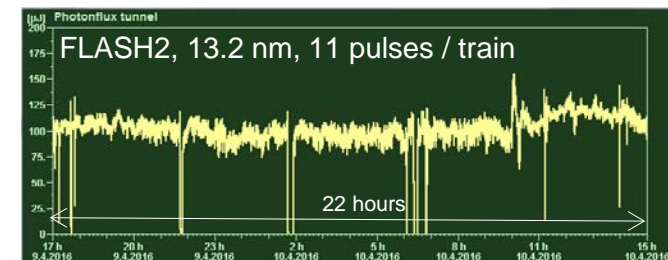
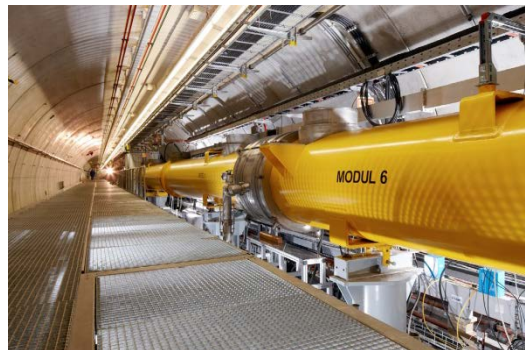
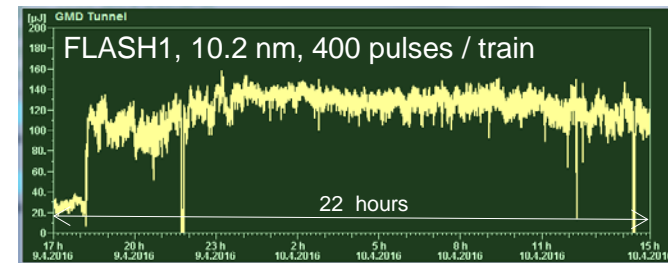
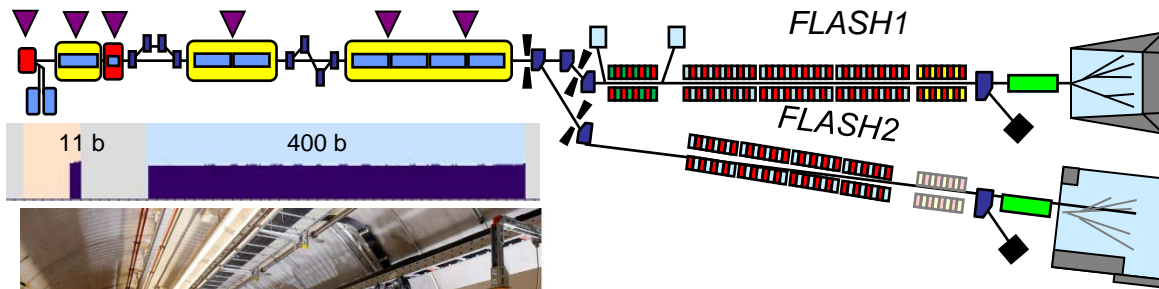


FLASH Betriebsstatistik

FLASH.
Free-Electron Laser
in Hamburg

FLASH: The first soft X-ray FEL operating two undulator beamlines simultaneously

Katja Honkavaara
Beschleunigerbetriebsseminar
Travemünde, November-1, 2016



Erinnerung

Grömitz, März 2015

- > Seit 2002 haben wir das elektronische Logbuch benutzt
- > Es ist unser zentraler Platz für die Dokumentierung und für den Informationsaustausch
- > Schichtübersicht
 - Ziel der Schicht (Goal)
 - Erreichtes und Schwierigkeiten
 - Betriebsstatistik
- > Dokumentation des Schichtverlaufs und der Maschinenparameter
- > Jahresprogramm (Operation schedules)
- > Wochenübersicht
 - Programm der Woche
 - Protokoll der Runkoordinationsmeetings
 - Zusammenfassung der Woche
- > Zugang- und Wartungswünsche
- > Unterlagen zur Sicherheit

Eintrag ins Logbuch

- Bitte immer eintragen:
 - Name (Author)
 - Überschrift (Title)
 - Text mit verständlichen Erläuterungen, Beschreibung des Plots
- Wenn sinnvoll
 - Schlüsselwort
 - Schwierigkeit (severity)
- Falls wichtig: Senden des Eintrags zu Experten

Tutorial 2007

S.Schreiber / K.Honkavaara, FLASH Tutorial 2007

Grömitz, März 2015

> Schichtübersicht

- Ziel der Schicht (Goal)
- Erreichtes und Schwierigkeiten

Goal	Wolf/Pedersen, 25.0 nm+/- 0.50 nm, 50 bunch(es), 200kHz, >100fs (uncritical), 1 LOLA bunch), 4h
Achievements	25nm with 65uJ, 3/3mm apertures, 50 bunches, 200kHz wavelength changed to 17.7nm, 130uJ, 0.3nC, 10/10 single bunch, bunch length
Difficulties	hard to reduce the bunch length without reducing charge for 17.7nm jddd refuses to work on flashbkr3

> Standardisierte Schichtdokumentation am Anfang der Schicht

> Schichtverlauf: Änderungen von Maschinenparametern, SASE-Performance, Schwierigkeiten und Ausfallzeiten, usw.

> Betriebsstatistik mit „Status-Knöpfen“



> Sprache kann English oder Deutsch sein

- Sprache darf kein Show-Stopper sein, etwas ins Logbuch zu eintragen
- Englisch wird für allgemeine und wissenschaftliche Einträge bevorzugt
- Technische Details können auf Deutsch geschrieben werden

Grömitz, März 2015

- > Wochenübersicht im Logbuch
- > Betriebsstatistik
 - Jahresberichte (M und FS)
 - Machine Advisory Committee, Photon Science Committee
 - Wissenschaftlicher Rat, Stiftungsrat
 - Helmholtz-Kennzahlen
 - Konferenzen und Workshops
- > Ausfallstatistik
- > Nutzer-Statistik und Tuning-Statistik
 - Wieviel Stunden haben wir SASE für Nutzer-Experiment geliefert?
 - Wofür wurde Tuning gebraucht? Können wir Tuningzeit reduzieren oder effizienter gestalten? Wie viel Tuning sollte geplant werden?
- > Maschinenstudien
 - Wer hat wie viel Strahlzeit für welches Experiment benutzt?

Allgemeine Betriebsstatistik

2015

	week	date	tu	schedule	goal	remarks
	52	22-Dec - 28-Dec	5/5	Shutdown		
2015	1	29-Dec - 4-Jan	5/5			
	2	5-Jan - 11-Jan	2/5	Start-up		
	3	12-Jan - 18-Jan	7/5		FLASH personnel interlock test	
	4	19-Jan - 25-Jan	2/5			
	5	28-Jan - 1-Feb	2/5			User workshop
	6	2-Feb - 8-Feb	3/5		preparation user run	
	7	9-Feb - 15-Feb	1/5	User Run		
	8	16-Feb - 22-Feb	1/5	Block 8		
	9	23-Feb - 1-Mar	1/5			
	10	2-Mar - 8-Mar	1/5			
	11	9-Mar - 15-Mar	2/5	FLASH Studies		
	12	16-Mar - 22-Mar	3/5		preparation user run	
	13	23-Mar - 29-Mar	1/5	User Run		
	14	30-Mar - 5-Apr	1/5	Block 9		
	15	6-Apr - 12-Apr	1/5			
	16	13-Apr - 19-Apr	3/5		preparation user run	
	17	20-Apr - 26-Apr	1/5	User Run		
	18	27-Apr - 3-May	1/5	Block 2 revisited	prepare for shutdown	prepare sand fill triangle
	19	4-May - 10-May	6	Shutdown	realignment beamline	sand fill triangle / IPAC
	20	11-May - 17-May	6		FF beamline	
	21	18-May - 24-May	6		Survey	
	22	25-May - 31-May	4/6	Accelerator R&D		PETRA Service Week
	23	1-Jun - 7-Jun	2/6	FLASH Studies		
	24	8-Jun - 14-Jun	3/6		preparation user run	
	25	15-Jun - 21-Jun	1/6	User Run		
	26	22-Jun - 28-Jun	1/6	Block 1		
	27	29-Jun - 5-Jul	2/6	FLASH Studies		
	28	6-Jul - 12-Jul	3/6		preparation user run	
	29	13-Jul - 19-Jul	1/6	User Run		
	30	20-Jul - 26-Jul	1/6	Block 2		
	31	27-Jul - 2-Aug	1/6			
	32	3-Aug - 9-Aug	4/6	Accelerator R&D		
	33	10-Aug - 16-Aug	2/6	FLASH Studies		
	34	17-Aug - 23-Aug	3/6		preparation user run	
	35	24-Aug - 30-Aug	1/6	User Run		
	36	31-Aug - 6-Sep	1/6	Block 3		
	37	7-Sep - 13-Sep	1/6			
	38	14-Sep - 20-Sep	1/6			
	39	21-Sep - 27-Sep	2/6	FLASH Studies		
	40	28-Sep - 4-Oct	3/6		preparation user run	
	41	5-Oct - 11-Oct	1/6	User Run		
	42	12-Oct - 18-Oct	1/6	Block 4		
	43	19-Oct - 25-Oct	1/6			
	44	26-Oct - 1-Nov	1/6			
	45	2-Nov - 8-Nov	4/6	Accelerator R&D		
	46	9-Nov - 15-Nov	2/6	FLASH Studies		
	47	16-Nov - 22-Nov	3/6		preparation user run	
	48	23-Nov - 29-Nov	1/6	User Run		
	49	30-Nov - 6-Dec	1/6	Block 5		
	50	7-Dec - 13-Dec	1/6			
	51	14-Dec - 20-Dec	1/6			
	52	21-Dec - 27-Dec	5	Shutdown		
	53	28-Dec - 3-Jan	5			

User Period 6



2016

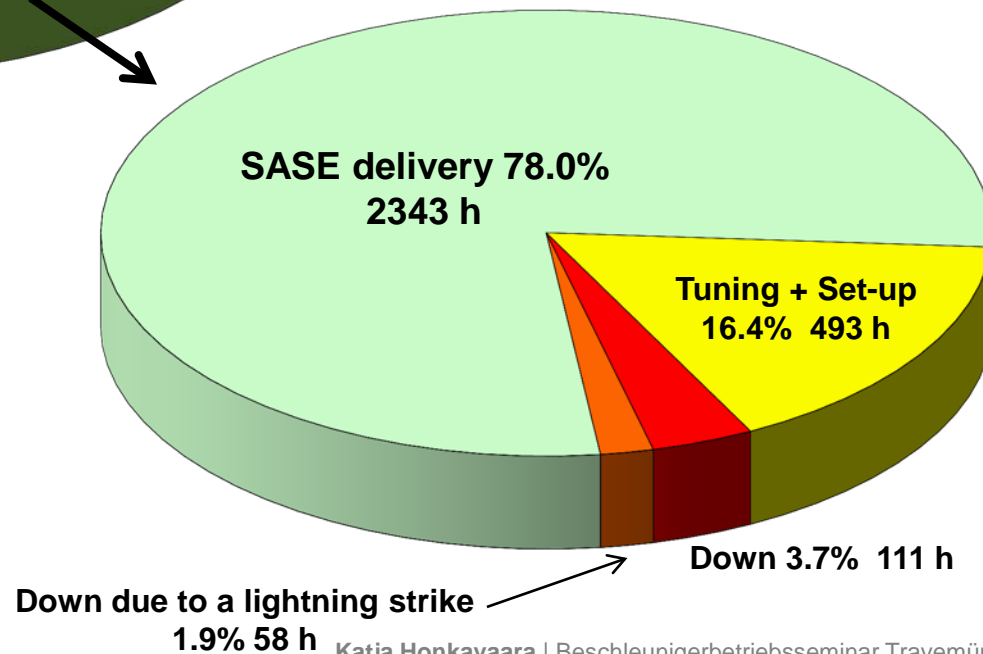
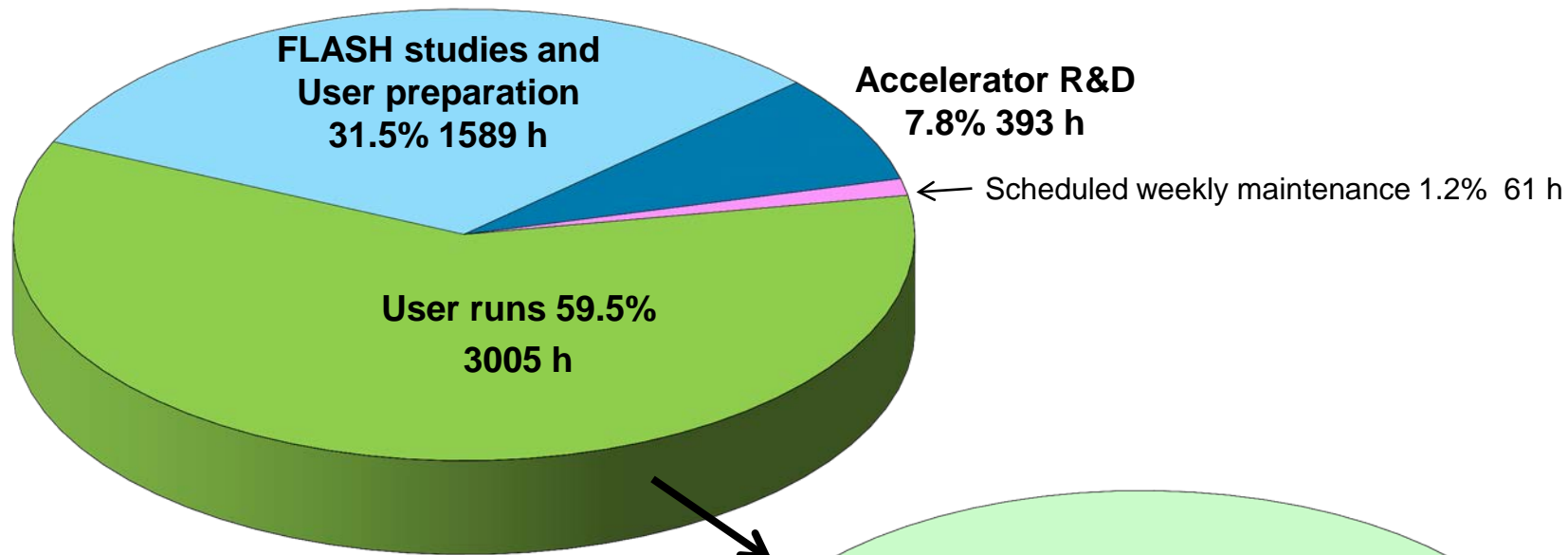
	week	date	schedule	goal	remarks
2016	1	4-Jan - 10-Jan	Start-up		
	2	11-Jan - 17-Jan		FLASH personnel interlock test	
	3	18-Jan - 24-Jan	Accelerator R&D		Start Period 7
	4	25-Jan - 31-Jan	FLASH Studies		
	5	1-Feb - 7-Feb		preparation user run	
	6	8-Feb - 14-Feb	User Run		
	7	15-Feb - 21-Feb	Block 1		
	8	22-Feb - 28-Feb			
	9	29-Feb - 6-Mar			
	10	7-Mar - 13-Mar	FLASH Studies		
	11	14-Mar - 20-Mar		preparation user run	
	12	21-Mar - 27-Mar	User Run		
	13	28-Mar - 3-Apr			
	14	4-Apr - 10-Apr			
	15	11-Apr - 17-Apr			
	16	18-Apr - 24-Apr			
	17	25-Apr - 1-May	Accelerator R&D		
	18	2-May - 8-May	FLASH Studies		
	19	9-May - 15-May		preparation user run	
	20	16-May - 22-May	User Run		
	21	23-May - 29-May	Block 3		
	22	30-May - 5-Jun			
	23	6-Jun - 12-Jun			
	24	13-Jun - 19-Jun	Shutdown/Contingency		installation work FForward
	25	20-Jun - 26-Jun			
	26	27-Jun - 3-Jul	FLASH Studies		Start Period 8
	27	4-Jul - 10-Jul		preparation user run	
	28	11-Jul - 17-Jul	User Run		
	29	18-Jul - 24-Jul	Block 1		
	30	25-Jul - 31-Jul			
	31	1-Aug - 7-Aug			
	32	8-Aug - 14-Aug	Accelerator R&D		
	33	15-Aug - 21-Aug	FLASH Studies		
	34	22-Aug - 28-Aug		preparation user run	
	35	29-Aug - 4-Sep	User Run		
	36	5-Sep - 11-Sep			
	37	12-Sep - 18-Sep			
	38	19-Sep - 25-Sep			
	39	26-Sep - 2-Oct	FLASH Studies		
	40	3-Oct - 9-Oct			
	41	10-Oct - 16-Oct	Accelerator R&D		
	42	17-Oct - 23-Oct		preparation user run	
	43	24-Oct - 30-Oct	User Run		
	44	31-Oct - 6-Nov	Block 3		
	45	7-Nov - 13-Nov			
	46	14-Nov - 20-Nov			
	47	21-Nov - 27-Nov			
	48	28-Nov - 4-Dec	FLASH Studies		
	49	5-Dec - 11-Dec	Shutdown FLASH		Shutdown FLASH2 only
	50	12-Dec - 18-Dec			installation work FForward
	51	19-Dec - 25-Dec			
	52	26-Dec - 1-Jan			
2017	1	2-Jan - 8-Jan			

User Period 7

User Period 8



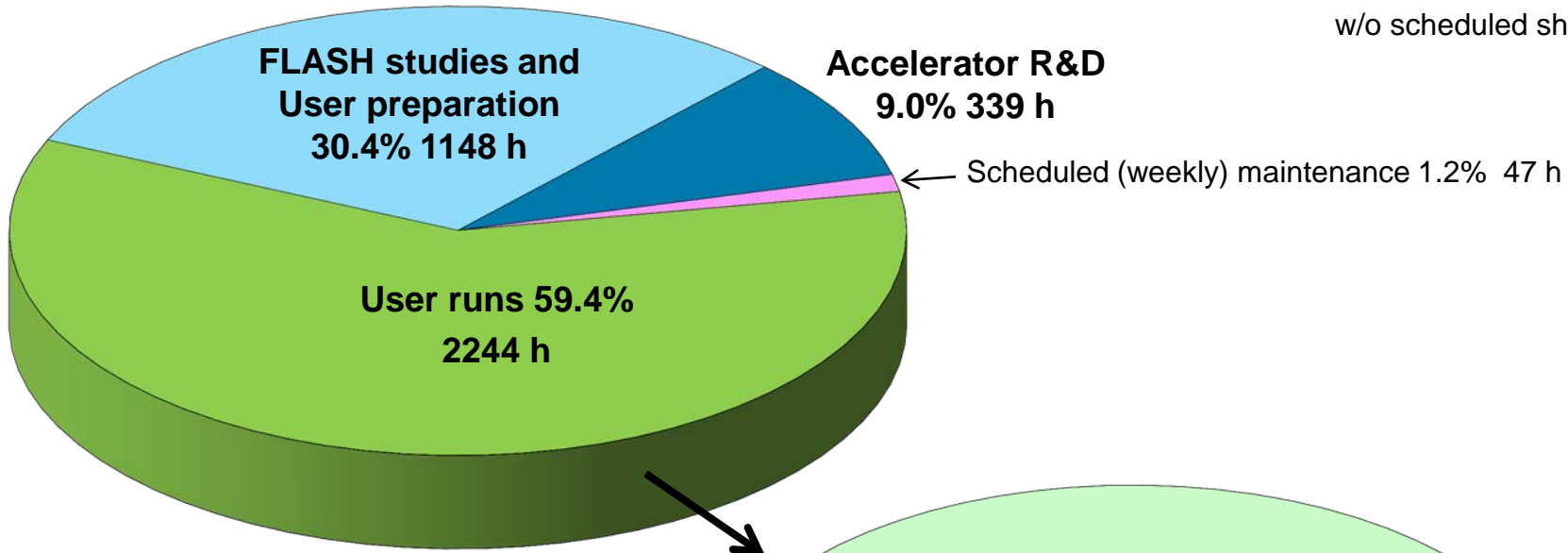
FLASH1 User Period 6 (June – December 2015)



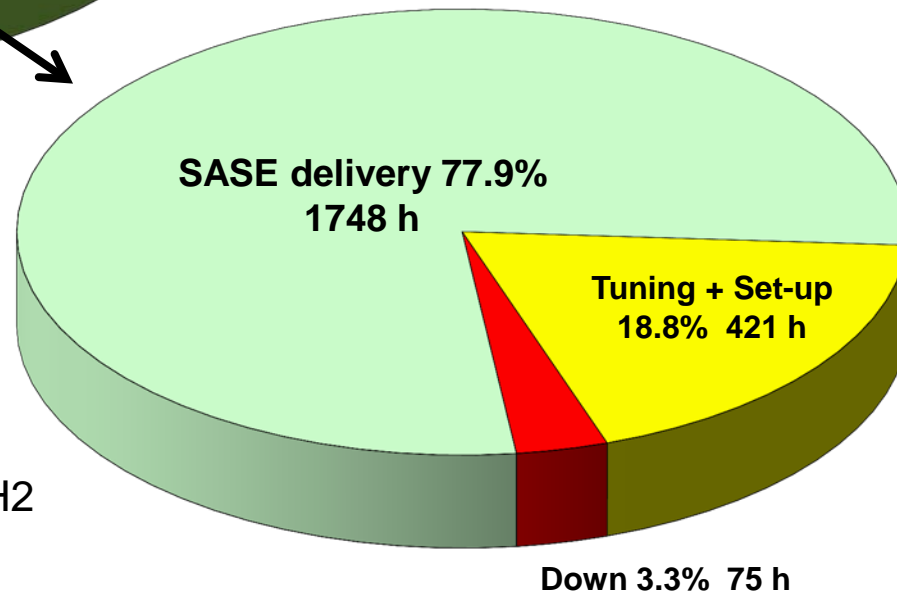
FLASH1 User Period 7 (January – June 2016)

1.1. – 26.6.2016

w/o scheduled shutdowns (501 h)

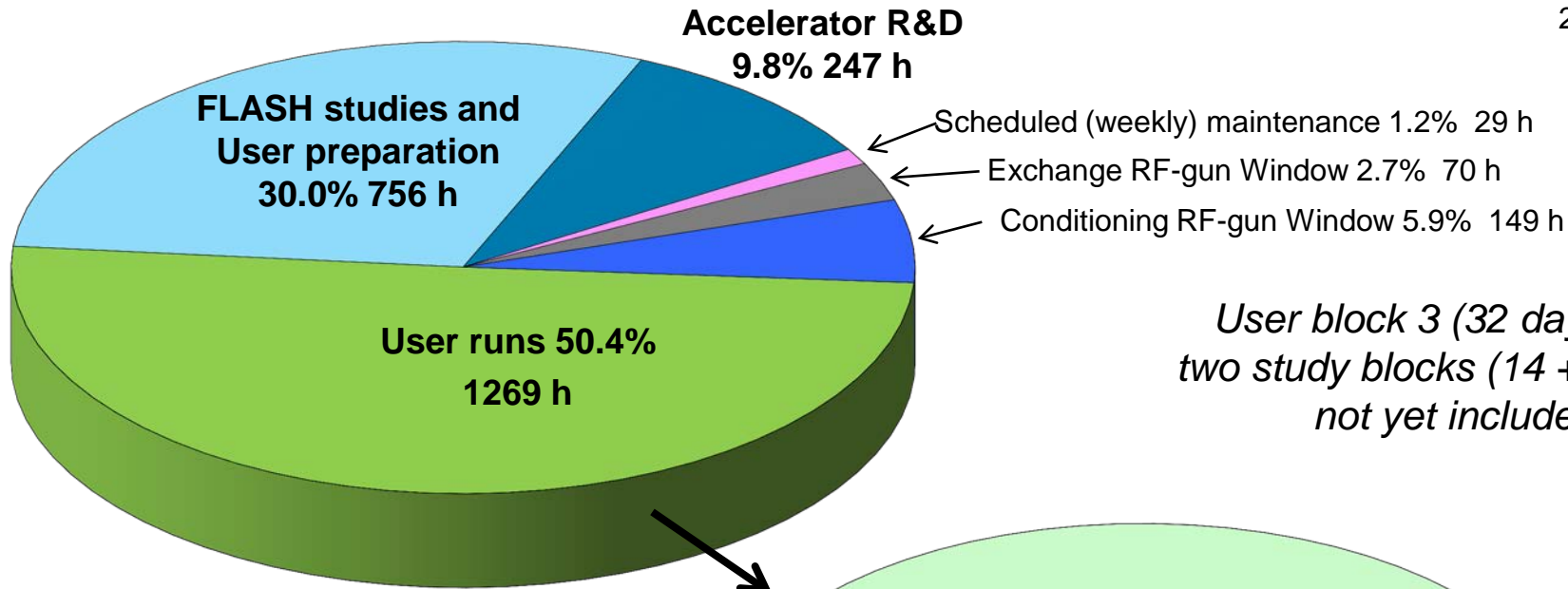


In addition 448 h
SASE Delivery at FLASH2



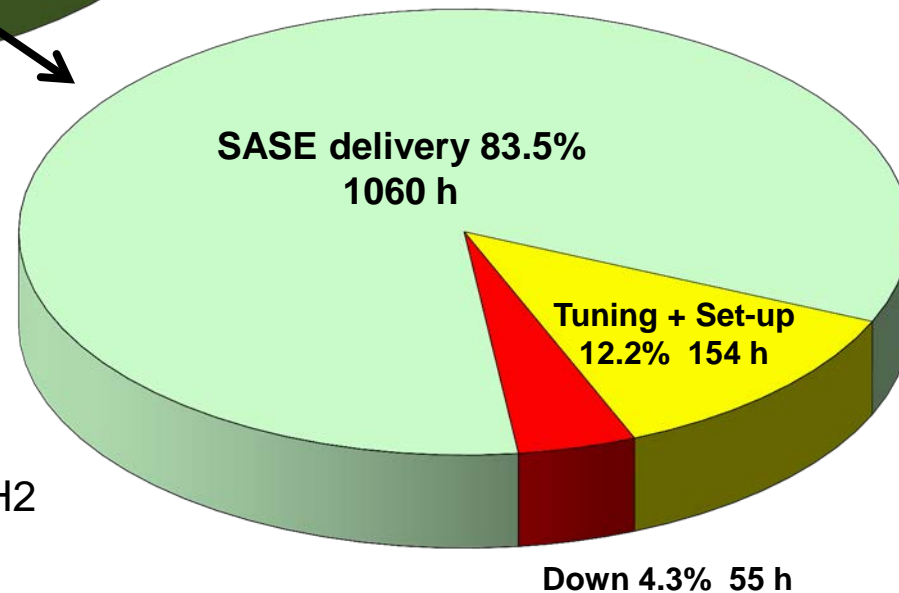
FLASH1 User Period 8 (Jul-26 – Oct-9, 2016)

27.6 – 9.10.2016

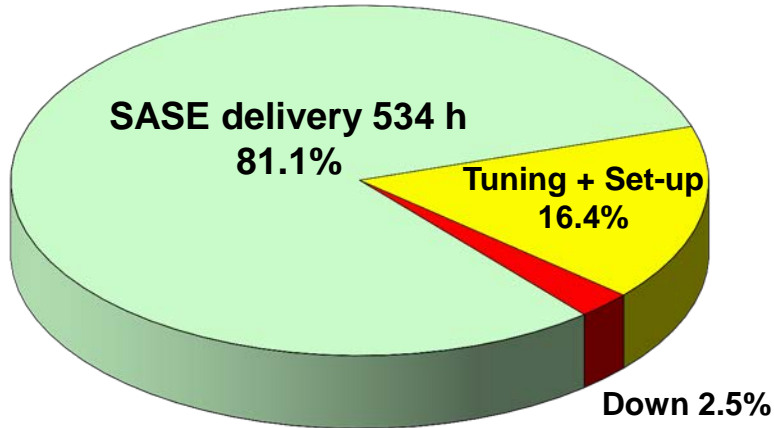


User block 3 (32 days) and two study blocks (14 + 10 days) not yet included

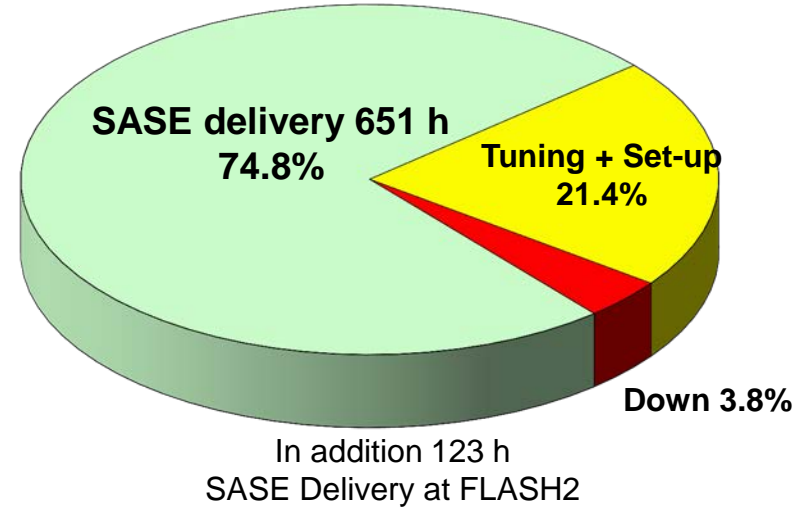
In addition 346 h
SASE Delivery at FLASH2



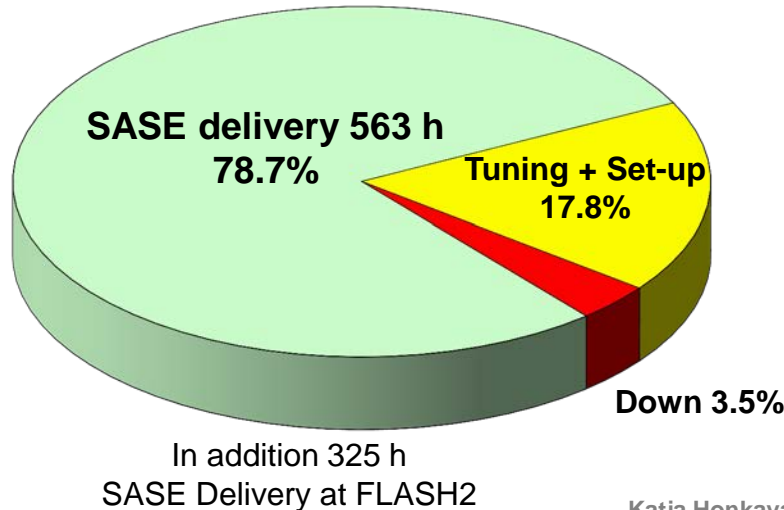
User block 1 Feb/Mar (659 h)



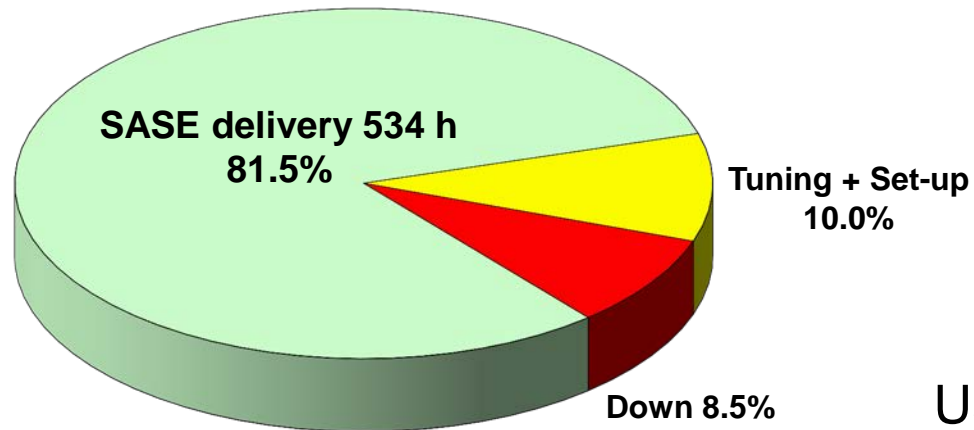
User block 2 Mar/Apr (870 h)



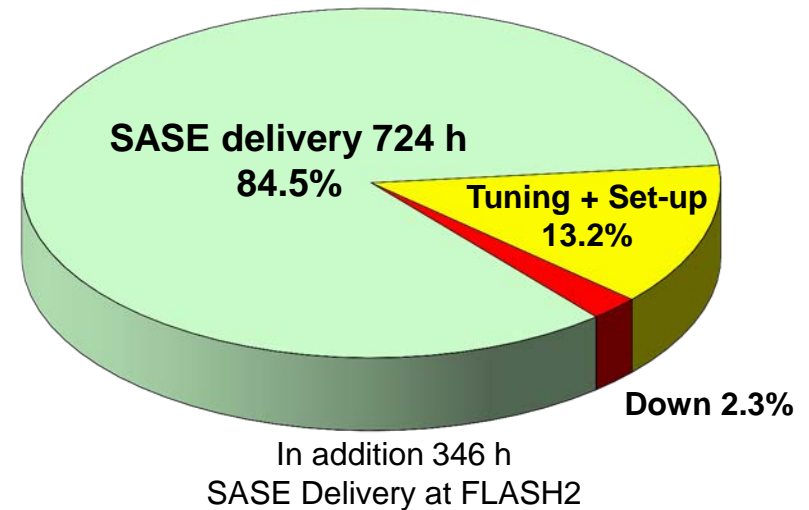
User block 3 May/Jun (715 h)



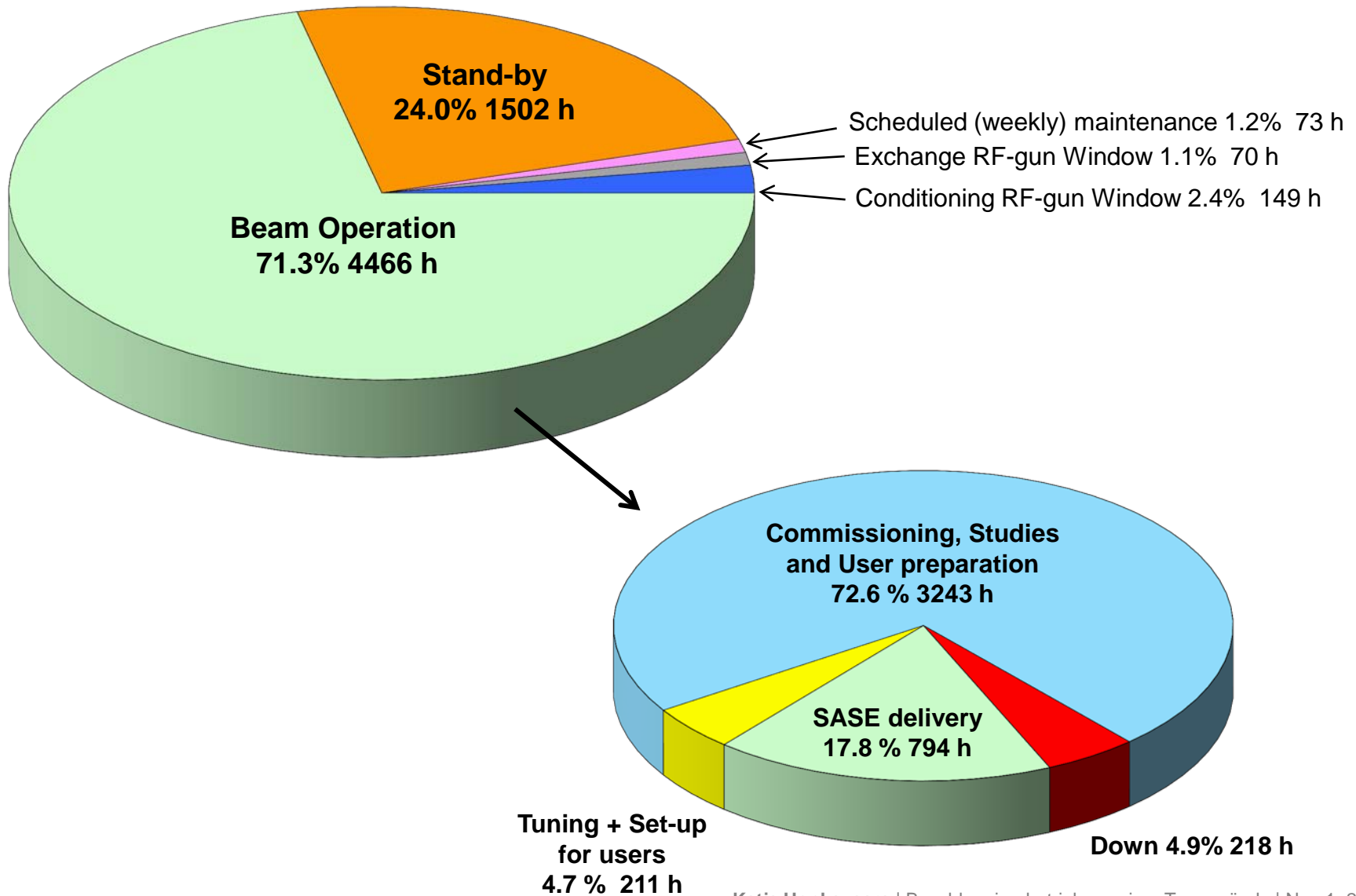
User block 1 Jul/Aug (412 h)



User block 2 Sep/Oct (857 h)

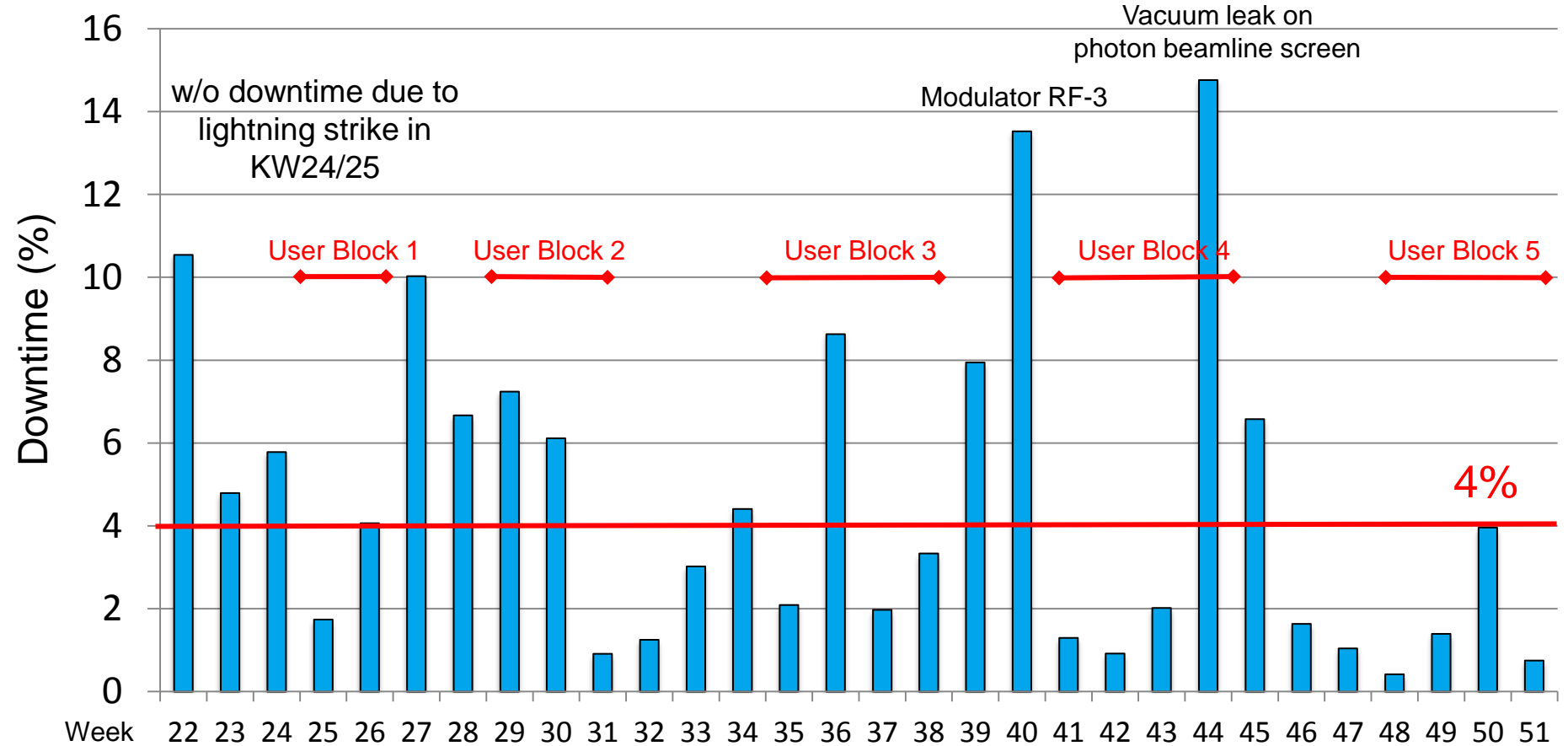


w/o scheduled shutdowns (539 h)



Downtime

Downtime

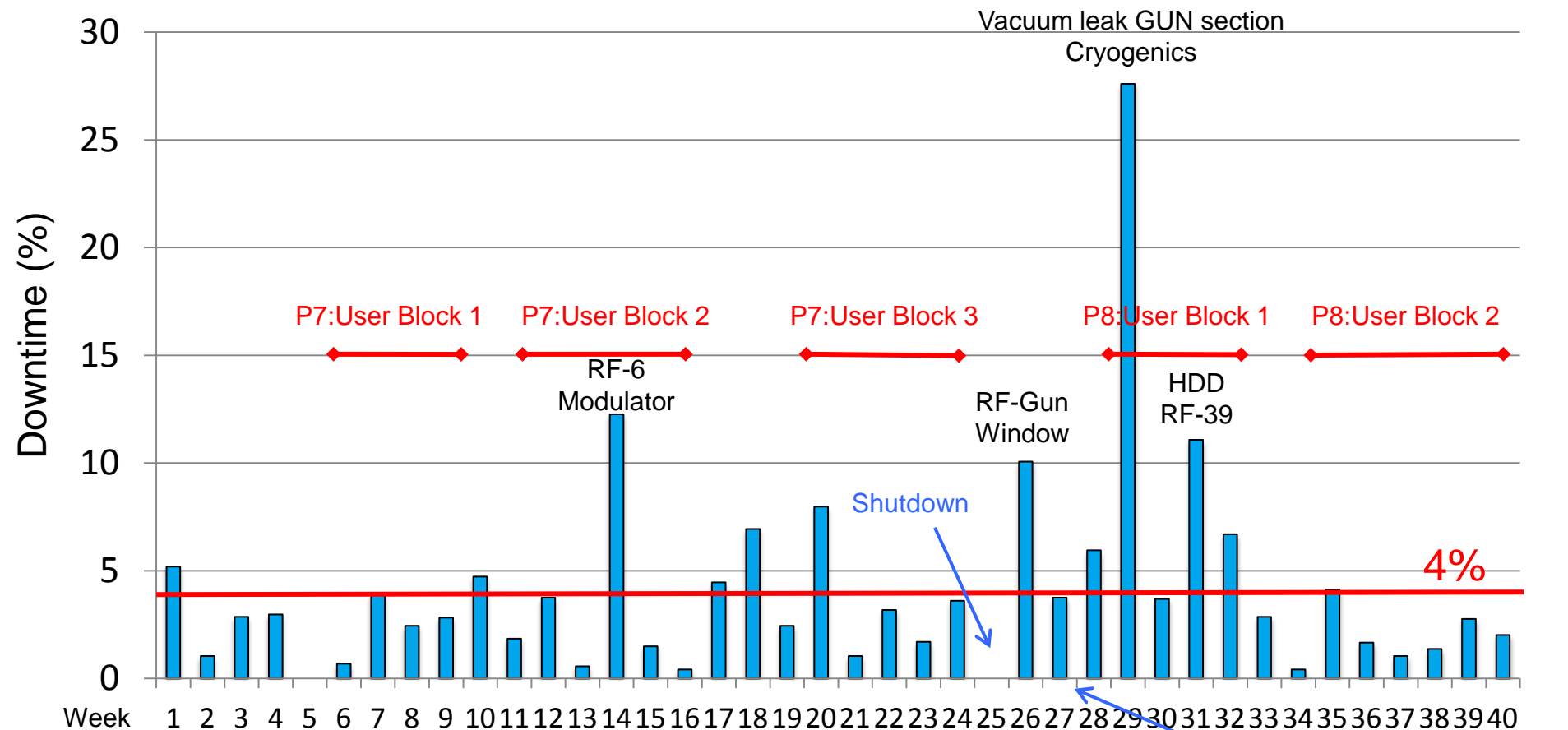


> User Period 6 (June-December 2015): 4987 operating hours

> Total downtime: 6.6% (328 h)

> Downtime w/o lightning strike in June 2015: 4.6% (231 h)

Downtime

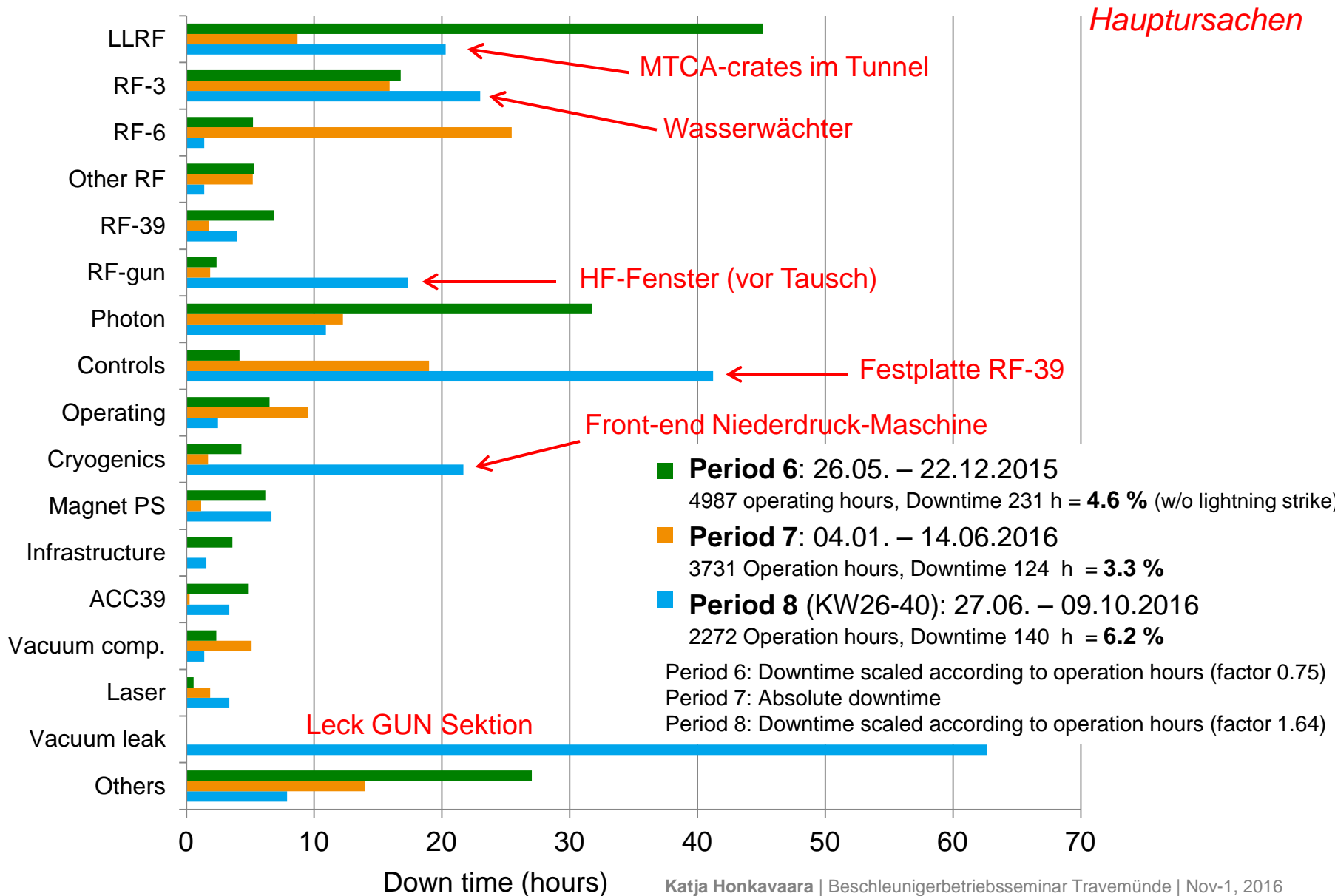


> User Period 7 (KW1–24): 3731 operating hours, 124 h down (3.3%)

> User Period 8 (KW 26-40): 2272 operating hours, 140 h down (6.2%)

> Total KW 1-40: 6003 operating hours, 264 h down (4.4%)

RF-gun Window exchange and conditioning



- > FLASH2 Ausfallzeit wird unabhängig von FLASH1 gezählt
 - FLASH2 ist auch dann „down“, wenn der FLASH-Linac ausfällt
 - Während „Stand-by“ werden die Ausfallzeiten nicht als „Downtime“ gezählt
- > Gesamte Ausfallzeit FLASH2: 4.9% (218 h bei 4466 h Betrieb)
- > Meistens sind beide, FLASH1 und FLASH2, „down“;
nur bei 14% der Ausfälle liegen FLASH2 spezifische Gründe vor

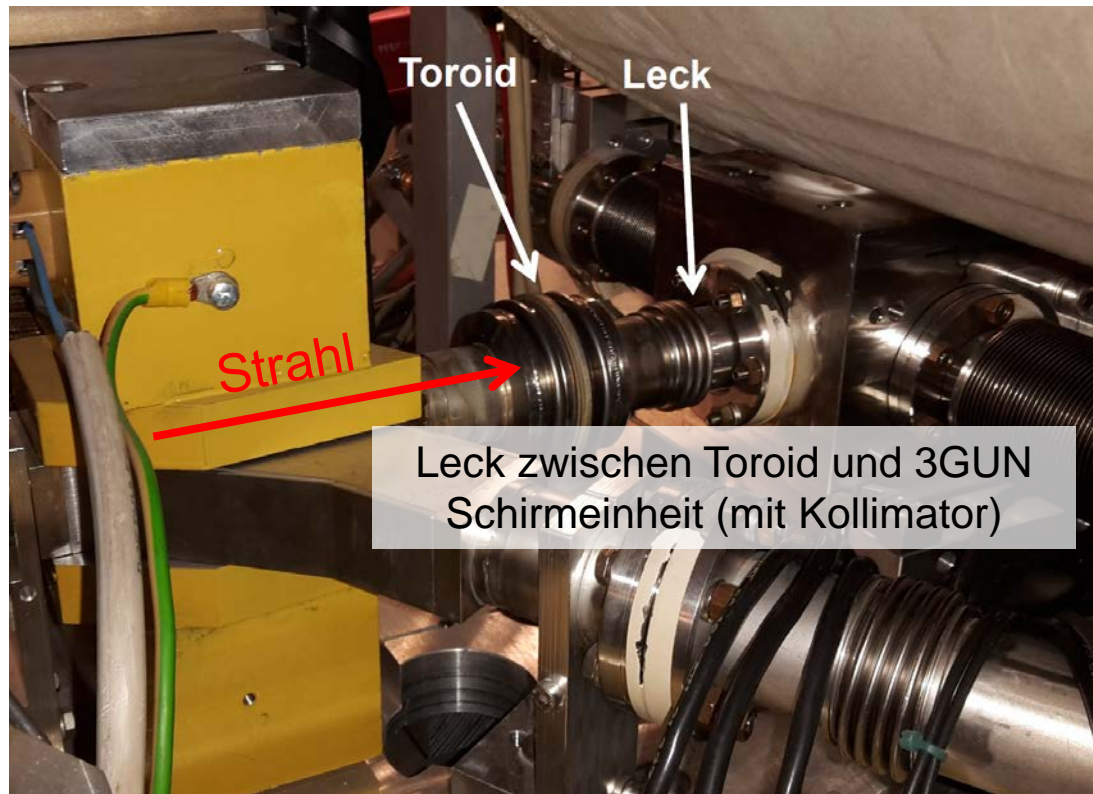
Bemerkung:

- > KW 1 - 24: spezifisch FL2 = 20%
 - Hauptursachen: Extraktionskicker und Magnetnetzgeräte
- > KW 26 - 40: spezifisch FL2 = 9%
 - Keine Hauptursache feststellbar
- > Sind die FLASH2 „Kinderkrankheiten“ behoben?

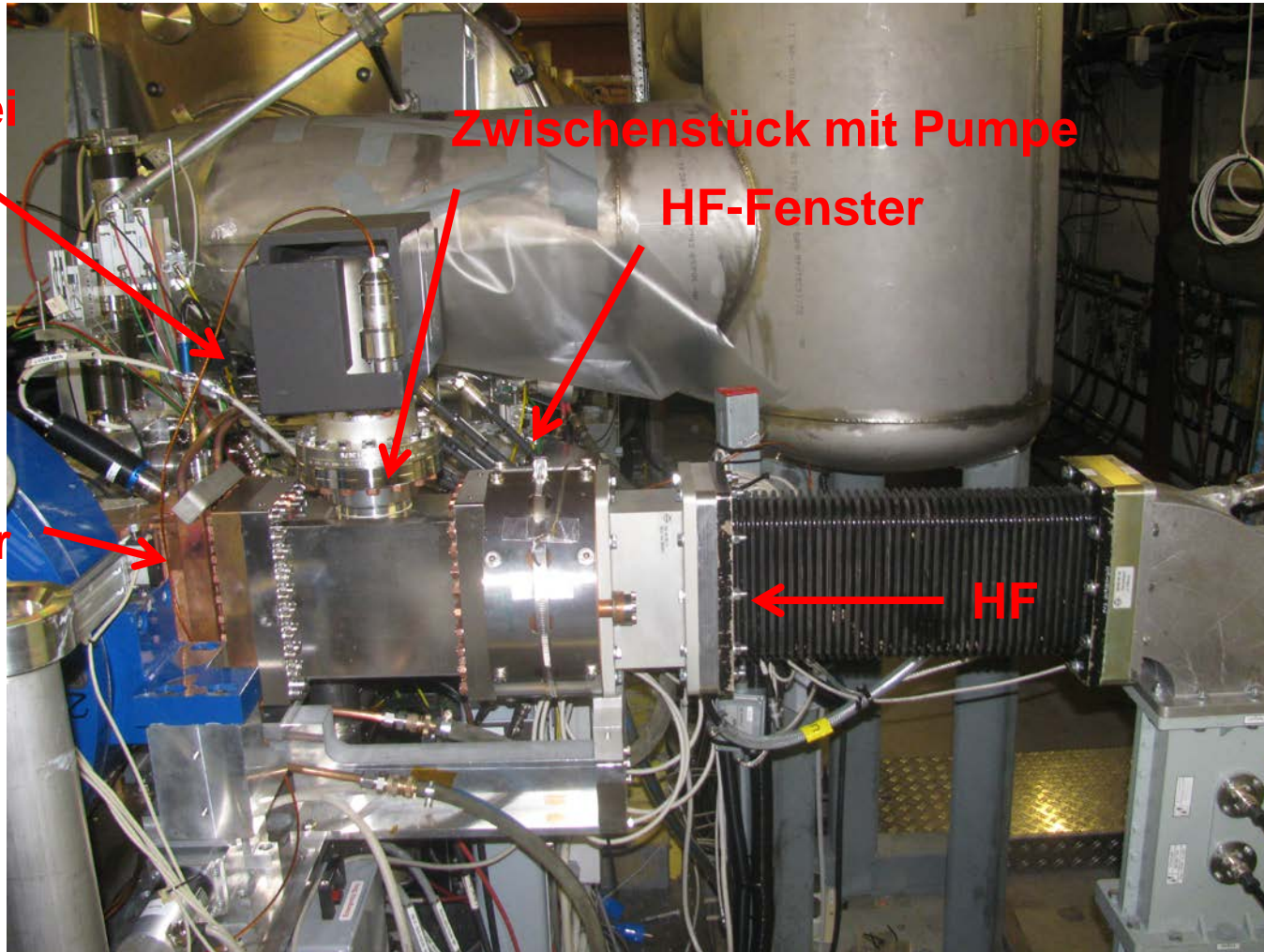
- > Neustart am 27-Jun-2016 7:00 h nach dem Sommer-Shutdown zunächst ohne Probleme
 - > 12:20 h: Ein plötzlicher harter Überschlag (hoher Vakuumanstieg)
 - Übrigens der erste seit Juni 2014!
 - > Danach ernste Probleme mit dem HF-Fenster
 - > 4-Juli: Leck im Fenster entdeckt
 - > Tausch G64 gegen G57
 - Dauer: 69.5 h incl. Abpumpen
 - > Konditionieren (bis 100 μ s ohne Strahl)
 - Dauer: 149.5 h
 - > 13-Juli: Strahlbetrieb nach 9 Tagen
-
- *Um die relativen Anteile der Downtime nicht zu verschleiern, wird der Tausch und das Konditionieren als „unscheduled off“ bzw. „commissioning“ gezählt und separat aufgeführt*
 - *Die Nutzerexperimente konnten verschoben werden, so dass keine Strahlzeit verloren ging*



- > Vakuumanstieg in der GUN Sektion seit Ende des Sommer-Shutdowns
- > Obwohl ein Leck gefunden und provisorisch gedichtet wurde, haben wir immer noch eine hohe ansteigende Vakuumaktivität
- > Möglicherweise muss die Sektion im Wintershutdown geöffnet werden



- > Heliumleitung und HF-Einkopplung mit neuem Fenster und Zwischenstück



Zusammenfassung

- > FLASH1 Betrieb ist in einem stabilen Zustand:
keine großen Unterschiede zwischen Nutzer-Perioden / -Blöcken
 - Meine persönliche Meinung: das wird sich nicht wesentlich ändern solange FLASH1 keine variable-gap-Undulatoren hat

- > FLASH2 stabilisiert sich in Richtung regelmäßigem Nutzerbetrieb, aber die verfügbare Strahlzeit kann noch nicht ganz für externe Nutzer geplant werden
 - Alle Experimente können noch nicht bei FLASH2 stattfinden wegen noch fehlender Photon-Beamline-Hardware (Pump-Probe Laser, Fokussierungs-Optik)
 - FLASH1 und FLASH2 Strahlparameter passen nicht immer zusammen; FLASH1 variable-gap-Undulatoren würden nicht nur Tuning aber auch Scheduling deutlich vereinfachen

- > Ausfallzeit
 - Erheblicher Anstieg von Ausfallzeiten im Sommer 2016 (Juli – Mitte August)
 - Seit Anfang September wöchentliche Ausfallzeit wieder zurück auf dem 3% Niveau
 - Es gibt noch viele potentielle „Zeitbomben“ (veraltete Hardware, z.B. VME-crates)