

Unterbrechungsfreie Stromversorgung eines Industriegroßbetriebes

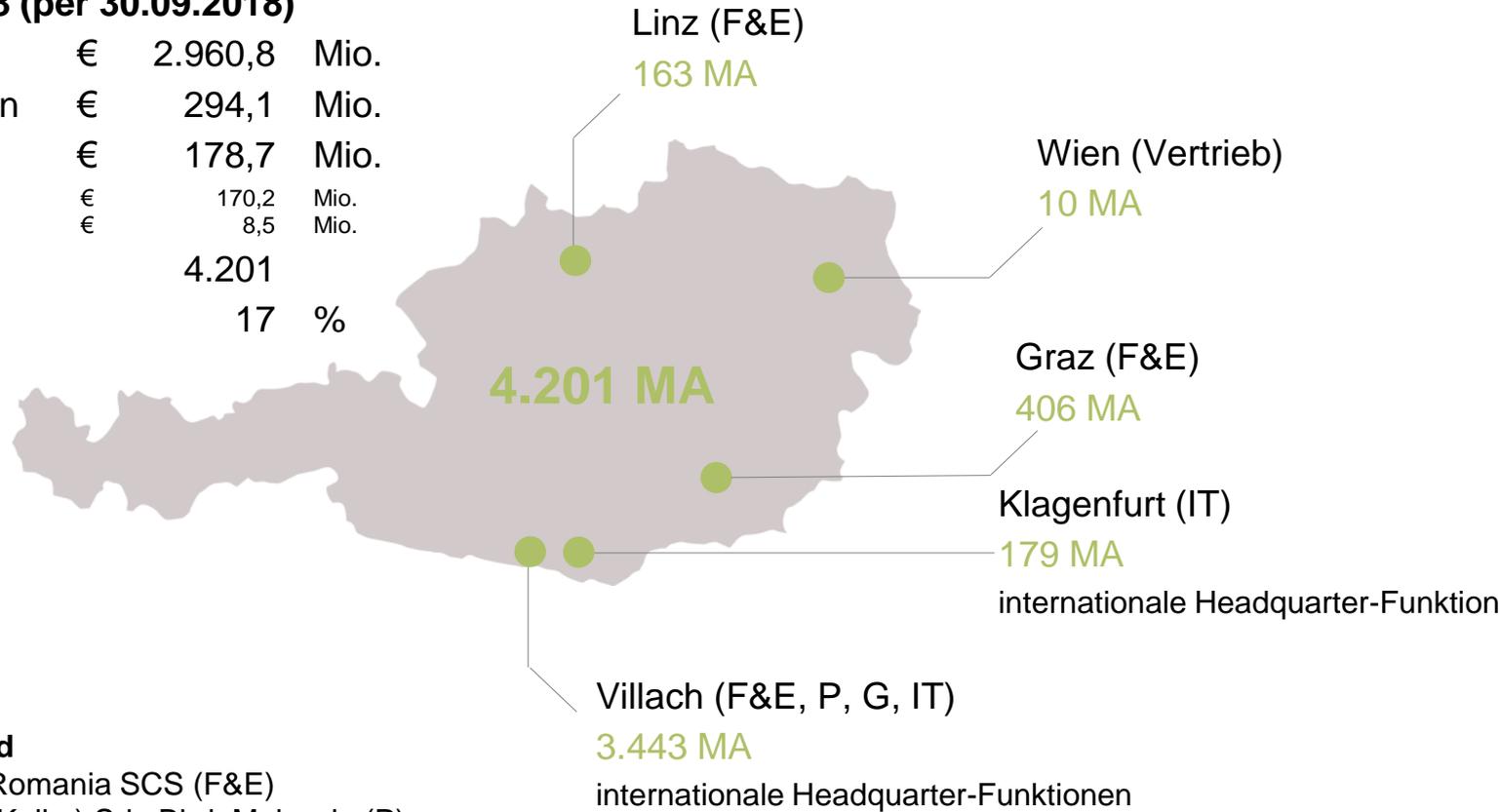
DI Michael Lamprecht – Infineon Villach Elektrotechnik
Oktober 2019



Unternehmensüberblick

Geschäftsjahr 2018 (per 30.09.2018)

| | | | |
|-------------------------------|---|---------|------|
| Umsatz | € | 2.960,8 | Mio. |
| Ergebnis vor Steuern | € | 294,1 | Mio. |
| Investitionen | € | 178,7 | Mio. |
| davon in Sachanlagen | € | 170,2 | Mio. |
| davon immat. Wirtschaftsgüter | € | 8,5 | Mio. |
| Beschäftigte | | 4.201 | |
| F&E-Aufwand | | 17 | % |
| in % d. Umsatzes | | | |



Beteiligungen Inland

- DICE, Linz
- IT Services, Klagenfurt
- KAI, Villach

Beteiligungen Ausland

- Infineon Technologies Romania SCS (F&E)
- Infineon Technologies (Kulim) Sdn Bhd, Malaysia (P)



Vier Haupttrends sorgen für Wachstum im Halbleitergeschäft

Energieeffizienz



Mobilität



Sicherheit



Internet der Dinge & Big Data



Ihr täglicher Begleiter Wussten Sie, dass...

F&E, P
Villach



... in **8** der **10** meist-
verkauften **Elektroautos 2017**
Infineon Chips den Antrieb
regeln?

F&E
Graz

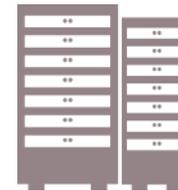


... sich in rund der **Hälfte aller**
Pässe und Ausweise
weltweit ein Infineon
Sicherheitschip befindet?

F&E
Linz



... Infineon der **weltweite**
Marktführer bei Radarchips
für Abstandswarnsysteme ist?



F&E, P
Villach

... in **50 Prozent der Server**
Infineon Chips für eine
effiziente Stromwandlung
sorgen?

Ausbau an den F&E-Standorten Graz und Linz



Graz

Baubeginn: April 2019
Fertigstellung: 2020
Gebäudekapazität: zusätzlich 290 F&E Arbeitsplätze



Linz

Baubeginn: April 2019
Fertigstellung: 2020
Gebäudekapazität: 400 F&E-Arbeitsplätze, davon
 220 zusätzliche F&E-Arbeitsplätze

Innovationsfabrik Villach

- › Kompetenzzentrum für extrem dünne (bis zu 40µm) Siliziumscheiben („Wafer“)
- › Serienfertigung von Leistungshalbleitern („Energiesparchips“) in 300-Millimeter Dünnpwafer-Technologie
- › Fertigungskompetenzen für MEMS (Mikroelektromechanische Systeme), z.B. Reifendrucksensoren
- › Vorreiter bei Industrie 4.0
- › Globales Kompetenzzentrum für Siliziumkarbid (SiC) und Galliumnitrid (GaN) im Konzern



22.200 m²
Reinraumfläche



1.747 Produkttypen
13,75 Mrd. Chips in GJ 2018
Wafer-Durchmesser:
150 mm, 200 mm, 300 mm

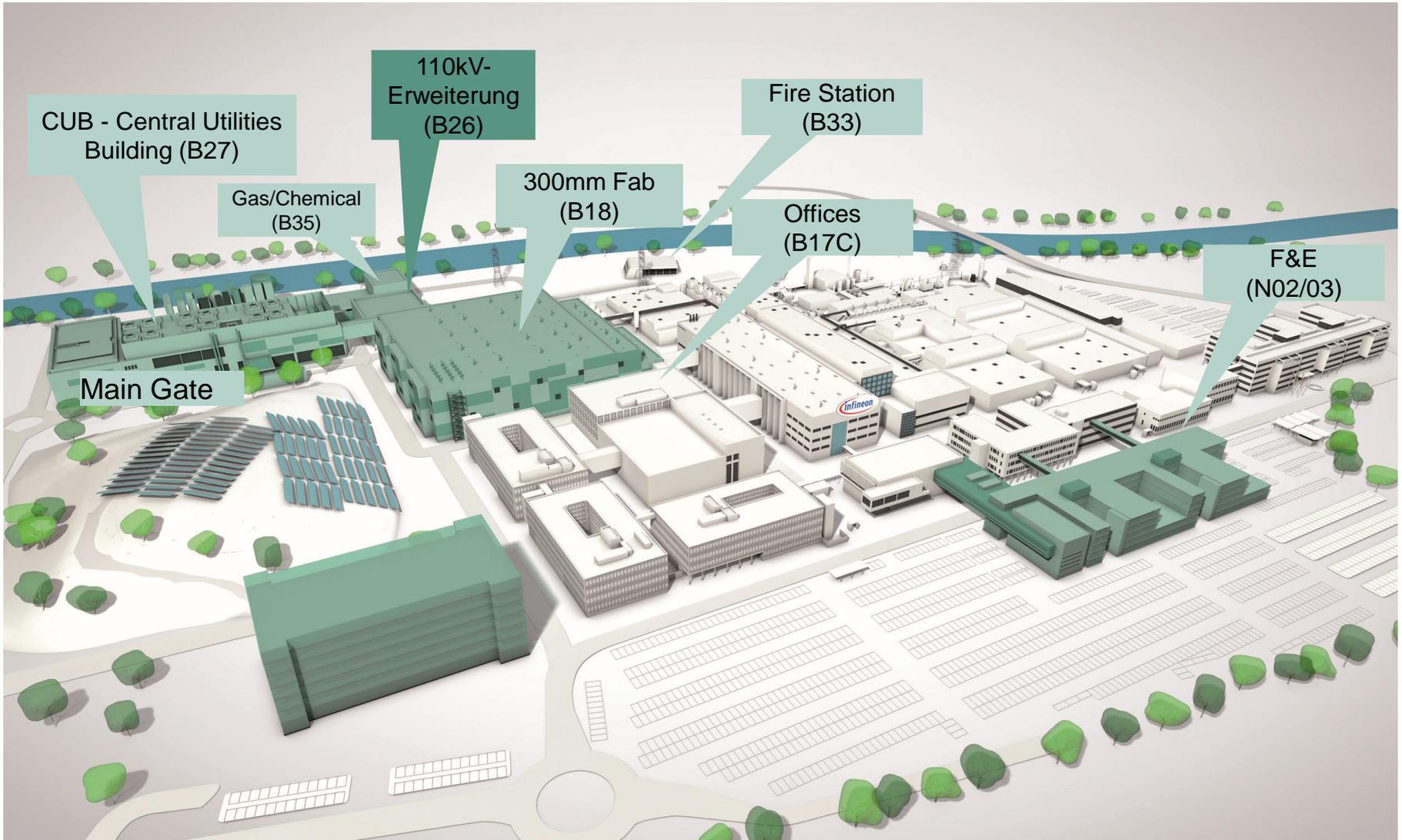


Innovationsfabrik Villach im Herbst 2017



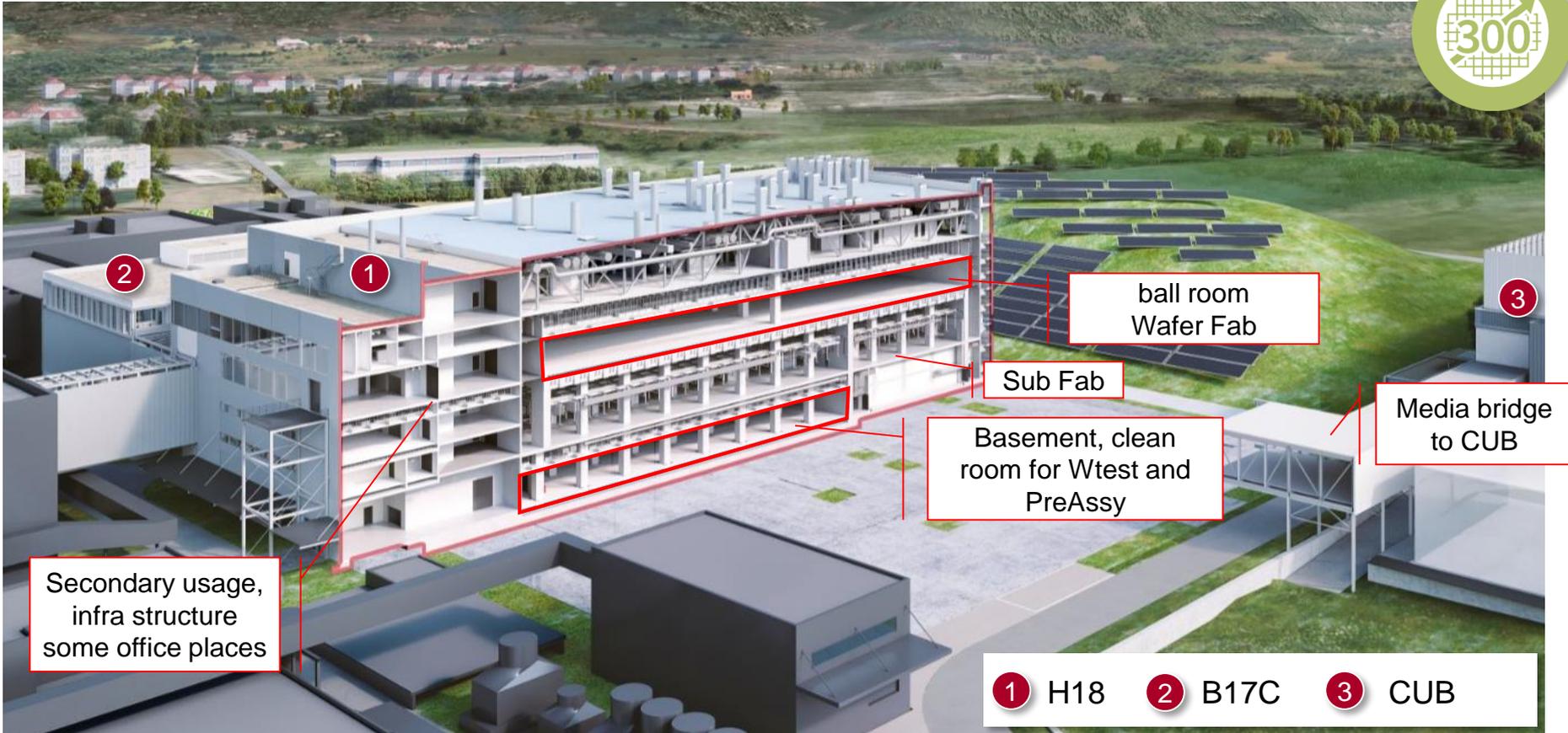
Innovationsfabrik Villach

Überblick über die baulichen Aktivitäten



Innovationsfabrik Villach

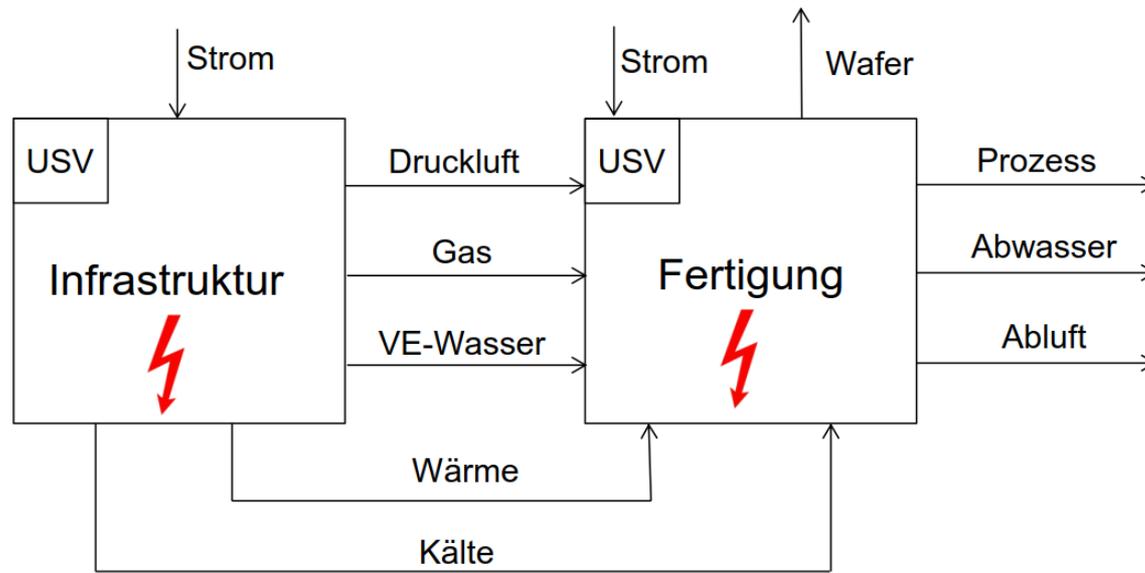
Schnitt durch eine moderne Halbleiterfabrik



Unterbrechungsfreie Stromversorgung eines Industriegroßbetriebes

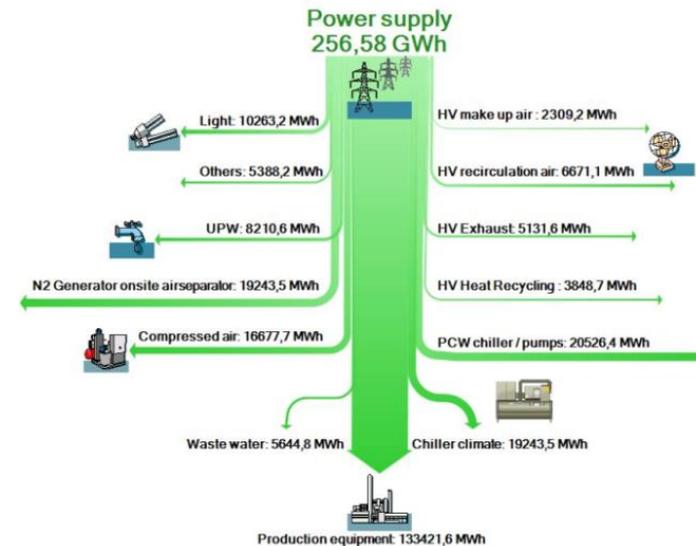
- › Forderungen an die Stromversorgung in der Halbleiterindustrie
- › Beitrag des Netzbetreibers vs. Eigenverantwortung

Elektrische Energie als gemeinsamer Nenner zwischen Infrastruktur und Fertigung



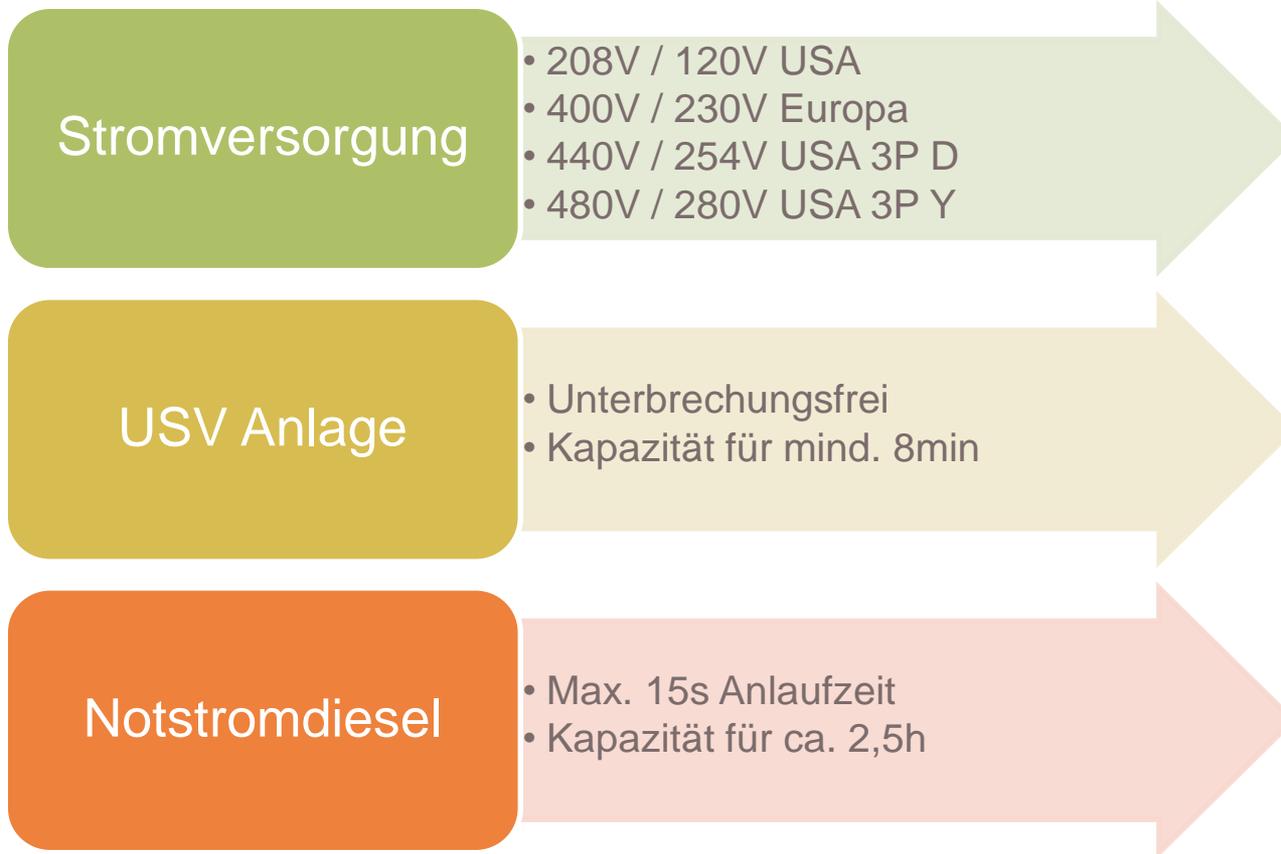
Infineon Stromversorgung - Nice to know...

- > Mehr als 1250 Produktionsanlagen
- > Stromverbrauch Infineon entspricht dem von Klagenfurts Haushalten
- > Von Öfen mit ~450kVA bis zu Notebook-Netzteilen mit wenigen Watt
- > Zuverlässigkeit / Qualität
- > Redundanz! (N-1)
- > > 6.200 LED-Leuchten
- > > 8.700 Fehlerstrom-Schutzschalter



> Sankey Diagramm (2015/16)

Infineon Stromversorgung

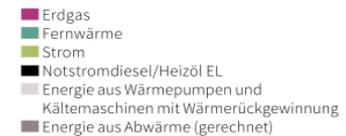
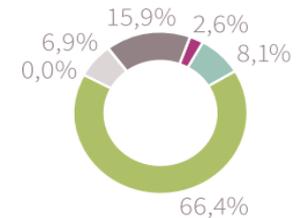


Infineon Stromversorgung - Systeme

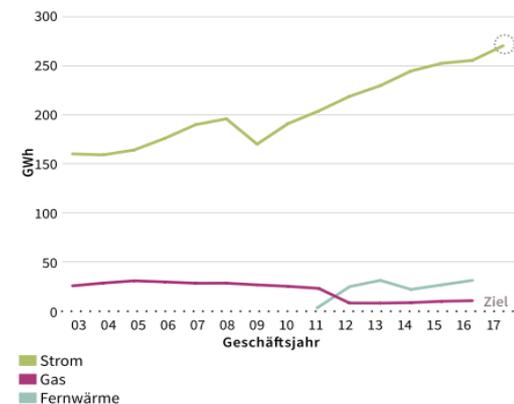
- > Direkte Anbindung an das 110kV-Netz über zwei 110/20kV-Trafos im Eigentum von Infineon (je 32/40MVA)
- > ca. 130 Trafos (20 / 0,4kV)
- > Aufgeteilt in 9 Zonen mit je zwei Zuleitungen
- > >10MVA USV Leistung installiert
- > Notstromversorgung für etwa 2,5h Sicherheitsrelevante Systeme
 - Notbeleuchtung
 - Entrauchung/-wässerung
 - Druckhaltung Reinraum
 - ...



Verteilung des Energiebedarfs am Infineon-Standort Villach 2016



Energieverbrauch Villach gesamt



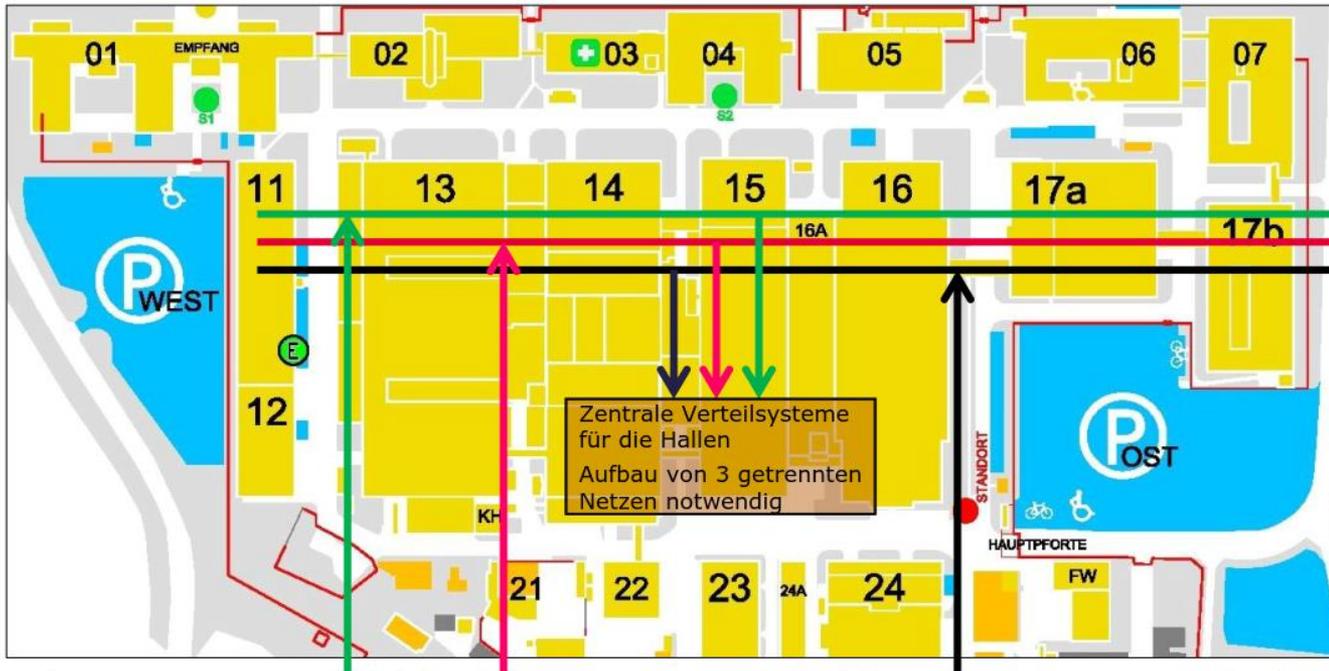
Anforderungen an die Stromversorgung

- > TOR Richtlinien
- > ÖVE/ÖNORM EN 50160
- > ÖVE/ÖNORM EN 50110

| Merkmale der Versorgungsspannung | Werte bzw. Wertebereiche | | Basisgröße | Mess- und Auswerteparameter | Integrationsintervall | Beobachtungsperiode |
|--|--|-----------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------|
| | Niederspannung | Mittelspannung | | | | |
| Frequenz (bei Verbindung zu einem Verbundnetz) | 49,5 Hz bis 50,5 Hz 47 Hz bis 52 Hz | | Mittelwert | 10 s | | 1 Woche |
| Langsame Spannungsänderungen | 230 V ± 10 % | $U_c \pm 10 \%$ | Effektivwert | 10 min | | 1 Woche |
| Schnelle Spannungsänderungen | 5% max. 10 % | 10% | Effektivwert | 10 ms | | 1 Tag |
| Flicker (Festlegung nur für Langzeitflicker) | Vorgabe für jedes elektrisches Betriebsmittel $P_R = 1$ | | Flickeralgorithmus | 2 h | | 1 Woche |
| Spannungseinbrüche (≤ 1 min) | einige 10 bis 1000 pro Jahr (unter 85 % U_c) | | Effektivwert | 10 ms | | 1 Jahr |
| Kurze Versorgungsunterbrechungen (≤ 3 min) | einige 10 bis mehrere 100 pro Jahr (unter 1 % U_c) | | Effektivwert | 10 ms | | 1 Jahr |
| Zufällige lange Versorgungsunterbrechungen (> 3 min) | einige 10 bis 50 pro Jahr (unter 1 % U_c) | | Effektivwert | 10 ms | | 1 Jahr |

Eher vorteilhaft für Netzbetreiber ausgelegt...

Übersicht Infineon-Stromversorgung



Spannungsebenen:
 110kV/20kV/6kV
 480V/440V/400V/230V
 208V/110V

Zentrale Verteilsysteme
 für die Hallen
 Aufbau von 3 getrennten
 Netzen notwendig

22 USV-Anlagen
 Ges.-Leistung 10MW (~28%)

4 Notstromgeneratoren
 Ges.-Leistung 6,8MW (~18%)

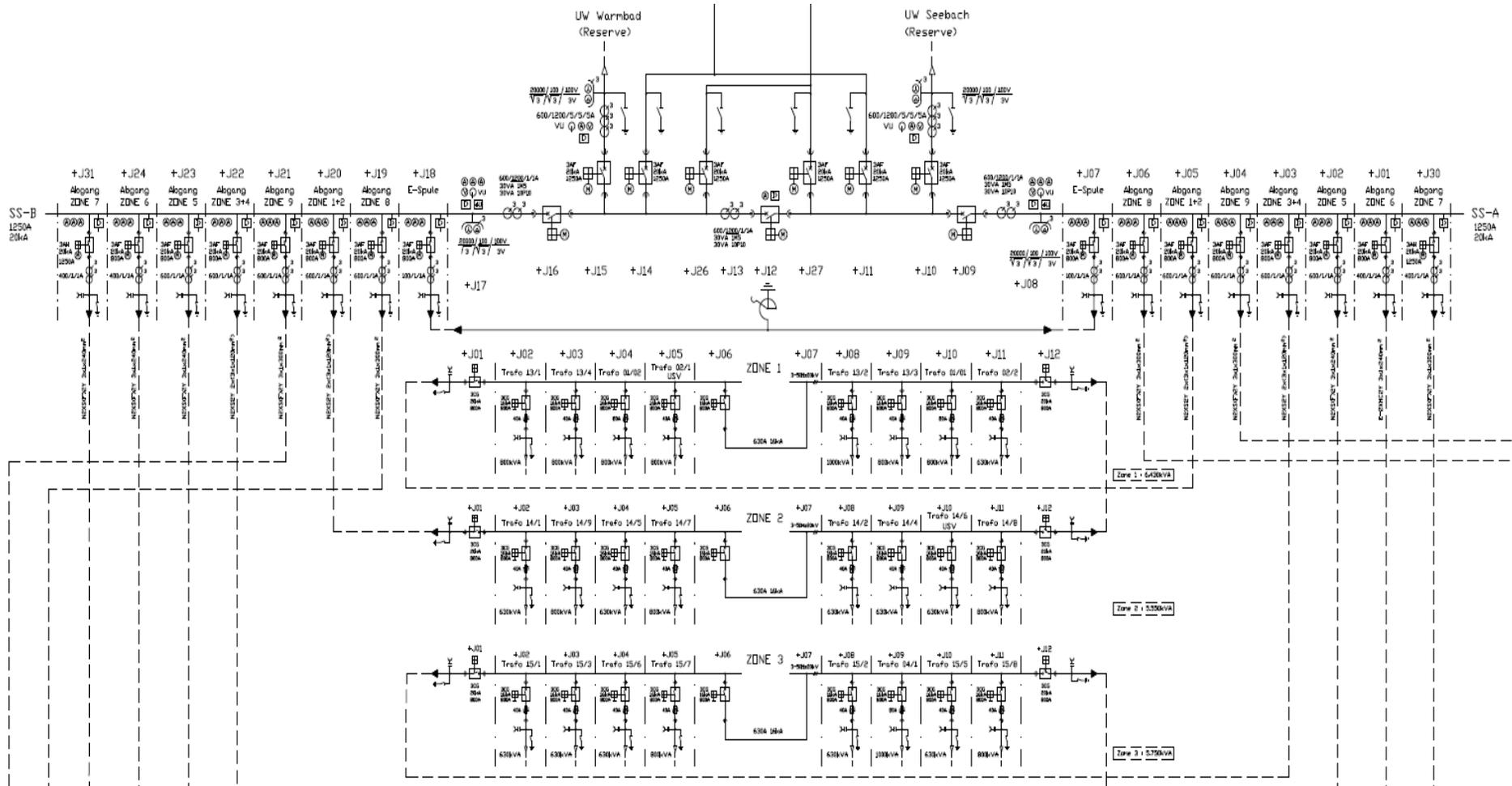
2 Trafos 110kV/20kV je 40MW
110kV Erweiterung im Bau

Doppeleinspeisung Infineon 110kV
 vom Umspannwerk der Kelag



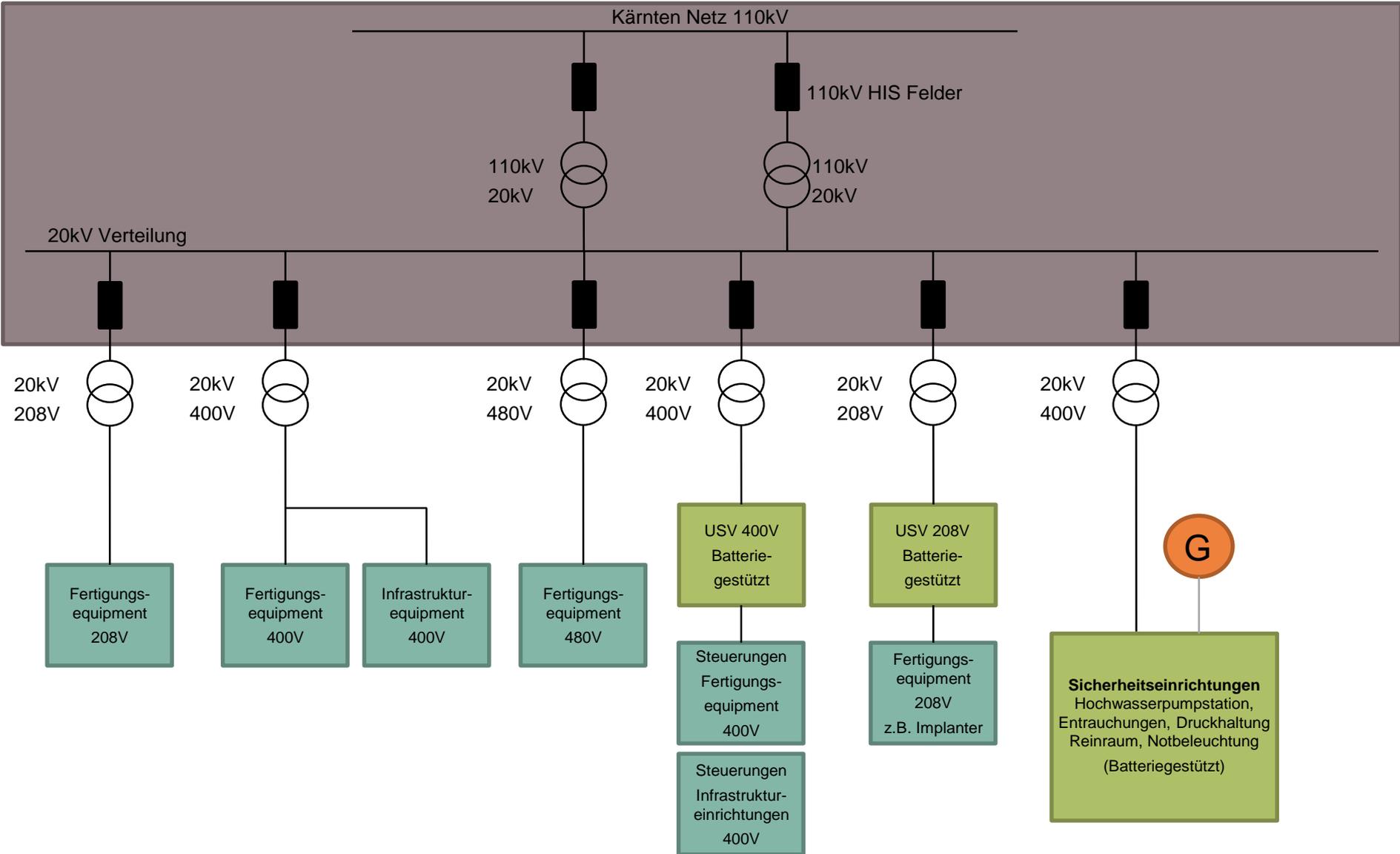
Übersicht Infineon-Stromversorgung

Zonen-Übersicht (Ausschnitt)

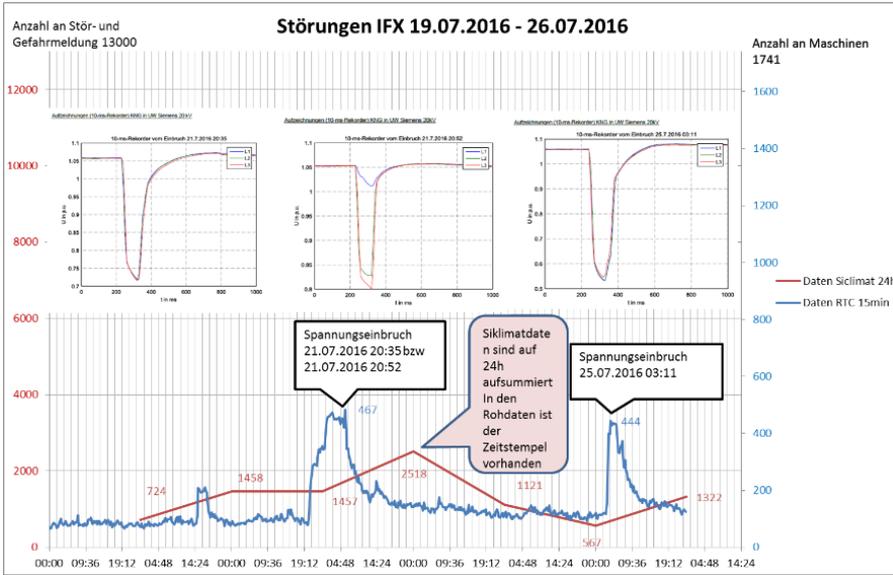


Übersicht Infineon-Stromversorgung

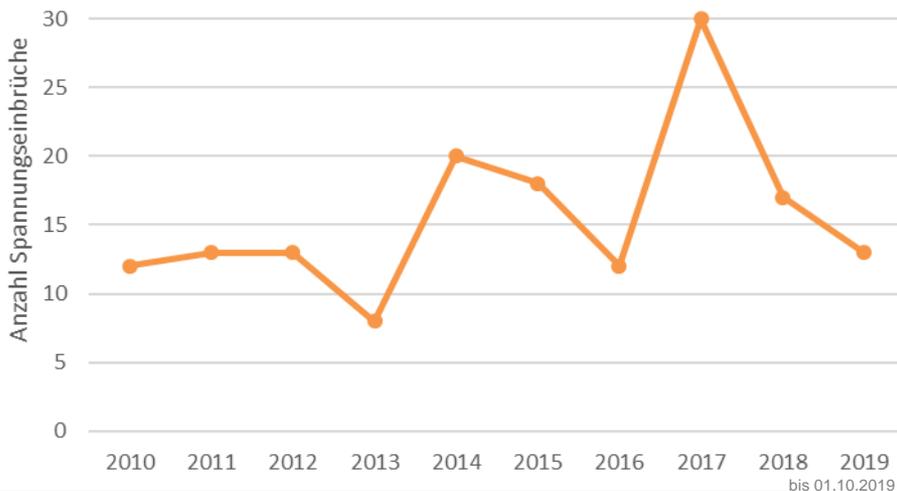
Einpoliges Schema



Spannungseinbrüche mit Auswirkung auf die Fertigung



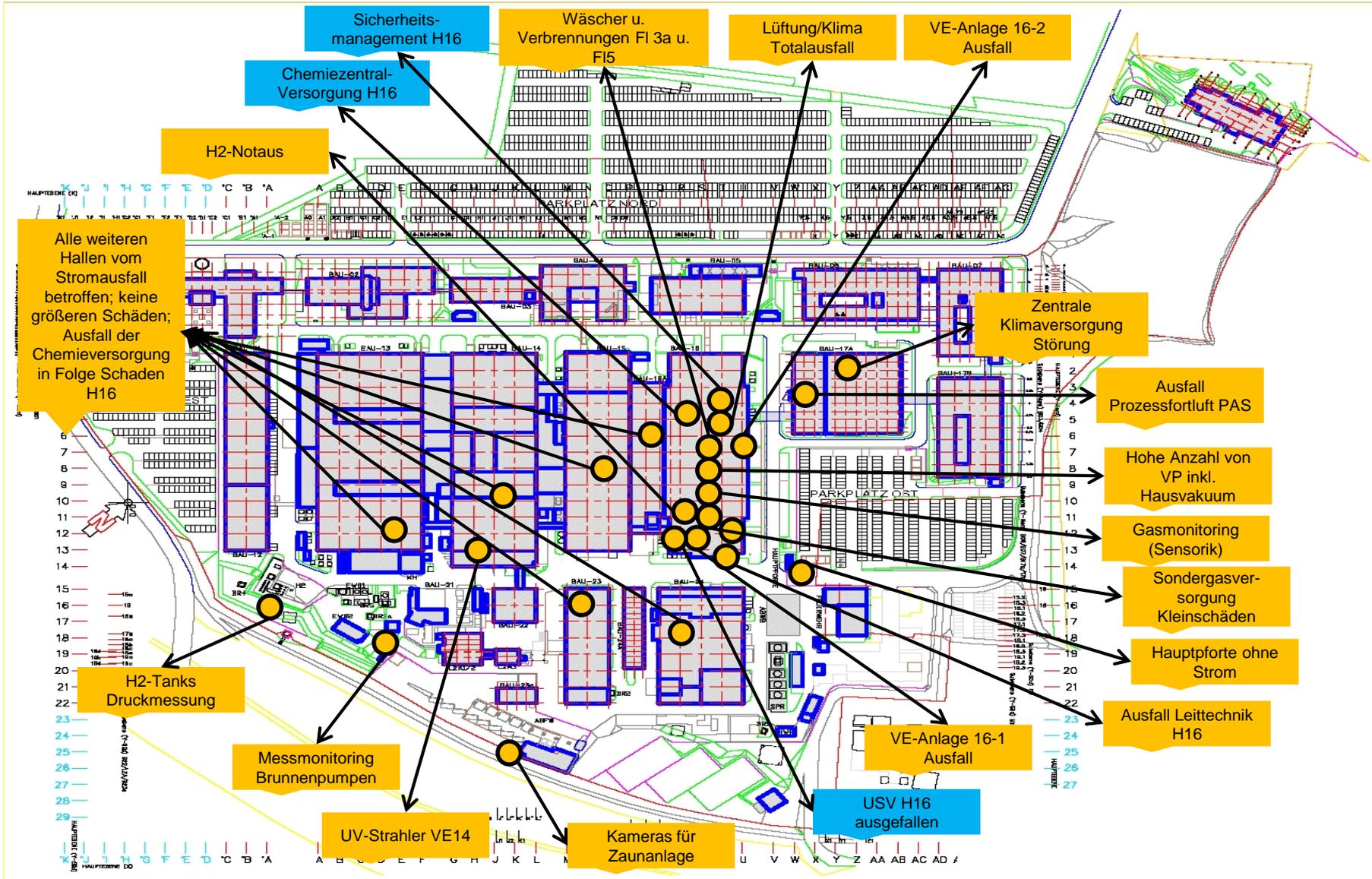
Trend Spannungseinbrüche mit Auswirkung auf die Fertigung



| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Gesamt |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Jän | | 1 | 2 | | 1 | | | | | 1 | 5 |
| Feb | 1 | | | 2 | 6 | | 3 | 1 | 1 | 5 | 19 |
| Mär | | | | | | 1 | | | 1 | | 2 |
| Apr | | | | | | 2 | 1 | 1 | | 1 | 5 |
| Mai | | 8 | 1 | 1 | 1 | 6 | 1 | 2 | 6 | | 26 |
| Jun | 2 | 4 | | 1 | 5 | 3 | 1 | 9 | 2 | 1 | 28 |
| Jul | 1 | 2 | 8 | 4 | 2 | 15 | 7 | 10 | 3 | 6 | 58 |
| Aug | 9 | 1 | 4 | 3 | 4 | | 1 | 11 | | 7 | 40 |
| Sep | | 2 | | | 1 | 3 | | | | | 7 |
| Okt | | | 2 | | 1 | | | 2 | 9 | | 14 |
| Nov | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| Dez | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| Gesamt | 13 | 18 | 18 | 12 | 21 | 30 | 14 | 36 | 23 | 21 | 206 |

bis 01.10.2019

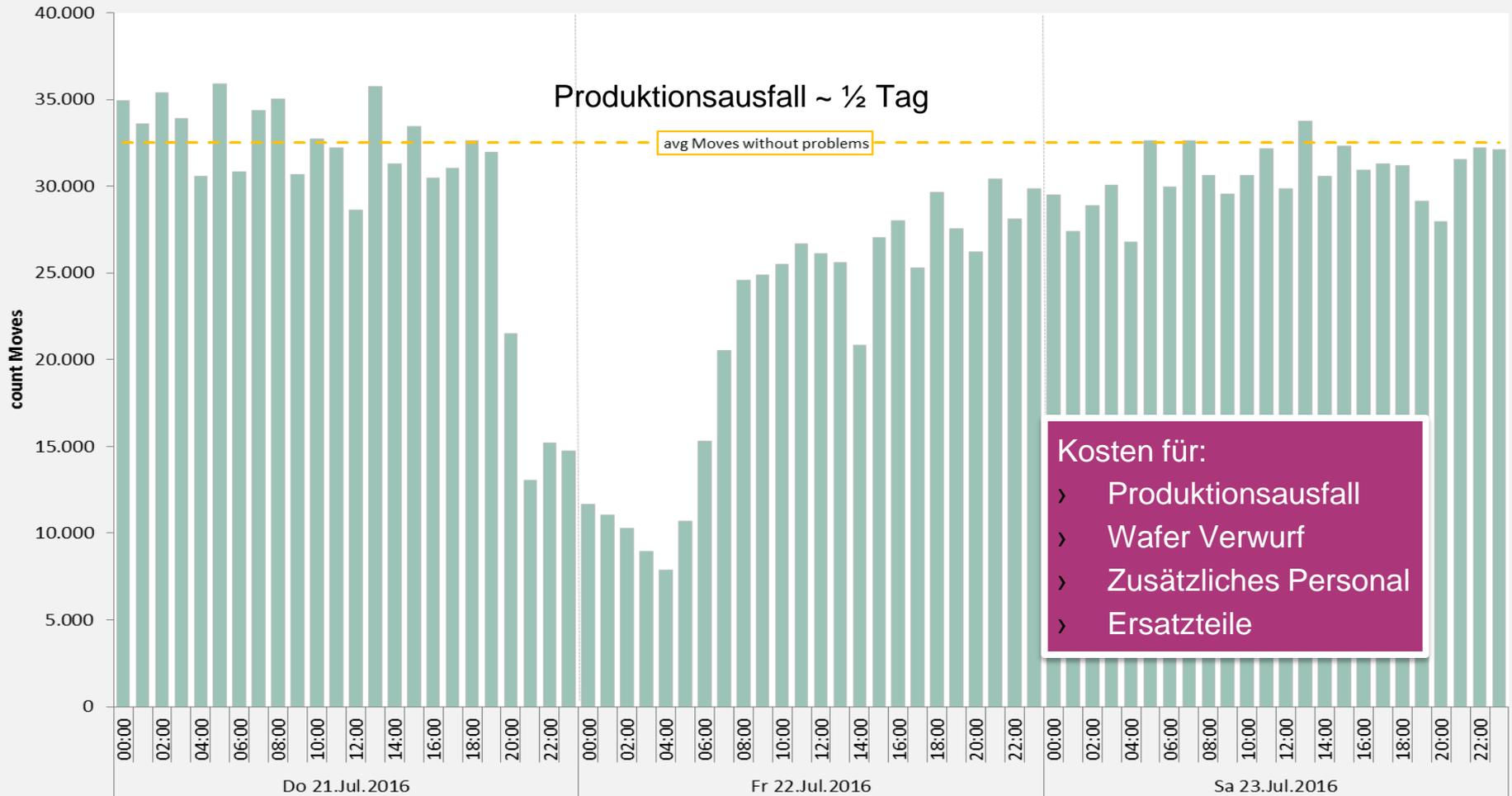
Auswirkungen der Spannungseinbrüche von 21.7.2016 und 22.7.2016



Produktion Villach

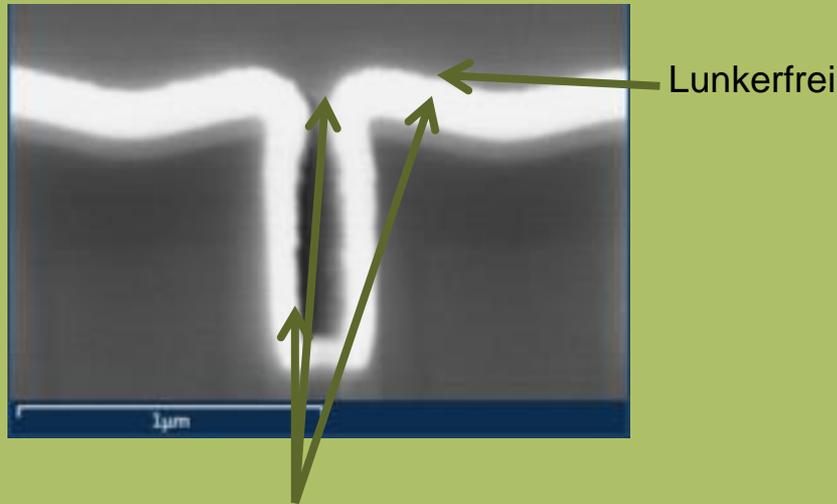
Taktchart Moves Waferfab

Taktchart Moves Waferfab

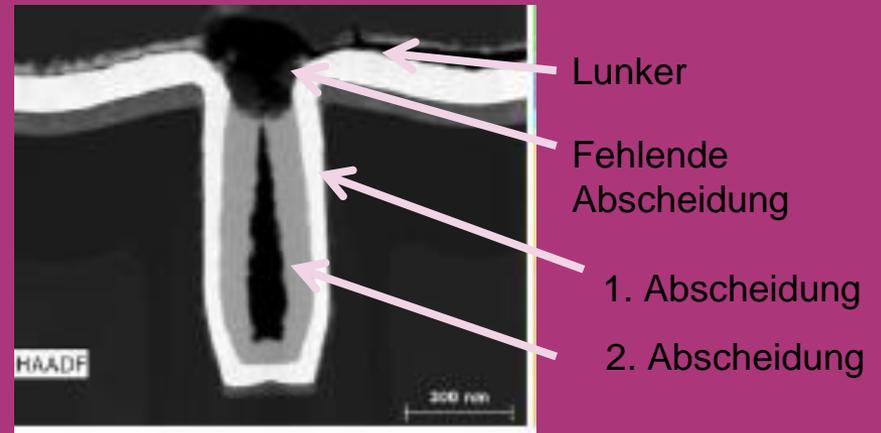


Schichtaufwuchs CVD Prozess

Vergleich kontinuierliches Wachstum zu 2-maliger Abscheidung nach Anlagenstopp



- › Homogenes Schichtwachstum bei kontinuierlicher Prozessierung
- › Keine Lunker zwischen den Schichten



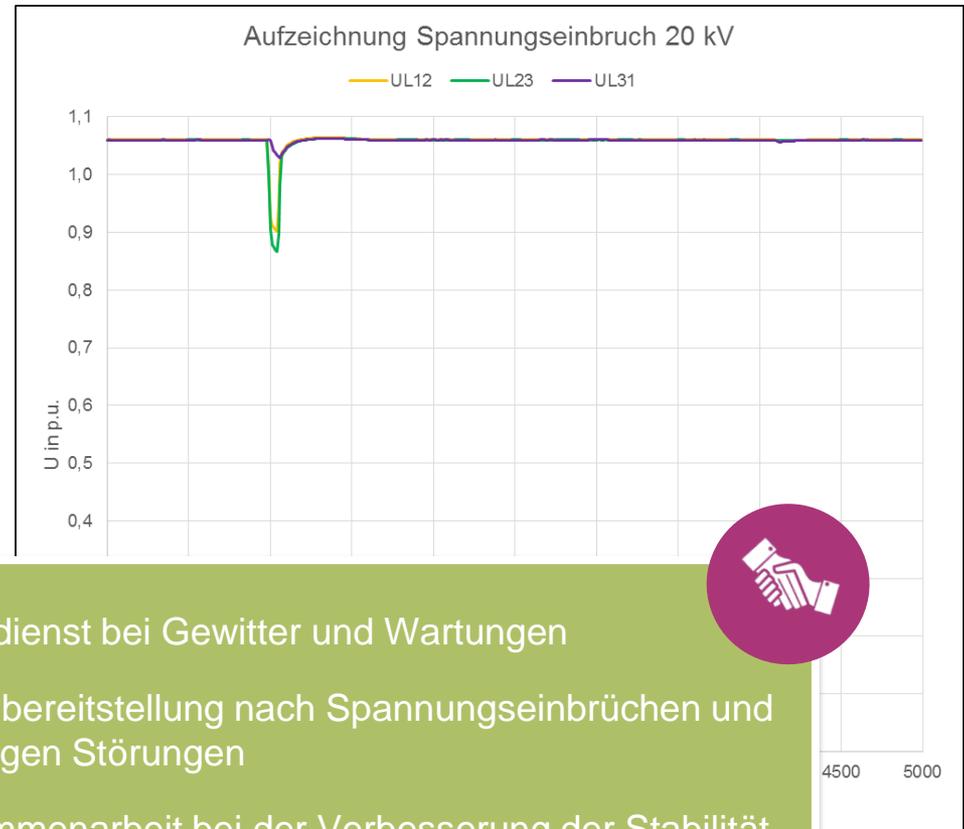
- › Nach Anlagenabbruch ist homogener Schichtaufbau nicht mehr gewährleistet
- › Schicht verändert sich im Wachstum
- › Verfärbung/Ätzung der fertig prozessierten Schicht durch nachfolgenden Prozess

Die Fertigstellung einer bereits begonnenen Prozessierung nach Anlagenabbruch ist laut „NO REWORK POLICY“ verboten

-> ein unkontrollierter Zustand einer Anlage, kann schlechten Schichtaufwuchs und/oder erhöhte Defekte in der Schicht verursachen; das Risiko für eine reduzierter Lebensdauer der integrierten Schaltungen ist groß

Gute Zusammenarbeit mit regionalem Netzbetreiber

| PQ-Report 20kV | | |
|------------------------------|---|-----------------------|
| Störungsnummer lfd. Jahr | 15 | |
| Datum | 07.07.2017 | |
| Zeit | 21:14:57 | |
| Störungsort | 110-kV-Leitung UW UW Lieserhofen-UW Rennweg | |
| Systemnummer | 118/1 | |
| Netzbetreiber | KNG | |
| Störungsursache | Blitzschlag | |
| Störungsauswirkung | Dip | |
| Fehlerbehebung Netzbetreiber | AWE + | |
| Messpunkt U_Infineon_20kV | UW SIE | |
| Spannung U_Infineon_20kV | Phase | min. Restspannung [%] |
| | L12 | 90 |
| | L23 | 87 |
| | L31 | 103 |
| EMC Compliance SEMI F47 | ja | |
| Störungskategorie Netzkunde | 0 | |
| Auswirkungen beim Netzkunden | 0 | |



- › Warndienst bei Gewitter und Wartungen
- › Datenbereitstellung nach Spannungseinbrüchen und sonstigen Störungen
- › Zusammenarbeit bei der Verbesserung der Stabilität der internen und externen Infrastruktur
- › ...



Unterbrechungsfreie Stromversorgung eines Industriegroßbetriebes

- › Forderungen an die Stromversorgung in der Halbleiterindustrie
- › **Beitrag des Netzbetreibers vs. Eigenverantwortung**

Versorgungsqualität

Versorgungszuverlässigkeit

Kriterien:
Unterbrechungshäufigkeit
Unterbrechungsdauer

Spannungsqualität

Kriterien nach EN50160:
Spannungseinbrüche
Frequenz
langsame
Spannungsänderungen

Verbesserung der Versorgungszuverlässigkeit

- Erneuerung und Erweiterung des zentralen 110-kV-Netzknotens UW Landskron
- Errichtung bzw. jetzt Erweiterung UW Auen gemeinsam mit Infineon
- Errichtung der neuen 220/110-kV-Netzabstützung Villach Süd zum Erhalt einer sicheren und zuverlässigen Stromversorgung im Großraum Villach bzw. Kärnten

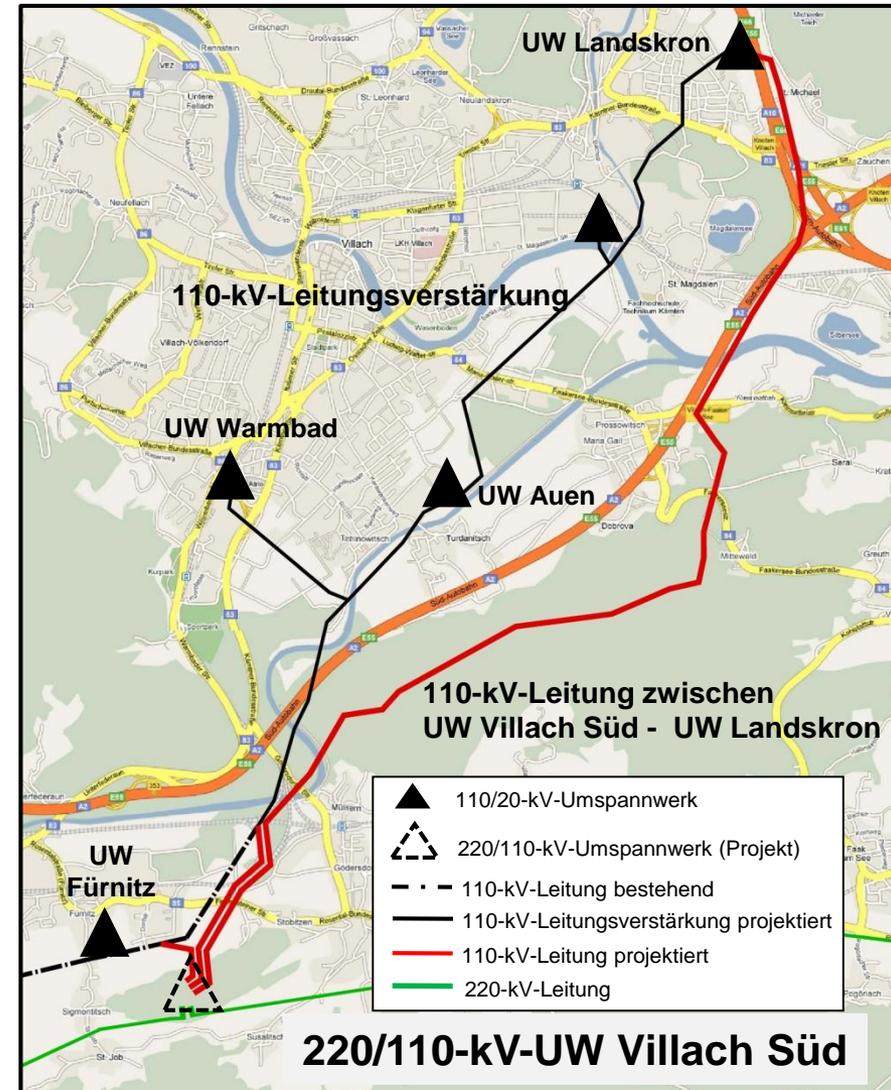
Verbesserung der Spannungsqualität

- Einbau von digitalen Schutzgeräten (schnellere Auslösezeiten, rasche Fehlerortung und Störungsbehebung bzw. Fehlerklärung)
- Verbesserung von Masterdungsanlagen zur Vermeidung rückwärtiger Überschläge
- Einbau von 110-kV-Ü-Ableitern an einem exponierten Streckenabschnitt auf einer 110-kV-Leitung im Hochgebirge

Beitrag des Netzbetreibers

220/110-kV-Netzabstützung Villach (Quelle: Kärnten Netz)

- Errichtung einer neuen 220/110-kV-Netzabstützung mit dem UW Villach Süd
- Neubau einer 110-kV-Leitung UW Villach Süd – UW Landskron
- Einbindung und Adaptierung des bestehenden 110-kV-Leitungsnetzes UW Landskron – UW Fürnitz
- Kernprojekt für die Erhaltung einer sicheren und zuverlässigen Stromversorgung im Großraum Villach bzw. Kärnten



Beitrag des Netzbetreibers

Neubau UW Villach Süd und Erweiterung UW Auen

- › Errichtung 110-kV-Kabelweg Richtung UW51 Infineon



Beitrag des Netzbetreibers Neubau UW Villach Süd und Erweiterung UW Auen

- › Portal Umgehungsschiene NEU:



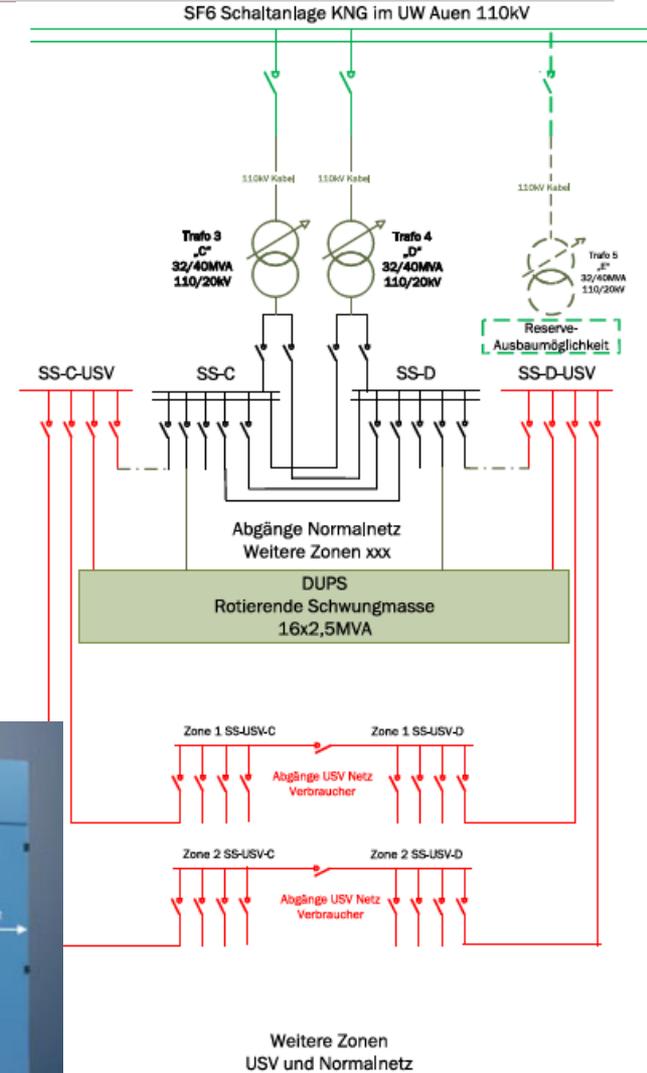
Eigenverantwortung 110kV Erweiterung

- › PILLER Uniblock 2500
- Rotierende USV
- Keine Blindleistungskompensation erforderlich



BxTxH= 5300 x 1320 x 2700 mm, Gewicht ca. 22 t

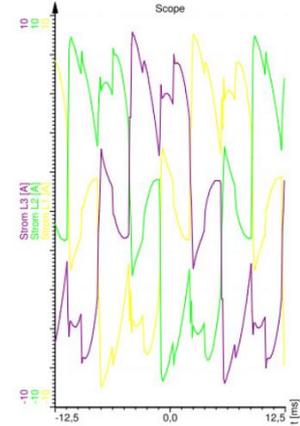
- › Doppelsammelschiene



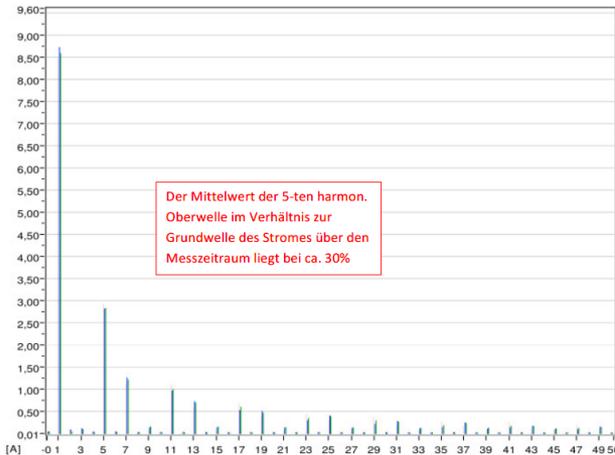
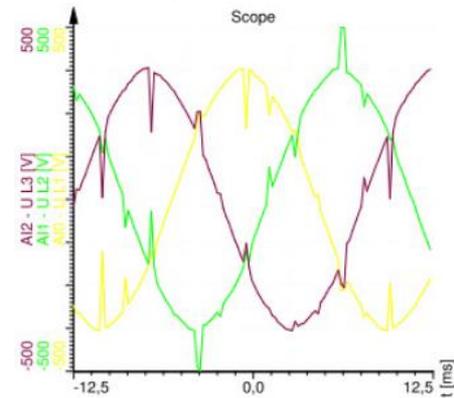
Eigenverantwortung Herausforderungen der Zukunft

- > Nicht definierbares „Surren“ auf den neuen Stromschienen zwischen Trafo und NSHV beim Betrieb der EPI-SIC Anlagen -> keine Montagefehler feststellbar
- > Analyse zeigt: bei einer Wirkleistung von 260kW wird sehr hoher Blindlastanteil von 485kVAr gezogen
In diesem Betriebszustand:
 Blindleistungskompensationsanlage mit 250kVAr mit allen Stufen in Betrieb -> Kompensation reicht nicht aus um an der Einspeisung einen $\cos\phi=0,8$ zu erreichen
- > Analyse des Spektrums zeigt auch, dass ab der 15-ten ungeraden und 32-ten geraden Oberwelle die Grenzwerte aus EN 50160 überschritten werden

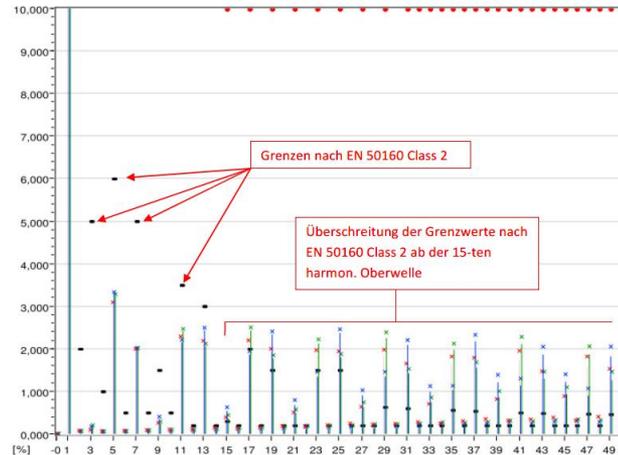
Kurvenform des Stromes auf 20kV-Seite



Kurvenform der Spannung auf 0,44kV-Seite

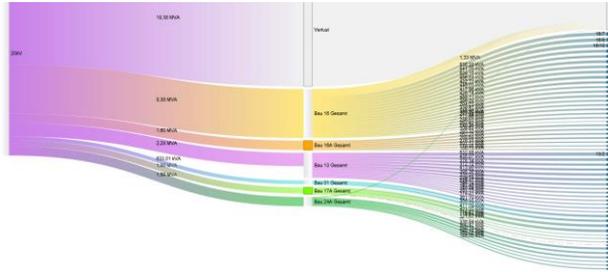
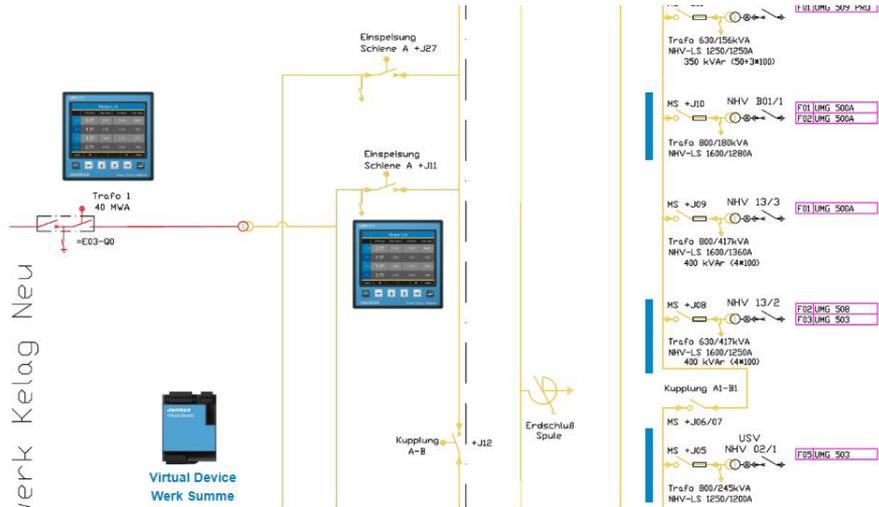


Messung 20kV Halle 13A



Grenzwertverletzungen der Oberwellenanteile des Stromes

Eigenverantwortung Energiemonitoringsystem (Gridvis)



Our vision

We are the link between the real and the digital world.

Our values

We commit
We partner
We innovate
We perform

Our mission

We make life
easier, safer
and greener.

Part of your life. Part of tomorrow.