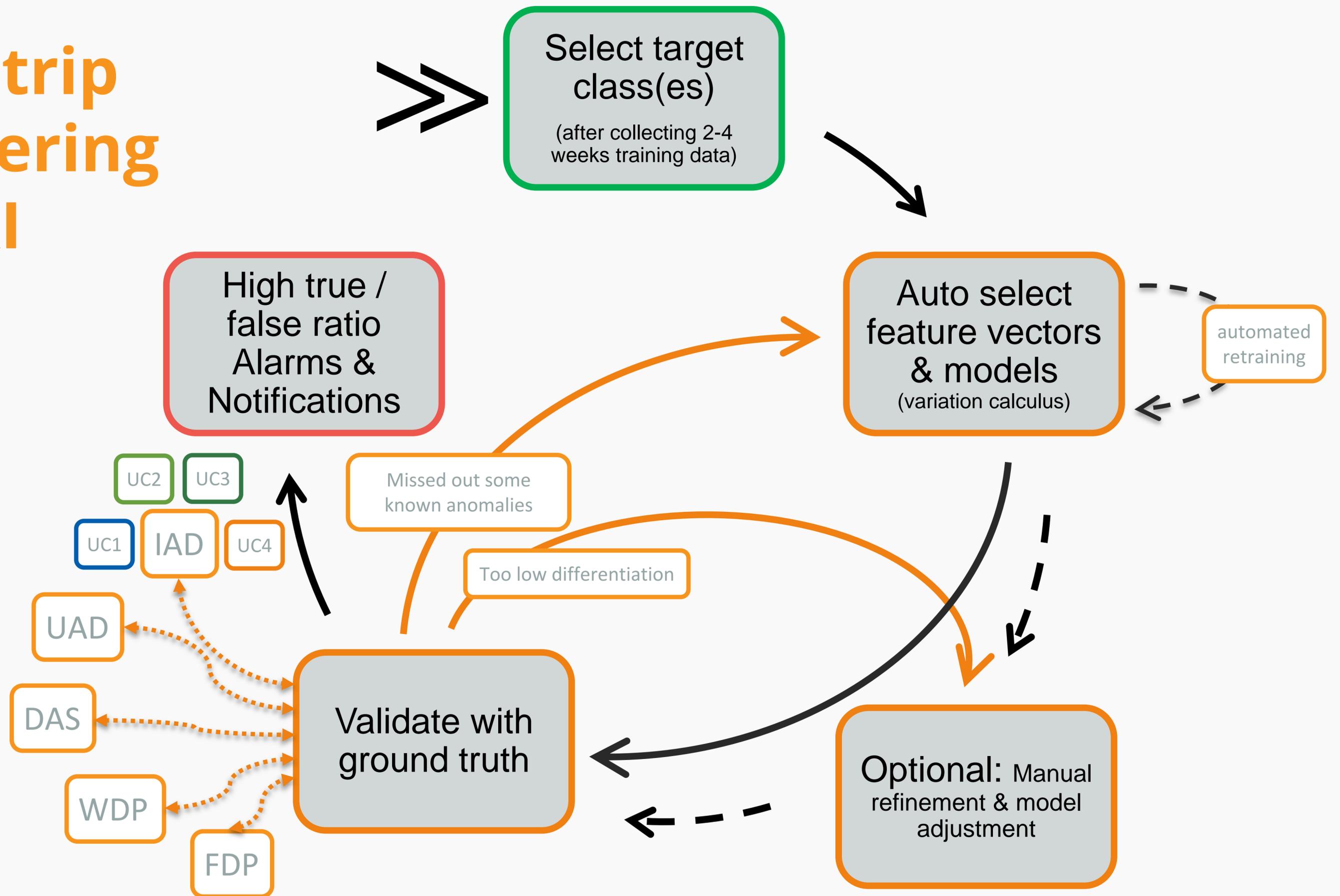


**Anwendung 3:  
Prognose von RC  
Spitzen und  
Wartungs-  
Notwendigkeit  
1 Tag, 2 Tage, 3  
Tage im Voraus**



**Anwendung 4:  
Prognose von RC  
Spitzen und  
Wartungs-  
Notwendigkeit  
1 Tag, 2 Tage, 3  
Tage im Voraus**

# Round trip engineering ML & AI



# Typical Project Plan e.Guard advance

## Projektplanung Smart.RCM bei JASS

Select Period to be highlighted

Period Highlight 1

Plan Duration

Actual Start

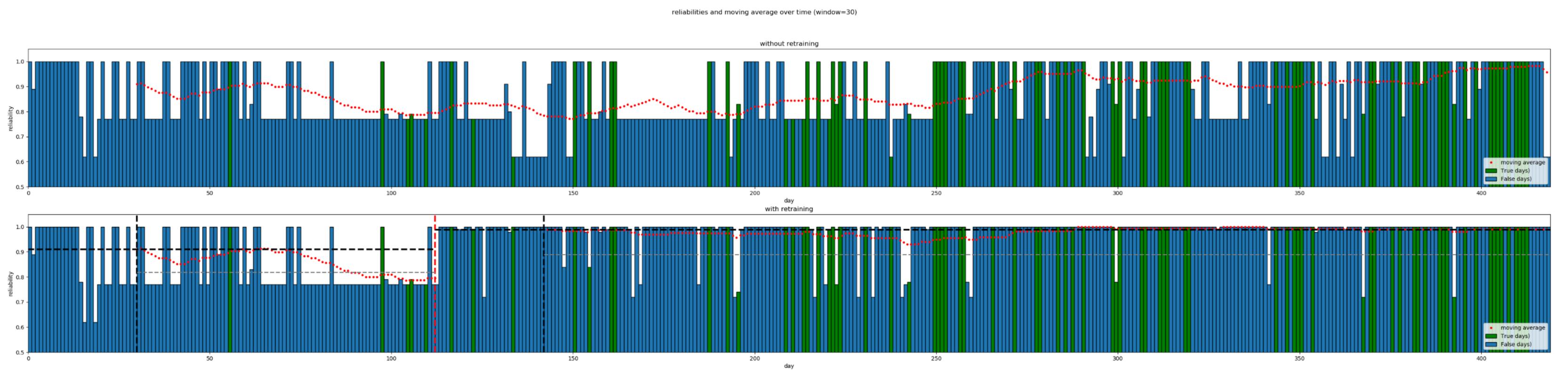
% Complete

Actual (beyond plan)

% Complete (beyond plan)

#	ACTIVITY	REMOTE UMSETZUNG MÖGLICH	PLAN START	PLAN DURATION	ACTUAL START	ACTUAL DURATION	PERCENT COMPLETE	PERIODS
1	Vorstellung geplantes Paket und Vorteile für JASS	Ja, via Video-call. 16.3.?	1	2	1	3	50%	1-3
2	Technischer check: Abklärung Beschaltung und Einbaulage Sensoren. Setup mit 11xRCM, 2xPQM	Ja, auf Basis Schaltplan mit Spezifikation und Video-call. Zusendung Muster möglich. 16.3.?	2	2	2	3	50%	2-4
3	Technischer Einbau und HW-Vernetzung Sensoren und "zusammenstecken" Netzwerk	Einbau durch Jass Technik. System wird zuvor mit ALLEN Komponenten bei twingz aufgebaut und betrieben. Inkl. Teamviewer PC und Video-Überwachung	10	1	10	1	0%	10-11
4	MS1: Inbetriebnahme der Datensammlung und Anbindung an Fernwartung + Netzwerk-komponenten	Ja, via Video-call, teils ohnehin remote	11	1	11	1	0%	11-12
5	Pilotphase I: Datensammlung und Anlernen der machine learning engine auf, kontinuierliche QA	Ohnehin remote	12	20	12	20	0%	12-31
6	MS2: Pilotphase II-A: Validierung von Anomalien in der Lagerbewirtschaftung	Ja, auf Basis Video-Überwachung und ggf ergänzend Telefonat oder Video-call	19	20	19	20	0%	19-38
7	Pilotphase II-B: Überprüfung ob alle vier Use-cases (UCI, UCII, UCIII, UC IV) liefern oder Ergänzungen / Modifikationen notwendig sind.	Besprechung Zwischenergebnis, Video-call	29	20	29	20	0%	29-48
8	Pilotphase II-C: Optionale Anpassung Modelle, Parameter, Datenquellen	Ohnehin remote	29	40	29	40	0%	29-68
9	Pilotphase II-D: Validierung von Anomalien in der Lagerbewirtschaftung	Ja, auf Basis Video-Überwachung und ggf ergänzend Telefonat oder Video-call	49	20	49	20	0%	49-69
10	MS3: Pilotphase III: Umschaltung auf vollautomatischen Betrieb ohne manuelle Freigabe von Incidents	Ohnehin remote	69	2	69	2	0%	69-71
11	Pilotphase III: Finale Validierung von Anomalien in der Lagerbewirtschaftung	Ja, auf Basis Video-Überwachung und ggf ergänzend Telefonat oder Video-call	86	3	86	3	0%	86-89
12	Pilotphase III: Vorlage Analyse-Ergebnis "Abschluss-Report" zu Pilotphasen I, II, III	Ja, auf Basis Video-Überwachung und ggf ergänzend Telefonat oder Video-call	69	20	69	20	0%	69-89
13	MS4 Pilotphase IV: Abnahme mit Überprüfung der Incident Analyse, Anlegen von def. Prüfmustern und Übermtlg. der incidents an JASS Kontakte	Ja, via Video-call, Anbringen der Prüf-Vorrichtung durch Jass Technik	89	2	89	2	0%	89-91
14	MS4 Pilotphase IV: Ende Pilotphase 4 und Übergang in die Produktionsphase	Ja, via Video-call und parametrieren der Benachrichtigungskette	91	2	91	2	0%	91-93

# Anomaly detection insights + Automated retraining



# Climate impact

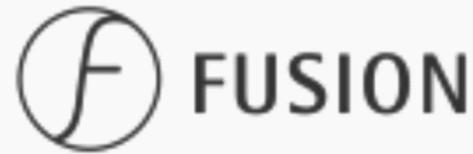


- 8 600t CO<sub>2</sub> / year already achieved



- 2 000 000t CO<sub>2</sub> / year  
Potential with Utility and Insurance Companies

# Partners, support networks and customers of past years



## Insurance

## Smart Home & Electronics

## Energy & Grid

## Blockchain & Misc



# Experienced Team



**DI Patrick Thomas**  
CTO & Co-Founder, Data Scts



**Werner Weihs-Sedivy, MSc**  
CEO & Founder, Data Scts



**Stephan Dorfmeister, MBA**  
CFO & Co-Investor



**Dr. Dietmar Millinger**  
Senior Architect, Founder, Data Scts



**Mag. Normann Lindner**  
CDO & Co-Founder



**DI Chris H. Leeb**  
CVO & Co-Founder



**Gareth Lewis**  
BizDev & B2B marketing



**DKfm Jens Münter**  
BizDev & Account Mgmt



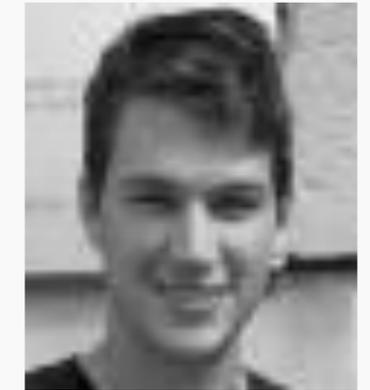
**DI Elizabeth Rdz. Bringas**  
Sales & Project Management



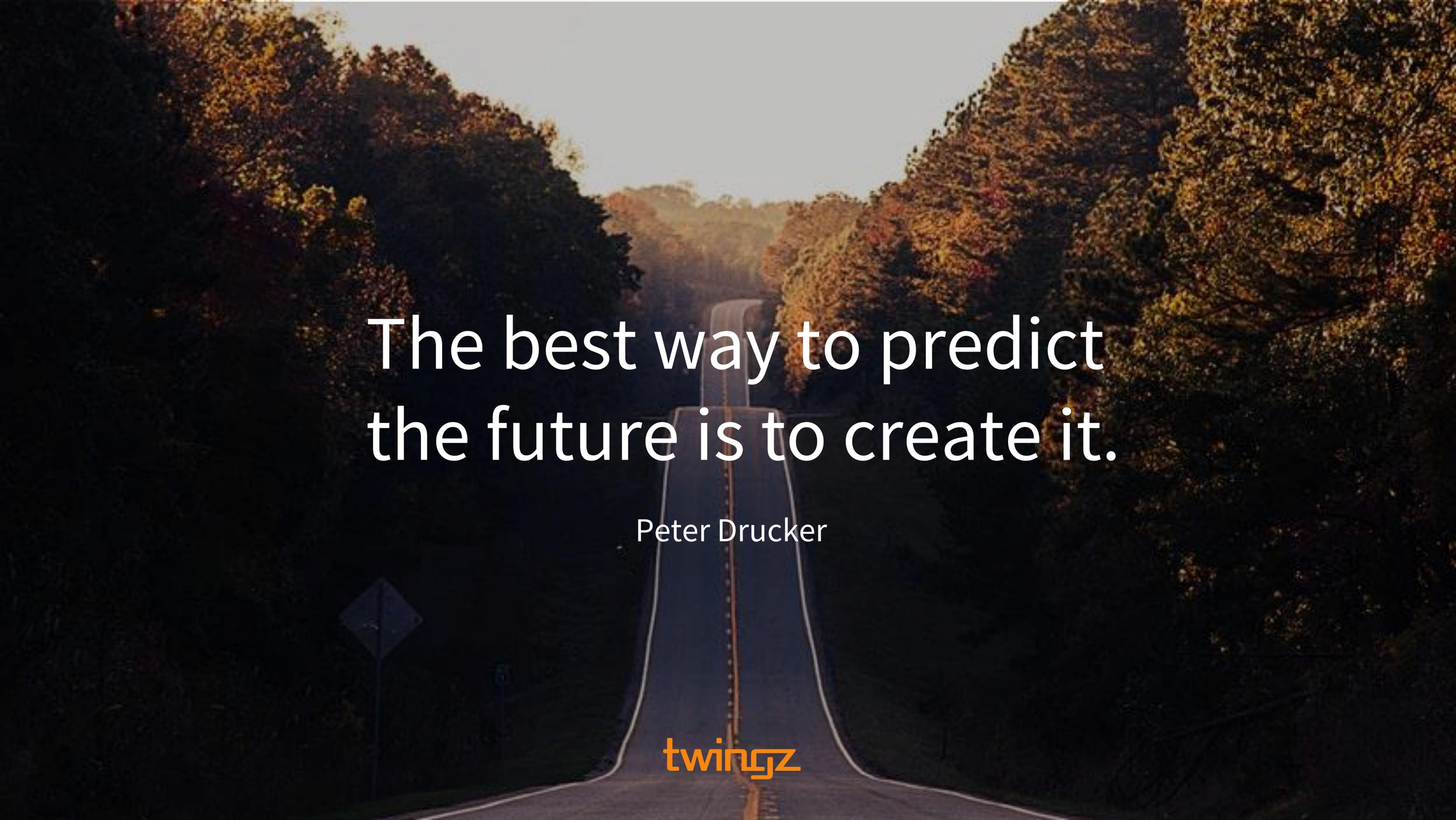
**Dr. Thomas Kallinger**  
Data Scientist



**Belma Music, BSc**  
Marketing



**Tim Marinsek, MSc + colleagues**  
Data Scts & Backend

A photograph of a paved road winding through a dense forest. The trees are covered in autumn foliage, with shades of orange, yellow, and brown. The road has a dashed white line down the center and solid white lines on the sides. The lighting is soft, suggesting a late afternoon or early morning setting.

The best way to predict  
the future is to create it.

Peter Drucker

twingz

# We are **twingz**

Predictive Analytics & Solutions

Pilot  
damage  
prevention  
with us!

Prevent  
fire &  
water  
damage!

Be Safe  
& Save  
Energy!



InsurTech



Climate-KIC



Werner Weihs-Sedivy, CEO & Founder



[wws@twingz.com](mailto:wws@twingz.com)



+43 660 9376379

# Kontakt Daten

Mario Sembritzki  
Leitung Verkaufsförderung Industrie  
Doepke Schaltgeräte GmbH  
Stellmacherstraße 11, 26506 Norden  
» Telefon: +49 151 40213853  
» FAX +49 4931 1806-101  
» [mario.sembritzki@doepke.de](mailto:mario.sembritzki@doepke.de)

Werner Weihs-Sedivy  
CEO & Founder  
twingz development GmbH  
Mariahilferstrasse 99, 1060 Wien  
» +43 660 937 637 9  
» [wws@twingz.com](mailto:wws@twingz.com)



Doepke

Mario Sembritzki

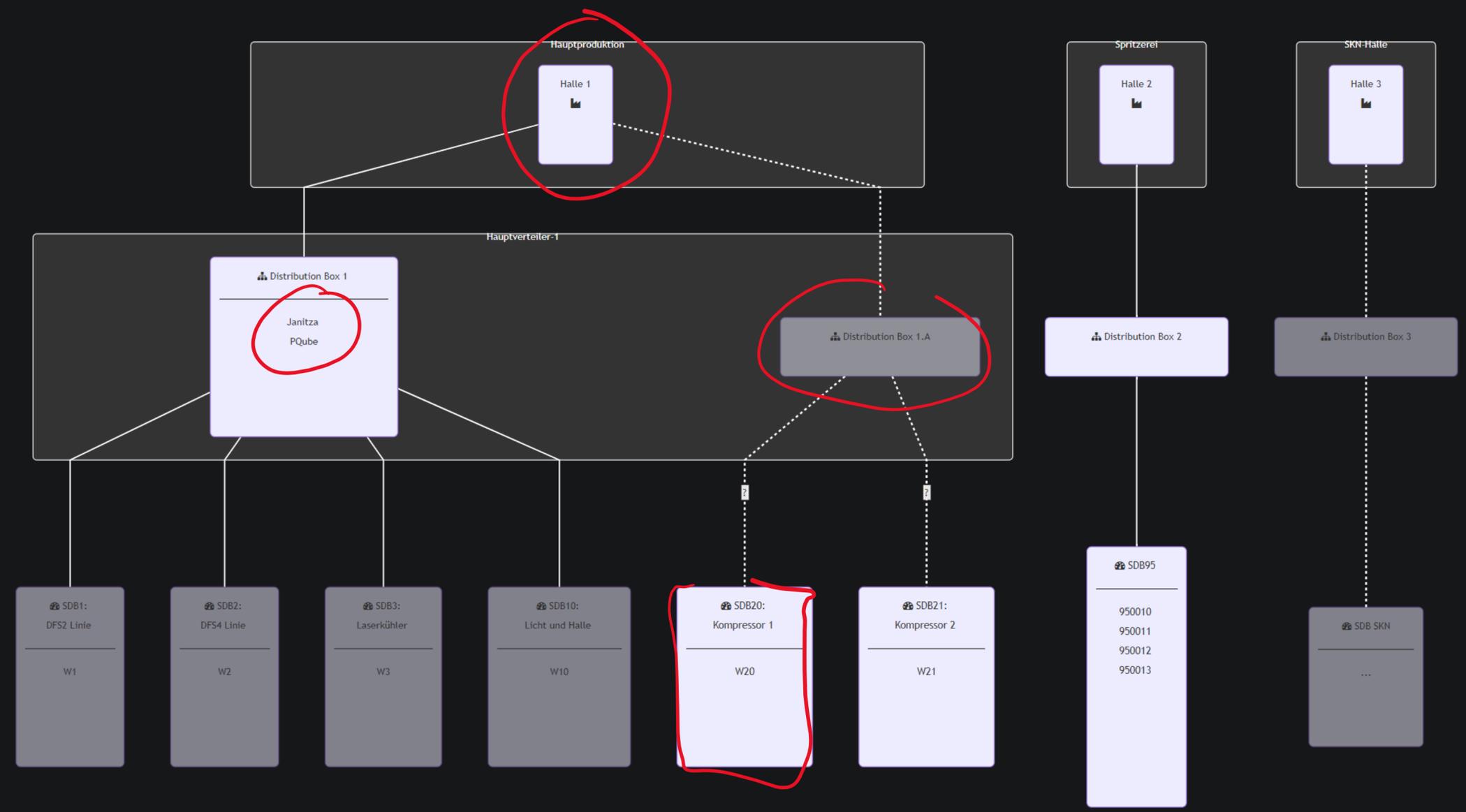
Bachelor of Electrical Engineering (B. Eng.)  
Leitung Verkaufsförderung Industrie

Mobil — +49 151 40 2138 53  
E-Mail — [mario.sembritzki@doepke.de](mailto:mario.sembritzki@doepke.de)  
Web — [www.doepke.de](http://www.doepke.de)



# Backup live demo

### Dashboards



Monitoring	
DPK.1.DctrUdpDriverV2.000020	☆
DPK.1.DctrUdpDriverV2.000021	☆
DPK.1.doepkedctrudpdriver	☆
DPK.1.janitzahttpdriver.UMG509-4100-2614	☆

Alerting	
Alerting_Errors	☆
Alerting_Warnings	☆

Predictions	
Spike prediction	☆

Starred dashboards	
Frontpage - Influx DB	☆
DPK.1.DctrUdpDriverV2.000021	☆
DPK.1.doepkedctrudpdriver	☆
flowchart	☆



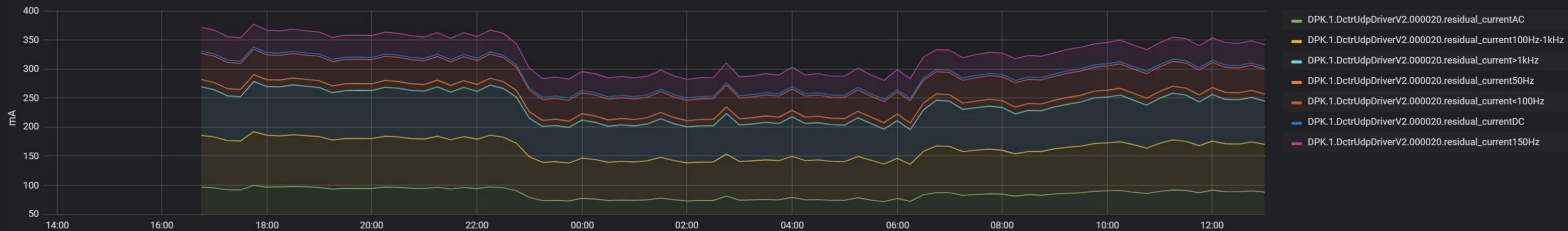
# RCM Kanäle normal und stacked

Channel All

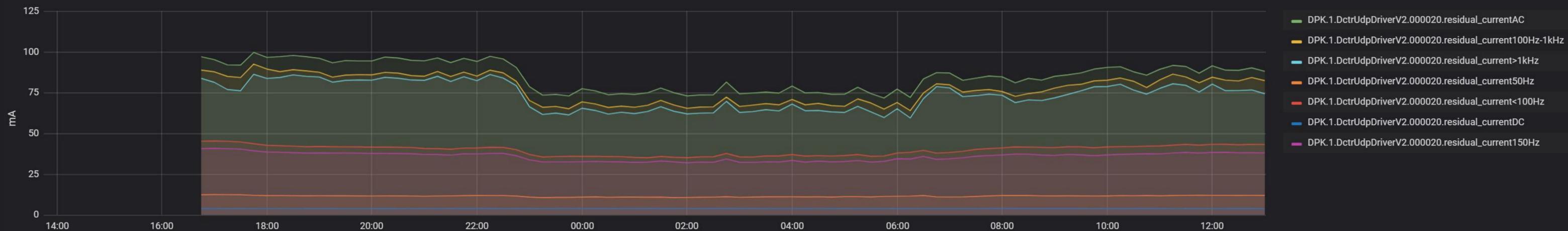
> Timeseries (7 panels)

Multiple

Stacked channels



All channels

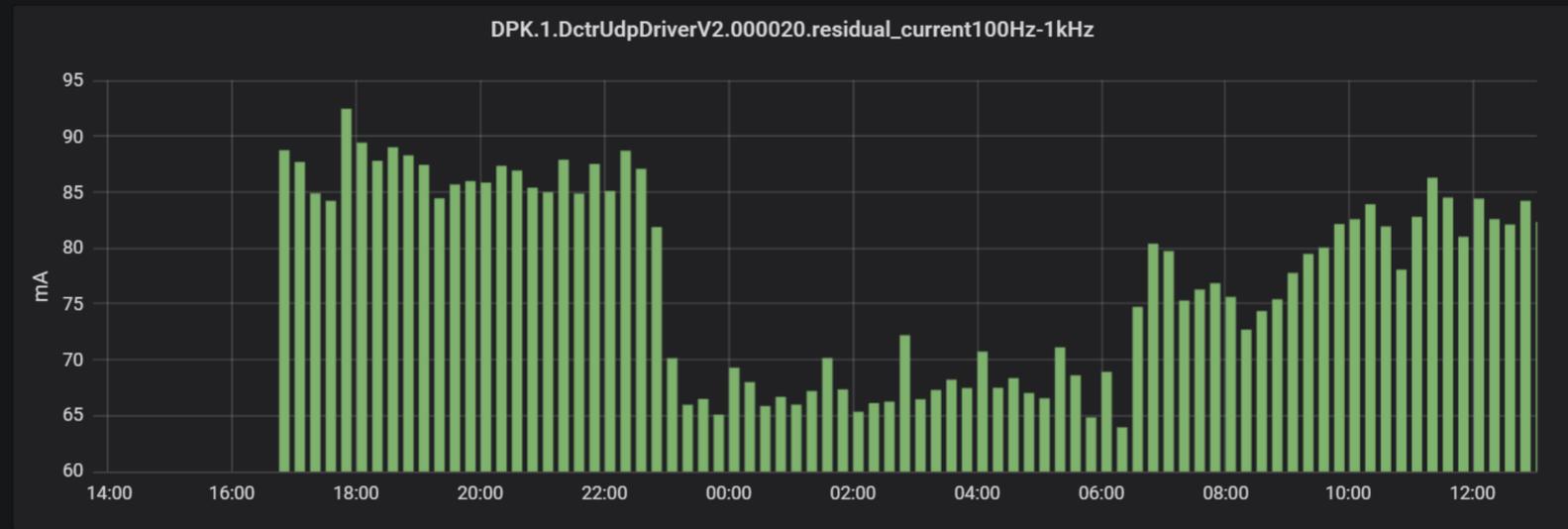
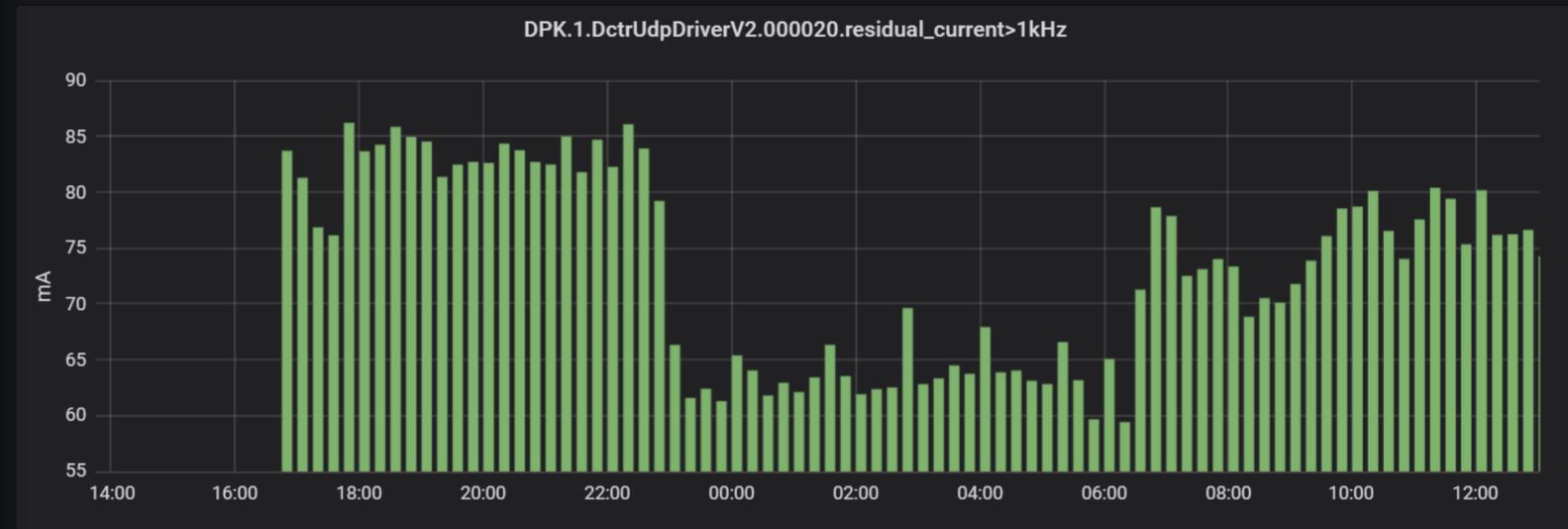




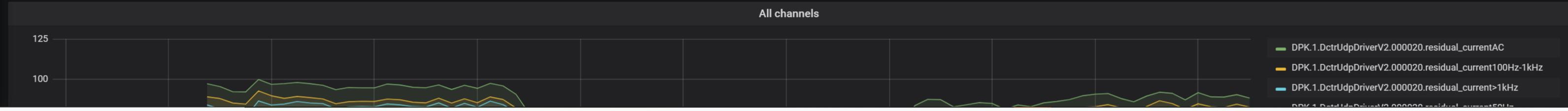
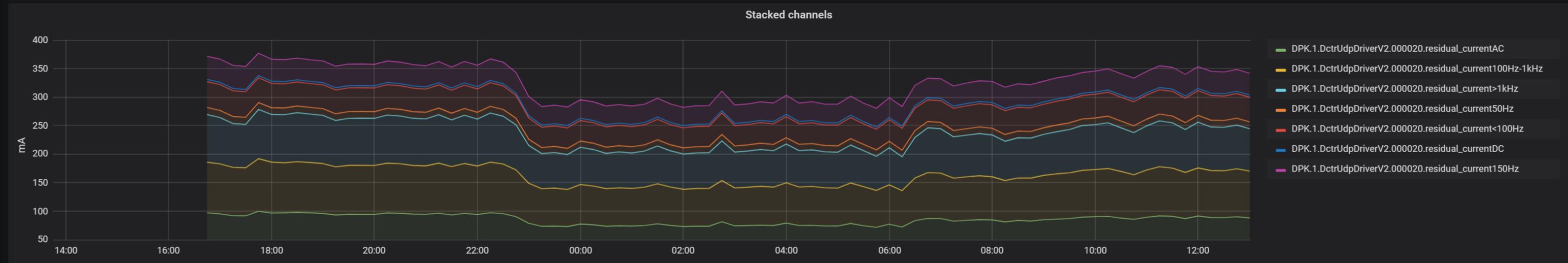
# RCM Frequenzbänder einzeln und Gruppe

Channel DPK.1.DctrUdpDriverV2.000020.residual\_current>1kHz + DPK.1.DctrUdpDriverV2.000020.residual\_current100Hz-1kHz

## Timeseries

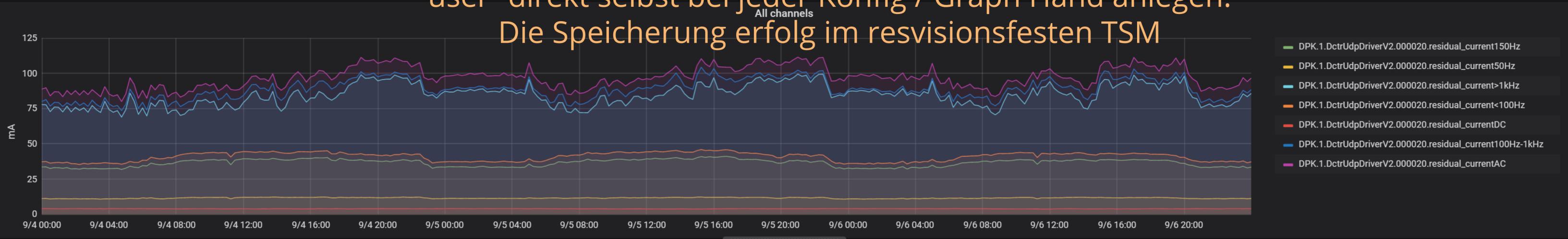


## Multiple



RCM stacked mit zugehöriger Abfrage. Hier kann der „power user“ direkt selbst bei jeder Konfig / Graph Hand anlegen. Die Speicherung erfolgt im revisionsfesten TSM

Channel DPK.1.DctrUdpDriverV2.000020.residual\_current>1kHz + DPK.1.DctrUdpDriverV2.000020.residual\_current50Hz + DPK.1.DctrUdpDriverV2.000020.residual\_currentAC



Query HakomTS

Add Query Query Inspector ?

```

SELECT
CAST(ROUND(([dbo].[FWT_TSDATA].[TIME] + 2*31536000)/900.0, 0) as bigint)*900 AS time,
avg([dbo].[FWT_TSDATA].[VALUE]) as value,
[dbo].[FWT_TIMESERIES].[NAME] as metric
FROM [dbo].[FWT_TSDATA] INNER JOIN [dbo].[FWT_TIMESERIES]
ON [dbo].[FWT_TSDATA].[TIMESERIES_ID] = [dbo].[FWT_TIMESERIES].[ID] AND [dbo].[FWT_TIMESERIES].[NAME] LIKE 'DPK.1.DctrUdpDriverV2.000020.%' AND [dbo].[FWT_TSDATA].[FLAG] = 9 AND $__unixEpochFilter([dbo].[FWT_TSDATA].[TIME] + 2*31536000)
GROUP BY CAST(ROUND(([dbo].[FWT_TSDATA].[TIME] + 2*31536000)/900.0, 0) as bigint)*900, [dbo].[FWT_TIMESERIES].[NAME]
ORDER BY 1

```

Format as Time series Show Help

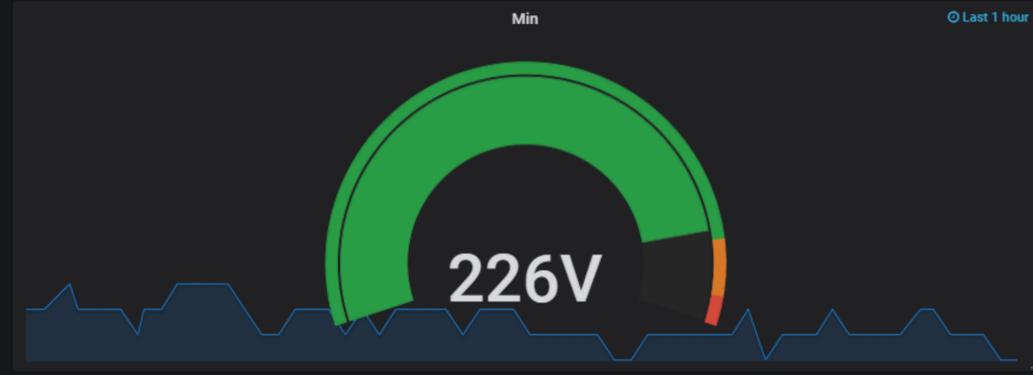
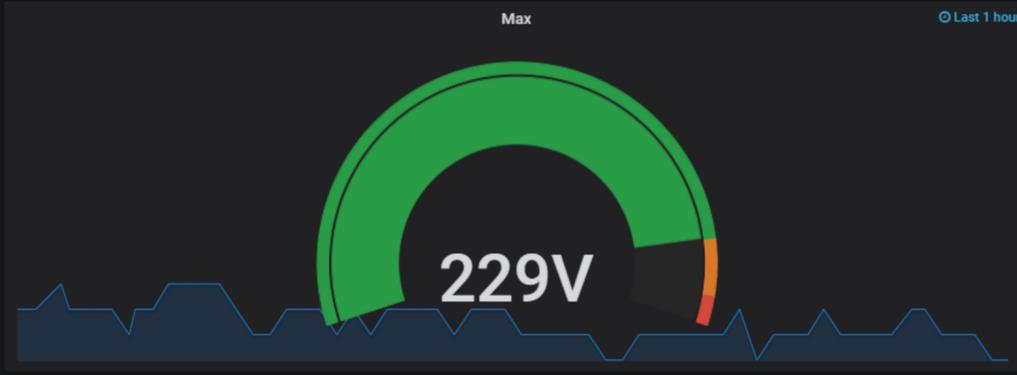
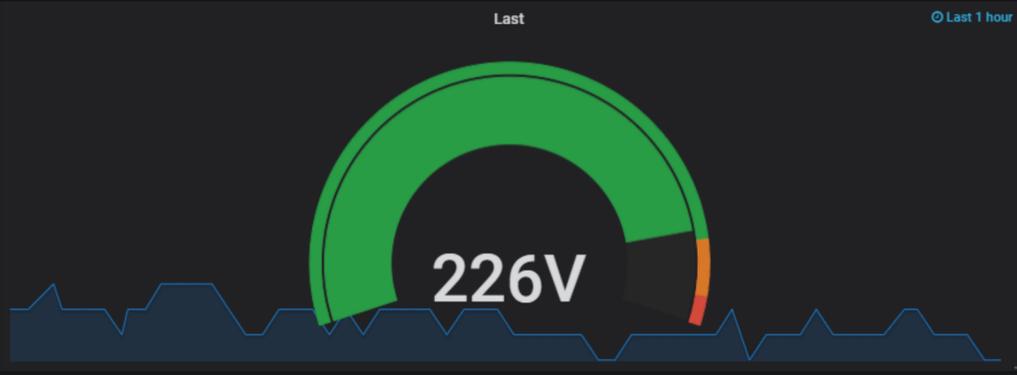
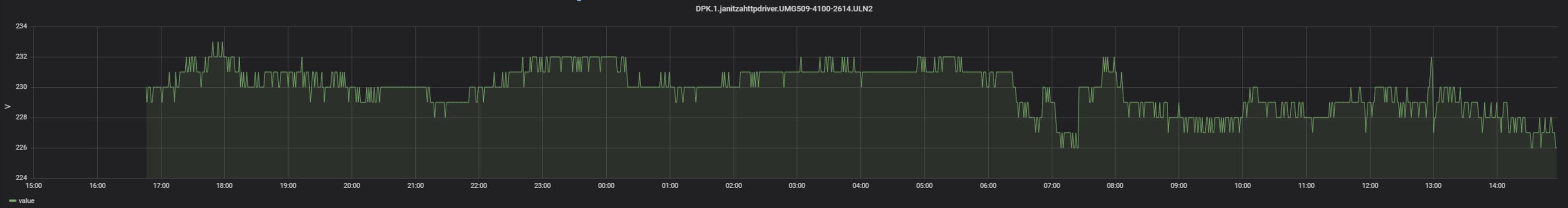
Min time interval 0 Relative time 1h Time shift 1h





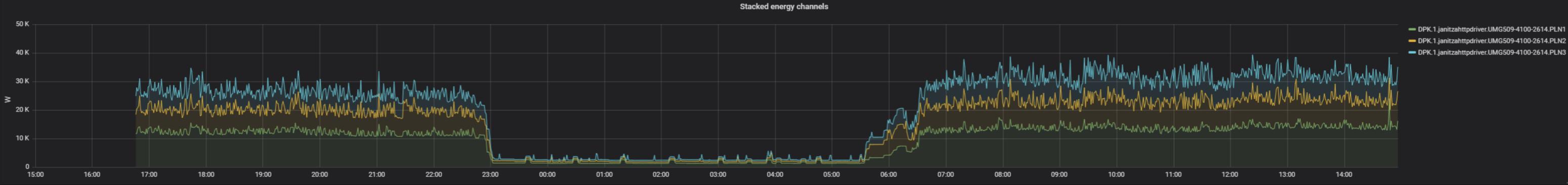
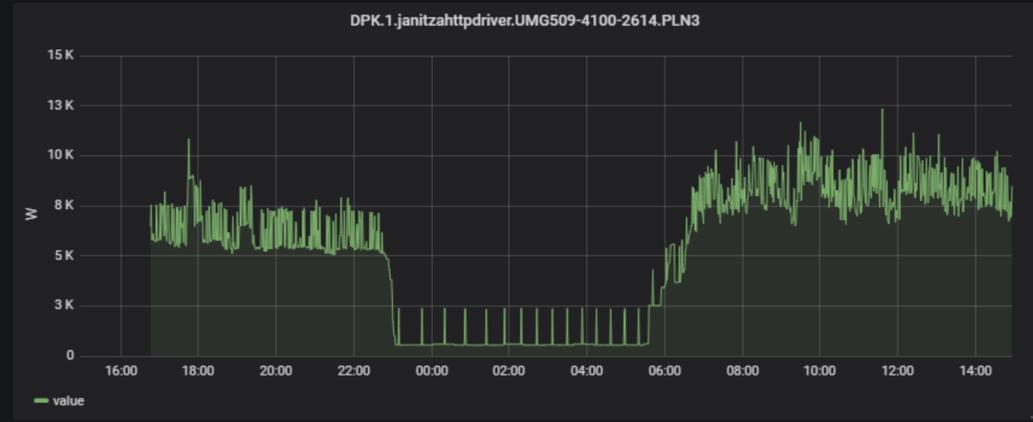
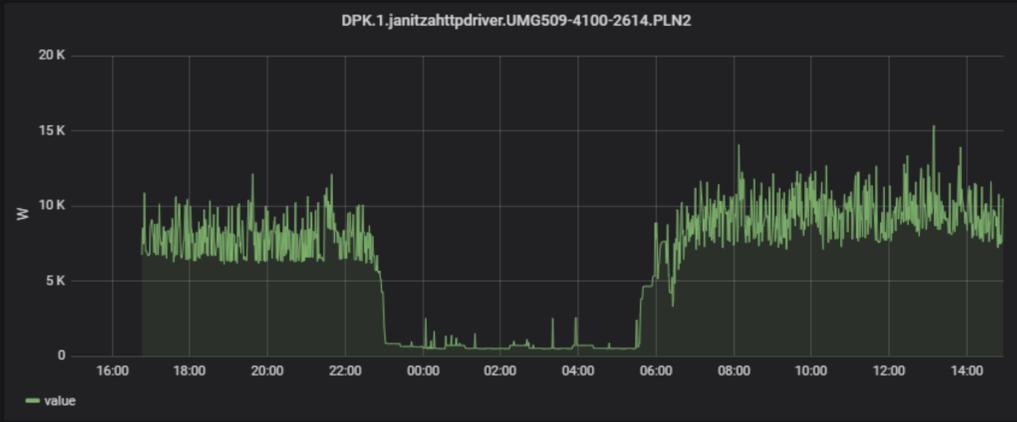
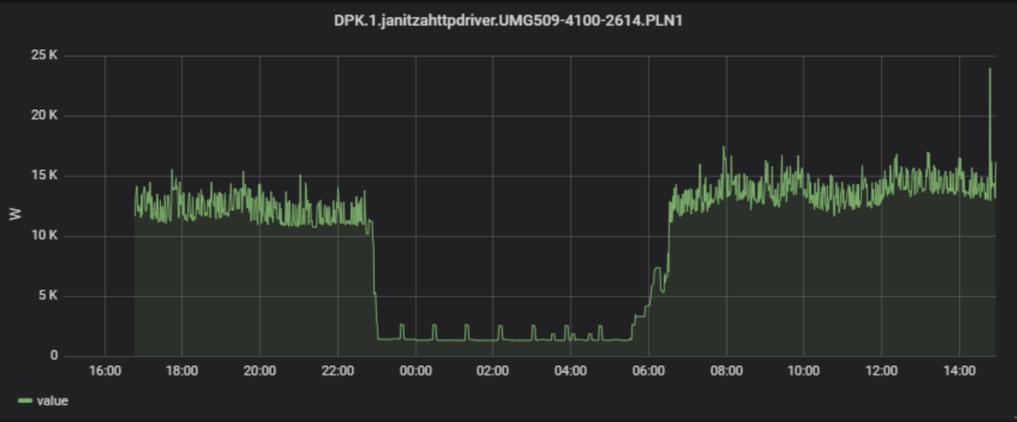
# PQM Überblick und einzelne Kanäle

Voltage: DPK.1.janizahttpdriver.UMG509-4100-2614.ULN2



Voltage: DPK.1.janizahttpdriver.UMG509-4100-2614.ULN3 (4 panels)

Energy



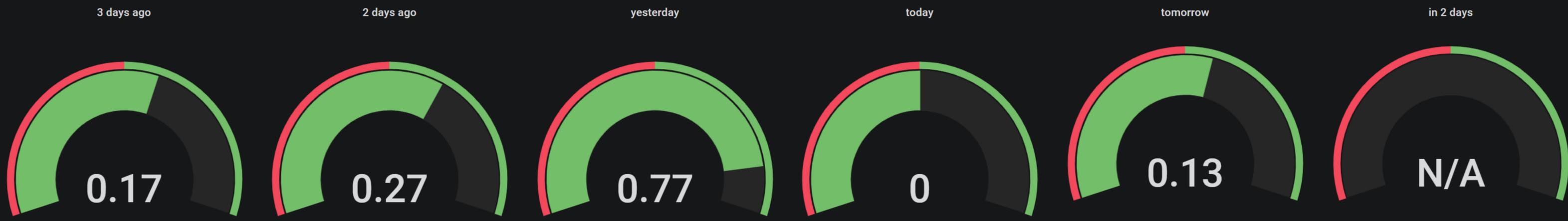
Total harmonic distortion of the Voltage





Prediction of residual current spikes

# Prediction Ergebnisse für Einfluss Versorgungsqualität



### Alert statuses

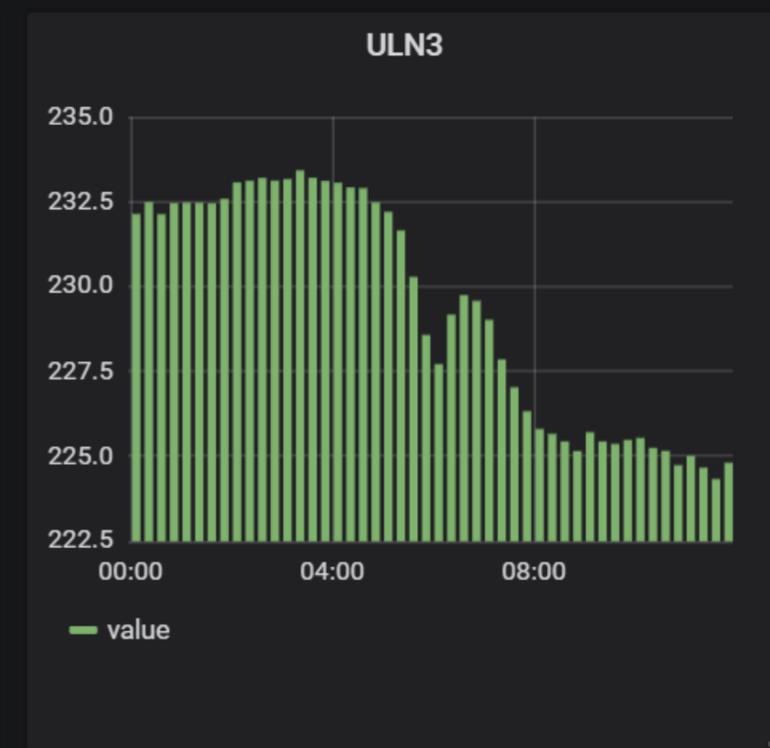
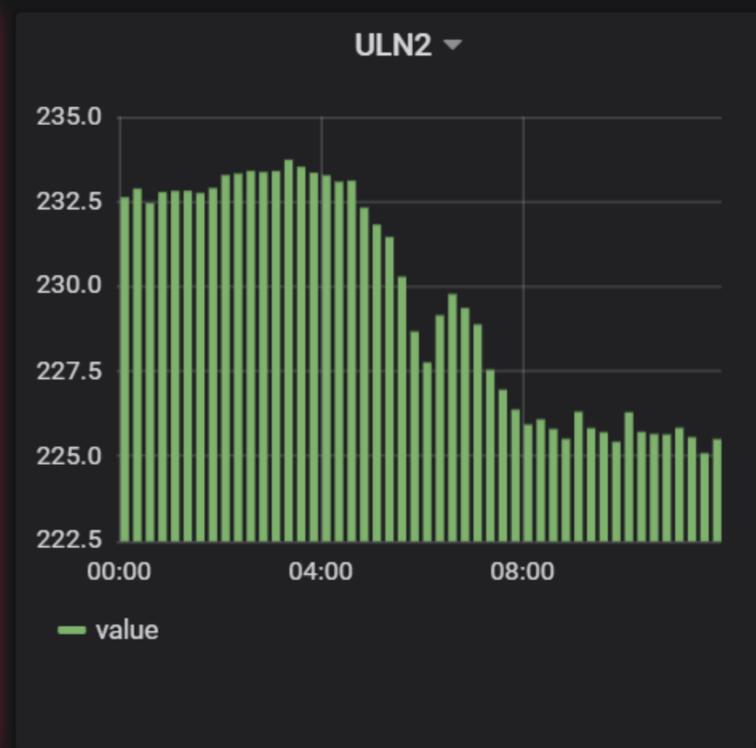
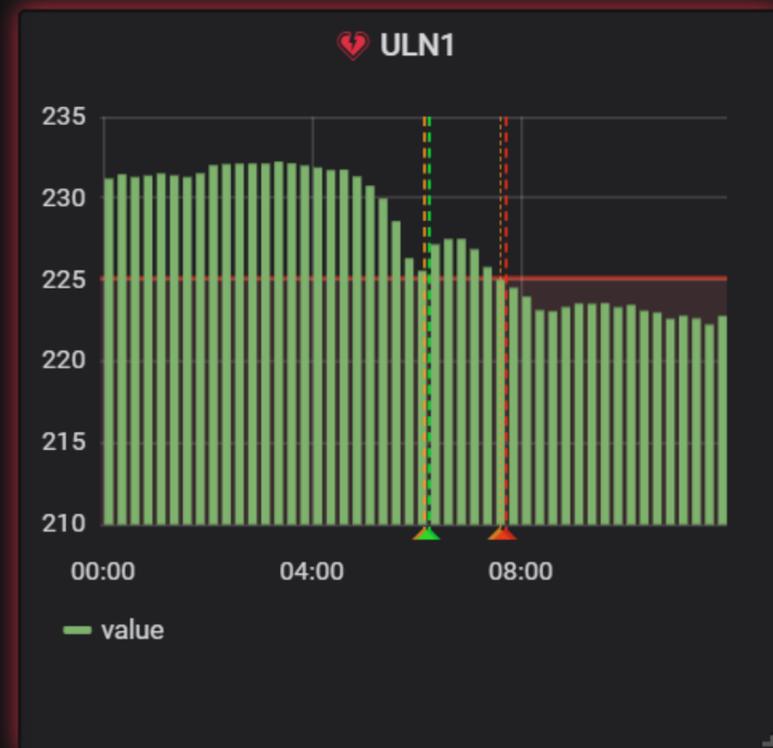
🔴 ULN1 warning  
**ALERTING** for 4 hours

### Recent changes

- 🔴 ULN1 warning Okt. 23, 2019 07:40:48  
**ALERTING**  
value=224.52065833333333
- 🟡 ULN1 warning Okt. 23, 2019 07:34:24  
**PENDING**  
value=224.939225
- 🟢 ULN1 warning Okt. 23, 2019 06:12:48  
**OK**
- 🟡 ULN1 warning Okt. 23, 2019 06:07:13  
**PENDING**  
value=224.970825

> **Miscelaneous** (4 panels)

▼ **DPK.1.janitzahttpdriver.UMG509-4100-2614**





A photograph of an industrial machine control panel, likely a CNC machine, with a green and black color scheme. The panel features a large screen and a keypad. The machine is partially visible in the background.

# Pilotprojekt "Industrie"

## Richtangebot

Pilot für Hochregal-Lager und Zuführungsband (optional)

- Überwachung der Krantriebe und der Kran-Logistik-Triebe + Heber laut Informationsmaterial mit insgesamt 10 RCM Systemen und 2 PQM Systemen  
Überwachung der Verteilung in der Halle mit 1 RCM und 1 PQM System.
- Mindestlaufzeit des Piloten 4 Monate – während dieser Zeit KEINE Hardware Kosten gesamt ca. 12.900,-
- Pilot in Produktion übergeführt, Laufzeit Produktions-System "3 Jahre all in" Kosten ca. 29.000,-
- Überwachung Zuführungsband optional (oben nicht inkludiert)

# ML / AI Tech stack twingz

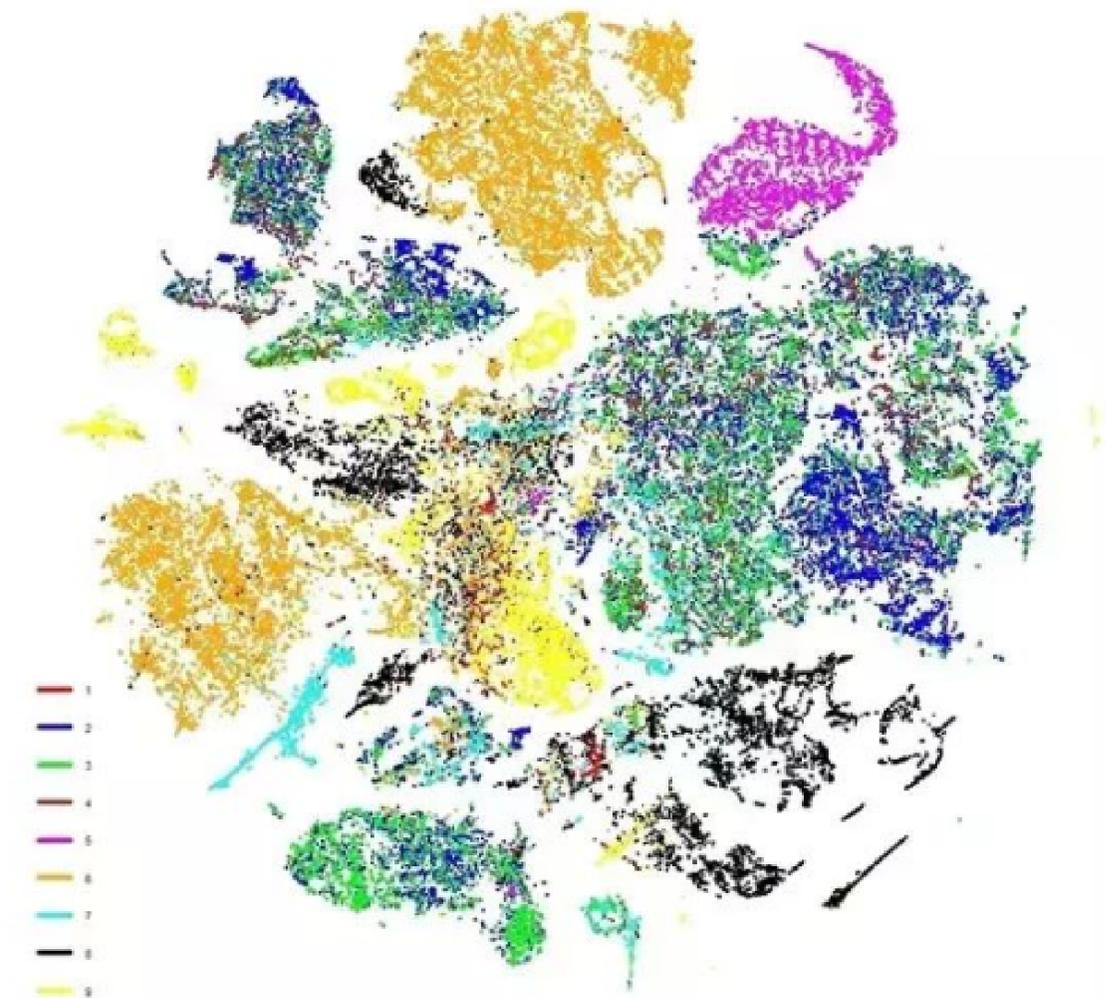
## Classification

Zuordnung von Samples zu einer oder mehreren diskreten Klassen.

Multiclass Classification

Multilabel Classification

**Sample:** ein Datensatz einer Beobachtung



# ML / AI Tech stack twingz

## Deep Neural Networks

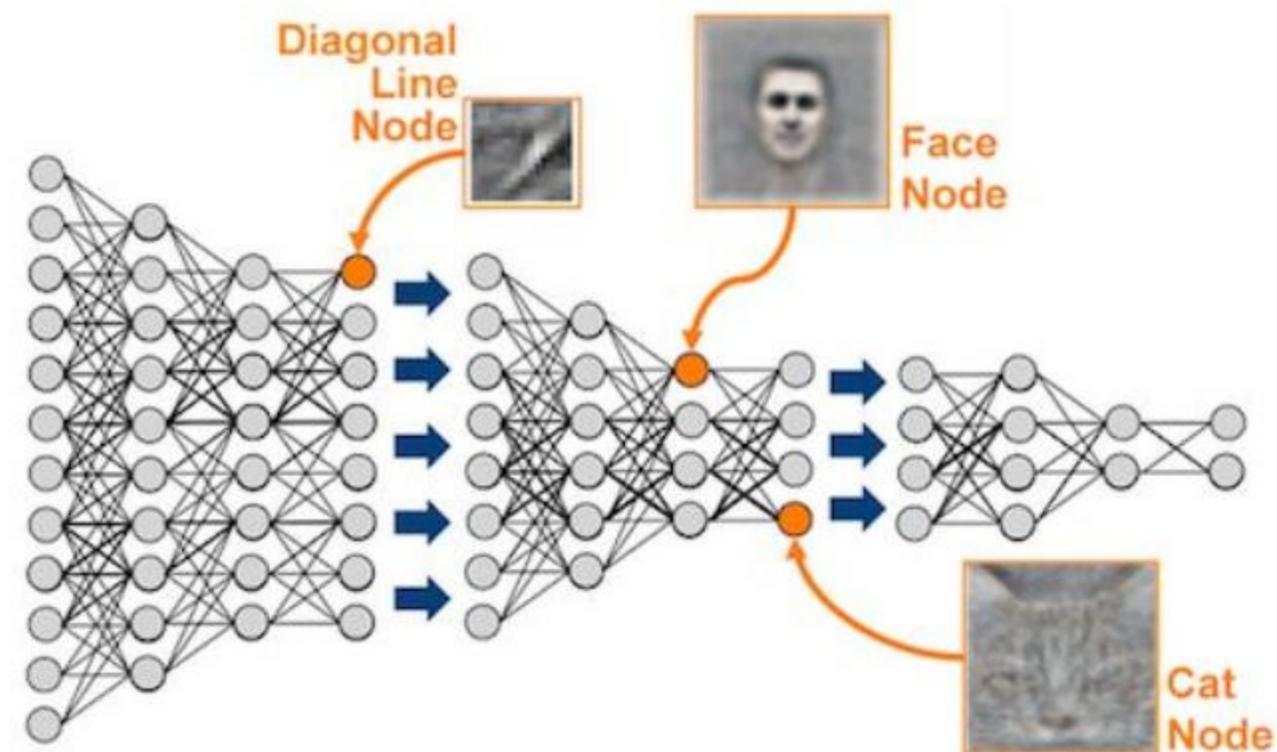
### Idee

Das Lernen eines Modells von sehr komplexen Funktionen erfordert eine Vielzahl von Neuronen. Wenn Generalisierung gewünscht ist, dann sind mehr Schichten besser geeignet als weite Schichten.

Tiefere Schichten repräsentieren abstraktere Konzepte.

Das Training sehr tiefer Netzwerke erfordert spezielle Maßnahmen und Tricks.

**Deep Neural Networks** bestehen aus mehr als 3 Schichten.



# ML / AI Tech stack twingz

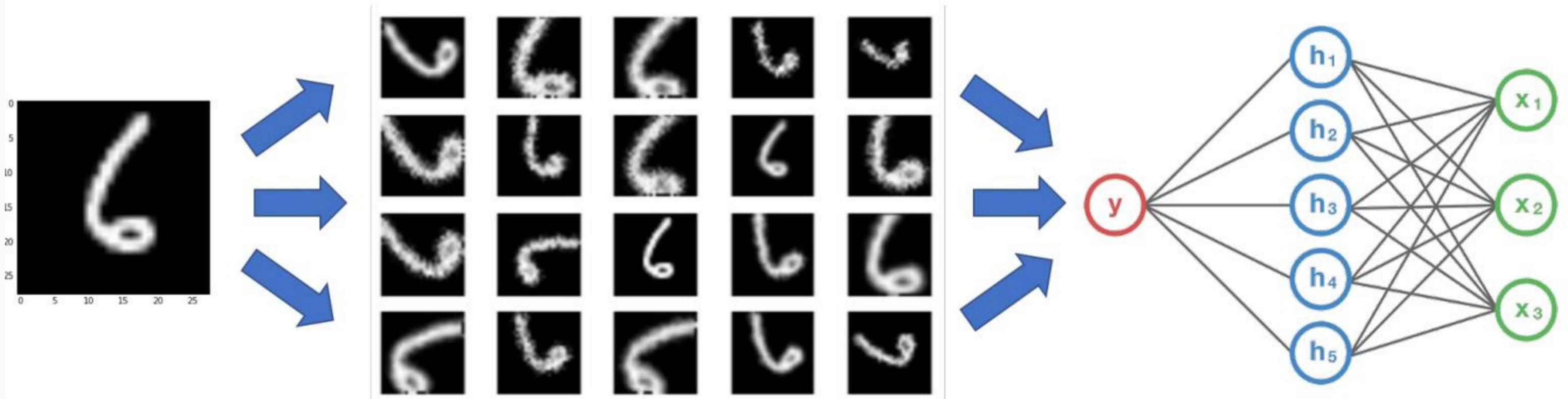
## Augmentierung von Trainingsdaten

Künstliche Erweiterung des Trainingsdatensatzes

Zufügen von verrauschten Kopien

Synthetische Störungen

Synthetische Kompositionen



# ML / AI Tech stack twingz

## Varianten von Autoencodern

### Denoising Autoencoder

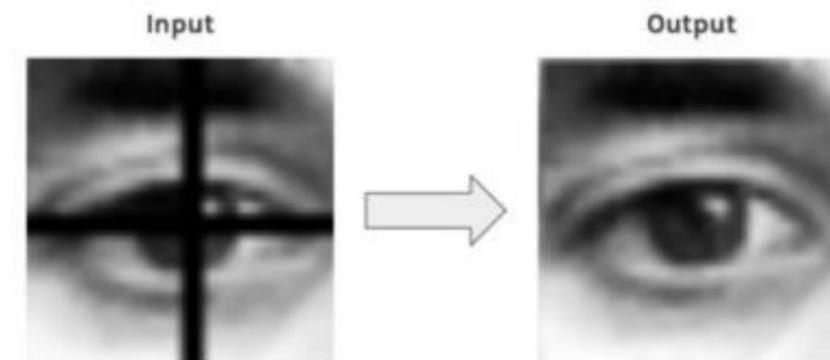
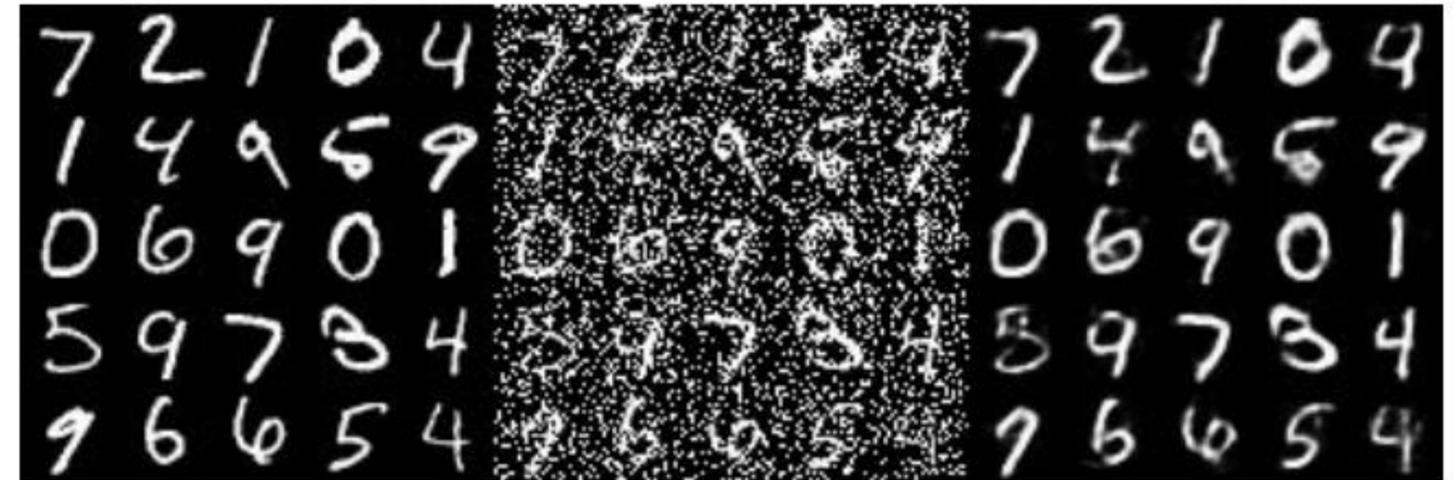
Durch addieren von Noise, wird die Qualität des Lernvorgangs erhöht

### Stacked Autoencoder

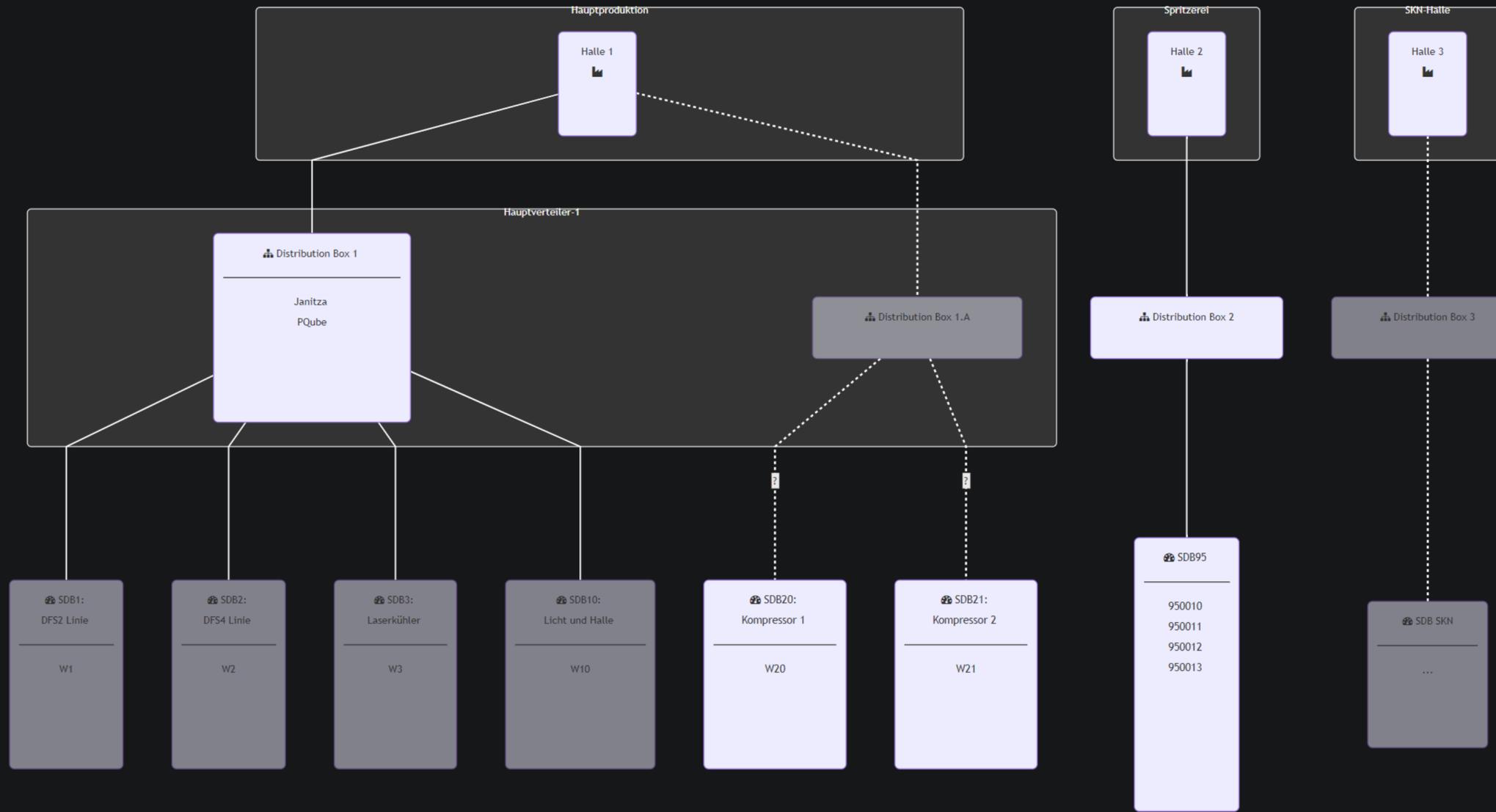
Autoencoder werden übereinander gelegt um komplexe Modelle zu lernen. Für das Training wird jede Schicht einzeln trainiert.

### Restricted Boltzmann Machine

Ähnlich einem Autoencoder aber basierend auf statistischen Modellen. In der Grundvariante nur für binäre Daten geeignet.



## Dashboards



Monitoring	
DPK.1.DctrUdpDriverV2.000020	☆
DPK.1.DctrUdpDriverV2.000021	☆
DPK.1.doepkedctrudpdriver	☆
DPK.1.janitzahttpdriver.UMG509-4100-2614	☆

Alerting	
Alerting_Errors	☆
Alerting_Warnings	☆

Predictions	
Spike prediction	☆

Starred dashboards

Recently viewed dashboards

Frontpage - Influx DB	☆
DPK.1.DctrUdpDriverV2.000021	☆
DPK.1.doepkedctrudpdriver	☆
flowchart	☆



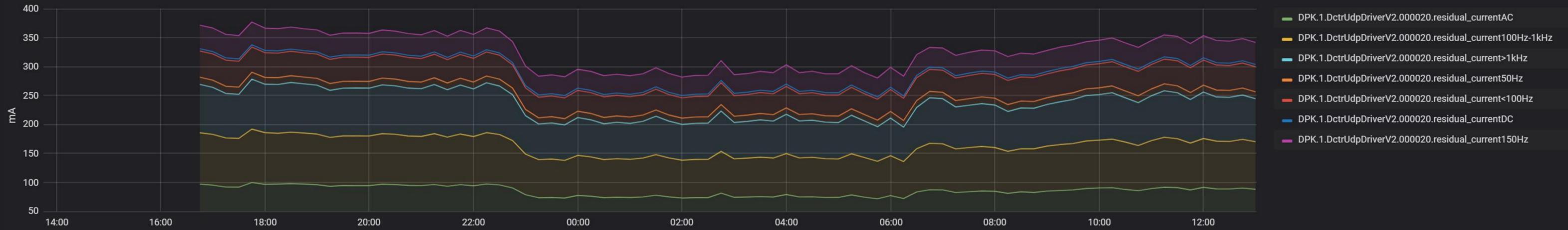
# RCM Kanäle normal und stacked

Channel All

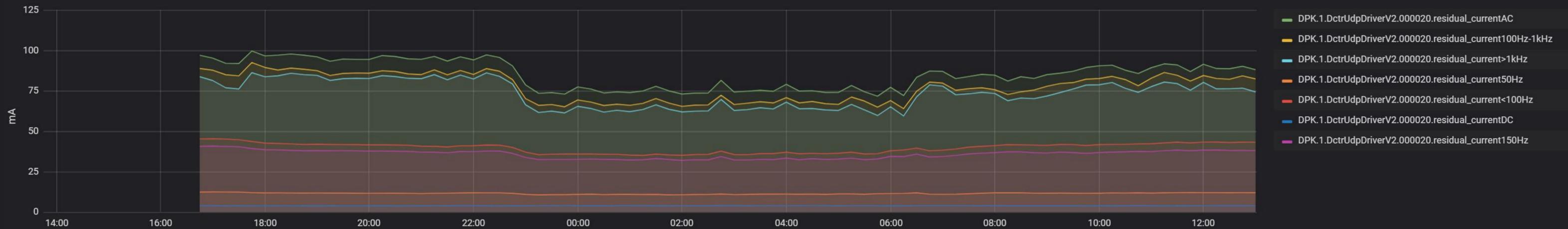
> Timeseries (7 panels)

Multiple

Stacked channels



All channels

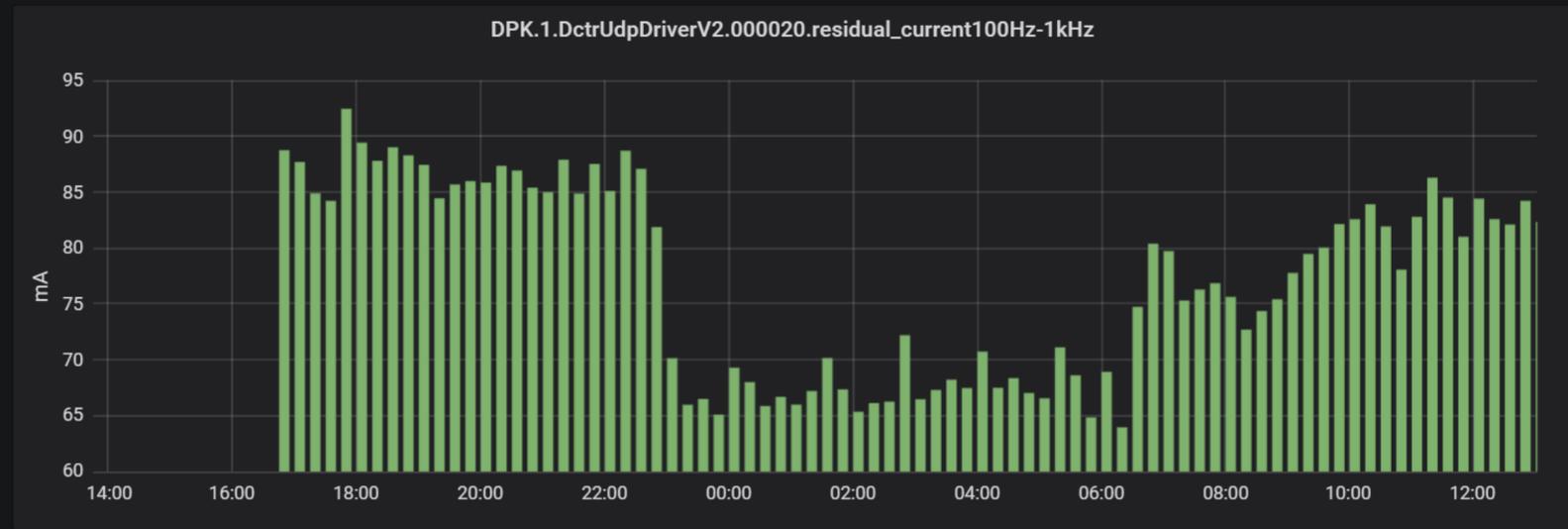
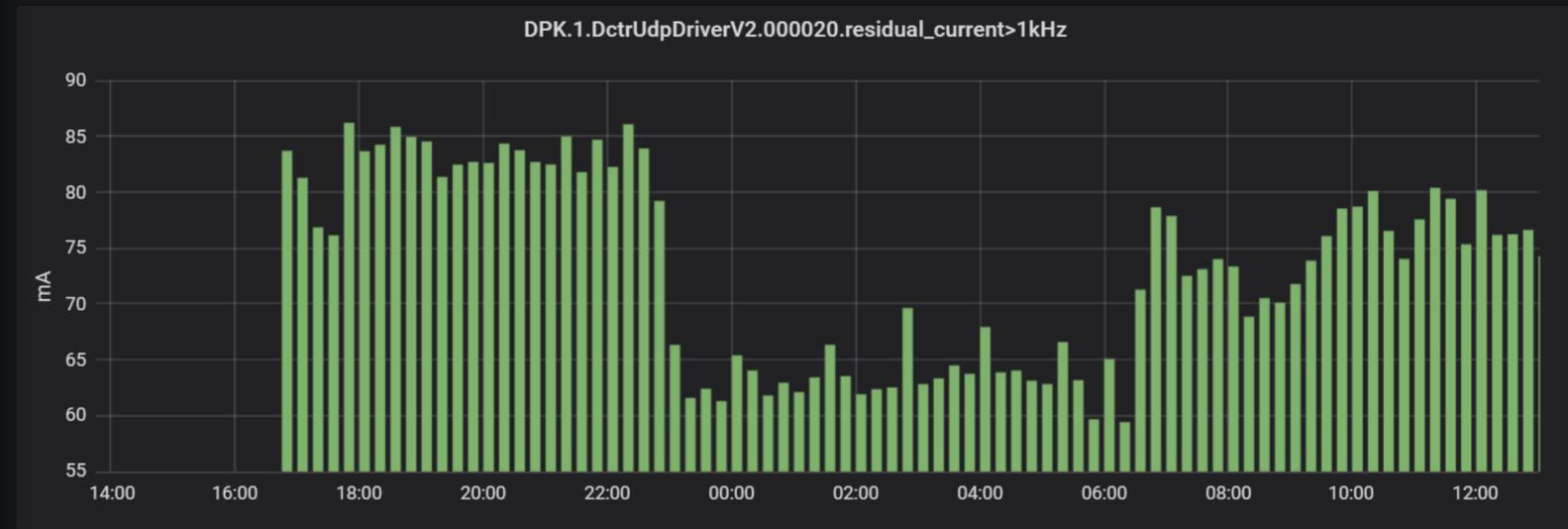




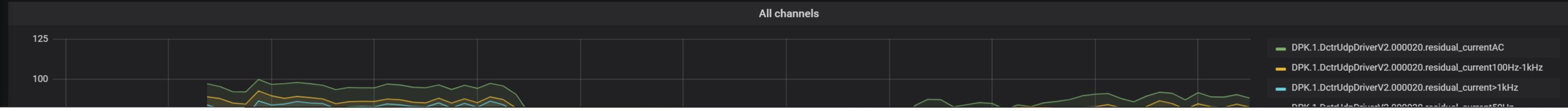
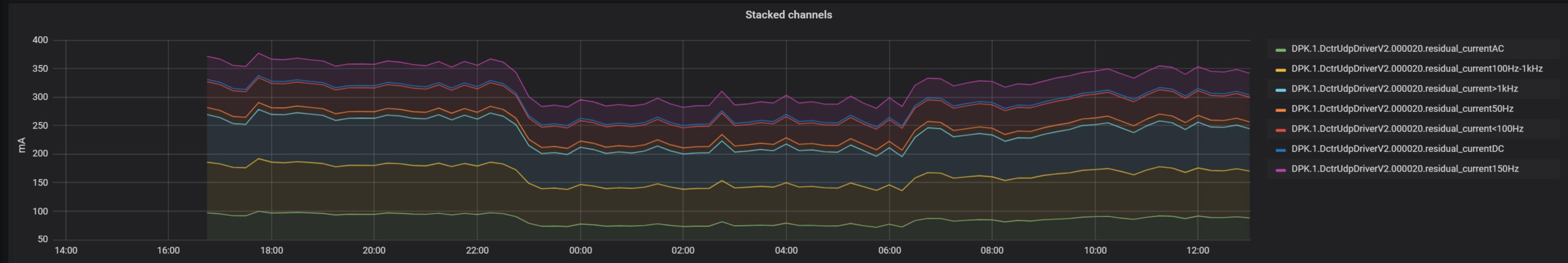
# RCM Frequenzbänder einzeln und Gruppe

Channel DPK.1.DctrUdpDriverV2.000020.residual\_current>1kHz + DPK.1.DctrUdpDriverV2.000020.residual\_current100Hz-1kHz

## Timeseries

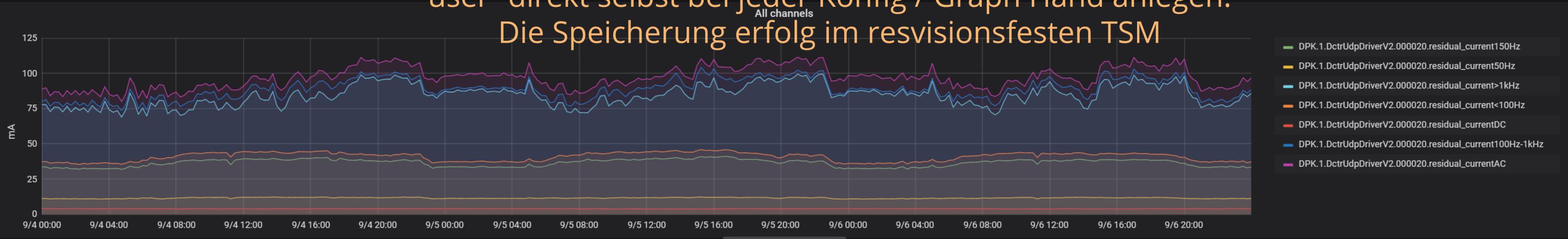


## Multiple



RCM stacked mit zugehöriger Abfrage. Hier kann der „power user“ direkt selbst bei jeder Konfig / Graph Hand anlegen. Die Speicherung erfolgt im revisionsfesten TSM

Channel DPK.1.DctrUdpDriverV2.000020.residual\_current>1kHz + DPK.1.DctrUdpDriverV2.000020.residual\_current50Hz + DPK.1.DctrUdpDriverV2.000020.residual\_currentAC



Query HakomTS

Add Query Query Inspector ?

```
SELECT
CAST(ROUND(([dbo].[FWT_TSDATA].[TIME] + 2*31536000)/900.0, 0) as bigint)*900 AS time,
avg([dbo].[FWT_TSDATA].[VALUE]) as value,
[dbo].[FWT_TIMESERIES].[NAME] as metric
FROM [dbo].[FWT_TSDATA] INNER JOIN [dbo].[FWT_TIMESERIES]
ON [dbo].[FWT_TSDATA].[TIMESERIES_ID] = [dbo].[FWT_TIMESERIES].[ID] AND [dbo].[FWT_TIMESERIES].[NAME] LIKE 'DPK.1.DctrUdpDriverV2.000020.%' AND [dbo].[FWT_TSDATA].[FLAG] = 9 AND $__unixEpochFilter([dbo].[FWT_TSDATA].[TIME] + 2*31536000)
GROUP BY CAST(ROUND(([dbo].[FWT_TSDATA].[TIME] + 2*31536000)/900.0, 0) as bigint)*900, [dbo].[FWT_TIMESERIES].[NAME]
ORDER BY 1
```

Format as Time series Show Help

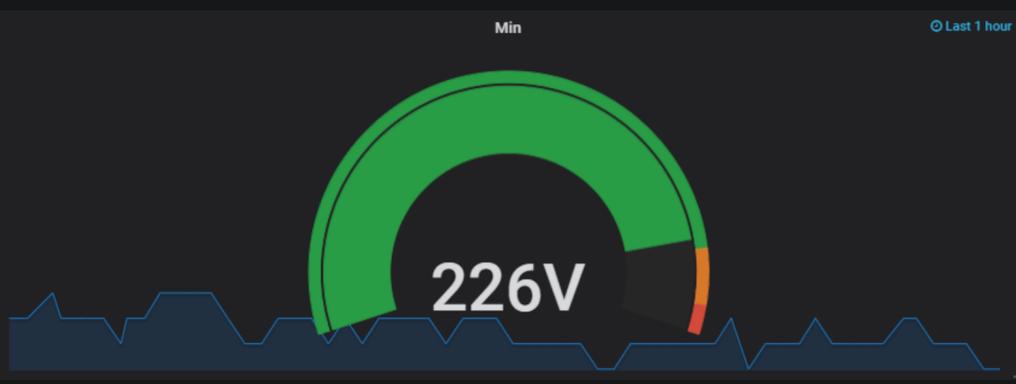
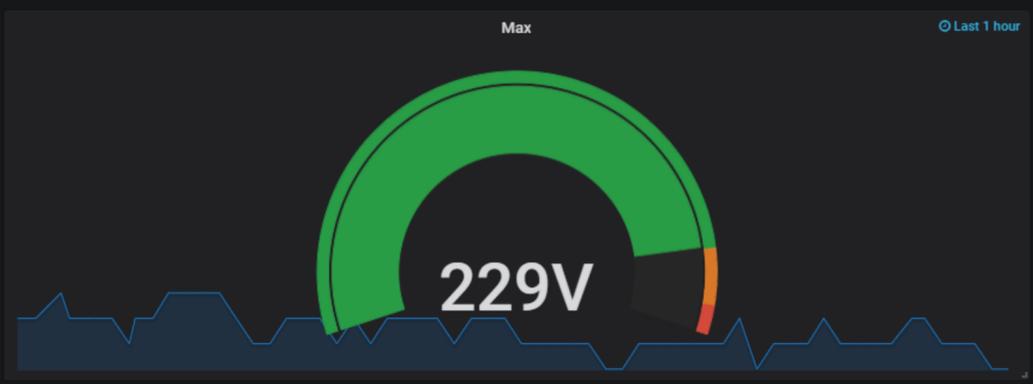
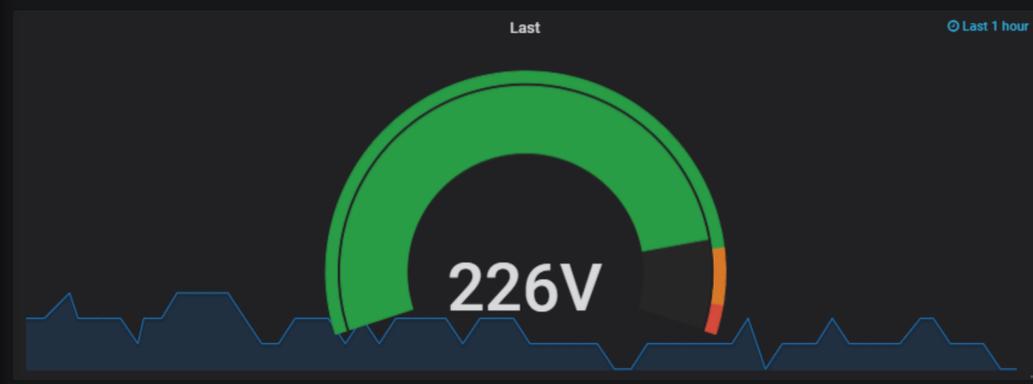
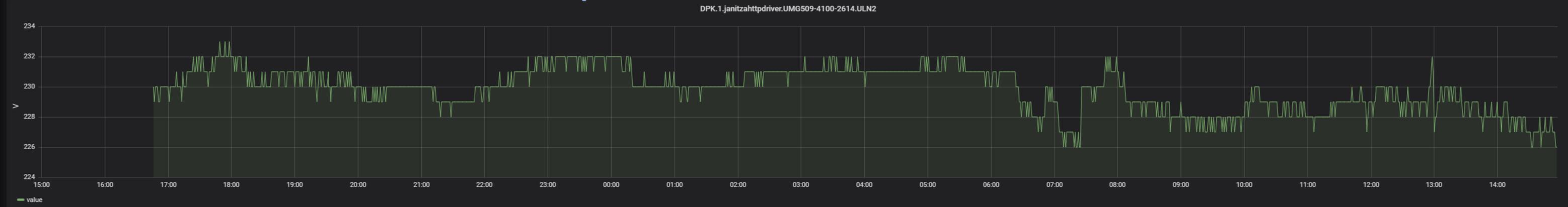
Min time interval 0 Relative time 1h Time shift 1h





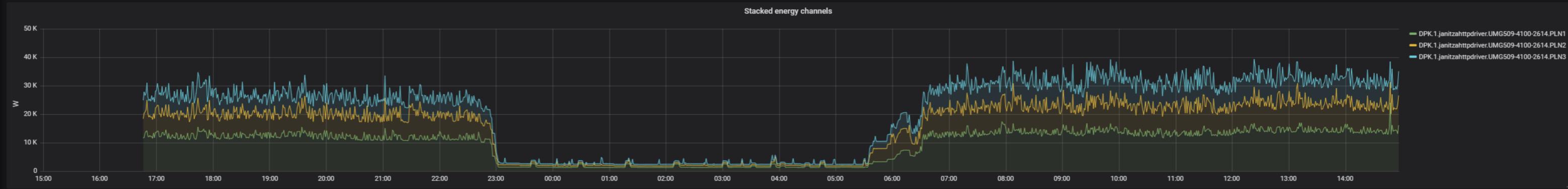
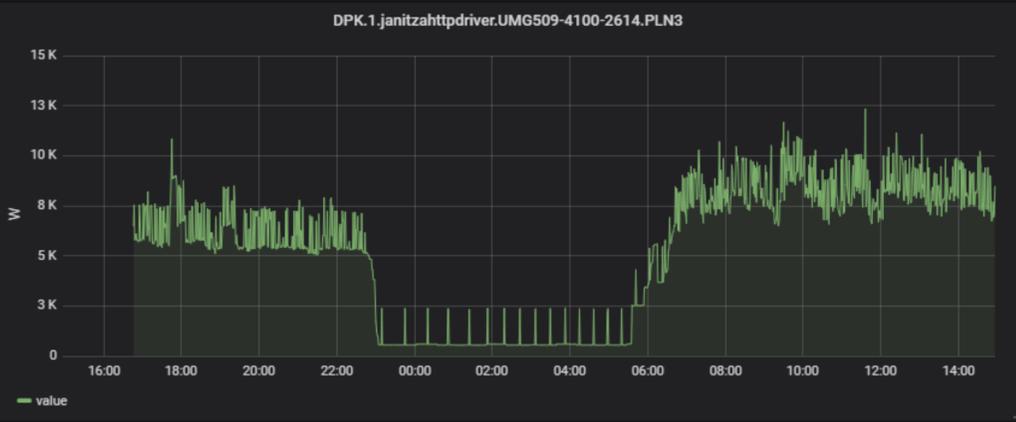
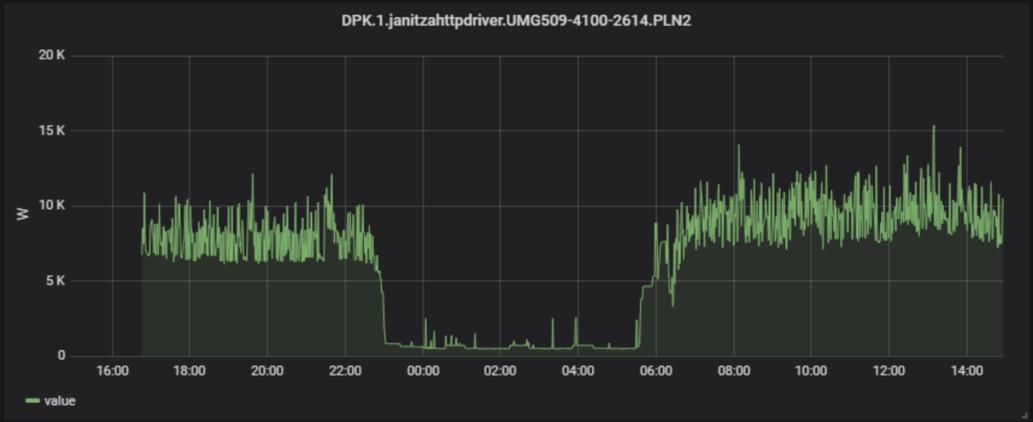
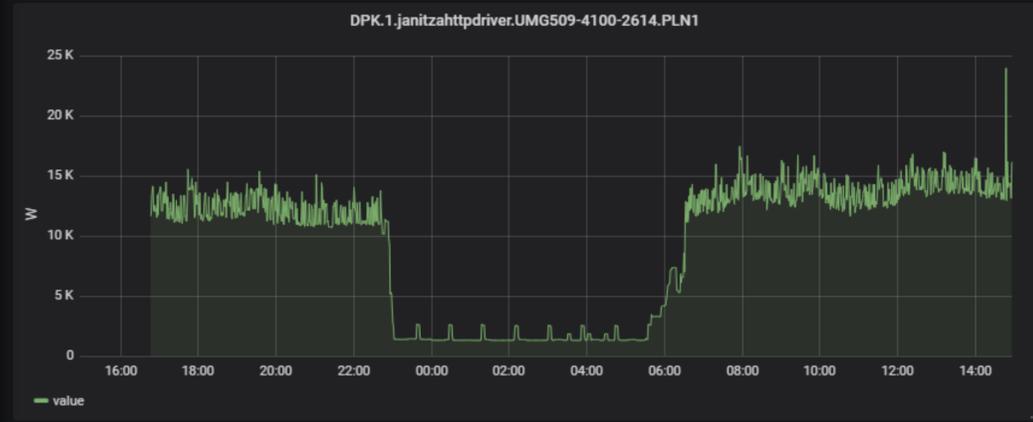
# PQM Überblick und einzelne Kanäle

Voltage: DPK.1.janizahttpdriver.UMG509-4100-2614.ULN2



Voltage: DPK.1.janizahttpdriver.UMG509-4100-2614.ULN3 (4 panels)

Energy



Total harmonic distortion of the Voltage





# Prediction Ergebnisse für Einfluss Versorgungsqualität

Prediction of residual current spikes

3 days ago



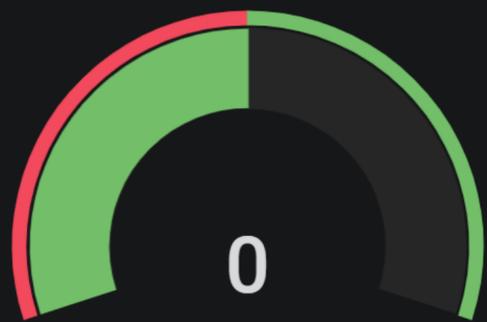
2 days ago



yesterday



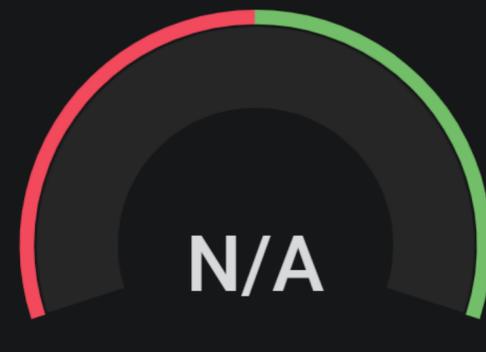
today



tomorrow



in 2 days



### Alert statuses

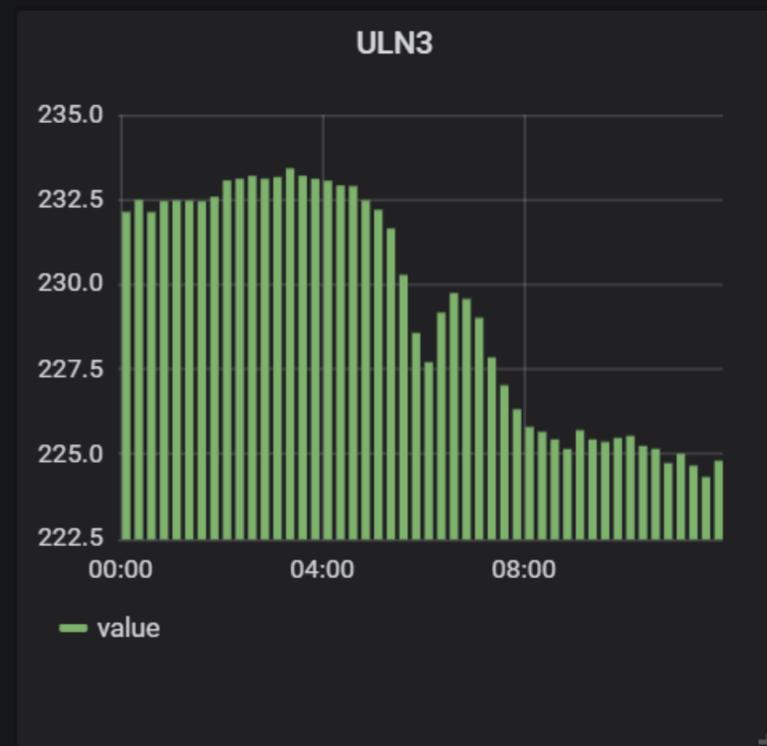
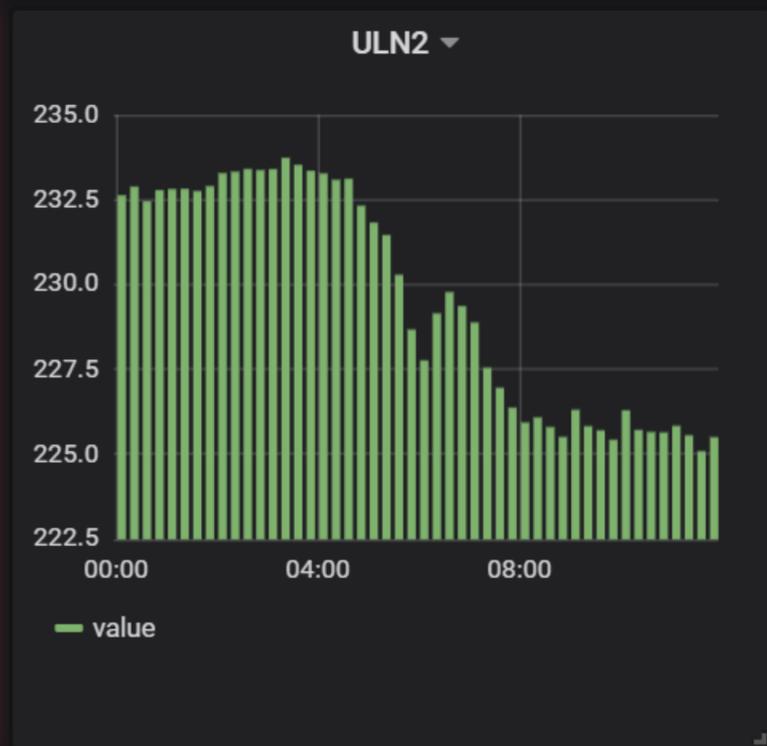
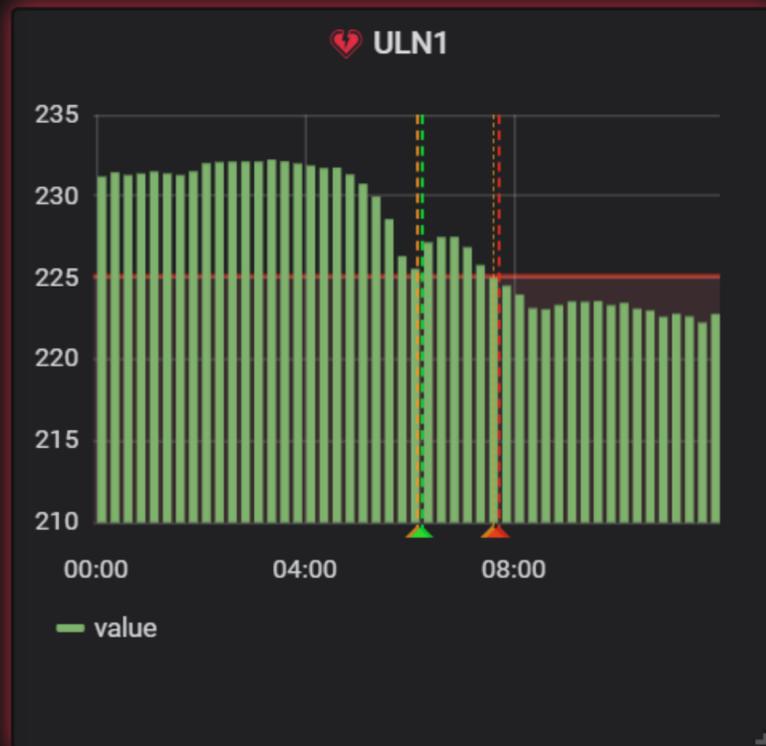
🔴 ULN1 warning  
**ALERTING** for 4 hours

### Recent changes

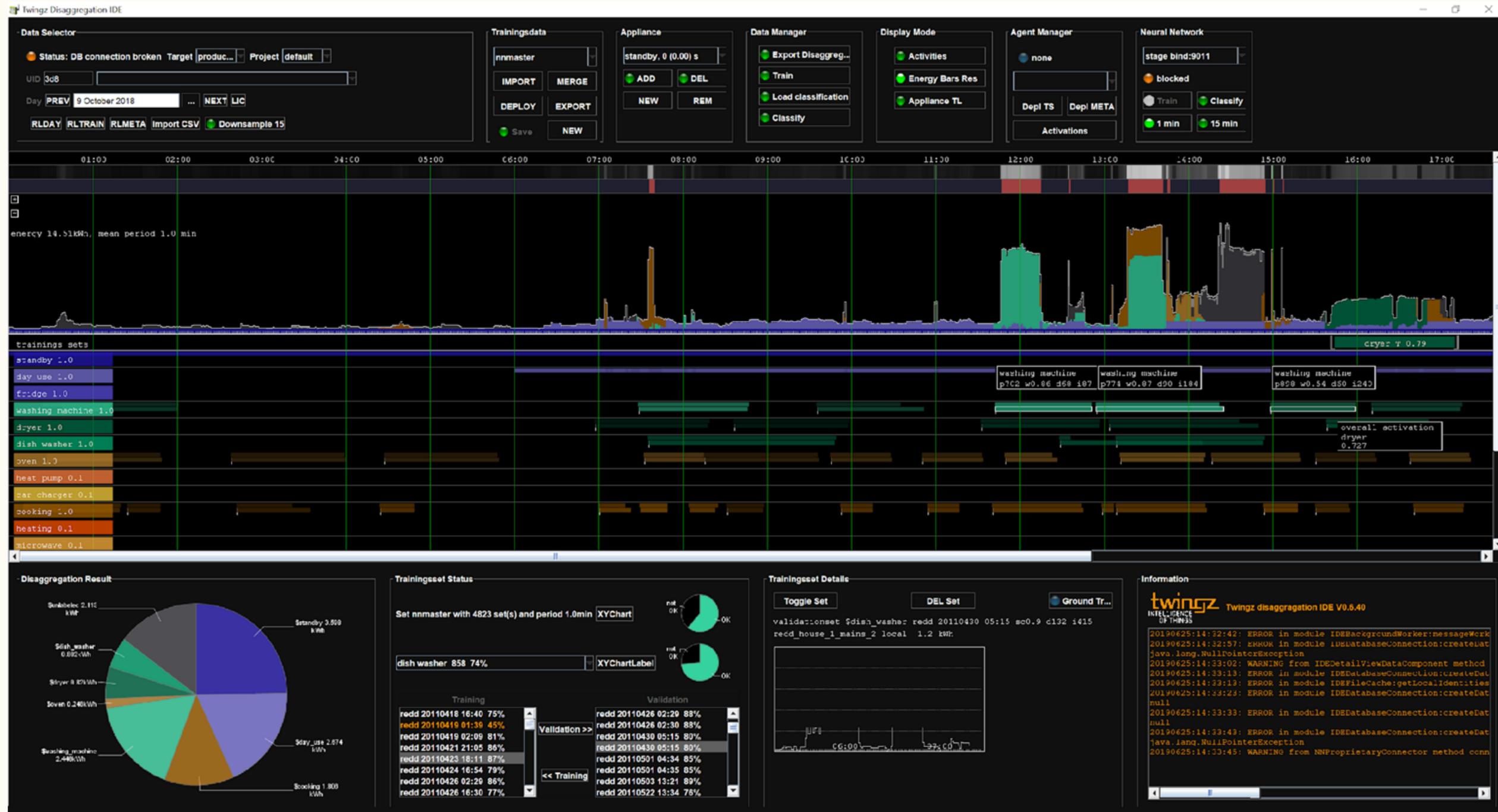
- 🔴 ULN1 warning Okt. 23, 2019 07:40:48  
**ALERTING**  
value=224.52065833333333
- 🟡 ULN1 warning Okt. 23, 2019 07:34:24  
**PENDING**  
value=224.939225
- 🟢 ULN1 warning Okt. 23, 2019 06:12:48  
**OK**
- 🟡 ULN1 warning Okt. 23, 2019 06:07:13  
**PENDING**  
value=224.970825

> **Miscellaneous** (4 panels)

▼ **DPK.1.janitzahttpdriver.UMG509-4100-2614**



# Appliance Detection – Details of Day & Appliance



# Appliance Detection – Outlier Detection

