

Installation der kalten Beschleuniger-Sektionen im XFEL

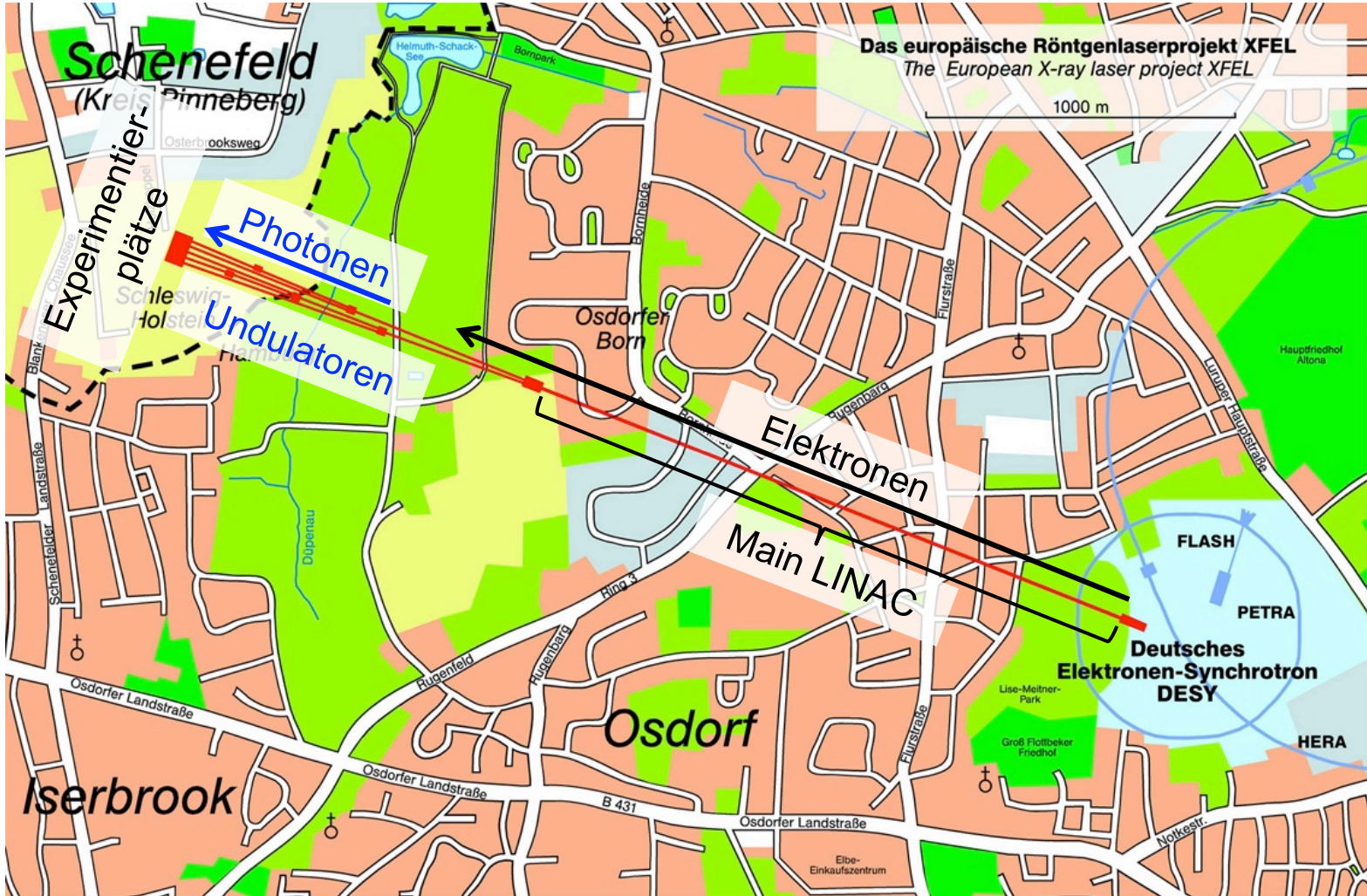
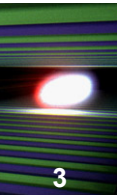
Michael Bousonville und Frank Eints

Beschleuniger-Palaver

GSI 19.11.2015

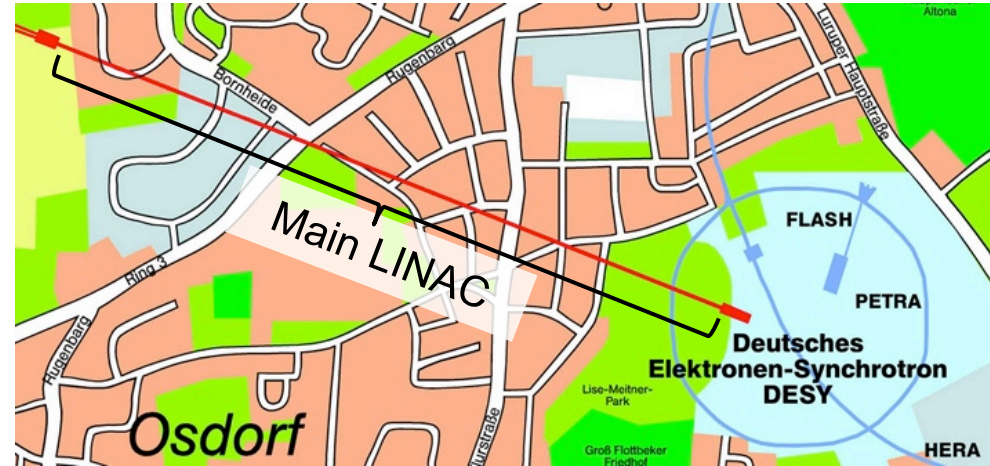


- Einführung
- Methodische Vorgehensweise
 - 1. Sitzung: IST-Analyse des Prozesses
 - 2. Sitzung: Optimierung der Prozess-Schritt-Reihenfolge
 - 3. Sitzung: Parallelisierung
- Zeitliche Optimierung des Prozess-Ablaufs
 - 4. bis 6. Sitzung
- Steuerung und Kontrolle des Prozesses
- Optimierung der
 - laufenden Installation und
 - der zukünftigen Installation
- Zusammenfassung



- Wir leiten die Installation der Kalten Beschleuniger Sektionen im Main LINAC

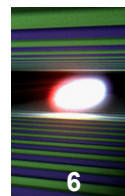
- In dieser 2 km langen Röhre



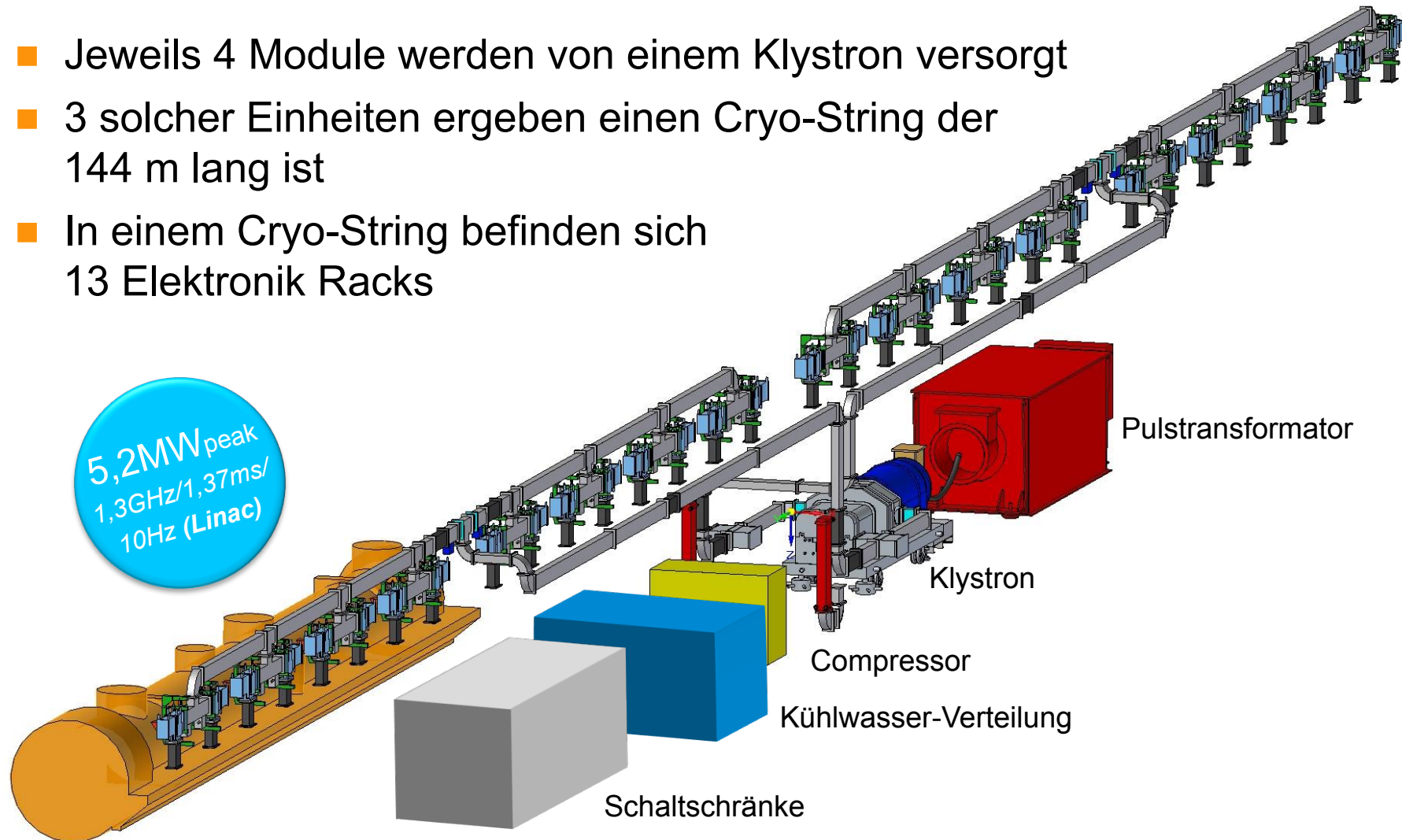
■ Der Main LINAC beinhaltet

- 100 Beschleuniger Module
 - Die kryogenisch und vakuumtechnisch verbunden werden



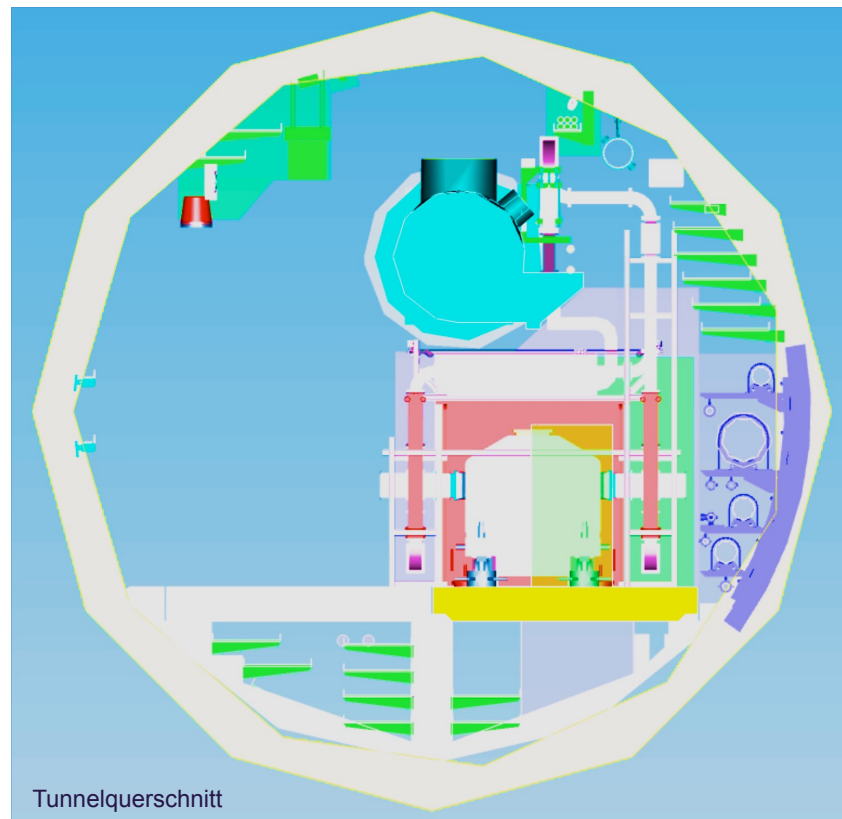


- Jeweils 4 Module werden von einem Klystron versorgt
- 3 solcher Einheiten ergeben einen Cryo-String der 144 m lang ist
- In einem Cryo-String befinden sich 13 Elektronik Racks

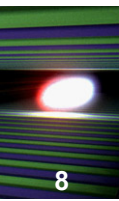


■ Dazu gehören aber auch noch

- ein paar tausend Kilometer Kabel
- Kühlwasser-Versorgung
- Interlock-Systeme
- Etc.



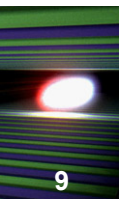
Tunnelquerschnitt



- An der Installation der Kalte-Beschleuniger Sektion sind **14 Arbeitspaket** beteiligt:
 - RF Systems
 - Accelerator Modules
 - Cold Vacuum
 - Cryogenics
 - Etc.

- Das Zusammenspiel einer solch großen Anzahl von Akteuren regeln sich nicht von selbst

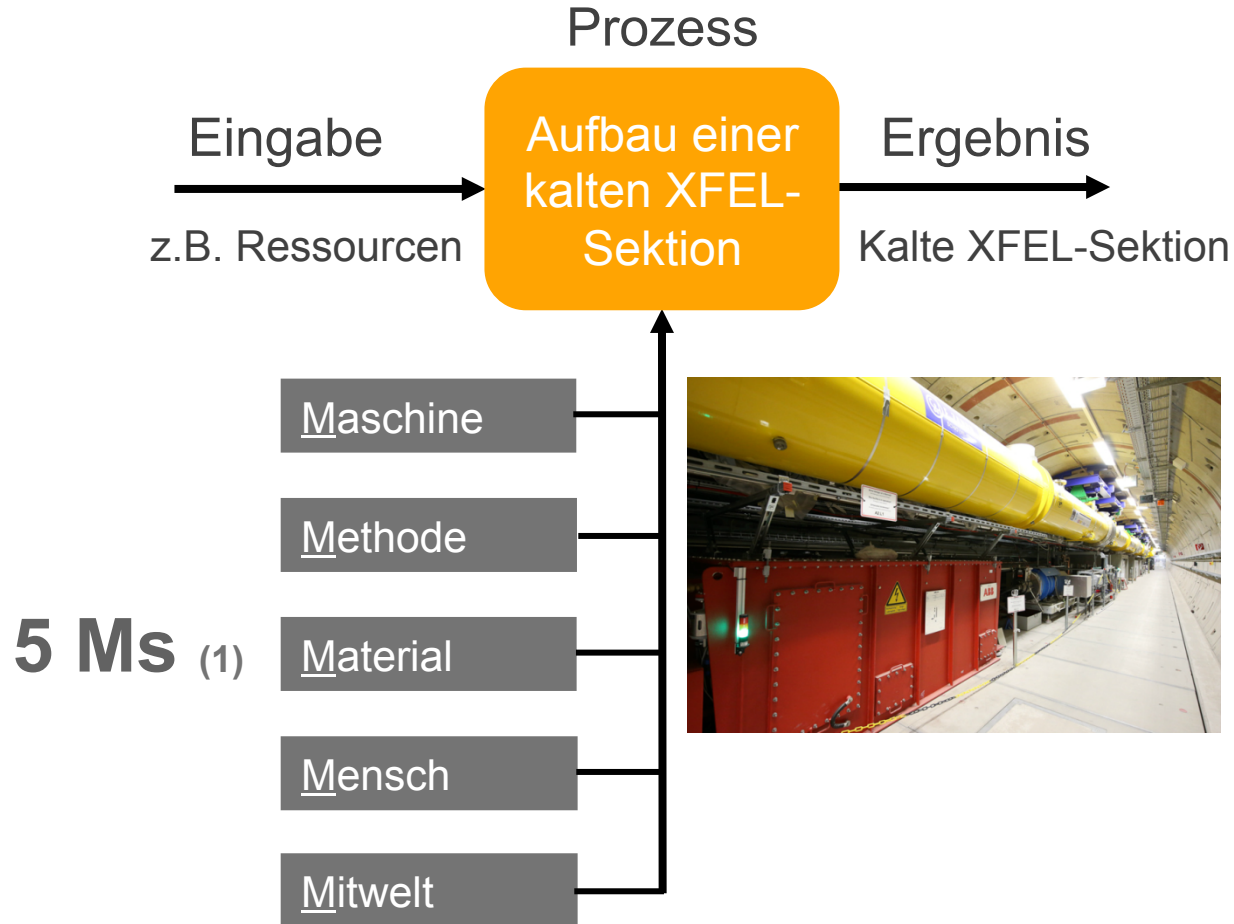
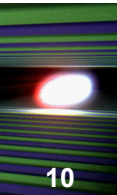
- Der Installationsprozess muss gemanagt werden



Methodische Vorgehensweise bei der Prozessoptimierung

(F. Eints)

Einflüsse auf den Prozess „Installation einer kalten XFEL-Sektionen“



(1) Darstellungsprinzip – Deutsche Gesellschaft für Qualität (DGQ) e.V. Frankfurt am Main (1/08/STM 6-1)

IST-Analyse des Prozesses „Installation einer kalter XFEL-Sektionen“



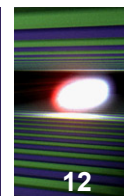
IST-Analyse

wurde durchgeführt

Es wurde eine IST-Analyse des Prozesses „Installation einer kalten XFEL-Sektion“ durchgeführt.

Anschließend erfolgte die zeitliche Optimierung des Prozesses.

An diesen Maßnahmen waren 8 Work Packages/Gruppen aktiv beteiligt.



Zielsetzung

der Maßnahmen

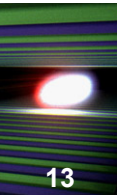
Beschleunigung des
Installationsprozesses

Sicherstellung von Qualität

Vermeidung von
Reibungsverlusten

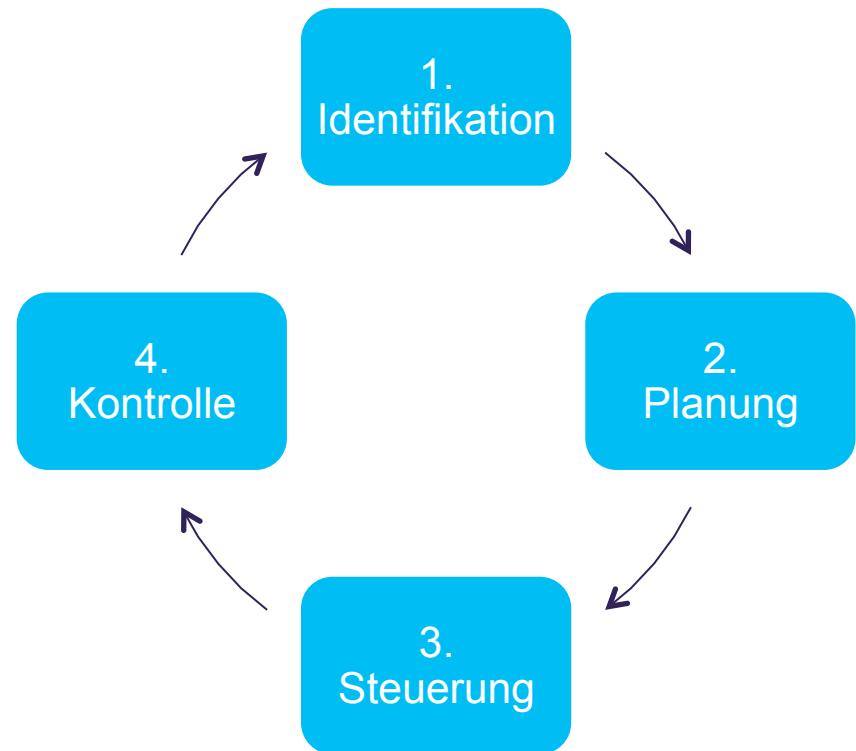
Minimierung von Fehlerkosten

Prozessplanung und Optimierung ist Teil des Qualitätsmanagements



Um Projektziele (Zeit, Qualität, Ressourcen) zu erreichen, ist effektives **Prozessmanagement** erforderlich, z.B. beim Prozess „Installation einer kalten XFEL-Sektion“.

1. **Identifikation von Prozessschritten** Ermittlung des IST-Zustand beim CS1 (A2.L1)
2. **Planung des Prozesses** durch kostenneutrale Optimierung (Prozessschritt-Reihenfolge sowie Parallelisierung und Verschachtelung von Prozessschritten)
3. **Steuerung des Prozesses** durch Kommunikation des Installationsbeginns der einzelnen Gewerke (XFEL Tunnel-Meeting)
4. **Kontrolle** durch Statusermittlung beim Tunnel-Meeting sowie Ermittlung der Installationsdauern



1

Moderation von
Sitzungen mit

Teamleitern

2

Moderation
bilateraler
Gespräche
zwischen

Teamleitern

3

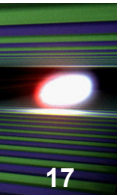
Gesprächs-
ergebnisse
vorstellen und
absichern

in Sitzungen

Anpassung der Planungsmethode an die DESY-Unternehmenskultur

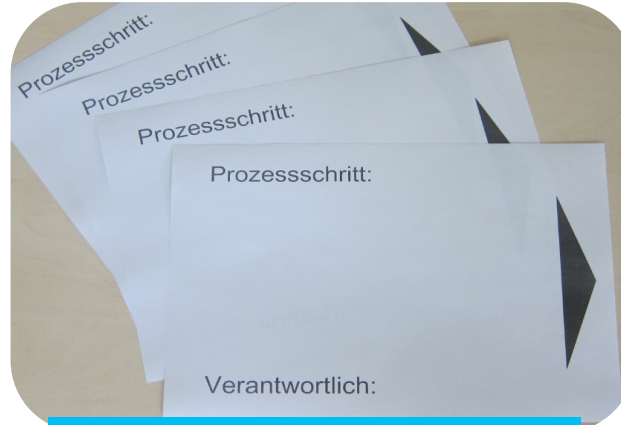
1. Sitzung: IST-Analyse des Prozesses

1. Sitzung – Prozessschritte identifizieren und sortieren

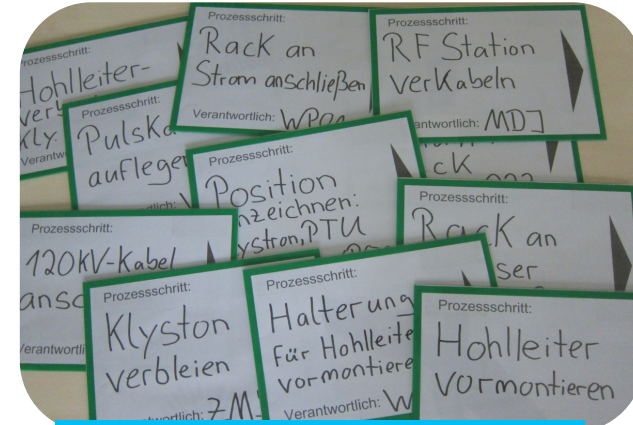


Vorbereitung

Prozessschritte wurden vorab von Teilnehmern genannt



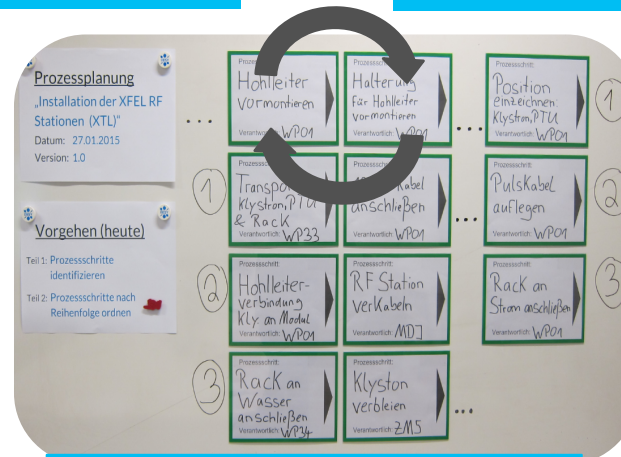
Es geht los!



Identifiziert

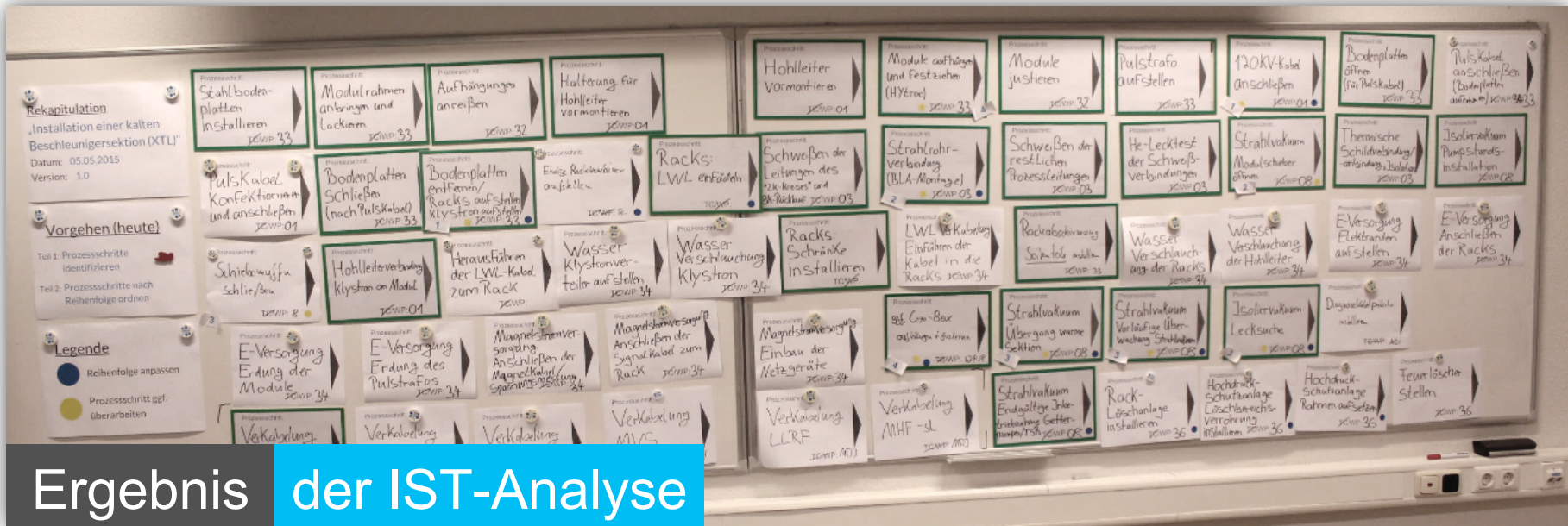
1. Sitzung

Prozessschritte wurden von Teilnehmern nach Installations-Reihenfolge beim CS1 (A2.L1) geordnet.



Sortieren

1. Sitzung – Ergebnis der IST-Analyse

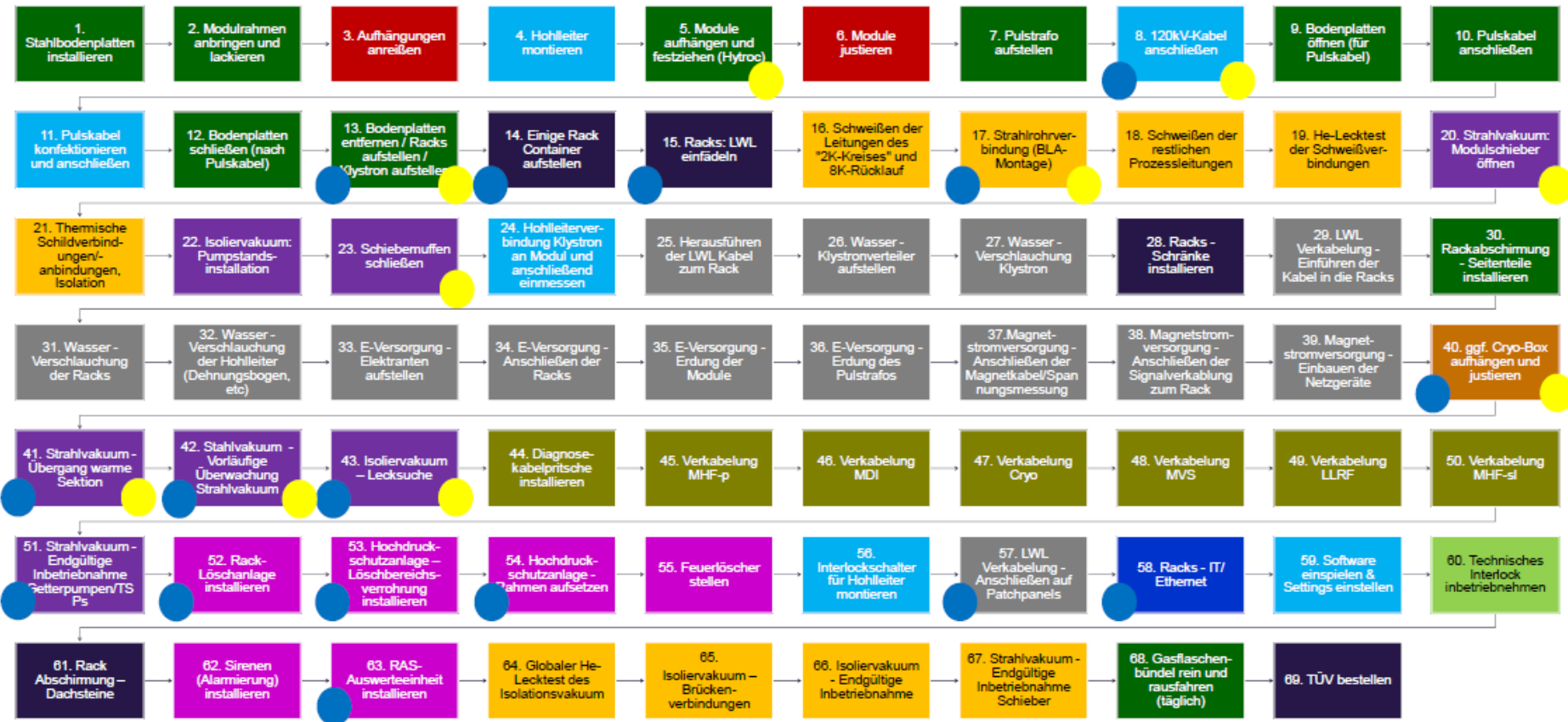
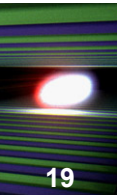


Ergebnis der IST-Analyse

Bereits in der 1. Sitzung wurde **Optimierungspotential identifiziert:**

- Einige Prozessschritte lassen sich zusammenfassen
- Ideen für die Verbesserung der Schritt-Reihenfolge

Ergebnis – IST-Zustand des Prozesses



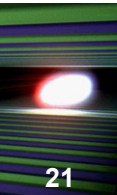
Legende:

WP01 WP03 WP05 WP08 WP18 WP32 WP33 WP34 WP36 MDI TC IT

● Reihenfolge anpassen
● Prozessschritt überarbeiten

2. Sitzung: Optimierung der Prozessschritt-Reihenfolge

2. Sitzung – Start mit dem IST-Zustand beim L1

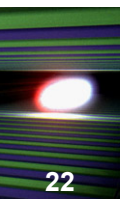


Ausgangslage

Ergebnis der IST-Analyse

Die Teilnehmer der 2. Sitzung haben den **Prozess auf der Basis der IST-Analyse** gemeinsam **optimiert**.

Ergebnis – erste Prozessoptimierung

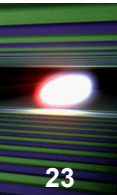


Ergebnis erste Prozessoptimierung

Die Teilnehmer haben Prozessschritte

- zusammengefasst und ergänzt,
- deren Reihenfolge optimiert sowie
- Prozessschritte identifiziert, die parallel zueinander ausgeführt werden können

Ergebnis – Optimierter Prozess (Poster)



Legende:

WP01	WP02	WP03	WP05	WP08	WP13	WP32
WP33	WP34	WP36	MDI	TC	IT	

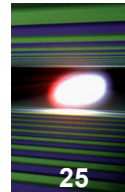
Prozessschrittgruppen:

Parallele Durchführung von Prozessschritten innerhalb einer Gruppe möglich.



3. Sitzung

Parallelisierung



Prozessoptimierung „Aufbau einer kalten XFEL-Beschleunigersektion“
F.Eints (WP01/MHF-p)

Vorbereitung der 3. Sitzung

Zeitliche Optimierung des Prozesses

WP34 / Utilities / Wechselwirkung der Prozessschritte

- Welche Prozessschritte (1) werden am gleichen Ort ausgeführt?
- Welche Prozessschritte (1) müssen mit dem geplanten Ergebnis abgeschlossen worden sein, bevor mit der Ausführung von Prozessschritt X begonnen werden kann?
- Wie lange hat die Durchführung von Prozessschritt X beim L1 gedauert?

27. Wasser - Klystronverteiler aufstellen (Prozessschritt)	
Frage a. 4, 20, 40-45	Frage b. 18
<small>Prozessschritt Nr. ins Feld eintragen</small>	<small>Prozessschritt Nr. ins Feld eintragen</small>
Frage c. < 1 Tag	

28. Wasser - Verschlauchung Klystron (Prozessschritt)	
Frage a. Siehe 27	Frage b. Siehe 27 + 27
<small>Prozessschritt Nr. ins Feld eintragen</small>	<small>Prozessschritt Nr. ins Feld eintragen</small>
Frage c. 2 Tage Korrektur 3 Tage	

F.Eints / J.Eckoldt 27.05.2015

(1) Quelle: Poster „Prozess – Aufbau einer kalten XFEL-Beschleunigersektion“

Alle WPs/Gruppen wurden separat zu Ihren Prozessschritten befragt:

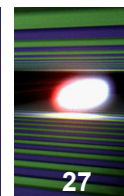
- Welche Prozessschritte werden am gleichen Ort ausgeführt?
- Welche Prozessschritte müssen mit dem geplanten Ergebnis abgeschlossen worden sein, bevor mit der Ausführung von Prozessschritt X begonnen werden kann?
- Wie lange hat die Durchführung von Prozessschritt X beim L1 gedauert?

Ziel Ermittlung von Datenbasis für zeitliche Optimierung

4. bis 6. Sitzung

Zeitliche Optimierung

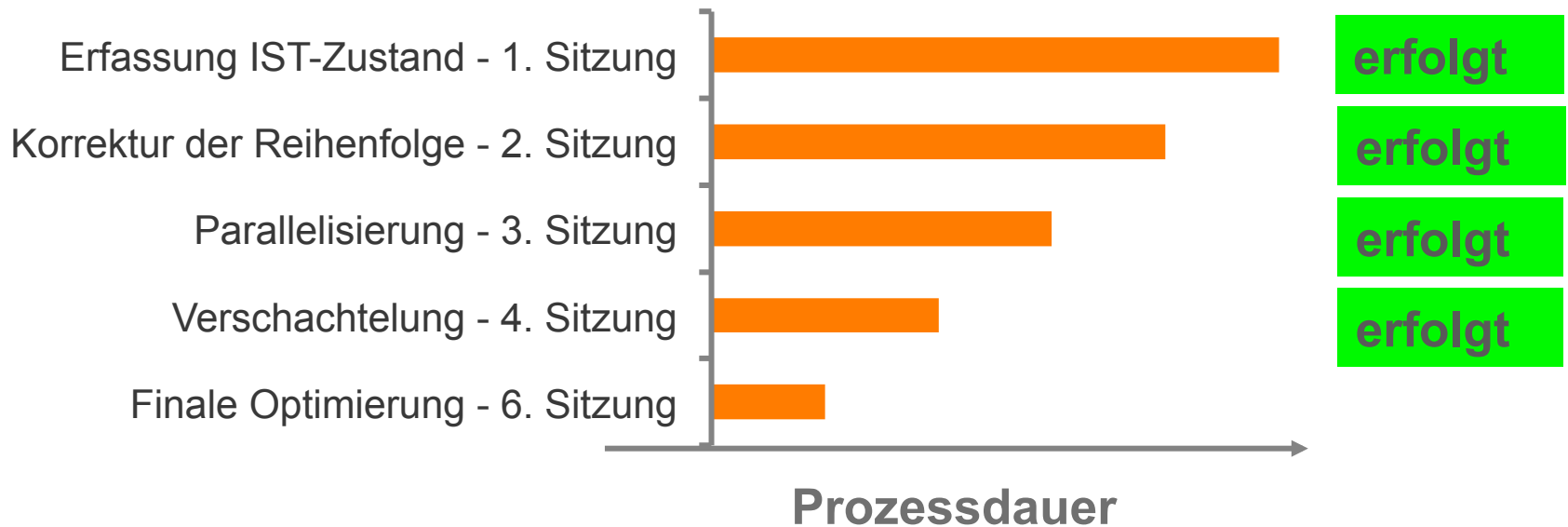
(M. Bousonville)



- Stand der Prozessplanung nach der 4. Sitzung
- Der Plan
 - Gesamtplan
 - Strukturierung
 - Blockdarstellung
- Globaler Ablauf
- Weiteres Vorgehen, Optimierungsvorschlag
- Finale Optimierung von Plan # 1 => Freigabe => Anwendung

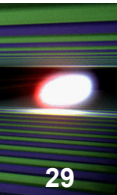
> Zeitliche Optimierung des Prozessablaufs

Vorgehen bei der Prozessoptimierung (1)



(1): Qualitative Darstellung

Stand der Prozessplanung – Übersichtsposter



Cryo-String



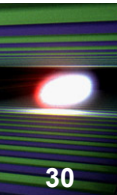
Legende:

- | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|
| WP01 | WP02 | WP03 | WP05 | WP08 | WP13 | WP32 |
| WP33 | WP34 | WP36 | MDI | TC | IT | |

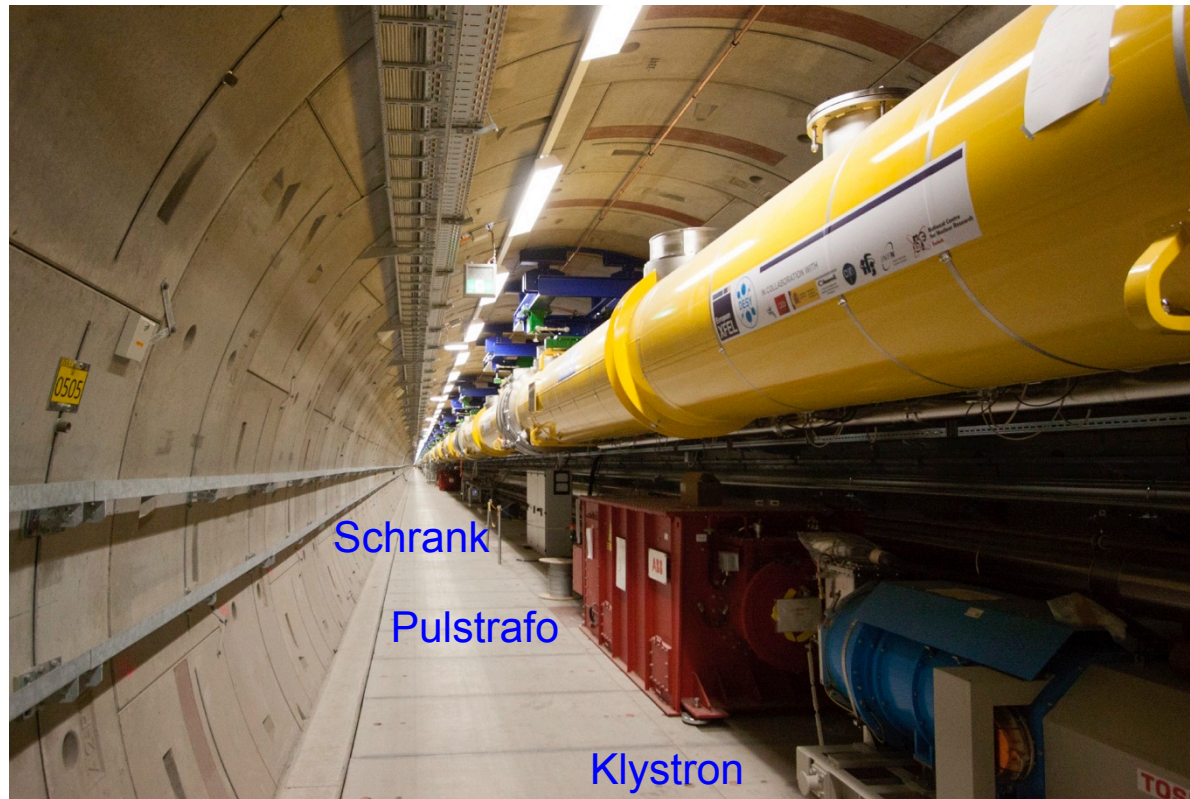
Prozessschrittgruppe

Parallele Durchführung von Proz...
innerhalb einer Gruppe möglich.

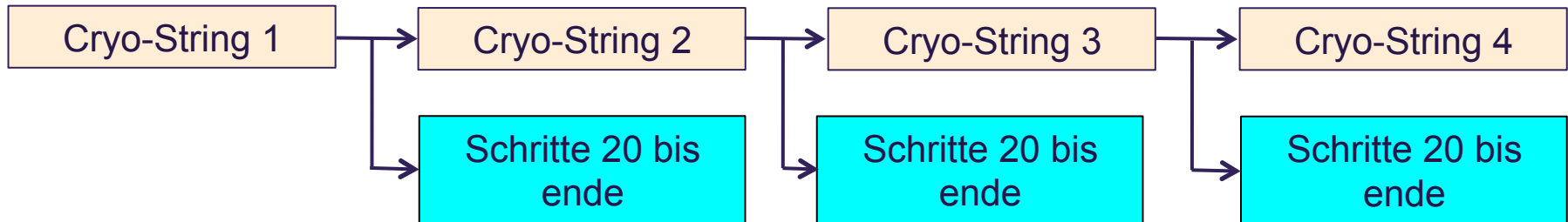
Schritte 20 bis
ende



- Festlegung zur Vermeidung von Kollisionen
 - Es wird immer erst ein Cryo-String fertig aufgebaut, d.h. 12 Module werden vakuumtechnisch miteinander verbunden und
 - danach werden alle weiteren Schritte ausgeführt.

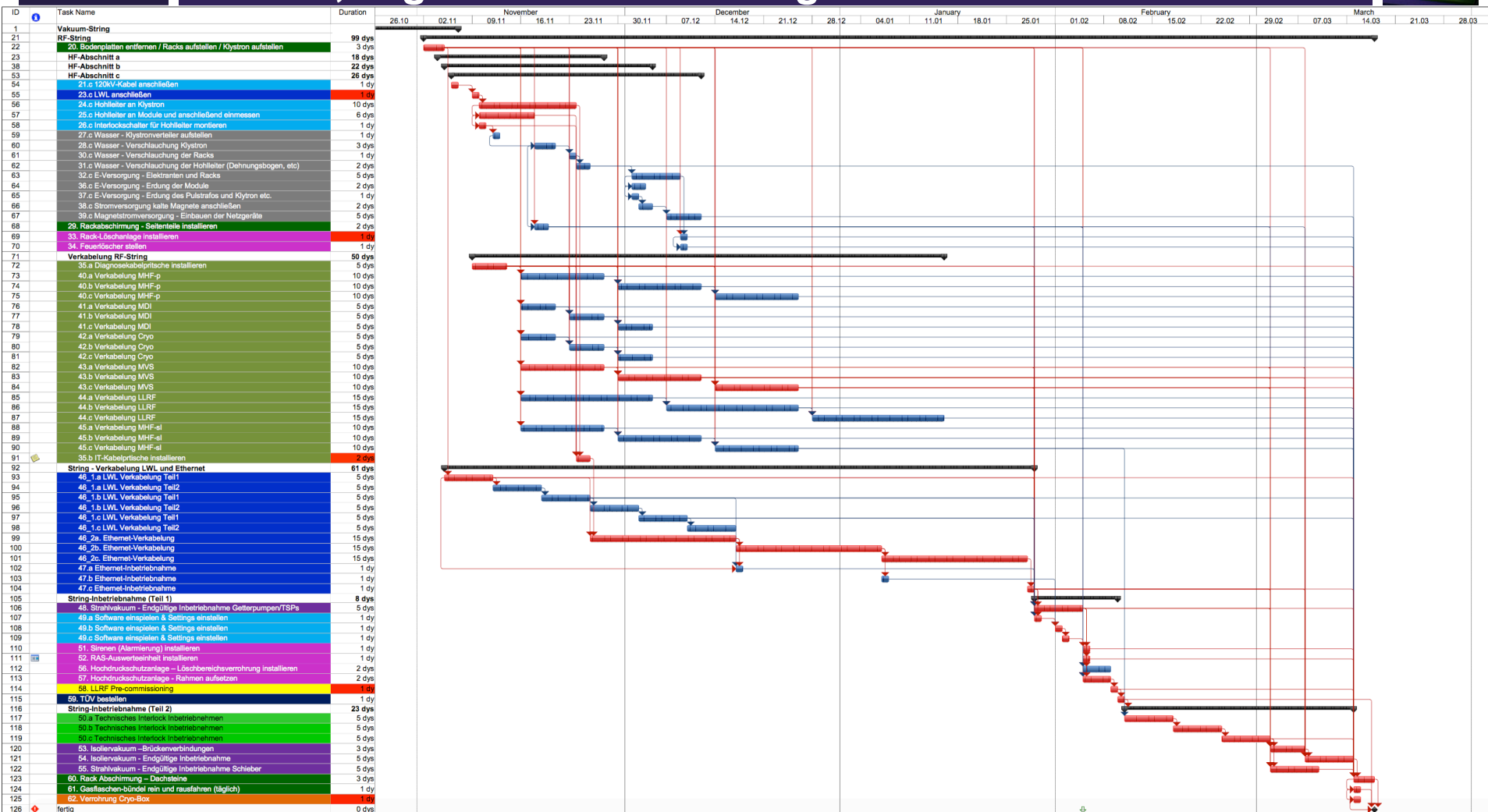
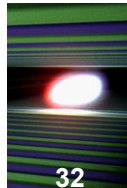


- Der Ablauf sieht grob folgendermaßen aus

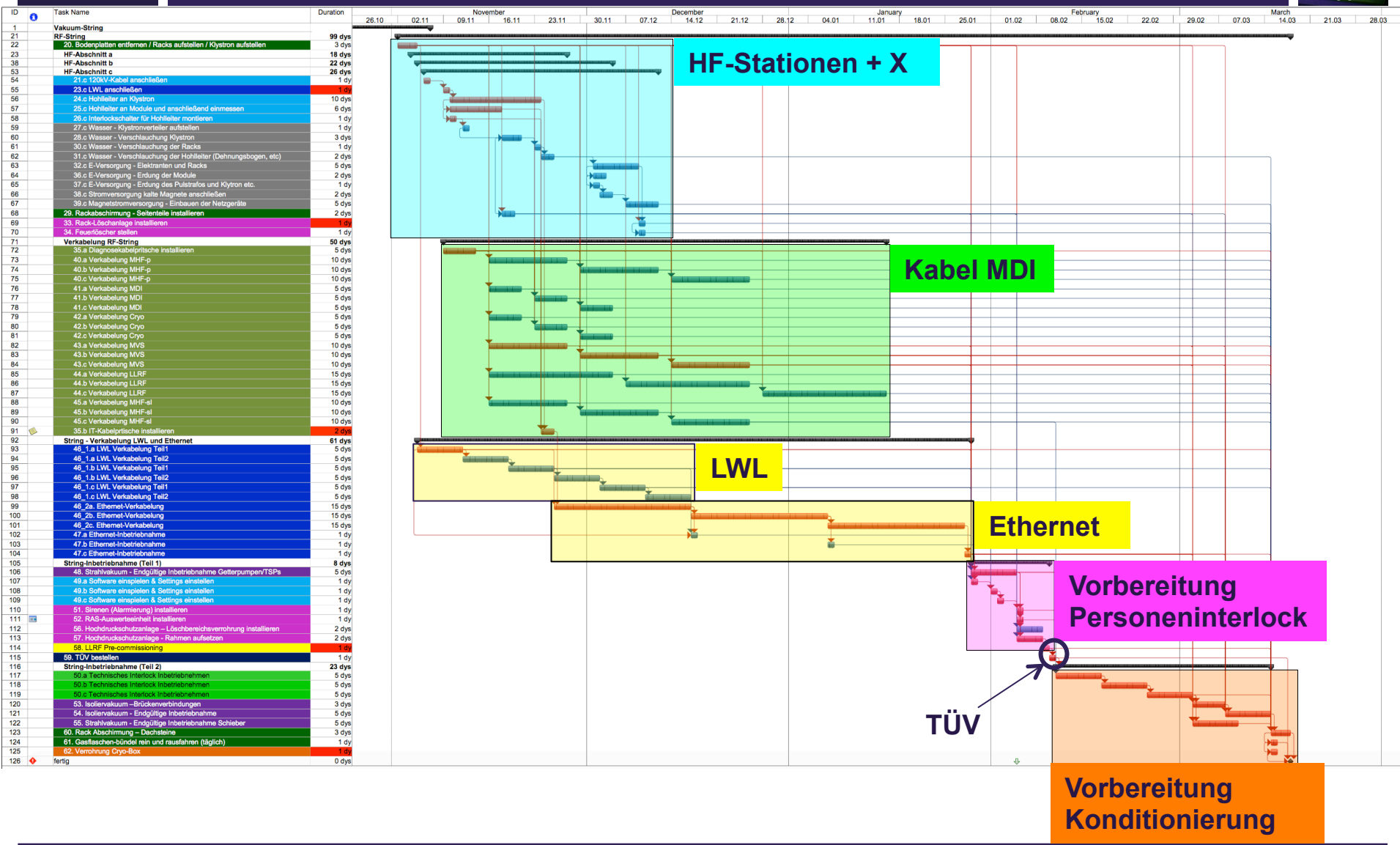
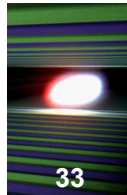


- Der Aufbau des Vakuum-Strings wird von
 - WP 08 (Cold Vacuum) und 03 (Acc. Modules) geplant
- Der Rest von
 - Frank Eints und Michael Bousonville

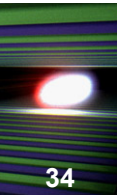
Plan # 1 – Nach globalem Lecktest, nach Arbeitspaketen sortiert, Ergebnis der 4. Sitzung



European XFEL Plan # 1 – Unterteilt in Blöcke

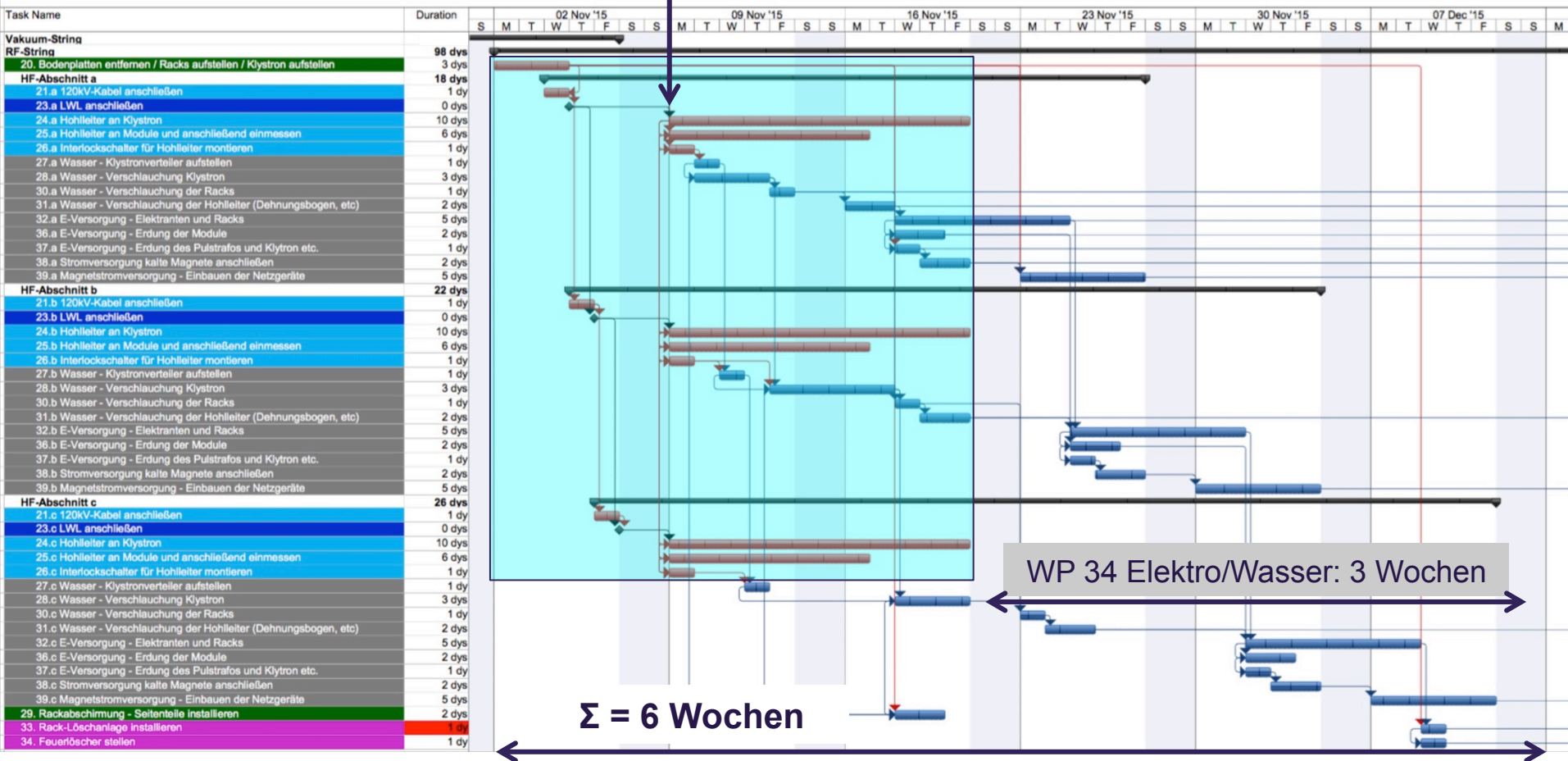


Plan # 1 – HF-Stationen + X



WP 01

Hohlleiter-Installationen: 3 Wochen



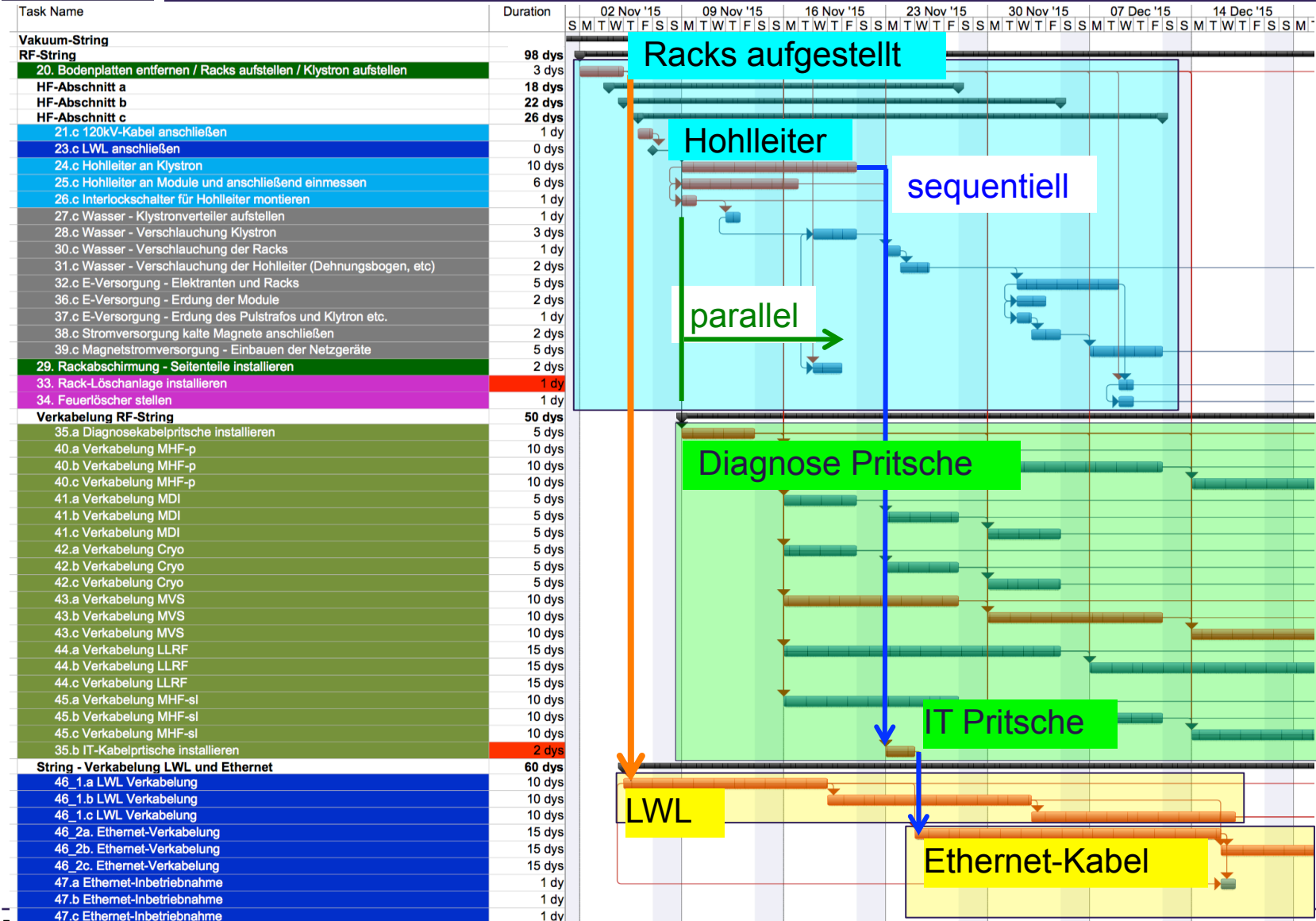
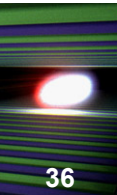
$\Sigma = 6$ Wochen

WP 34 Elektro/Wasser: 3 Wochen

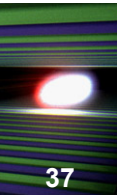
- Ortsbegehung mit J. Liebing und Richard Wagner
- Nur die IT-Pritsche stört die Hohlleiterinstallation
- Diagnose Pritsche kann gleichzeitig mit den Hohlleitern installiert werden
- Die IT-Pritsche wird nach den Hohlleitern montiert
- Wenn die IT-Pritsche installiert wurde können die Ethernet-Kabel verlegt werden



Plan # 1 – Pritsche

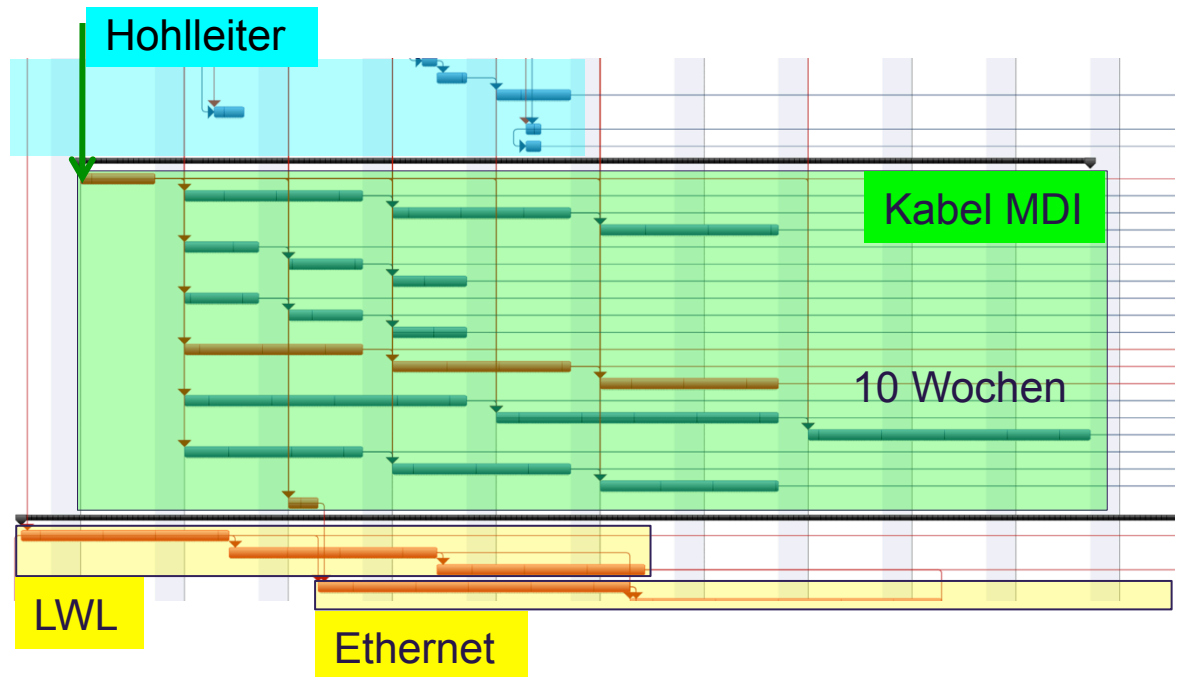


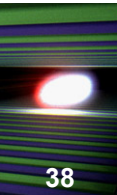
Plan # 1 – Kabel MDI



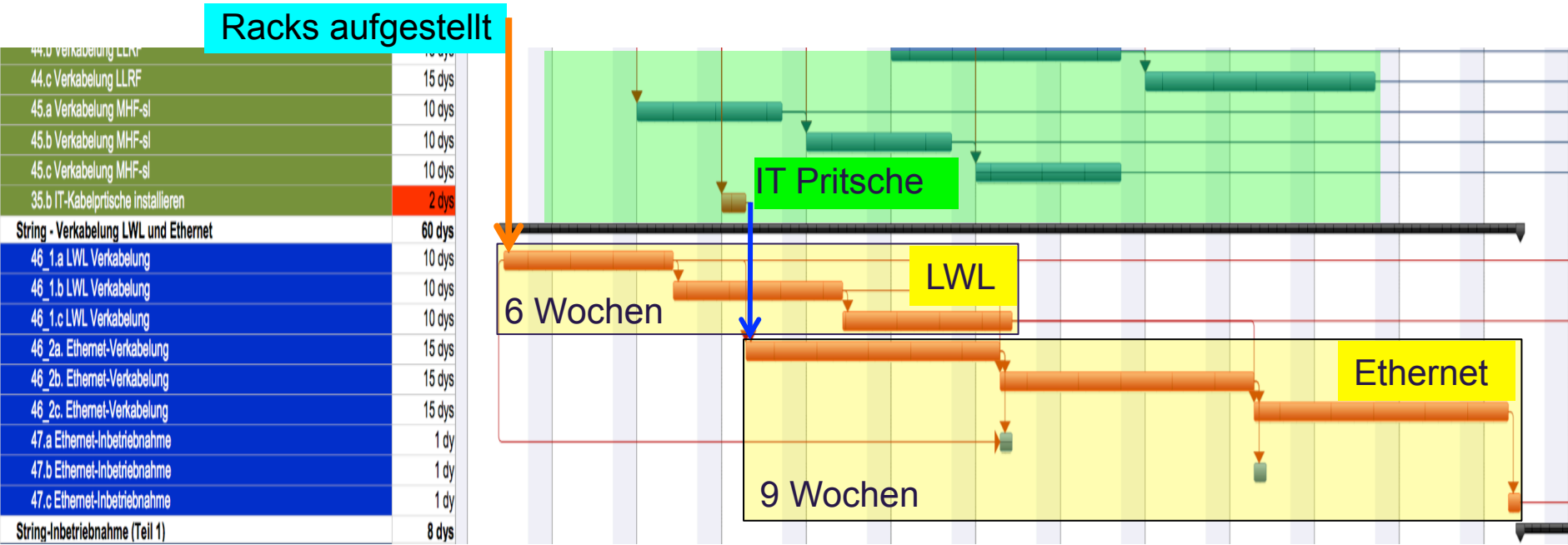
- > MDI kann flexibel die Kabel für die verschiedenen Work Packages string-wise verlegen
- > MDI stört nicht die LWL- und Ethernet-Verkabelung
- > Abgesprochen mit J. Liebing und T. Ladwig

37.c Stromversorgung - Erdung des Postrails und Kryostr. etc.	1 dy
38.c Stromversorgung kalte Magnete anschließen	2 dys
39.c Magnetstromversorgung - Einbauen der Netzgeräte	5 dys
29. Rackabschirmung - Seitenteile installieren	2 dys
33. Rack-Löschanlage installieren	1 dy
34. Feuerlöscher stellen	1 dy
Verkabelung RF-String	50 dys
35.a Diagnosekabelpritsche installieren	5 dys
40.a Verkabelung MHF-p	10 dys
40.b Verkabelung MHF-p	10 dys
40.c Verkabelung MHF-p	10 dys
41.a Verkabelung MDI	5 dys
41.b Verkabelung MDI	5 dys
41.c Verkabelung MDI	5 dys
42.a Verkabelung Cryo	5 dys
42.b Verkabelung Cryo	5 dys
42.c Verkabelung Cryo	5 dys
43.a Verkabelung MVS	10 dys
43.b Verkabelung MVS	10 dys
43.c Verkabelung MVS	10 dys
44.a Verkabelung LLRF	15 dys
44.b Verkabelung LLRF	15 dys
44.c Verkabelung LLRF	15 dys
45.a Verkabelung MHF-sl	10 dys
45.b Verkabelung MHF-sl	10 dys
45.c Verkabelung MHF-sl	10 dys
35.b IT-Kabelpritsche installieren	2 dys
String - Verkabelung LWL und Ethernet	60 dys
46_1.a LWL Verkabelung	10 dys
46_1.b LWL Verkabelung	10 dys
46_1.c LWL Verkabelung	10 dys
46_2a Ethernet-Verkabelung	15 dys
46_2b Ethernet-Verkabelung	15 dys

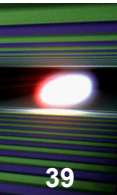




- LWL-Verlegung unabhängig von Ethernet-Verkabelung
- Die Komplete Ethernet-Installation ist Voraussetzung für die „Strahlvakuum – Endgültige Inbetriebnahme der Getterpumpe/TSPs“



Plan # 1 – Vorbereitung Personeninterlock



■ Vorbedingungen

- Ethernet und
- Verschiedene Kabel die MDI verlegt, sind vorhanden

46_2c. Ethernet-Verkabelung	
47.a Ethernet-Inbetriebnahme	
47.b Ethernet-Inbetriebnahme	
47.c Ethernet-Inbetriebnahme	1 dy
String-Inbetriebnahme (Teil 1)	8 dys
48. Strahlvakuum - Endgültige Inbetriebnahme Getterpumpen/TSPs	5 dys
49.a Software einspielen & Settings einstellen	1 dy
49.b Software einspielen & Settings einstellen	1 dy
49.c Software einspielen & Settings einstellen	1 dy
51. Sirenen (Alamierung) installieren	1 dy
52. RAS-Auswerteeinheit installieren	1 dy
56. Hochdruckschutzanlage – Löschbereichsverrohrung installieren	2 dys
57. Hochdruckschutzanlage - Rahmen aufsetzen	2 dys
58. LLRF Pre-commissioning	1 dy
59. TÜV bestellen	1 dy
String-Inbetriebnahme (Teil 2)	23 dys
50.a Technisches Interlock Inbetriebnehmen	5 dys
50.b Technisches Interlock Inbetriebnehmen	5 dys
50.c Technisches Interlock Inbetriebnehmen	5 dys
53. Isoliervakuum –Brückenverbindungen	3 dys
54. Isoliervakuum - Endgültige Inbetriebnahme	5 dys
55. Strahlvakuum - Endgültige Inbetriebnahme Schieber	5 dys
60. Rack Abschirmung – Dachsteine	3 dys
61. Gasflaschen-bündel rein und rausfahren (täglich)	1 dy
62. Verrohrung Cryo-Box	1 dy
fertig	0 dys

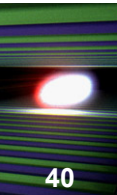
Ethernet in Betrieb

Vorbereitung Personeninterlock

2 Wochen

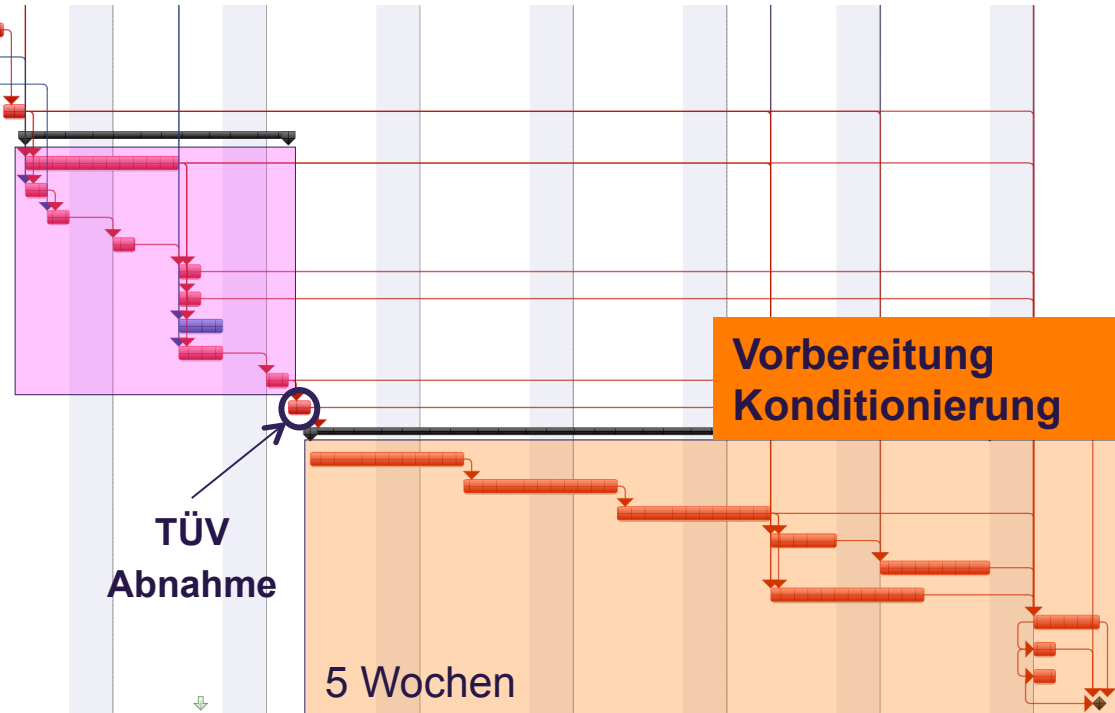
TÜV
Abnahme

Plan # 1 – Vorbereitung Konditionierung



- Vorbedingung
 - TÜV Abnahme
- Hauptsächlich Software

46_2c. Ethernet-Verkabelung	15 dys
47.a Ethernet-Inbetriebnahme	1 dy
47.b Ethernet-Inbetriebnahme	1 dy
47.c Ethernet-Inbetriebnahme	1 dy
String-Inbetriebnahme (Teil 1)	8 dys
48. Strahlvakuum - Endgültige Inbetriebnahme Getterpumpen/TSPs	5 dys
49.a Software einspielen & Settings einstellen	1 dy
49.b Software einspielen & Settings einstellen	1 dy
49.c Software einspielen & Settings einstellen	1 dy
51. Sirenen (Alarmierung) installieren	1 dy
52. RAS-Auswerteeinheit installieren	1 dy
56. Hochdruckschutzanlage – Löschbereichsverrohrung installieren	2 dys
57. Hochdruckschutzanlage - Rahmen aufsetzen	2 dys
58. LLRF Pre-commissioning	1 dy
59. TÜV bestellen	1 dy
String-Inbetriebnahme (Teil 2)	23 dys
50.a Technisches Interlock Inbetriebnehmen	5 dys
50.b Technisches Interlock Inbetriebnehmen	5 dys
50.c Technisches Interlock Inbetriebnehmen	5 dys
53. Isoliervakuum –Brückenverbindungen	3 dys
54. Isoliervakuum - Endgültige Inbetriebnahme	5 dys
55. Strahlvakuum - Endgültige Inbetriebnahme Schieber	5 dys
60. Rack Abschirmung – Dachsteine	3 dys
61. Gasflaschen-bündel rein und rausfahren (täglich)	1 dy
62. Verrohrung Cryo-Box	1 dy
fertig	0 dys

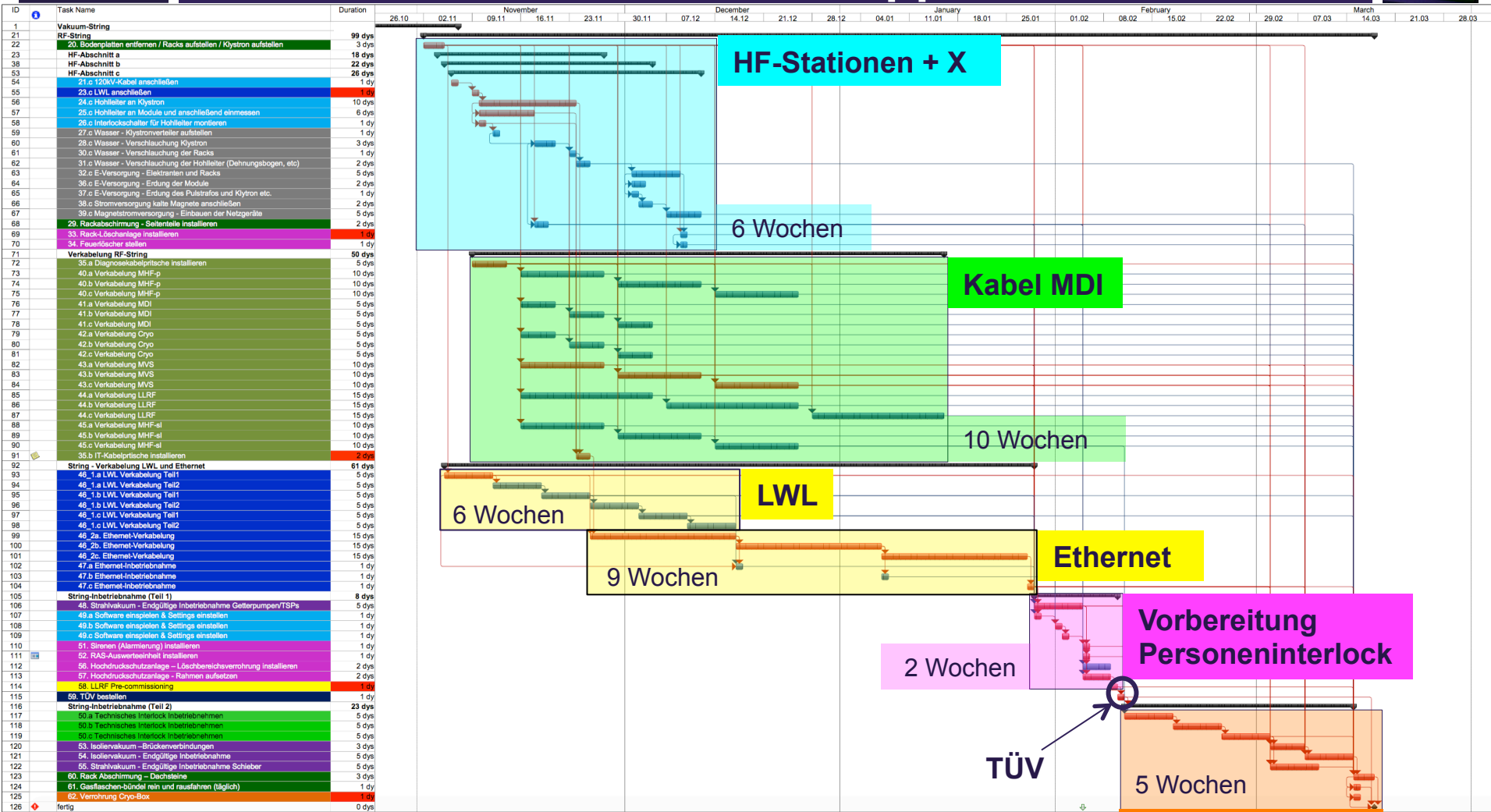
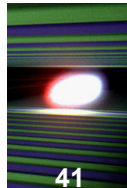


**Vorbereitung
Konditionierung**

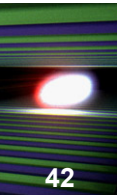
**TÜV
Abnahme**

5 Wochen

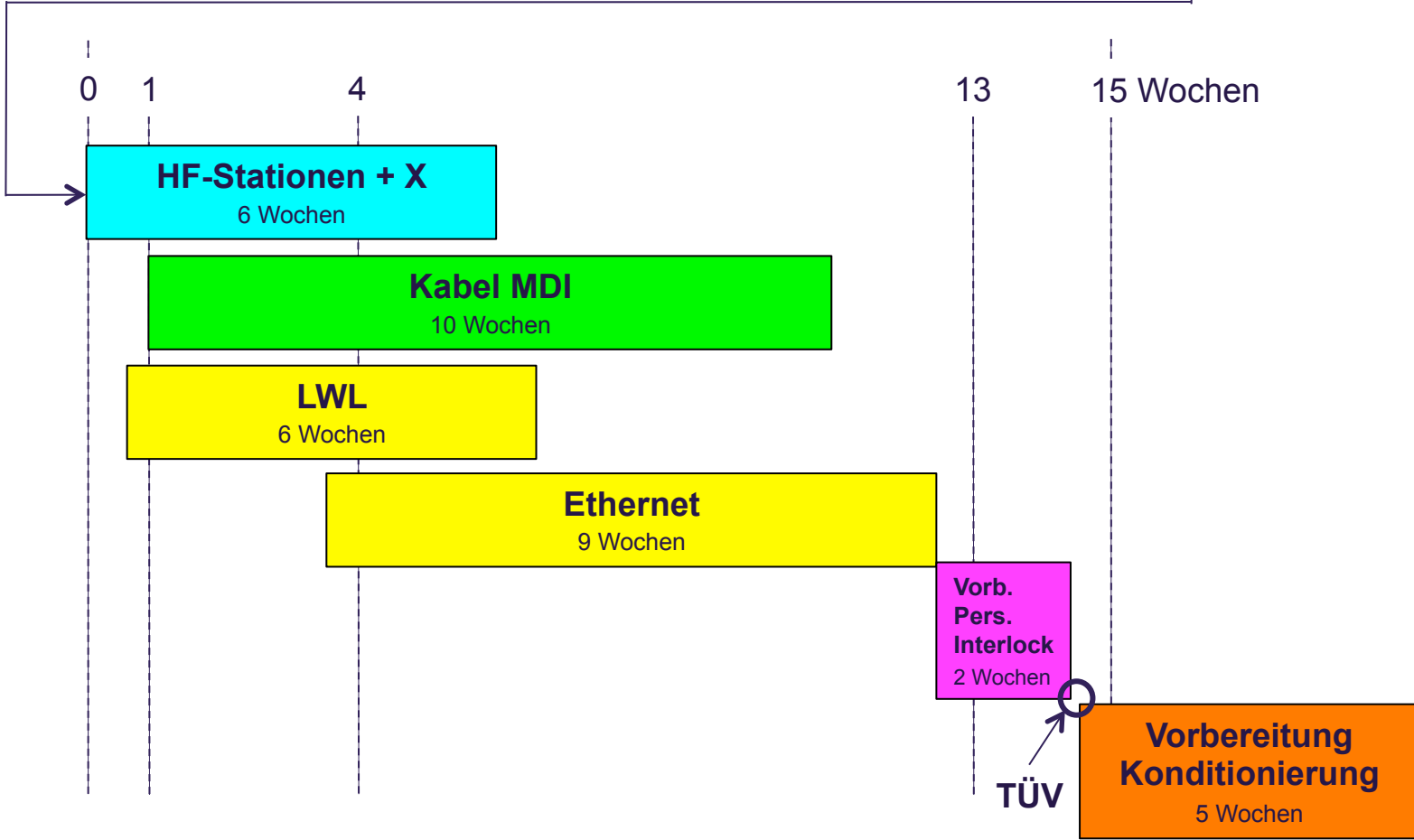
European XFEL Plan # 1 – Prozessschritt-Gruppen im Überblick



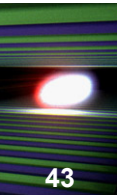
Blockdarstellung



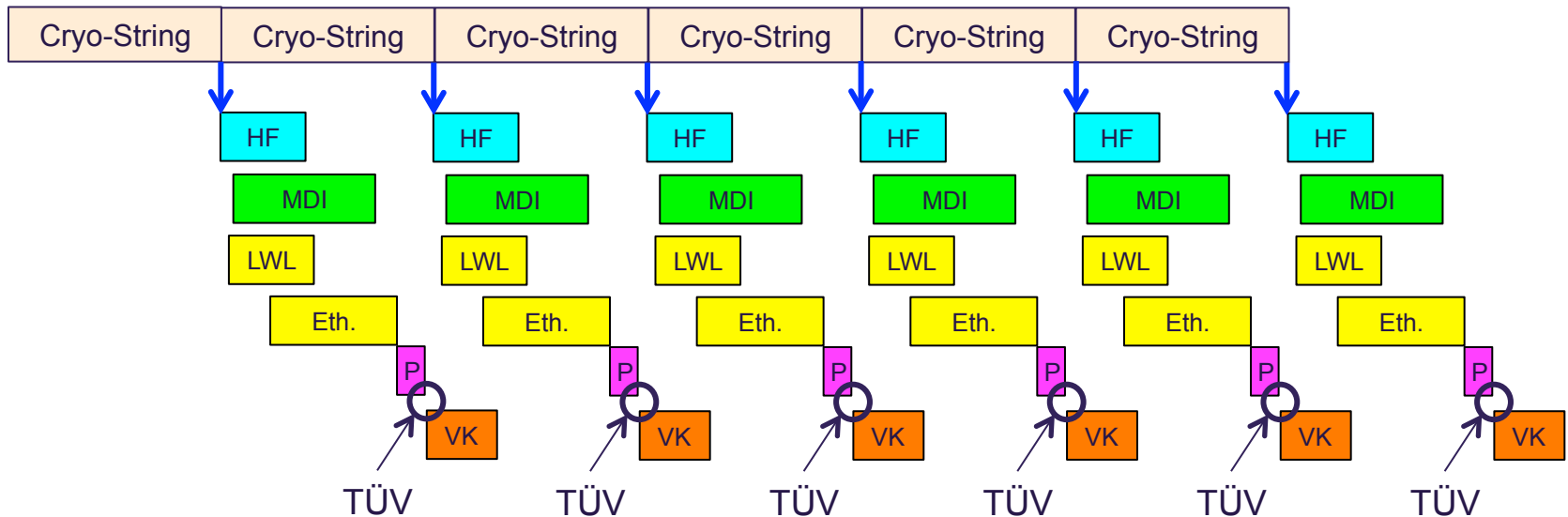
Cryo-String
(12 Module, Schritte 1 – 19, Installationsdauer = 15 Wochen)



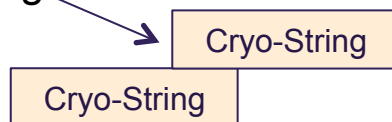
Globaler Ablauf – Ergebnis 4. Sitzung

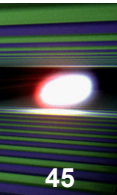


- Zeitliche Dimension der Blöcke korrekt dargestellt
- Hier ist die Dauer des Cryo-String Blocks zeitbestimmend

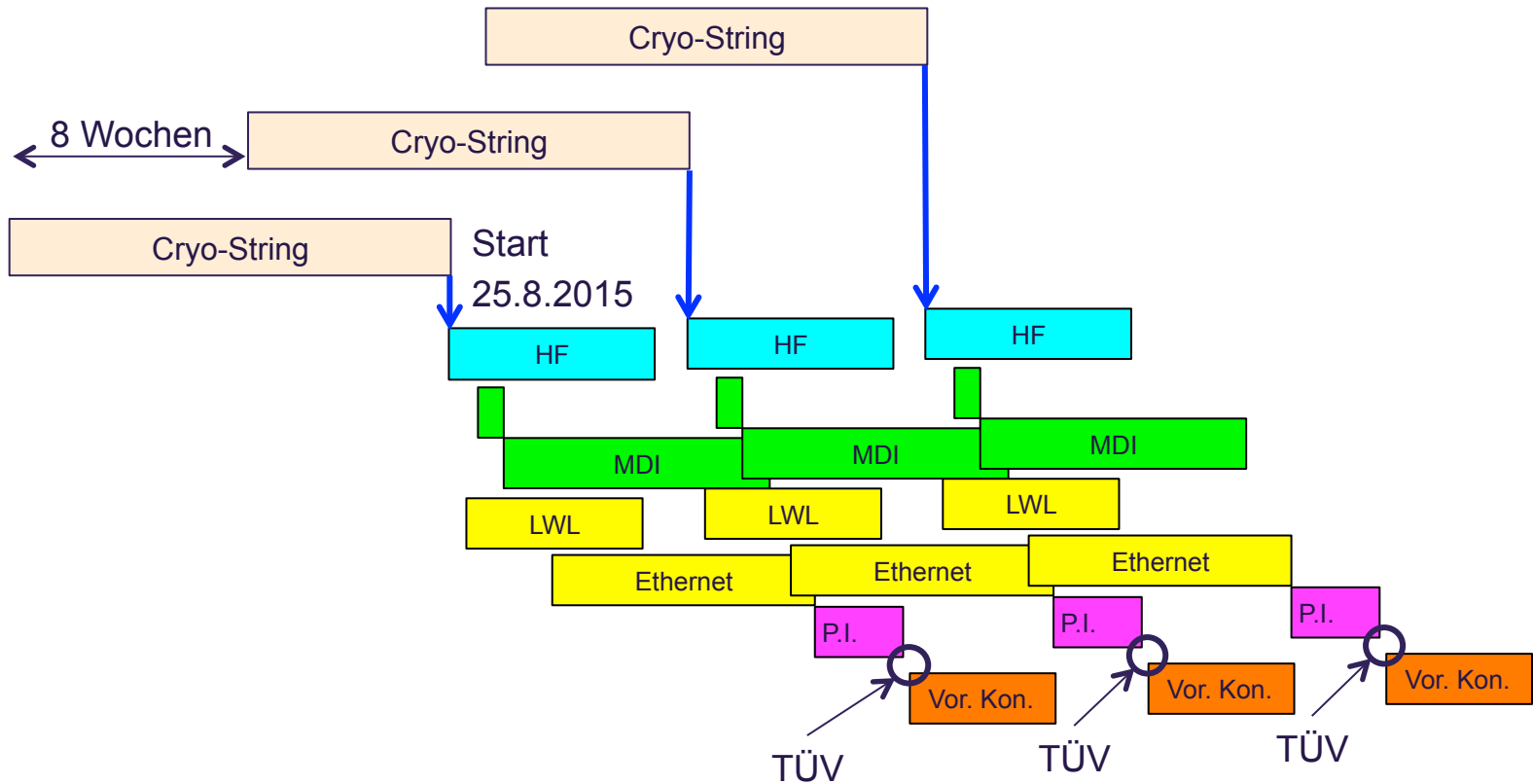


- Die zeitlich korrekte Durchführung des vorgestellten Plans ist nur möglich, wenn die operative Führung sehr gut funktioniert
- Um dies zu unterstützen wird von Frank Eints eine Progress-Matrix eingeführt
 - ⇒ Projektstatus-Erfassung
 - ⇒ Messung der realen Prozessschrittdauern
 - ⇒ Ermittlung von Verbesserungspotential
 - ⇒ Optimierung des Projektplans, sektionsweise
- Zu diesem Zeitpunkt war eine Beschleunigung der Gesamtinstallationsdauer nur über den Cryo-String möglich, d.h. konkret
 - Verkürzung der Installationsdauer auf weniger als 15 Wochen oder
 - Verschachtelung





- Nach 8 Wochen kann mit dem nächsten String begonnen werden
 - Zeitliche Dimension der Blöcke korrekt dargestellt

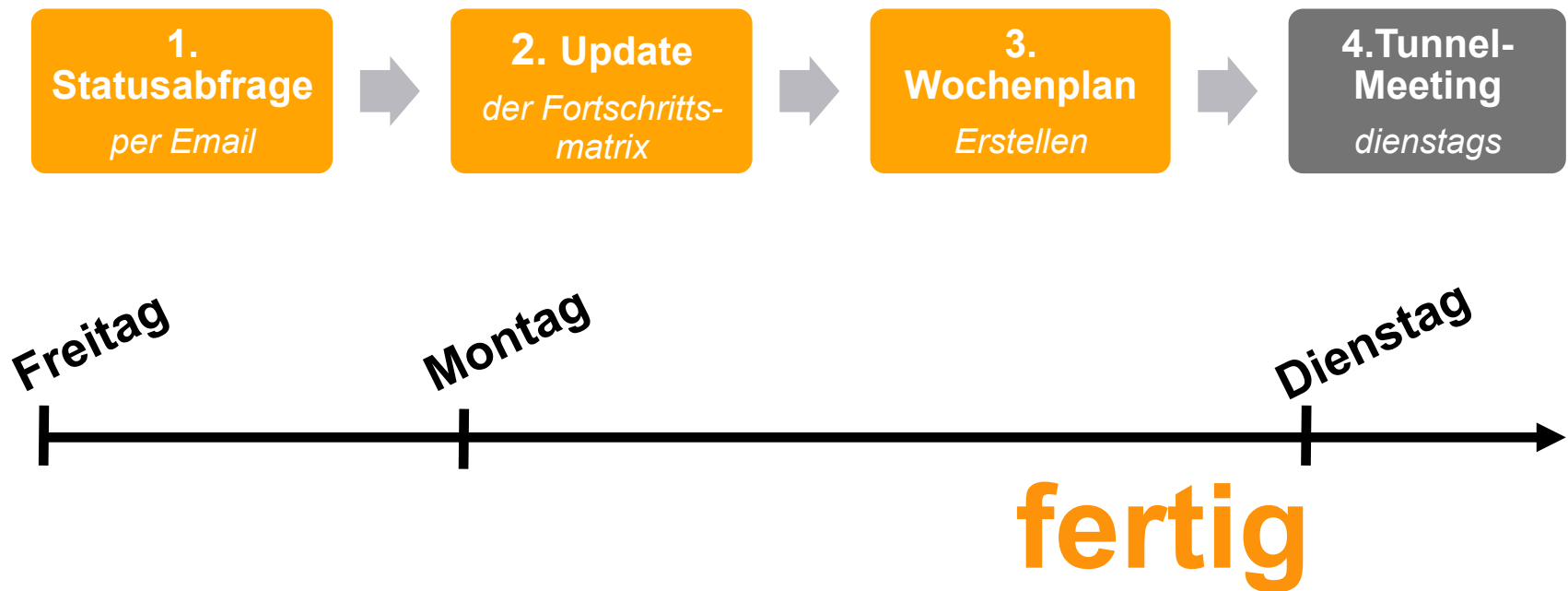


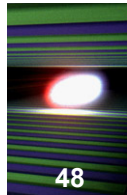
Steuerung und Kontrolle des Prozesses

(F.Eints)

Tunnel-Meeting – Vorbereitungen

Die Vorbereitung des nächsten Tunnel-Meetings wird freitags gestartet.





Qualitätssicherung

XFEL-Tunnel-Meeting – kalte Sektion

Checkliste – Statusabfrage vorab?

Datum: 30.10.2015

	ja	Antwort
WP01, RF System	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
WP02, LLRF System	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WP03, Acc. Modules	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
WP05, Power Couplers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WP07, Frequency Tuners	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WP08, Cold Vacuum	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
WP11, Cold Magnets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WP13, Cryogenics	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WP17, Standard Diagnostics	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WP28, Acc. Controls	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WP32, Surve & Alignment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WP33, Tunnel Installation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
WP34, Utilities	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
WP35, Radiation Safety	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WP36, General Safety	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WP38, Personal Interlock	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MDI, Verkabelung der Gewerke	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
IT, Verkabelung LWL, Ethernet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TC, Technische Koordination	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Die Vorbereitung des nächsten XFEL Tunnel-Meeting beginnt freitags mit der Statusabfrage
- Nur Gruppen die derzeit Arbeiten durchführen werden dabei abgefragt
- Keine Demotivation durch unnötiges Abfragen

Hallo Herr X,

hier die Statusabfrage zur Vorbereitung des nächsten Tunnel-Meetings:

Möglicher Status:

- in Arbeit (Arbeiten im Tunnel begonnen)
- abgeschlossen (vollständig, funktionsfähig, keine Nacharbeit nötig)
- fehlerhaft (Spezifikation nicht erfüllt)

CS3:

- A8.L3 - 37. Wasser - Klystronverteiler aufstellen?
- A8.L3 - 38. Wasser - Verschlauchung Klystron?
- A8.L3 - 40. Wasser - Verschlauchung der Hohlleiter?

Bitte senden Sie mir den aktuellen Status spätestens bis nächste Woche Montag 16 Uhr.

Besten Dank vorab!

Viele Grüße

Frank Eints

Statusabfrage per individueller Email direkt an Teamleiter

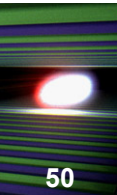
Die wöchentliche Statusabfrage erfolgt freitags per Email

Verantwortliche Teamleiter erhalten eine individuelle Email (keine Rund-Email), enthalten:

- möglicher Status,
- Anlagen-Nr. und Prozessschritt

Antwort per Email erwartet bis Montag 16Uhr

Tunnel-Meeting – Update der Fortschrittsmatrix



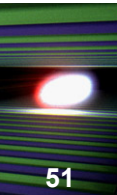
Nr.	Prozess Prozessschritte	WPs/Gruppe	CSX			CSX+1			CSX+2		
			AX.L3	AX.L3	AX.L3	AX.L3	AX.L3	AX.L3	AX.L3	AX.L3	AX.L3
Vacuum-String											
1	Stahbodenplatten installieren	WP33	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
2	Modulrahmen anbringen und lackieren	WP33	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
3	Aufhängungen anreissen	WP32	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
4	Hohleiter montieren	WP01	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
5	Module aufhängen und festziehen (Hydroc)	WP33	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
6	ggf. Cryo-Box aufhängen	WP33	ok		ok	ok		ok		ok	
7	Module justieren	WP32	ok	ok	ok	ok	ok	ok	in Arbeit	ok	in Arbeit
8	Cryo-Box justieren	WP33	ok	ok	ok	ok	ok	ok	-	-	-
9	Pulstrafa aufstellen	WP33	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
10	Klystron & Owanne (CM) aufstellen	WP33	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
11	Pulstrafa anschließen	WP01	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
12	Cryo Sicherheitsverrohrung anschließen	WP13	in Arbeit		ok	-		ok			
13	Strahlvakuum - Übergang warme Sektion	WP08	ok		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
14	Stahlvakuum - Vorläufige Überwachung Strahlvakuum	WP08	ok		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
15	Schweißen der Prozessleitungen	WP03	ok	ok	ok	ok	ok	ok	in Arbeit	in Arbeit	in Arbeit
16	Strahlrohrverbindung (BLA-Montage)	WP08	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
17	Strahlvakuum - Modulschieber öffnen	WP08	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
18	He-Lecktest der Schweißverbindungen	WP03	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
19	Themische Schildverbindungen/-anbindungen, Isolation	WP03	ok	ok	ok	ok	ok	ok	-	-	-
20	Schiebemuffen schließen	WP03	ok	ok	ok	ok	ok	ok	-	-	-
21	Isoliervakuum - Pumpstandsinstallation	WP08	ok	ok	ok	ok	ok	ok	-	-	-
22	Globaler He-Lecktest des Isolationsvakuum	WP08	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
23	Gasflaschen-bündel rein und rausfahren (täglich)	WP33	ok	ok	ok	ok	ok	ok	in Arbeit	in Arbeit	in Arbeit
HF-Abschnitt											
30	Bodenplatten entfernen und Racks aufstellen	WP33	ok	ok	ok	-	-	-	-	-	-
31	Räumung nach Transport	WP33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	Rackabschirmung - erste Seitenteile zur Probe aufstellen	WP33	in Arbeit	in Arbeit	in Arbeit	-	-	-	-	-	-
33	E-Versorgung - Elektranen und Racks	WP34	ok	ok	ok	-	-	-	-	-	-
34	LWL auf Racks-Patchfelder anschließen	IT	ok	ok	ok	-	-	-	-	-	-
35	Hohleiter an Module	WP01	ok	ok	ok	-	-	-	-	-	-
36	Hohleiter an Klystron	WP01	ok	ok	ok	-	-	-	-	-	-
37	120kV-Kabel anschließen	WP01	ok	ok	ok	-	-	-	-	-	-
38	Interlockschalter für Hohleiter montieren	WP01	in Arbeit	in Arbeit	in Arbeit	-	-	-	-	-	-
39	Hohleiter einmessen	WP01	ok	ok	ok	-	-	-	-	-	-
40	Installation der Klystron Verbleibung	WP01	in Arbeit	-	-	-	-	-	-	-	-
41	Modul-Wasserrohre verschieben	WP01	ok	ok	ok	-	-	-	-	-	-
42	E-Versorgung - Erdung der Module	WP34	in Arbeit	in Arbeit	in Arbeit	-	-	-	-	-	-
43	E-Versorgung - Erdung der Pulstrafos, Klystron, Racks etc.	WP34	in Arbeit	in Arbeit	in Arbeit	-	-	-	-	-	-

Update der Fortschrittsmatrix nach Eingang von Statusmeldung der Gruppen

Update nur durch F.Eints, oder in Vertretung M.Bousonville.

geplanter Installationsverlauf

Update der Fortschrittsmatrix nach Statusmeldungen (Matrixausschnitt dargestellt)



Tunnel-Meeting – Wochenplan-Erstellung

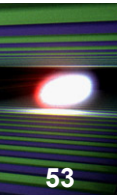
Wochenplan CS3 – 10.11.-16.11.2015

Di (10.11.)	Mi (11.11.)	Do (12.11.)	Fr (13.11.)	Mo (16.11.)
CS3 => 61, MDI, Verkabelung MHF-p (abgeschlossen, z.Z. Prüfung)	CS3 => 64, MDI, MVS Verkabelung (abgeschlossen, z.Z. Prüfung)	CS3 => 63, MDI, <u>Cryo</u> Verkabelung (in Arbeit, wird von <u>Cryo</u> b	CS3 => 36, WP01, Interlockschalter montieren (elektrisch)	
CS3, WP01, Installation Klystron Verbleiung (Ausführung ZM	CS3, WP01, Ampeln anschließen – wann?	CS3, <u>Rackabschirmung</u> - Seitenteile installieren – wann?	CS3, WP01, Ampeln anschließen – wann?	
CS3, WP01, Ampeln anschließen – wann?	CS3, <u>Rackabschirmung</u> - Seitenteile installieren – wann?	CS3, <u>Rackabschirmung</u> - Seitenteile installieren – wann?	CS3, WP01, Ampeln anschließen – wann?	
CS3, WP01, Ampeln anschließen – wann?	CS3, <u>Rackabschirmung</u> - Seitenteile installieren – wann?	CS3, <u>Rackabschirmung</u> - Seitenteile installieren – wann?	CS3, WP01, Ampeln anschließen – wann?	
CS3 => 42, 43, WP34, E-Versorgung Erdung Module & Klystron (Erdung <u>Pulstrafos</u> abgeschlossen)	CS3 => 42, 43, WP34, E-Versorgung Erdung Module & Klystron (Erdung <u>Pulstrafos</u> abgeschlossen)	CS3 => 42, 43, WP34, E-Versorgung Erdung Module & Klystron (Erdung <u>Pulstrafos</u> abgeschlossen)	CS3 => 42, 43, WP34, E-Versorgung Erdung Module & Klystron (Erdung <u>Pulstrafos</u> abgeschlossen)	
CS3 => 82, <u>IT</u> , <u>Ethernet</u> -Inbetriebnahme	CS3 => 82, <u>IT</u> , <u>Ethernet</u> -Inbetriebnahme	CS3 => 82, <u>IT</u> , <u>Ethernet</u> -Inbetriebnahme	CS3 => 82, <u>IT</u> , <u>Ethernet</u> -Inbetriebnahme	CS3 => 98, WP02, LLRF Pre-commissioning?
CS3, MDI, Verschließen der Kabeleinführungen	CS3, MDI, Verschließen der Kabeleinführungen	CS3, MDI, Verschließen der Kabeleinführungen	CS3, MDI, Verschließen der Kabeleinführungen	CS3 => 90, WP28, Inbetriebnahme von MPS und Timing
CS3-Racks Wechsel Wärmetauscher	CS3-Racks Wechsel Wärmetauscher	CS3-Racks Wechsel Wärmetauscher	CS3-Racks Wechsel Wärmetauscher	CS3 => 91, WP08, Strahlvakuum - Endgültige Inbetriebnahme
Röntgen (A12.1-A13.2)	Röntgen (A12.1-A13.2)	Röntgen (A12.1-A13.2)	Röntgen (A12.1-A13.2)	<u>Getterpumpen/TSPs</u>

Montags wird der Wochenplan erstellt
Die Arbeiten und Termine entstammen dem Projektplan
Alle Termine sind mit den zuständigen Teamleitern vorabgestimmt

XFEL Tunnel-Meeting der Kalte Sektionen

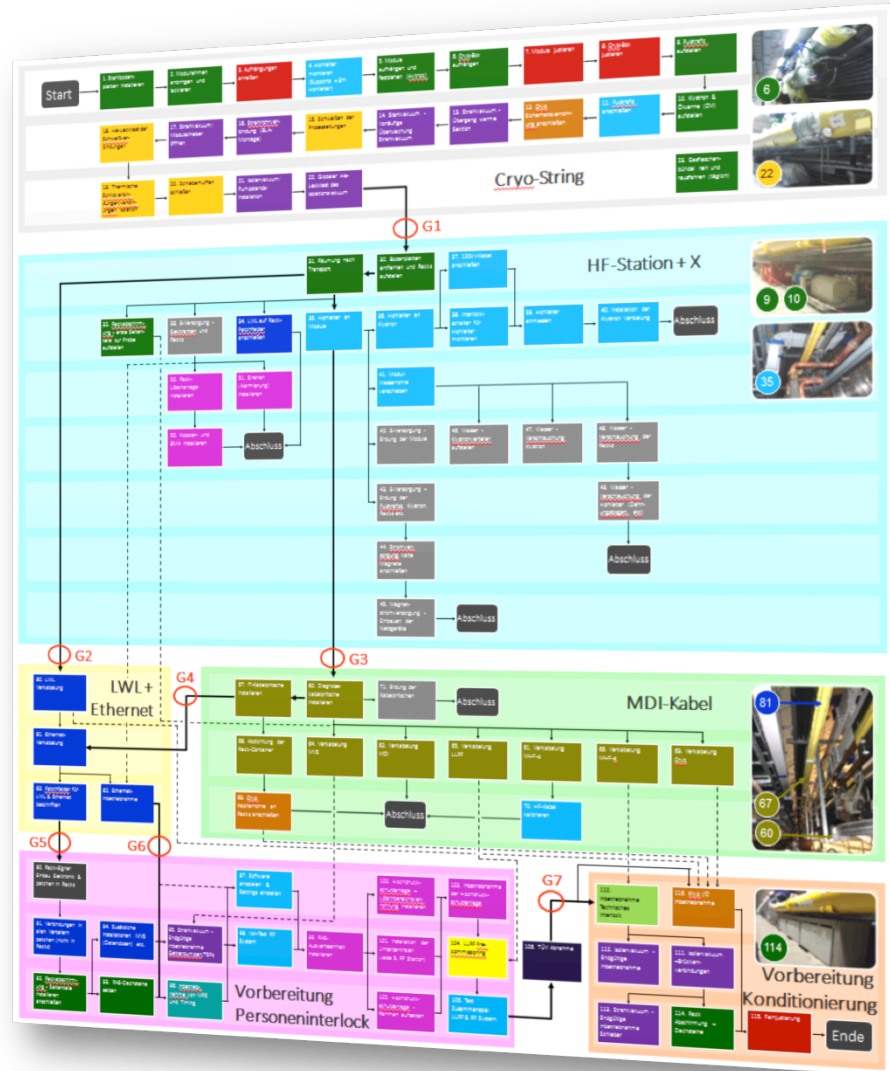
Tunnel-Meeting – Prozesssteuerung

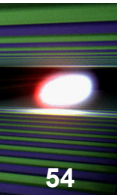


Die Steuerung des Prozesses findet auf der Grundlage der Prozessdokumentation statt:

Projektplan

Prozesslandkarte





Steuerung

des Prozesses beim wöchentlichen Tunnel-Meeting (30 Min.)

Agenda

1. Statusbesprechung
2. Wochenplanung
3. Mittelfristige Arbeitsplanung
4. Sonstiges

Tunnel-Meeting – Erfolgsfaktoren

1

Termin-
absprachen mit
Teamleitern

vor Tunnel-
Meeting

2

Effiziente
Durchführung

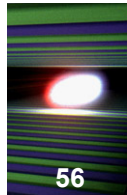
des Tunnel-
Meetings

3

Ortstermine mit
Teamleitern

nach Tunnel-
Meeting

Das Tunnel-Meeting dient als zentrales Steuerungselement des Prozesses.



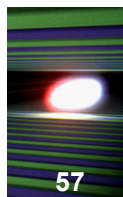
Wochenplanung & Statusposter

- Dokumentation des Prozessstatus auf Poster-Checkliste
- Ein Poster pro Cryo-String
- Dokumentation der Arbeitsplanung mit Wochenplan



Dokumentation des Prozessstatus

- Dokumentation des Prozessstatus mit Aufklebern.
- in Arbeit ● abgeschlossen ● fehlerhaft
- Kennzeichnung von Statusänderung gegenüber letztem Meeting mit rotem Finger



Update vor Meeting

Prozess „Aufbau einer kalten XFEL-Beschleunigersektion“

Checkliste – Status

Stand

1. Stahlbodenplatten installieren	2. Modulrahmen ablegen und lackieren	3. Aufhängungen anbringen	4. Halbleiter einbauen	5. Module aufhängen und lackieren (Hydrat)	6. ggf. Cryo-Box aufhängen	7. Module und Cryo-Box justieren	8. Cryo-Sicherheits-Überprüfung durchführen	9. Strahlvakuum - Überlegung warme Design	10. Strahlvakuum - Überlegung warme Design
11. Prüfstrahl aufstellen und einschleifen	12. Schweißen der Längs- und Querschnitts-Verbindungen	13. Strahlrohr-Brücke (S.A.-Montage)	14. Schweißen der mechanischen Prozessleitungen	15. He-Lecktest der Schweißverbindungen	16. Strahlvakuum: Modultester öffnen	17. Thermische Schweißverbindungen-Überprüfung durchführen	18. Isoliervakuum: Pumpenleistung prüfen	19. Schweißnaht abschließen	20. Globaler He-Lecktest des Isoliervakuum
30. Bodenplatten auflegen / Racks aufbauen / Klystron aufbauen	31. 120kV-Kabel anschließen	32. LWL anschließen	33. Halbleiter an Halbleiter	34. Halbleiter an Module	35. Halbleiter einbauen	36. Inertlock-schalter für Modultester installieren	37. Wasser-Kryogenverleiher installieren	38. Wasser-Verschleusung Klystron	39. Wasser-Verschleusung der Racks
40. Wasser-Verschleusung der Halbleiter (Drainageleitungen etc.)	41. E-Verdrahtung - Elektroden und Racks	42. E-Verdrahtung - Erdung der Module	43. E-Verdrahtung - Erdung des Pulses und Klystron etc.	44. Stromversorgung - kalte Magnete anschließen	45. Magnetstromversorgung - Einbau der Netzgeräte	46. Rackabschirmung - Seitenbleche installieren	47. Rack-Überwachung - Sensoren installieren	48. Klystron- und BMA installieren	49. Feuerlöscher stellen
60. Ölsensorkabelnetze installieren	61. Verkabelung MRF-p	62. Verkabelung MDI	63. Verkabelung Cryo	64. Verkabelung MVS	65. Verkabelung LLRF	66. Verkabelung MRF-s	67. IT-Kabelnetze installieren	68. Aufteilung der Rack-Container	69. Cryo-Kabelnetze an Racks anschließen
80. LWL Verkabelung	91. Ethernet-Verkabelung	92. Ethernet-Fiberstrukturen	93. Einbau und Abschirmung von MPS und Timing	94. Strahlvakuum - Endgültige Hochdruckpumpe/TDPs	95. Software einrichten & Settings einstellen	96. Bremsen (Positionierung) installieren	97. RAS-Auswertereinheit installieren	98. Hochdruckkühlanlage - Lochbereichsverdrahtung installieren	99. Installation der Überwachungsstationen (Jede 5. RF Station)
107. Hochdruckkühlanlage-Rahmen aufbauen	108. LLRF-Prüfung durchführen	109. TÜV Abnahme	110. Technisches Inertlock-Überwachungsnetz	111. Isoliervakuum - Endgültige Überwachungsverbindungen	112. Isoliervakuum - Endgültige Überwachungsverbindungen	113. Strahlvakuum - Endgültige Überwachungsverbindungen	114. Rack-Überwachung - Dachstreifen	115. Gasdrucküberwachung	

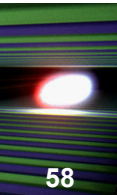
Legende:

WP01	WP02	WP03	WP05	WP08	WP13	WP28	WP32	WP33	WP34	WP36	MDI	TC	IT
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	----	----

Status:

in Arbeit (1) ●	abgeschlossen (2) ●	fehlerhaft (3) ●
---	--	---

(1) Arbeiten im Tunnel begonnen (2) Vollständig, funktionsfähig, keine Nacharbeit nötig (3) Spezifikation nicht erfüllt



Poster

Die Prozesslandkarte ist beim Tunnel-Meeting aufgehängt

Zweck

- Transparenz des Prozesses unterstützen
- Hilfsmittel für Erläuterungen während des Meeting und danach



Letztes Briefing vor dem Meeting

- Letzte Informationen werden ausgetauscht
- Der alte Wochenplan wird noch mal studiert



Das Tunnel-Meeting kann beginnen

- Briefing abgeschlossen
- 10:00Uhr
- Alle Gruppen sind anwesend
- Meistens Teilnahme von 15 bis 20 Kollegen



Statusbesprechung mit Teamleitern



Anmerkungen zum Status?

- Statusänderungen der Prozessschritte werden kurz erläutert
- Vorgehensweise - ein Cryo-String nach dem anderen

- An alle: „Gib es Anmerkungen zum Status?“
- Teamleiter kommentieren ggf. den Status Ihrer Prozessschritte oder
- melden Statusänderungen



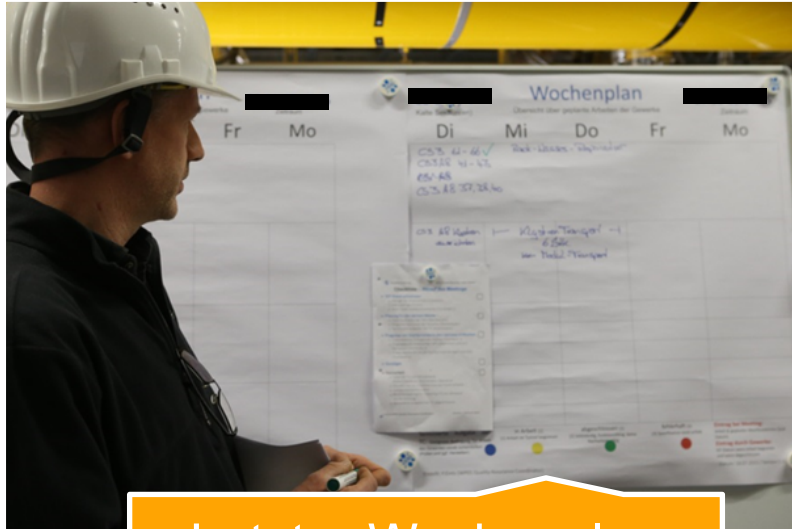
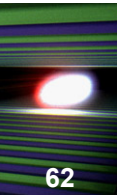
Statusänderung wird dokumentiert

- Im Meeting gemeldete Statusänderungen werden mit Hilfe von farbigen Aufklebern (gelb, grün, rot) sofort gekennzeichnet



Aktueller Status ist festgestellt

- Der aktuelle Status der Cryo-String ist auf den Poster-Checklisten dokumentiert



Letzter Wochenplan wird besprochen

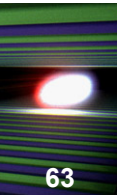


Neuer Wochenplan wird erstellt

- Durchgeführte Arbeiten werden grün abgehakt
- Nicht durchgeführte Arbeiten werden mit rotem Kreuz gekennzeichnet

- Übertrag nicht durchgeführter Arbeiten aus altem Plan
- Eintrag aktuell anstehender Arbeiten

Tunnel-Meeting – Wochenplanung

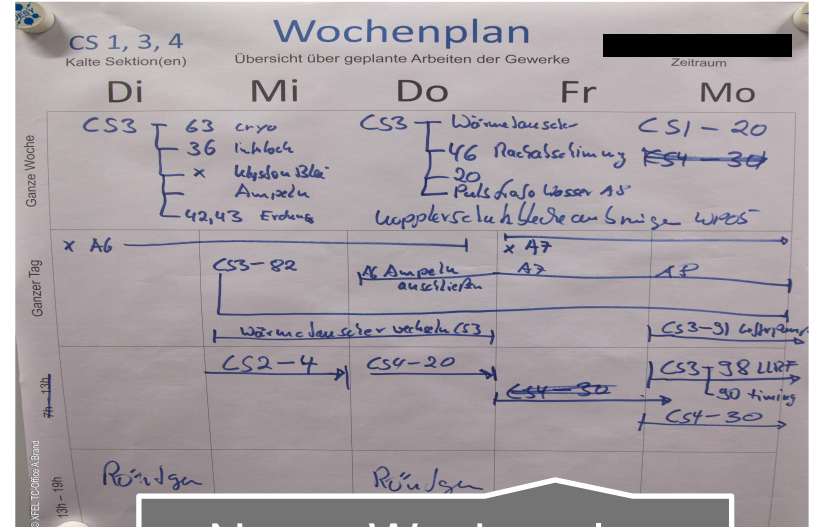


Wochenplan CS3 – 10.11.-16.11.2015

Di (10.11.)	Mi (11.11.)	Do (12.11.)	Fr (13.11.)	Mo (16.11.)
CS3 => 61, MDI, Verkabelung MHF-p (abgeschlossen, z.Z. Prüfung)	CS3 => 64, MDI, MVS Verkabelung (abgeschlossen, z.Z. Prüfung)	CS3 => 63, MDI, Cryo Verkabelung (in Arbeit, wird von Cryo beaufsichtigt und kontrolliert)	CS3 => 36, WPO1, Interlockschalter montieren (elektrisch)	
CS3, WPO1, Installation Klystron Verbleiung (Ausführung ZM5)	CS3, WPO1, Ampeln anschließen – wann?	CS3, Rackabschirmung - Seitenteile installieren – wann?	CS3, LLRF, Einbau der LLRF Elektronik in Schrank #54 – ab 10.11. möglich - wann?	
CS3 => 42, 43, WP34, E-Versorgung Erdung Module & Klystron (Erdung Pulstrafos abgeschlossen)	CS3 => 82, IT, Ethernet-Inbetriebnahme	CS3 => 82, IT, Ethernet-Inbetriebnahme	CS3 => 82, IT, Ethernet-Inbetriebnahme	CS3 => 98, WPO2, LLRF Pre-commissioning?
CS3-Racks Wechsel Wärmetauscher	CS3-Racks Wechsel Wärmetauscher			CS3 => 90, WP28, Inbetriebnahme von MPS und Timing
Röntgen (A12.1-A)				CS3 => 91, WPO8, Strahlvakuum - Endgültige /TSPs

Neuer Wochenplan auf Handzettel

- Die Arbeiten und Termine entstammen dem Projektplan
- Alle Termine sind mit den zuständigen Teamleitern vorabgestimmt



Neuer Wochenplan übertragen auf Poster

- Anwesende Teamleiter stimmen dem Eintrag Ihrer Arbeiten in der neuen Wochenplan zu
- Prinzip: ohne Zustimmung, kein Eintrag



Starttermine & Sonstiges

Planung CS – Arbeitsbeginn der Gewerke

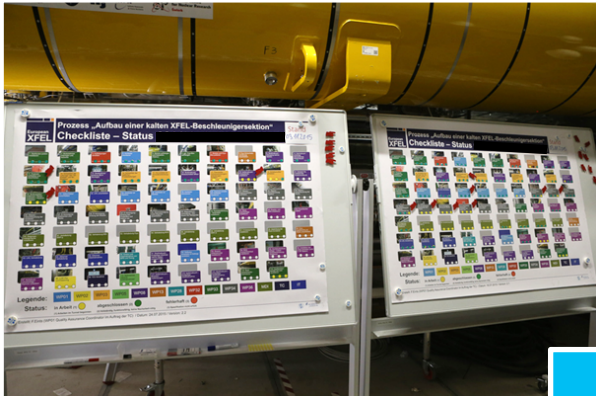
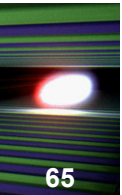
Die Planung wurde auf der Grundlage des optimierten Prozesses „Aufbau einer kalten XFEL-Beschleunigersektion“ erstellt. Das vorliegende Dokument wird ins **XFELBaulog** gestellt: Dokumentation / XTL Kalte Maschine.

- Voraussetzung der Planung: Der Prozessschritt 20. „Globaler He-Lecktest des Isolationsvakuums“ wurde erfolgreich vom WP08 abgeschlossen.
- Falls WPs/Gruppen genannte Termine nicht halten können, bittet die TC um umgehende Rückmeldung an M.Hoffmann und F.Eints.
- Änderungen der Start-Termine werden umgehend an die WPs/Gruppen kommuniziert.

Cyro-Sektion	WP/ Gruppe	Prozessschritt	Dauer (Tage)	Start (Datum)	Ende (Datum)
	WP33	30. Bodenplatten entfernen / Racks aufstellen / Klystron aufstellen	3	25.08.2015	27.08.2015
	WP01	31. 120kV-Kabel anschließen	3	28.08.2015	01.09.2015
	IT	32. LWL anschließen (an Patchfeld)	3	31.08.2015	02.09.2015
	MDI	60. Diagnose-Kabelpritsche installieren	5	03.09.2015	09.09.2015
	WP01	33. Hohlleiter an Klystron	12	01.09.2015	16.09.2015
	WP01	34. Hohlleiter an Module	6	01.09.2015	10.09.2015
	WP01	36. Interlockschalter für Hohlleiter montieren	3	01.09.2015	03.09.2015
	WP01	35. Hohlleiter einmessen	3	15.09.2015	17.09.2015
	WP34	37. Wasser - Klystronverteiler aufstellen	3	02.09.2015	04.09.2015
	WP34	38. Wasser - Verschlauchung Klystron	9	02.09.2015	14.09.2015
	WP33	46. Rackabschirmung - Seitenteile installieren anschließen	2	10.09.2015	11.09.2015
	MDI	67. IT-Kabelpritsche installieren	2	17.09.2015	18.09.2015
	MDI	61. Verkabelung MHF-p, MDI, Cryo, MVS, LLRF, MHF-sl	45	10.09.2015	11.11.2015
					8.10.2015
					0.11.2015

Einfache Übersicht mit Startterminen

- Zeitliche Prognosen für mittelfristig anstehende Arbeiten werden angekündigt
- „Sonstiges“, Beispiele:
 - Wann können wo Vakuumpumpen platziert werden?
 - Bodenmarkierungen für Racks fertig?
- Prognosen von anstehenden Arbeiten werden in einer einfachen Übersicht dokumentiert und
- den Gruppen bereitgestellt



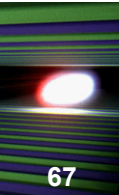
Kontrolle

Die aktuelle Fortschrittsmatrix wird der Projektleitung direkt (max. 1 Std.) nach dem Tunnel-Meeting bereitgestellt.

Nr.	Prozess Prozessschritte	WPs/Gruppe	CSX			CSX+1			CSX+2		
			AX.L3	AX.L3	AX.L3	AX.L3	AX.L3	AX.L3	AX.L3	AX.L3	AX.L3
Vacuum-String											
1	Stahbodenplatten installieren	WP33	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
2	Modulrahmen anbringen und lüftieren	WP23	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
3	Aufhängungen ansetzen	WP32	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
4	Hohlleiter montieren	WP01	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
5	Module aufhängen und festziehen (Hytec)	WP33	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
6	ggf. Cryo-Box aufhängen	WP33	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
7	Module justieren	WP32	ok	ok	ok	ok	ok	ok	in Arbeit	ok	in Arbeit
8	Cryo-Box justieren	WP33	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
9	Pulstrato aufstellen	WP33	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
10	Klystron & Owanne (CM) aufstellen	WP33	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
11	Pulstrato anschließen	WP01	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
12	Cryo-Schleifverrohrung anschließen	WP13	in Arbeit		ok		ok		ok		-
13	Strahlvakuum - Übergang warme Sektion	WP08	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	-
14	Stahlvakuum - Vortläufe Überwachung Strahlvakuum	WP08	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	-
15	Schweißen der Prozessleitungen	WP03	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	in Arbeit	in Arbeit
16	Strahlrohrverbindung (BLA-Montage)	WP08	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	in Arbeit	in Arbeit
17	Strahlvakuum, Modulschleife öffnen	WP08	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	-
18	He-Lecktest der Schweißverbindungen	WP03	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	-
19	Thermische Schildverbindungen-anbindungen, Isolation	WP03	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	-
20	Schiebemuffen schließen	WP03	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	-
21	Isotenvakuum - Pumpstandsinstallation	WP08	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	-
22	Großes He-Lecktest des Isoliervakuum	WP03	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	-
23	Gasflaschen-bündel rein und rausfahren (täglich)	WP33	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	in Arbeit	in Arbeit
HF-Abschnitt											
30	Bodenplatten entfernen und Racks aufstellen	WP33	ok	ok	ok	-	-	-	-	-	-
31	Räumung nach Transport	WP33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	Rackabdeckung - erste Seitenteile zur Probe aufstellen	WP33	in Arbeit	in Arbeit	in Arbeit	-	-	-	-	-	-
33	E-Versorgung - Elektrokanal und Racks	WP34	ok	ok	ok	-	-	-	-	-	-
34	LWL auf Racks-Pflichtleiter anschließen	WP01	ok	ok	ok	-	-	-	-	-	-
35	Hohlleiter an Module	WP01	ok	ok	ok	-	-	-	-	-	-
36	Hohlleiter an Klystron	WP01	ok	ok	ok	-	-	-	-	-	-
37	120kV-Kabel anschließen	WP01	ok	ok	ok	-	-	-	-	-	-
38	Interlockschalter für Hohlleiter montieren	WP01	in Arbeit	in Arbeit	in Arbeit	-	-	-	-	-	-
39	Hohlleiter emessen	WP01	ok	ok	ok	-	-	-	-	-	-
40	Installation der Klystron Vorleitung	WP01	in Arbeit	-	-	-	-	-	-	-	-
41	Modul-Hessensorgans anschließen	WP01	ok	ok	ok	-	-	-	-	-	-
42	E-Versorgung - Erdung der Module	WP34	in Arbeit	in Arbeit	in Arbeit	-	-	-	-	-	-
43	E-Versorgung - Erdung der Pulstratos, Klystron, Racks etc.	WP34	in Arbeit	in Arbeit	in Arbeit	-	-	-	-	-	-

Optimierung der laufenden Installation

(M. Bousonville)



- Bevor man an Optimierung denkt muss man erst mal durchsetzen das der Plan eingehalten wird, d.h.
 - Reagieren auf unvorhergesehene Ereignisse durch Nachsteuerung und
 - Mitarbeiter davon abbringen eigenmächtig vom Plan abzuweichen.
 - Vor allem galt es Kollisionen abzuwenden die trotz guter Planung auftraten.

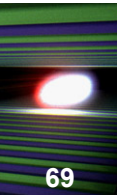
- Nachdem wir das beherrschten konnten wir basierend auf Plan # 1 Optimierungen in der laufenden Installation vornehmen
 - Im Wochen-Rhythmus wurde geprüft wo Beschleunigungen der Installation möglich waren
 - und entsprechend kleiner Planänderungen zur Beschleunigung vorgenommen.

- Das ganze wurde unterstützt durch die Einführung des Territorial Managements
 - Das Problem: den Beteiligten Mitarbeitern war unklar an welche Stelle sie Dinge installieren und abstellen können.
 - Daher mussten ständig Dinge weg geräumt oder noch schlimmer abgebaut werden.
 - Beispiel:

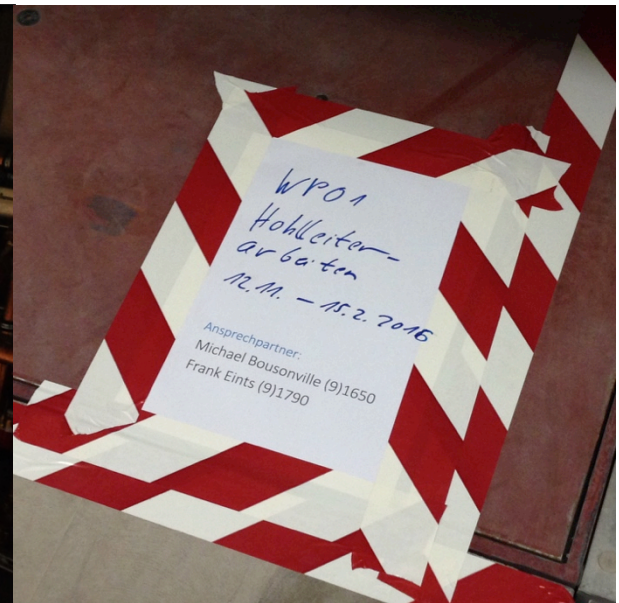
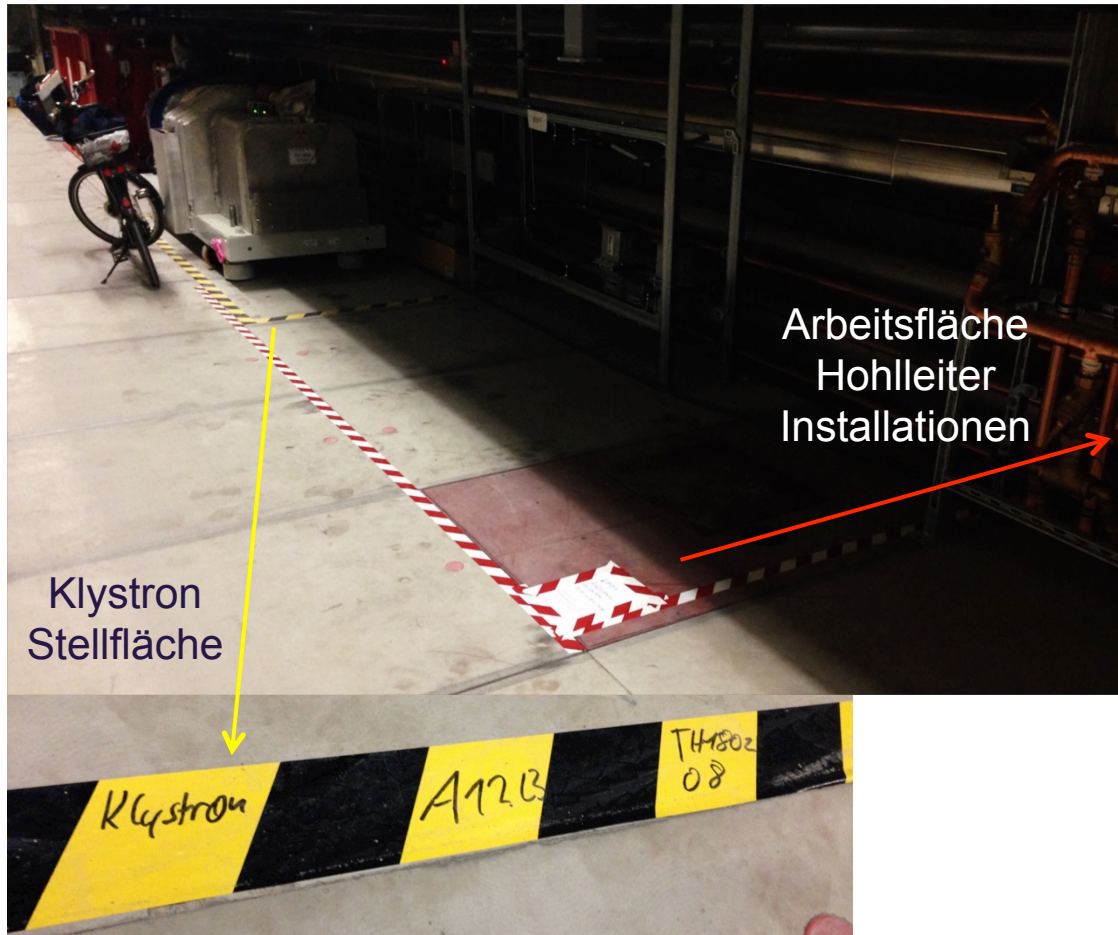


Elektranten-Gestell auf Rack Stellfläche montiert.

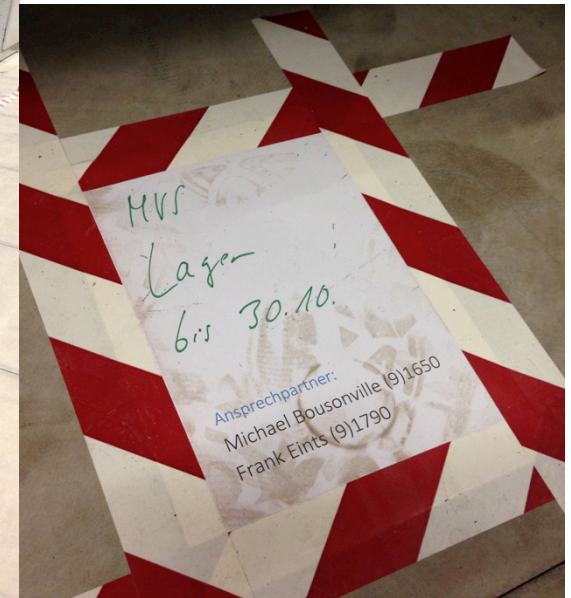
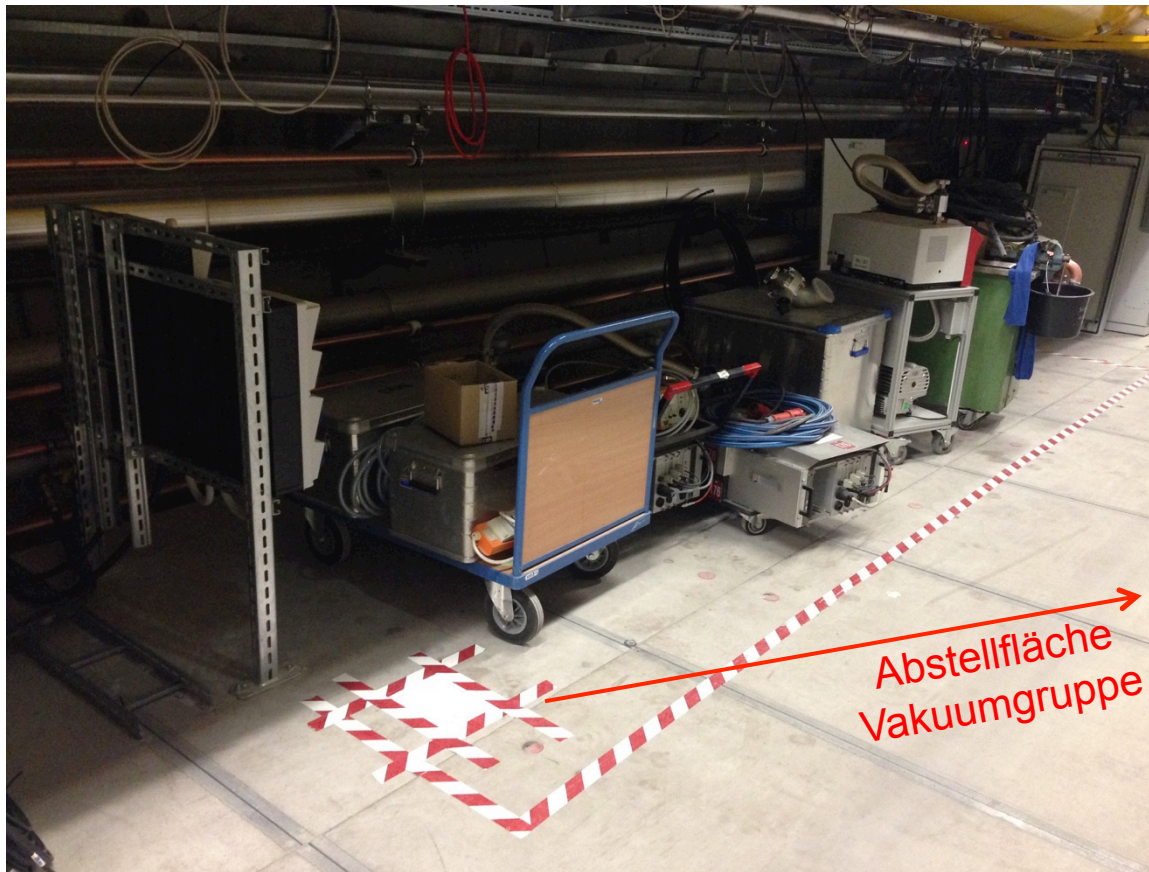
- ⇒ Verankerungen im Boden müssen abgeflext und das Gestell nochmal neu aufgebaut werden.
- ⇒ Wenn sich solche Ding in 144 m Tunnelabschnitt wiederholen, dann kostet das mehrere Tage.



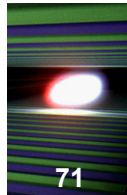
- Die Lösung des Problems besteht darin die Stelle und Arbeitsflächen im Tunnel zu markieren und zu datieren.



- Auch Abstellflächen erfreuen sich großer Beliebtheit.
 - Z.B. für die Vakuumgruppe



Optimierung der laufenden Installation – Ergebnis



Cryo-String
(12 Module, Schritte 1 – 20, Installationsdauer = 15 Wochen)



HF-Stationen + X
7 Wochen

Pritsche

Kabel MDI
9 Wochen

LWL
6 Wochen

Ethernet
9 Wochen

Vorb. Pers. Interlock
3 Wochen

Vorbereitung Konditionierung
5 Wochen

Start:
Prognose 25.8.
tatsächlich 25.8

Starttermine wurden
± 5 Tage eingehalten

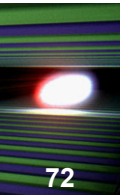
Ursprüngliche Prognose 26.11.
tatsächlich 16.11.

Ursprüngliche Prognose 17.12.
Neue Prognose 30.11.

**10 Tage schneller
als ursprünglich
geplant**

TÜV Termin 14.12.

Optimierung der zukünftigen Installation



■ Nach dem ersten Durchlauf waren alle schlauer

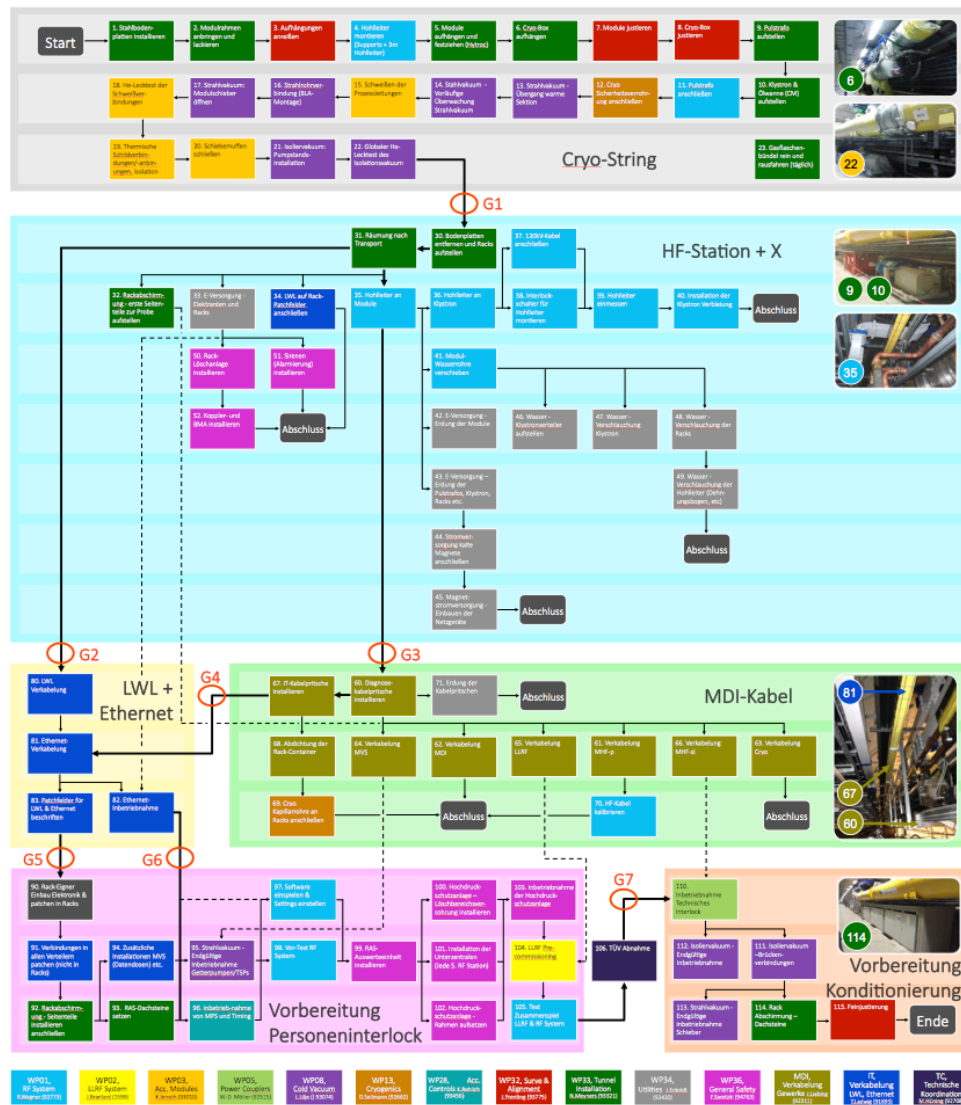
- und die Zeitschätzungen konnten durch
- Zeitmessungen korrigiert werden.

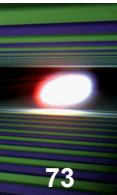
■ Außerdem wurde der Prozessplan optimiert, aufgrund von Vorschlägen der

- Work Package Leiter und
- Mitarbeiter

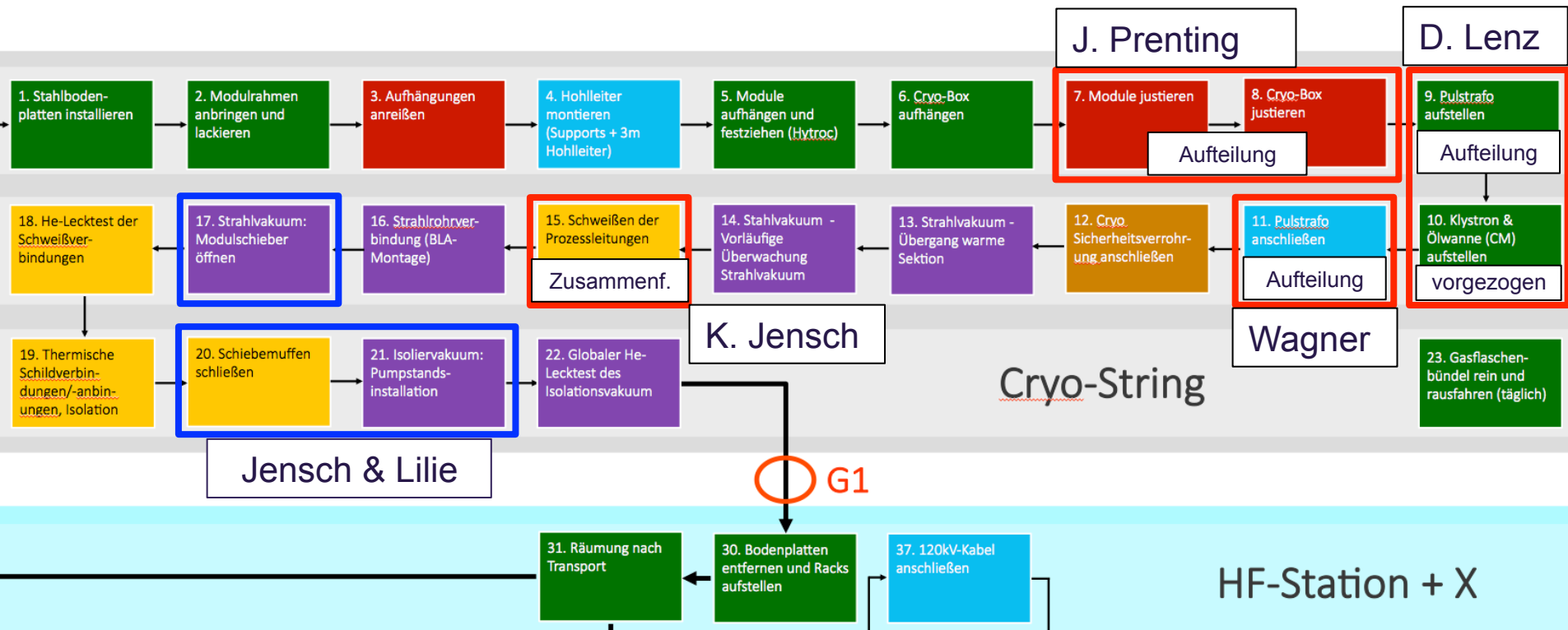
Sowie

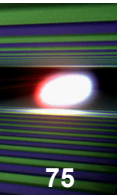
- Unseren Beobachtungen und
- Messungen der tatsächlichen Schrittlängen





- Rot = neue Schritte
- Blau = andere Reihenfolge



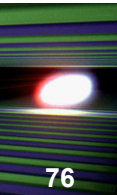


- „Hohlleiter an Module“ \leftrightarrow „E-Versorgung - Elektranten und Racks“

HF-Station Installations woche	C ←	B Strahlrichtung	A
2		E-Versorgung - Elektranten und Racks	Hohlleiter an Modul
3	E-Versorgung - Elektranten und Racks	Hohlleiter an Modul	Pritschen Installation
4	Hohlleiter an Modul	Pritschen Installation	E-Versorgung - Elektranten und Racks

- Vorteile:

- 4 Wochen nach Installationsbeginn stehen die Elektranten und die Racks sind mit Strom versorgt.
- In Zukunft wird das auch die Möglichkeit eröffnen früher das Ethernet in Betrieb zu nehmen.



■ „Hohlleiter an Klystron“

↔ „Modul-Wasserrohre verschieben“

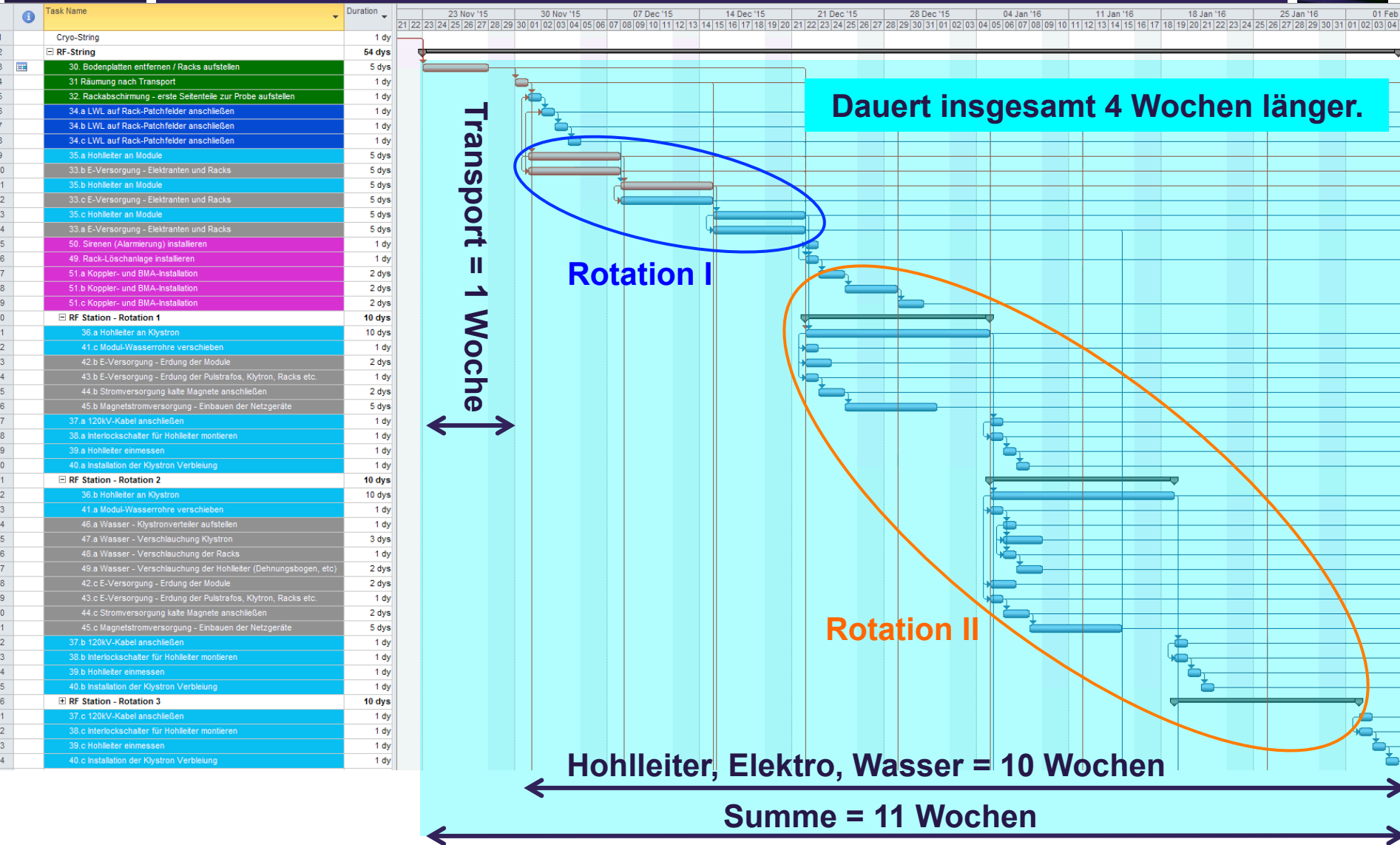
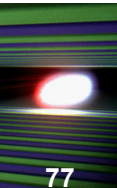
↔ **Erdung**: Module, Pulstrafos, Klystrons, Racks etc.

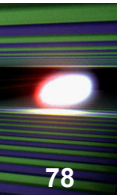
↔ **Wasser** – Verschlauchung: Klystrons, Racks, Hohlleiter

HF-Station Installations- wochen	C ←	B Strahlrichtung	A →
5 bis 6	Pritschen Installation → Rohrverschiebung	Erdung	Hohlleiter an Klystron
7 bis 8	Erdung	Hohlleiter an Klystron	Rohrverschiebung → Wasser
9 bis 10	Hohlleiter an Klystron → Wasser	Rohrverschiebung → Wasser	Erdung

■ Vorteil:

- **Erdung und Wasser werden parallel zu den Hohlleiterarbeiten ausgeführt.**
- Die längere Dauer der Hohlleiter-Installationen konnte so schon im ersten Durchlauf teils kompensiert werden.





> Neue Erkenntnis: IT- und Diagnose-Pritsche stören die Hohlleiter-Installationen am Modul

- Das bedeutet das beide Pritschen nach den Hohlleitern montiert werden

> Beschleunigung

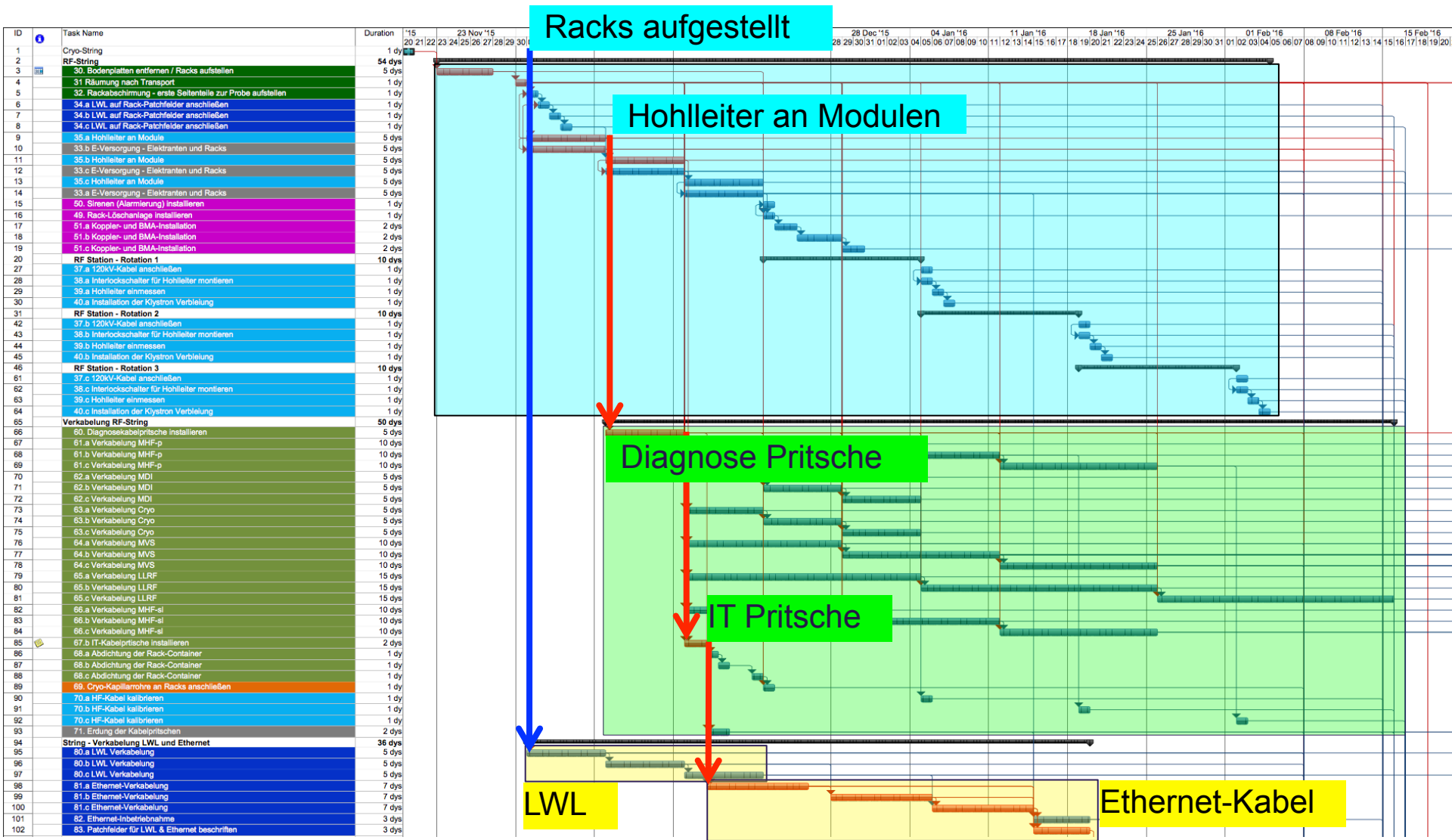
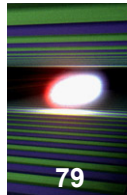
- Um diese 4 Wochen die Hohlleiter-Installationen insgesamt zu reduzieren wird ab Januar 2016 ein 2. Hohlleiter-Installationsteam eingesetzt

> Absprache mit:

- Valery Katalev, Richard Wagner
- Jürgen Liebing



Pritschen Abhängigkeiten



Racks aufgestellt

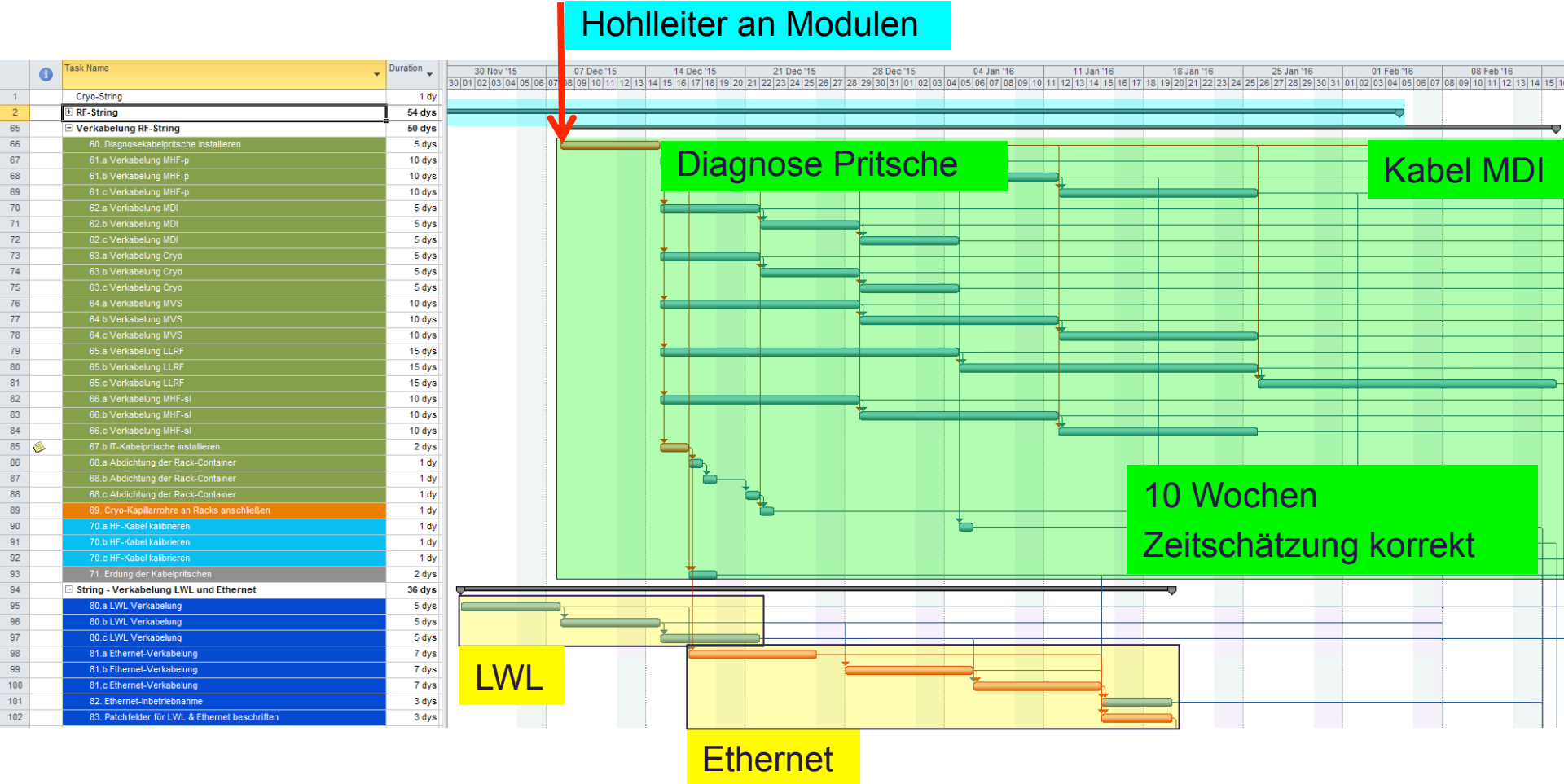
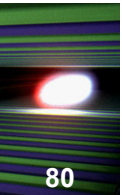
Hohlleiter an Modulen

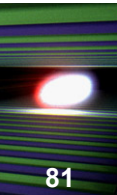
Diagnose Pritsche

IT Pritsche

LWL

Ethernet-Kabel

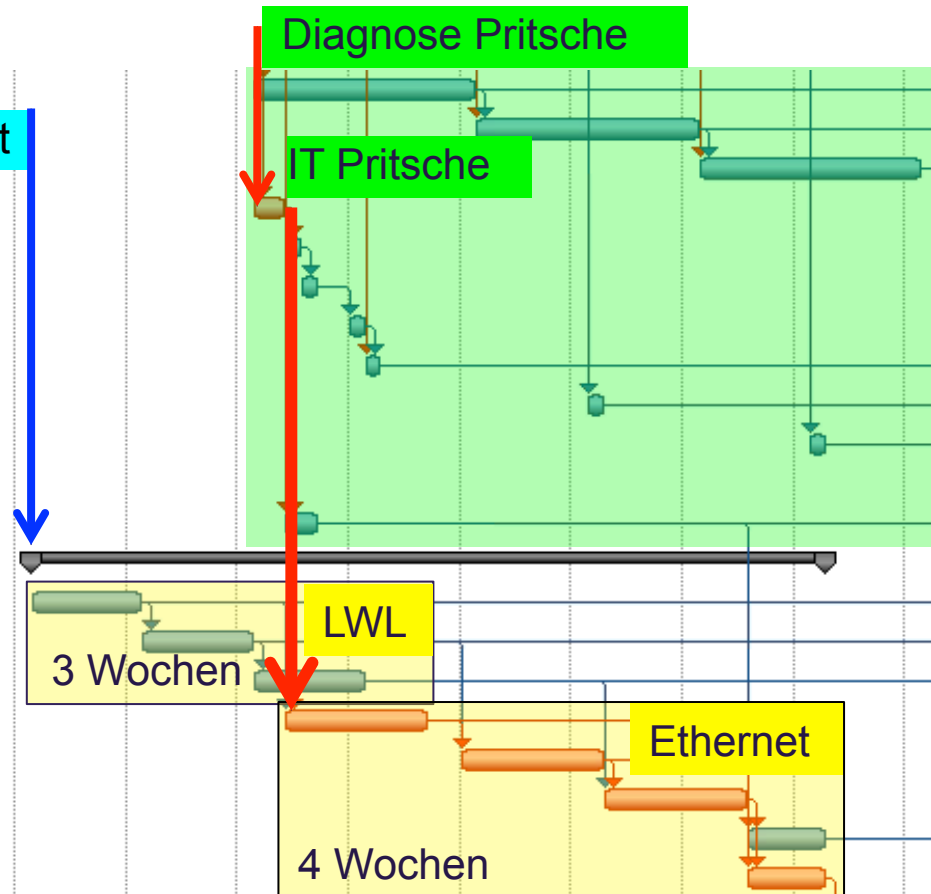




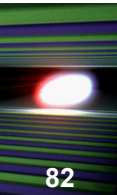
- LWL-Verlegung: **3 Wochen** anstelle von 6 Wochen
- Ethernet: **4 Wochen** anstelle von 9 Wochen

66.a Verkabelung MHF-sl	10 dys
66.b Verkabelung MHF-sl	10 dys
66.c Verkabelung MHF-sl	10 dys
67.b IT-Kabelpritsche installieren	2 dys
68.a Abdichtung der Rack-Container	1 dy
68.b Abdichtung der Rack-Container	1 dy
68.c Abdichtung der Rack-Container	1 dy
69. Cryo-Kapillarrohre an Racks anschließen	1 dy
70.a HF-Kabel kalibrieren	1 dy
70.b HF-Kabel kalibrieren	1 dy
70.c HF-Kabel kalibrieren	1 dy
71. Erdung der Kabelpritschen	2 dys
String - Verkabelung LWL und Ethernet	36 dys
80.a LWL Verkabelung	5 dys
80.b LWL Verkabelung	5 dys
80.c LWL Verkabelung	5 dys
81.a Ethernet-Verkabelung	7 dys
81.b Ethernet-Verkabelung	7 dys
81.c Ethernet-Verkabelung	7 dys
82. Ethernet-Inbetriebnahme	3 dys
83. Patchfelder für LWL & Ethernet beschriften	3 dys

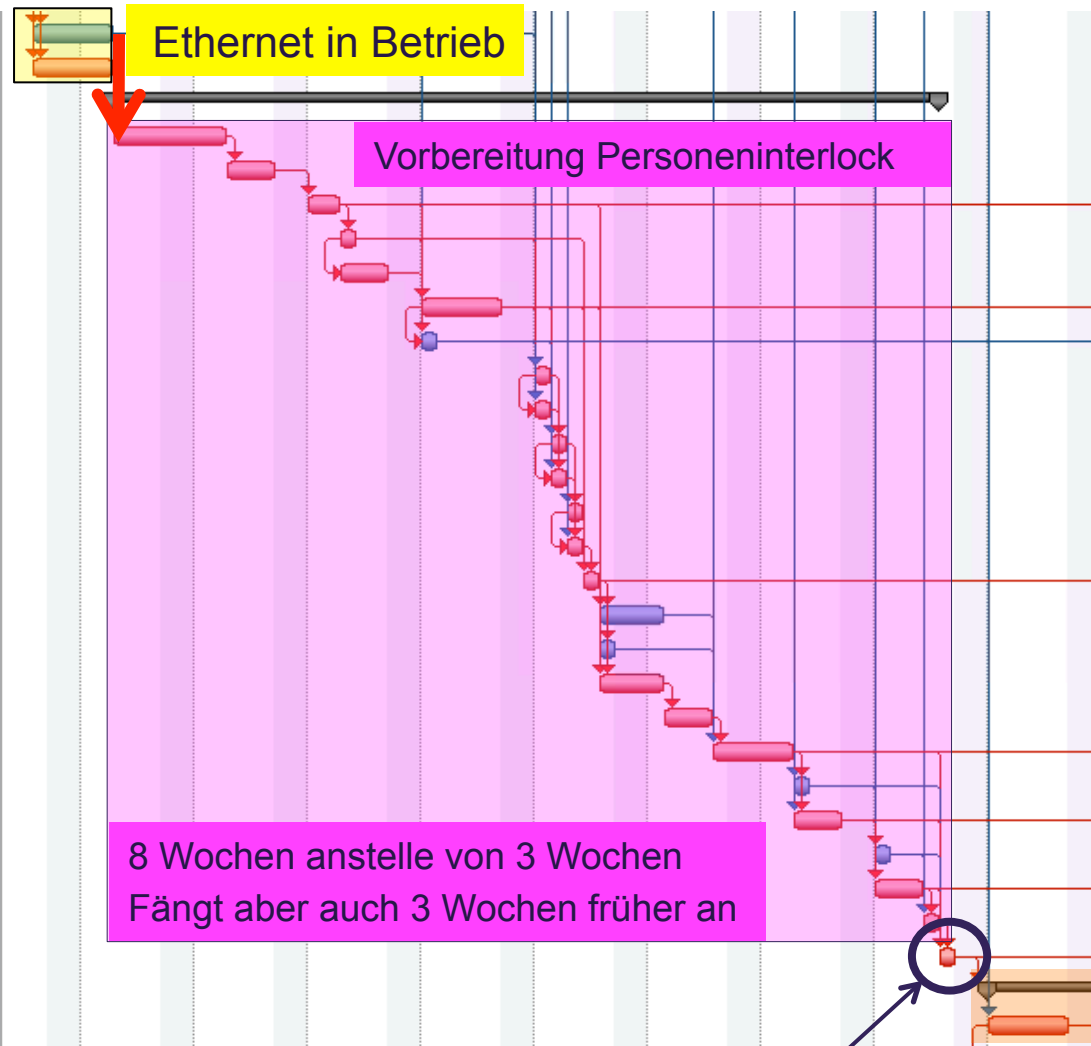
Racks aufgestellt



Vorbereitung Personeninterlock

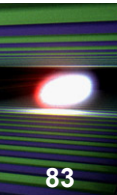


82. Ethernet-Inbetriebnahme	3 dys
83. Patchfelder für LWL & Ethernet beschriften	3 dys
☐ Vorbereitung Personen-Interlock	37 dys
90. Rack-Eigner Einbau Elektronik & patchen in Racks	5 dys
91. Verbindungen in allen Verteilern patchen (nicht in Racks)	3 dys
92. Rackabschirmung - Seitenteile installieren & anschließen	2 dys
93. RAS-Dachsteine setzen	1 dy
94. Zusätzliche Installationen MVS (datendosen) etc.	3 dys
95. Strahlvakuum - Endgültige Inbetriebnahme Getterpumpen/TSPs	5 dys
96. Einbau und Inbetriebnahme von MPS und Timing	1 dy
97.a Software einspielen & Settings einstellen	1 dy
98.a Vor-Test RF System	1 dy
97.b Software einspielen & Settings einstellen	1 dy
98.b Vor-Test RF System	1 dy
97.c Software einspielen & Settings einstellen	1 dy
98.c Vor-Test RF System	1 dy
99. RAS-Auswerteeinheit installieren	1 dy
100. Hochdruckschutzanlage – Löschbereichsverrohrung installieren	2 dys
101. Installation der Unterzentralen (jede 5. RF-Station)	1 dy
102. Hochdruckschutzanlage - Rahmen aufsetzen	2 dys
103. Inbetriebnahme der Hochdruckschutzanlage	3 dys
104.a LLRF Pre-commissioning	3 dys
105.a Test Zusammenspiel LLRF & RF System	1 dy
104.b LLRF Pre-commissioning	3 dys
105.b Test Zusammenspiel LLRF & RF System	1 dy
104.c LLRF Pre-commissioning	3 dys
105.c Test Zusammenspiel LLRF & RF System	1 dy
106. TÜV-Abnahme	1 dy
☐ Vorbereitung Konditionierung	31 dys
110.a Technisches Interlock Inbetriebnehmen	5 dys



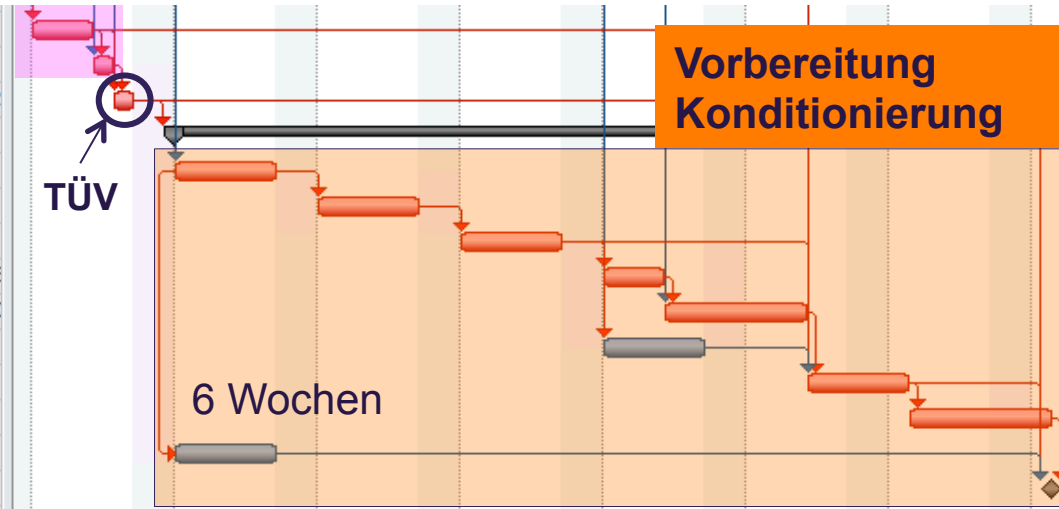
TÜV Abnahme

Vorbereitung Konditionierung

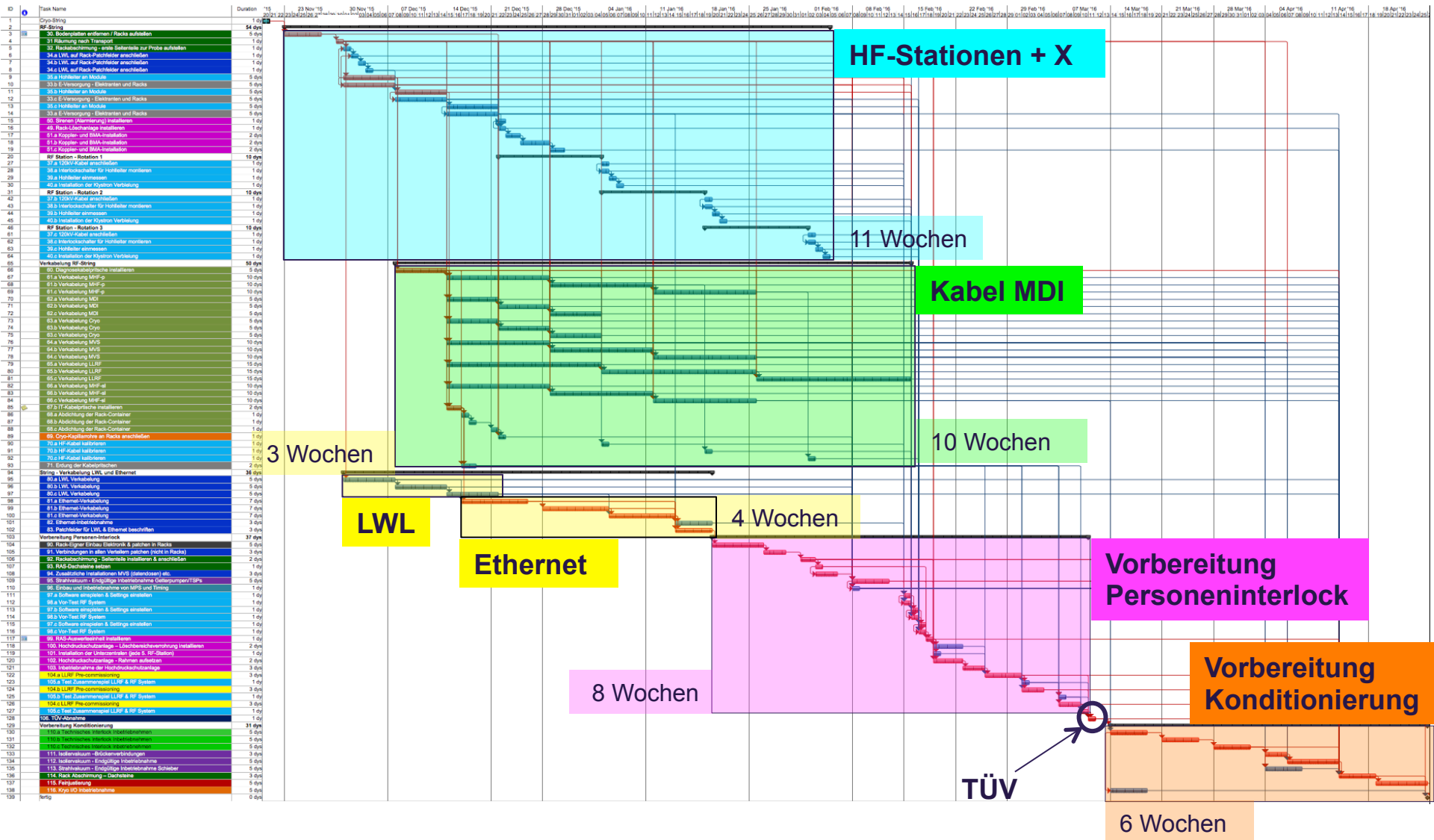
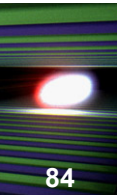


- Dauert nun 6 anstelle von 5 Wochen
- Grund: Feinjustierung wurde bisher nicht im Plan berücksichtigt
 - Absprache mit Johannes Prenting

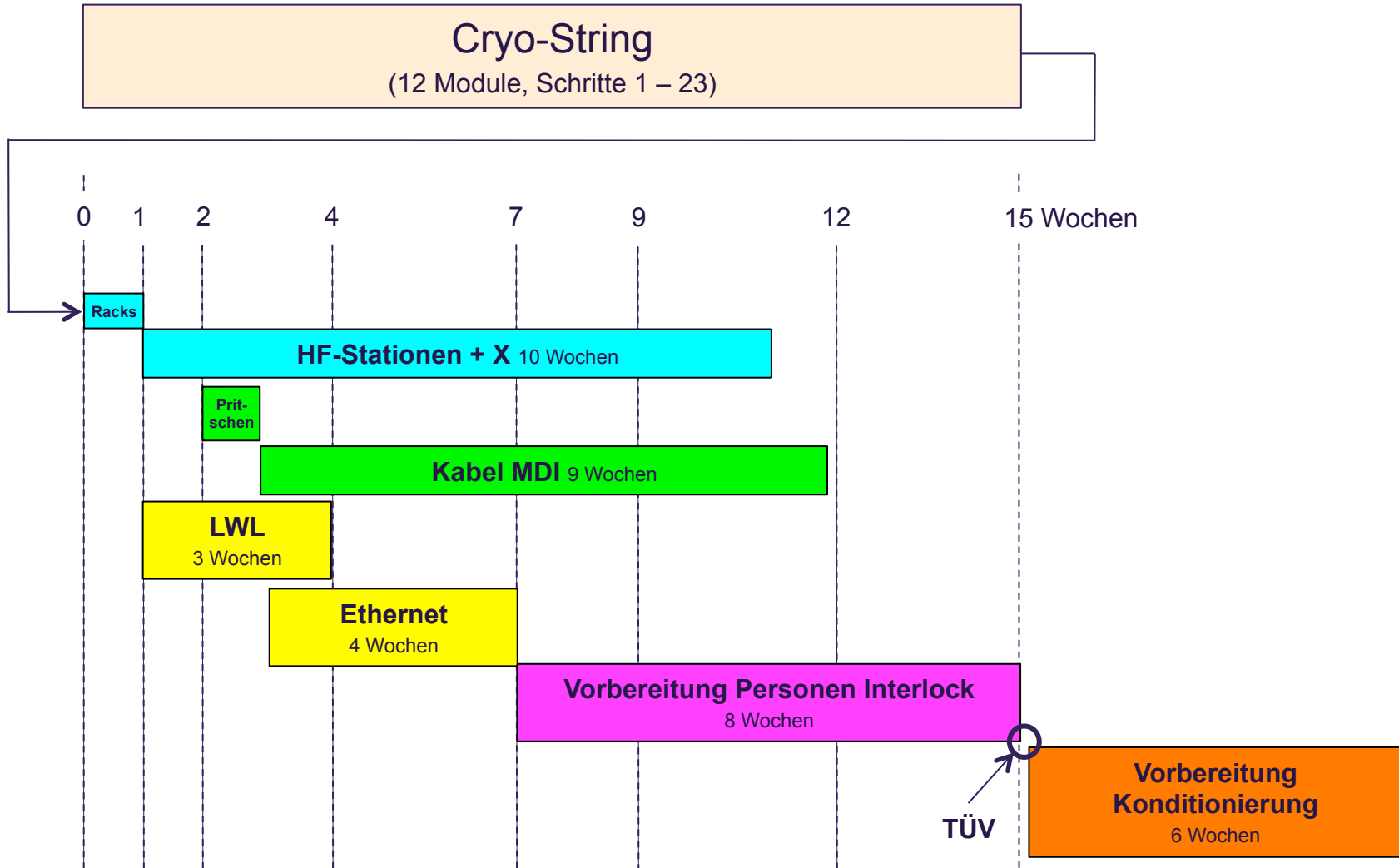
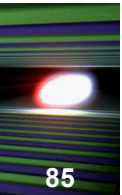
104.c LLRF Pre-commissioning	3 dys
105.c Test Zusammenspiel LLRF & RF System	1 dy
106. TÜV-Abnahme	1 dy
Vorbereitung Konditionierung	31 dys
110.a Technisches Interlock Inbetriebnehmen	5 dys
110.b Technisches Interlock Inbetriebnehmen	5 dys
110.c Technisches Interlock Inbetriebnehmen	5 dys
111. Isoliervakuum –Brückenverbindungen	3 dys
112. Isoliervakuum - Endgültige Inbetriebnahme	5 dys
113. Strahlvakuum - Endgültige Inbetriebnahme Schieber	5 dys
114. Rack Abschirmung – Dachsteine	3 dys
115. Feinjustierung	5 dys
116. Kryo IO Inbetriebnahme	5 dys
fertig	0 dys



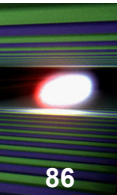
Plan # 2 – Struktur ab globalem Lecktest



Blockansicht

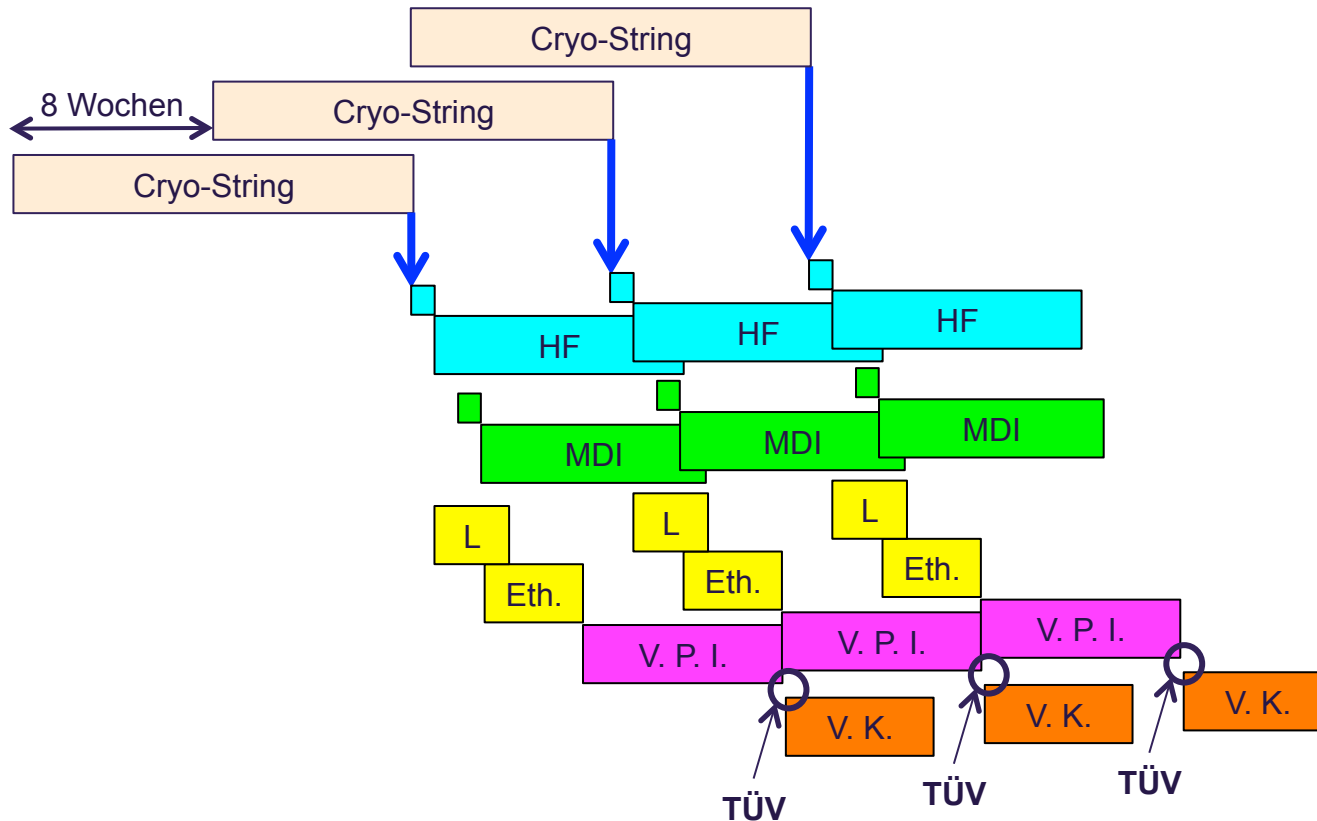


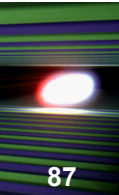
Übergang von einer Sektion zur nächsten



Der Block

- „HF-Stationen + X“ wird beschleunigt durch 2. Hohlleiter Installationsteam
- „Kabel-MDI“ ist mit 9 Wochen derzeit nicht kritisch, da die Start-Periode von 8 Wochen noch nicht erreicht wurde





Es wurde gezeigt wie bei der kalten Sektion des XFEL das Installationsmanagement erfolgt:

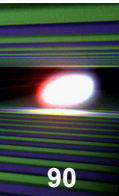
- Prozessidentifizierung mit den beteiligten Work Package Leitern
- Kooperative Planung und Optimierung des Prozessplans
- Plan-Umsetzung mit Hilfe von
 - Einsatzplänen und
 - einem wöchentlichen Tunnel-Meetings sowie
 - Nachsteuerung
- Optimierung
 - des laufenden Installation durch
 - kreative Nachsteuerung und
 - Territorial Management im Tunnel
 - der zukünftigen Installationen durch Optimierung des Prozessplans aufgrund der gemachten Erfahrungen.

Die hier vorgestellten Methoden wurden begutachtet vom

- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA
 - Im Auftrag der XFEL-Projektleitung
 - Sehr gut, die Planung ist transparent und nachvollziehbar.
- Drees & Sommer AG
 - XFEL Projektbegleitung im Auftrag des BMBF
 - „Genau so sollten große Installationsprozesse gemanagt werden.“

Am wichtigsten aber ist, dass das Installationsmanagement von den ausführenden Mitarbeitern zu 95 % akzeptiert und unterstützt wird.

- Grundsätzlich lassen sich die vorgestellten Verfahren auch auf Beschleuniger
 - Inbetriebnahmen
 - Umbauten
 - Shutdown Arbeiten anwenden.



- Es empfiehlt sich die wesentlichen Akteure in die Planung mit einzubinden, da man dann die
 - maximale Informationsdichte für die Planung und die
 - **größte Akzeptanz** für den dabei entstehenden Plan bekommt.

- Ein operative Projektmanager vor Ort ist unentbehrlich
 - Dieser muss über den Willen verfügen die Installation voran zu bringen,
 - regelmäßig überprüfen, ob die Planung noch mit der Realität übereinstimmt und falls das nicht der Fall ist korrigieren.
 - Außerdem muss er den **Fortschritt des Projekts** für die Gesamtprojektleitung, aber auch **für die Beteiligten monitoren**.

