

FLASH Betriebsstatistik

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

Katja Honkavaara

Beschleunigerbetriebsseminar

Travemünde

Februar-20, 2018



Dokumentation

Elektronisches Logbuch

seit 2002 benutzt

- Das Logbuch 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

DESY HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT FLASH

- 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

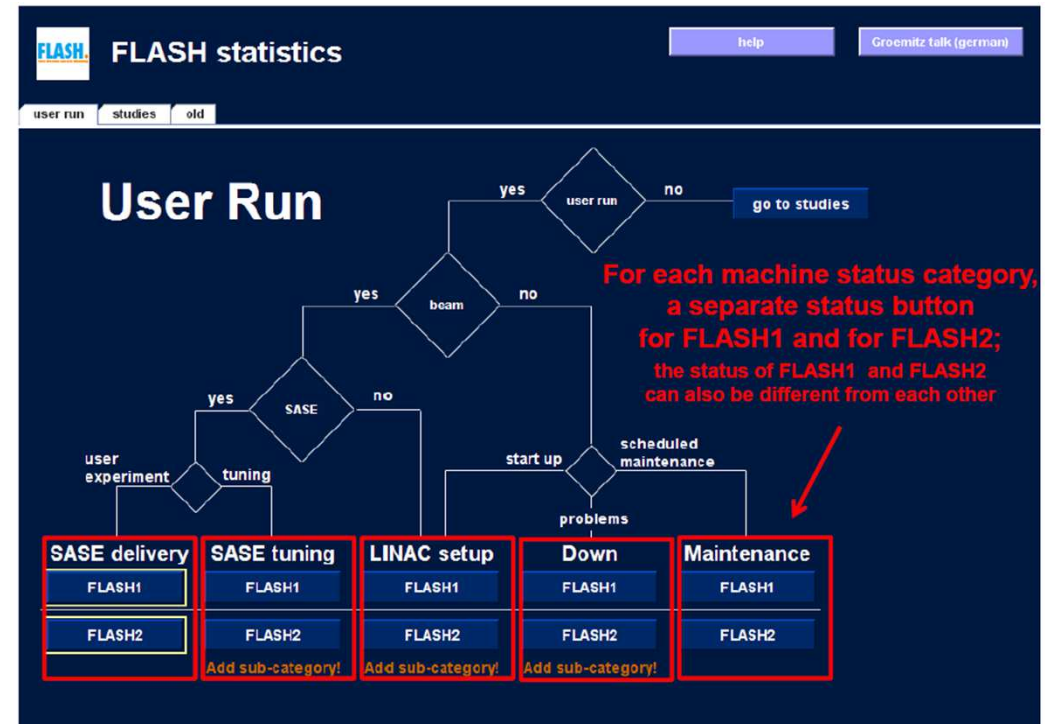
Tutorial 2007

S.Schreiber / K.Honkavaara, FLASH Tutorial 2007

Was müssen Operateure dokumentieren?

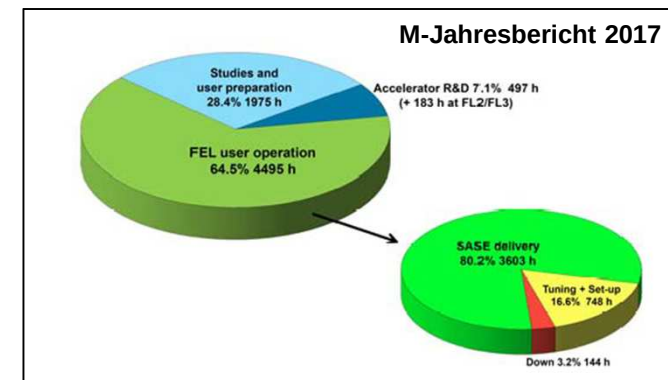
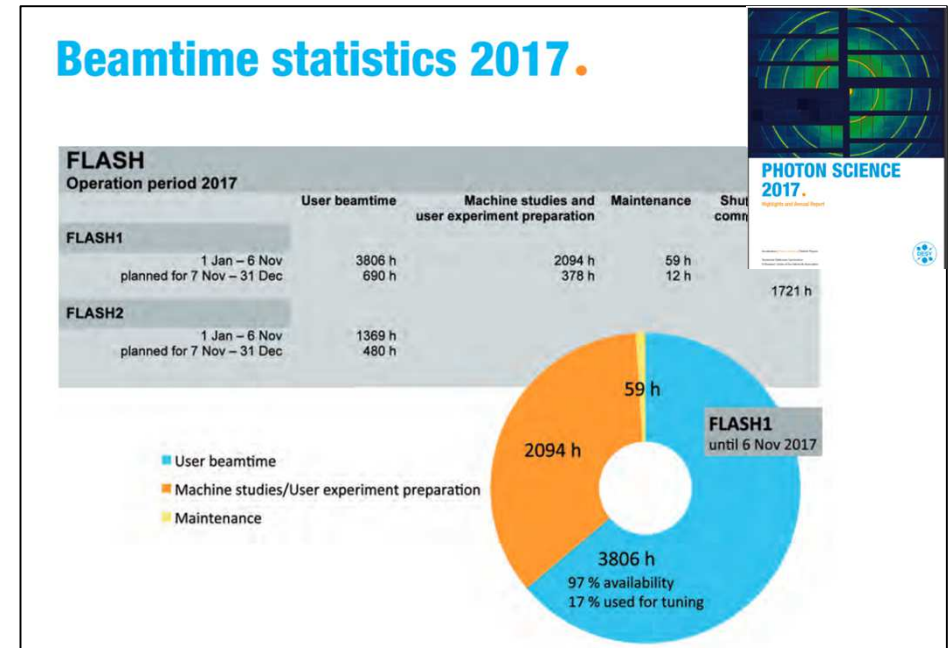
- Schichtübersicht
 - Ziel der Schicht (Goal)
 - Erreichtes und Schwierigkeiten
- Standardisierte Schichtdokumentation am Anfang der Schicht
- Schichtverlauf: Änderungen von Maschinenparametern, SASE-Performance, Schwierigkeiten und Ausfallzeiten, usw.
- Betriebsstatistik mit „Status-Knöpfen“
- Sprache 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

Goal	* FLASH1: Pfeifer/Ott, 27.3 nm $\pm$ 0.20 nm, 50 bunch(es), 200kHz, $\sim$ 50 fs, 50 μ J, BL2, SD
Achievements	* FLASH2: Moshhammer, 28.0 nm $\pm$ 0.50 nm, 60 bunch(es), 250kHz, $\leq$ 50 fs, 50 μ J, FL26, * FLASH1: SASE delivery, 27.3nm, 0.3nC, 1 bunch, 60 μ J on GMD-B, 5mm/5mm apertures, LOLA on * FLASH2: SASE delivery, 32.6nm, 0.062nC, 45 bunches, Laser 3, 40 μ J, 10mm/3mm apertures, 11 undulator
Difficulties	* LOLA Klystron went off with HVPS overload (23:21)



Wofür wird die Statistik benutzt?

- 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?

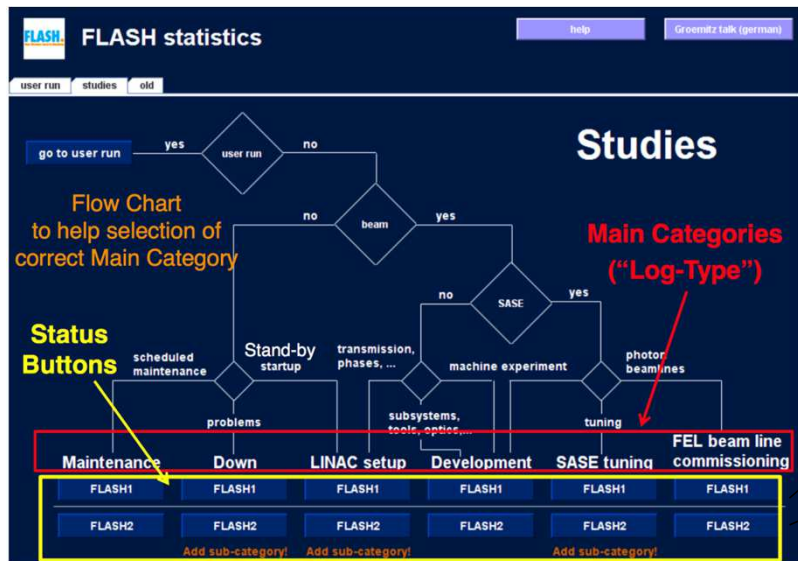


Status Panels

Warum ist es wichtig, Programm und Status immer aktuell zu halten

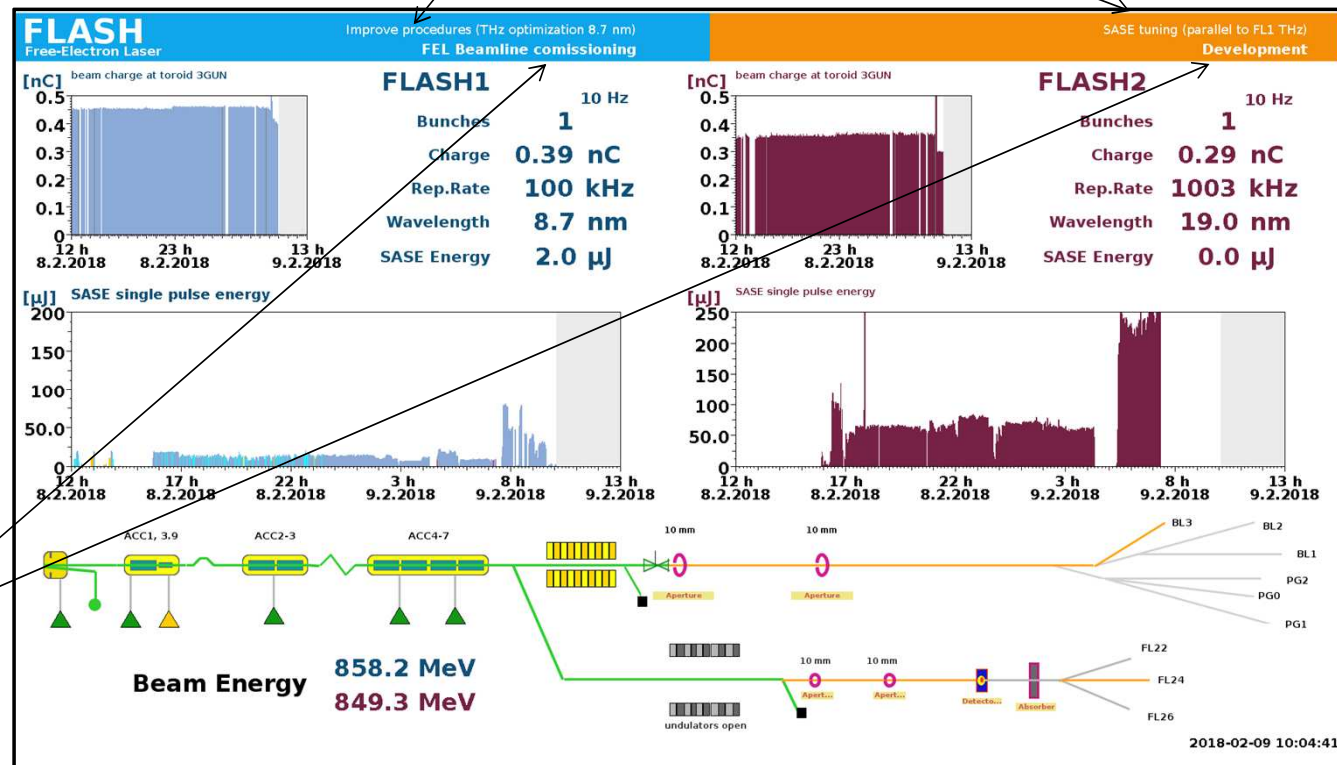
- Statuspanels werden überall in DESY gezeigt, via Webseiten auch überall in der Welt!

„Status-Knöpfen“



Programm im Logbuch "Week-Folder"

05.02.2018 07:42	Honkavaara	FLASH program KW 6
Friday, February 9		
7h-15h - FLASH1: Improve procedures (THz optimization 8.7 nm) - FLASH2: SASE tuning (parallel to FL1 THz) 15h-23h - FLASH1: Improve procedures (THz optimization 8.7 nm), 2h / THz-Commissioning (8.7 nm), - FLASH2: SASE tuning (parallel to FL1 THz), 2h / SASE tuning (parallel to FL1 THz), 6h 23h-7h - FLASH1: THz-Commissioning (8.7 nm), 2h / Optics Setup, 6h - FLASH2: SASE tuning (parallel to FL1 THz), 2h / Optics Setup, 6h		



Zeitplan

FLASH Operation Scheme

We have 2 user calls per year

- Call 1 in March – effective 1st half of the following year
- Call 2 in Sept. – effective 2nd half of the following year

This forces possible shutdowns into

- Winter & Summer

Between user blocks we have study weeks

- User preparation 1125 h/a
- FEL studies 1125 h/a
- Accelerator R&D 750 h/a
- Users experiments 4500 h/a

FLASH Schedule 2018					
2017-08-11					
	week	date	schedule	goal	remarks
2018	1	1-Jan - 7-Jan		UBC2/RF-39/FF	
	2	8-Jan - 14-Jan		UBC2	
	3	15-Jan - 21-Jan		UBC2	
	4	22-Jan - 28-Jan	Commissioning	FLASH personnel interlock test	
	5	29-Jan - 4-Feb			
	6	5-Feb - 11-Feb	Accelerator R&D		Start Period 11
	7	12-Feb - 18-Feb	FLASH Studies		
	8	19-Feb - 25-Feb		preparation user run	
	9	26-Feb - 4-Mar	User Run		
	10	5-Mar - 11-Mar	Block 1		
	11	12-Mar - 18-Mar			
	12	19-Mar - 25-Mar			
	13	26-Mar - 1-Apr	FLASH Studies		
	14	2-Apr - 8-Apr	User Run	preparation user run	
	15	9-Apr - 15-Apr	User Run		
	16	16-Apr - 22-Apr	Block 2		
	17	23-Apr - 29-Apr			
	18	30-Apr - 6-May			
	19	7-May - 13-May	Accelerator R&D		
	20	14-May - 20-May	FLASH Studies		
	21	21-May - 27-May		preparation user run	
	22	28-May - 3-Jun	User Run		
	23	4-Jun - 10-Jun	Block 3		
	24	11-Jun - 17-Jun			
	25	18-Jun - 24-Jun			
	26	25-Jun - 1-Jul	Shutdown	BAM	
	27	2-Jul - 8-Jul		FF	
	28	9-Jul - 15-Jul			
	29	16-Jul - 22-Jul	Commissioning		
	30	23-Jul - 29-Jul	Accelerator R&D		Start Period 12
	31	30-Jul - 5-Aug	FLASH Studies		
	32	6-Aug - 12-Aug		preparation user run	
	33	13-Aug - 19-Aug	User Run		
	34	20-Aug - 26-Aug	Block 1		
	35	27-Aug - 2-Sep			
	36	3-Sep - 9-Sep			
	37	10-Sep - 16-Sep	FLASH Studies		
	38	17-Sep - 23-Sep		preparation user run	
	39	24-Sep - 30-Sep	User Run		
	40	1-Oct - 7-Oct	Block 2		
	41	8-Oct - 14-Oct			
	42	15-Oct - 21-Oct			
	43	22-Oct - 28-Oct			
	44	29-Oct - 4-Nov	Accelerator R&D		
	45	5-Nov - 11-Nov	FLASH Studies		
	46	12-Nov - 18-Nov		preparation user run	
	47	19-Nov - 25-Nov	User Run		
	48	26-Nov - 2-Dec	Block 3		
	49	3-Dec - 9-Dec			
	50	10-Dec - 16-Dec			
	51	17-Dec - 23-Dec	FLASH Studies		
	52	24-Dec - 30-Dec	Shutdown		
2019	1	31-Dec - 6-Jan			

Zeitplan

Beispiel User-Woche und Studienwoche

37	11-Sep - 17-Sep		
38	18-Sep - 24-Sep	FLASH Studies	
39	25-Sep - 1-Oct		preparation user run
40	2-Oct - 8-Oct	User Run	
41	9-Oct - 15-Oct	Block 2	
42	16-Oct - 22-Oct		
43	23-Oct - 29-Oct		
44	30-Oct - 5-Nov		
45	6-Nov - 12-Nov	Accelerator R&D	
46	13-Nov - 19-Nov		preparation user run
47	20-Nov - 26-Nov	User Run	
48	27-Nov - 3-Dec	Block 3	
49	4-Dec - 10-Dec		
50	11-Dec - 17-Dec		
51	18-Dec - 24-Dec	FLASH Studies	

FLASH1

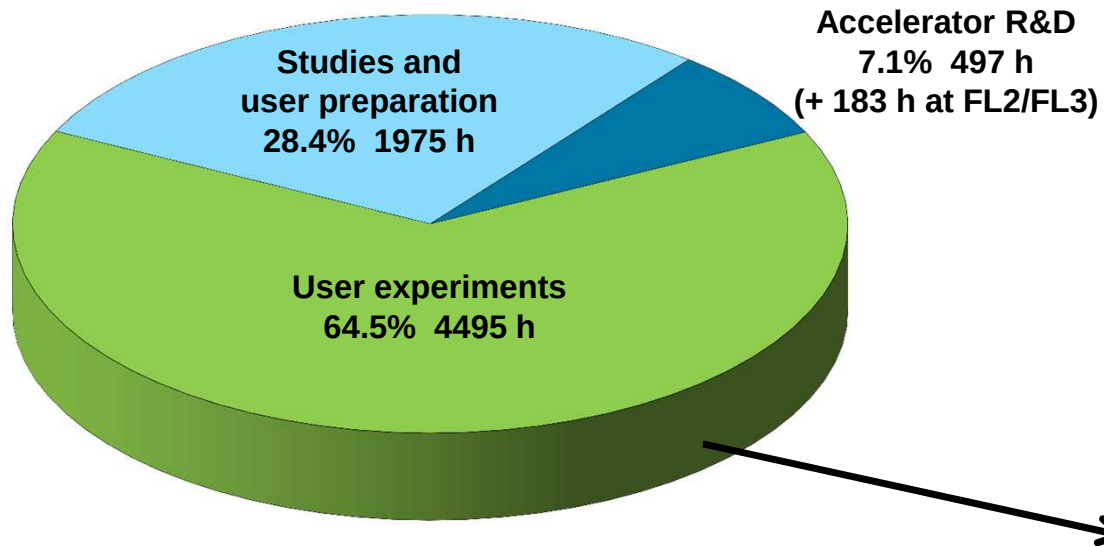
Date	Day	Week	Shift	Program	Responsible
2017-11-13	Mon	46	m	FLASH1 Seeding Development ARD (700 MeV, Parallel to FLASHForward)	Joern Boedewadt
2017-11-13		46		FLASH2 FLASHForward Commissioning (700 MeV, FL3)	Vladyslav Libov
2017-11-13		46	a	FLASH1 Seeding Development ARD (700 MeV, Parallel to FLASHForward)	Joern Boedewadt
2017-11-13		46		FLASH2 FLASHForward Commissioning (700 MeV, FL3)	Vladyslav Libov
2017-11-13		46	n	FLASH1 Seeding Development ARD (700 MeV, Parallel to FLASHForward)	Joern Boedewadt
2017-11-13		46		FLASH2 FLASHForward Commissioning (700 MeV, FL3)	Vladyslav Libov
2017-11-14	Tue	46	m	FLASH1 Maintenance, 5h / Machine Setup (start-up 11 nm), 3h	
2017-11-14		46		FLASH2 Maintenance, 5h / Machine Setup, 3h	
2017-11-14		46	a	FLASH1 Machine Setup (start-up 11 nm), 1h / Cathode Studies, 7h	, Siegfried Schreiber
2017-11-14		46		FLASH2 Machine Setup, 1h / Cathode Studies, 7h	, Siegfried Schreiber
2017-11-14		46	n	FLASH1 e-Beam Diagnostics, 4h / SASE tuning (11 nm), 4h	Nicoleta Baboi,
2017-11-14		46		FLASH2 e-Beam Diagnostics, 4h / SASE tuning (11 nm - 33 nm), 4h	Nicoleta Baboi,
2017-11-15	Wed	46	m	FLASH1 SASE tuning (11 nm), 4h / PG-Commissioning (11 nm, 30 b), 4h	, Guenter Brenner
2017-11-15		46		FLASH2 SASE tuning (11 nm - 33 nm), 4h / Coherence properties using statistical methods (750 MeV), 4h	, Mikhail Yurkov
2017-11-15		46	a	FLASH1 PG-Commissioning (11 nm, 30 b)	Guenter Brenner
2017-11-15		46		FLASH2 Coherence properties using statistical methods (750 MeV)	Mikhail Yurkov
2017-11-15		46	n	FLASH1 Optics Setup	Mathias Vogt
2017-11-15		46		FLASH2 Optics Setup	Mathias Vogt
2017-11-16	Thu	46	m	FLASH1 Set up reference files (5 nm)	Juliane Roensch-Schulenburg
2017-11-16		46		FLASH2 Set up reference files (5 nm)	Juliane Roensch-Schulenburg
2017-11-16		46	a	FLASH1 Set up reference files (5 nm)	Juliane Roensch-Schulenburg
2017-11-16		46		FLASH2 Set up reference files (5 nm)	Juliane Roensch-Schulenburg
2017-11-16		46	n	FLASH1 Ultra-short pulses (6.2 nm, L3, user preparation)	Juliane Rönisch-Schulenburg
2017-11-16		46		FLASH2 SASE tuning (wl tbd, user preparation)	
2017-11-17	Fri	46	m	FLASH1 Ultra-short pulses (6.2 nm, L3, user preparation)	Juliane Rönisch-Schulenburg
2017-11-17		46		FLASH2 SASE tuning (wl tbd, user preparation)	
2017-11-17		46	a	FLASH1 THz-Commissioning (6.2 nm, L3, THz, user preparation)	Nikola Stojanovic
2017-11-17		46		FLASH2 SASE tuning (wl tbd, user preparation)	
2017-11-17		46	n	FLASH1 Wavelength Change (9.3 nm, 400 b)	
2017-11-17		46		FLASH2 Wavelength Change	
2017-11-18	Sat	46	m	FLASH1 PG-Commissioning (9.3 nm, 400 b)	Guenter Brenner
2017-11-18		46		FLASH2 OPIS Commissioning at FLASH2 (9.3 nm - 28 nm)	Markus Braune
2017-11-18		46	a	FLASH1 PG-Commissioning (9.3 nm, 400 b), 4h / Commissioning FLASH2 (depending FL2 program), 4h	Guenter Brenner, Juliane Roensch-Schule
2017-11-18		46		FLASH2 OPIS commissioning at FLASH2 (9.3 nm - 28 nm), 4h / Commissioning FLASH2 (Undulator BBA ?), 4h	Markus Braune, Juliane Roensch-Schulen
2017-11-18		46	n	FLASH1 Commissioning FLASH2 (depending FL2 program)	Juliane Roensch-Schulenburg
2017-11-18		46		FLASH2 Commissioning FLASH2 (Undulator BBA ?)	Juliane Roensch-Schulenburg
2017-11-19	Sun	46	m	FLASH1 e-Beam Diagnostics, 4h / Wavelength Change (30 nm, THz, high charge), 4h	Nicoleta Baboi,
2017-11-19		46		FLASH2 e-Beam Diagnostics, 4h / SASE tuning (if possible parallel to FL1 THz), 4h	Nicoleta Baboi,
2017-11-19		46	a	FLASH1 Wavelength Change (30 nm, THz, high charge), 2h / THz pulse characterization tool (30 nm, THz, high charge), 6h	, Rui Pan
2017-11-19		46		FLASH2 SASE tuning (if possible parallel to FL1 THz)	
2017-11-19		46	n	FLASH1 THz pulse characterization tool (30 nm, THz, high charge), 4h / Wavelength Change (5 nm, user preparation), 4h	Rui Pan,
2017-11-19		46		FLASH2 SASE tuning (if possible parallel to FL1 THz), 4h / Wavelength Change (13.3 nm, user preparation), 4h	

FLASH2

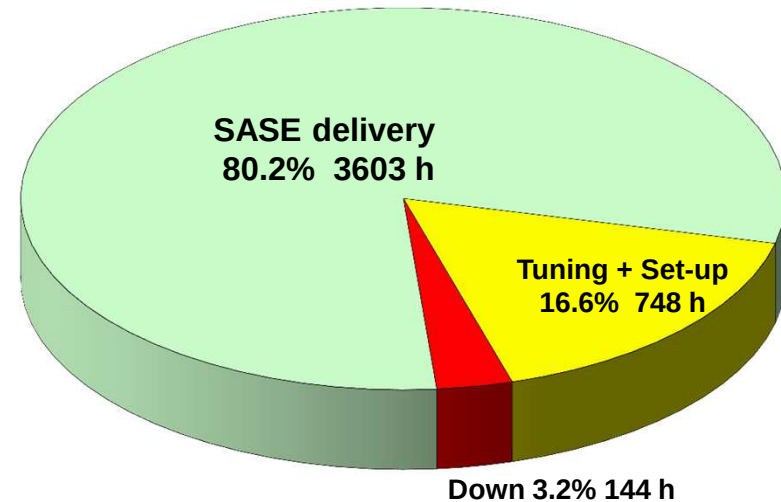
23.10.17	Mo	5	Pfeifer/Ott	24.5 nm	BL2	SD	11003163c	7	Moshammer	28.0 nm	FL26	11000980
24.10.17	Tu		Pfeifer/Ott	24.5 nm	BL2	SD	11003163c		Moshammer	28.0 nm	FL26	11000980
25.10.17	We	7	Techert/Yin	4.1 nm	BL1	L, 10Hz	11003185		FL2 Operation	4.1 nm - 12.3 nm		
26.10.17	Th		Techert/Yin	4.1 nm	BL1	L, 10Hz	11003185		FL2 Operation	4.1 nm - 12.3 nm		
27.10.17	Fr	5	Eberhardt/Roth	7.44 nm	PG2	L, train	11003156	6	Toleikis Inhouse	13.5 nm	FL24	11003448b
28.10.17	Sa		Eberhardt/Roth	7.44 nm	PG2	L, train	11003156		Toleikis Inhouse	18.0 nm	FL24	11003448c
29.10.17	Su	7	Techert/Yin	4.1 nm	BL1	L, 10Hz	11003185		FL2 Operation	4.1 nm - 12.3 nm		

Allgemeine Betriebsstatistik

FLASH1 Operation 2017

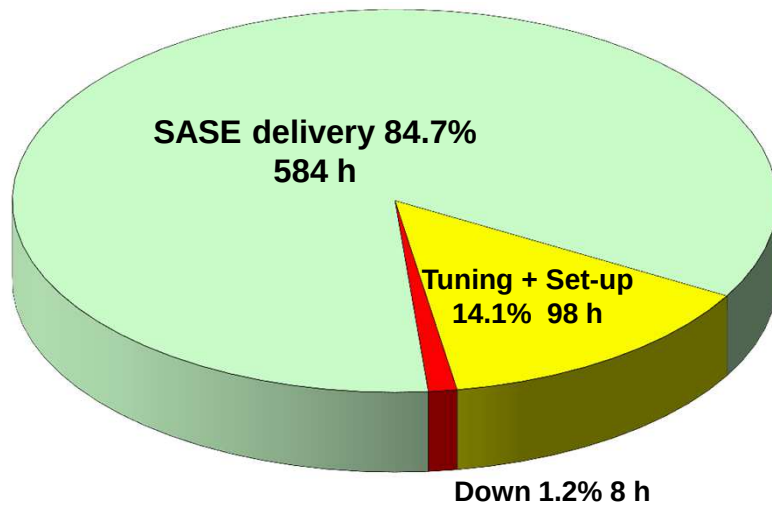


- 6967 operation hours
- of which 4495 h FEL user operation
- scheduled maintenance 72 h
- scheduled shutdowns 1377 h
- commissioning 344

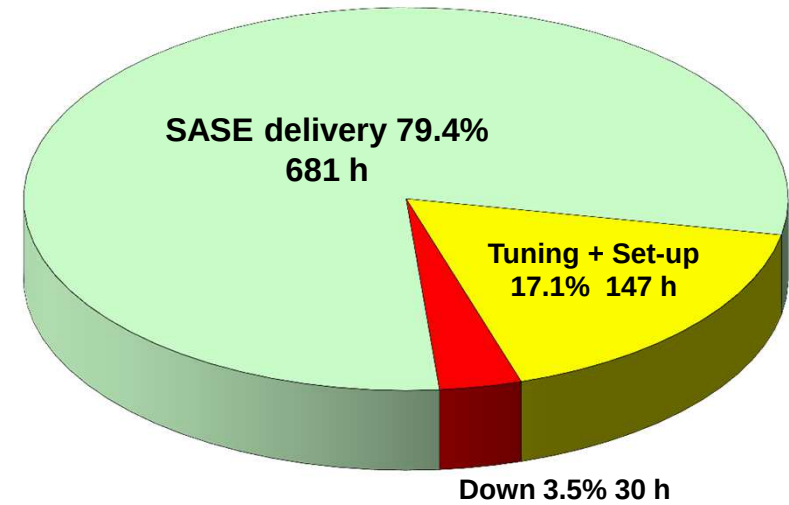


FLASH1 User Blocks Period 10

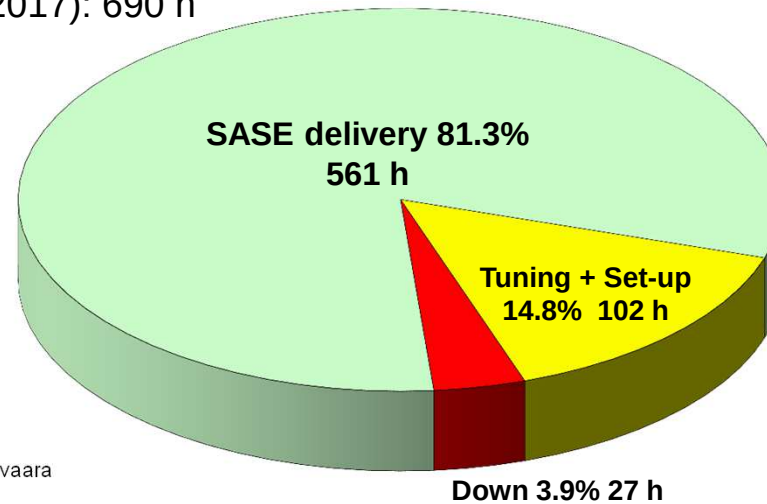
Block 1 (Aug/Sep 2017): 690 h



Block 2 (Oct 2017): 858 h

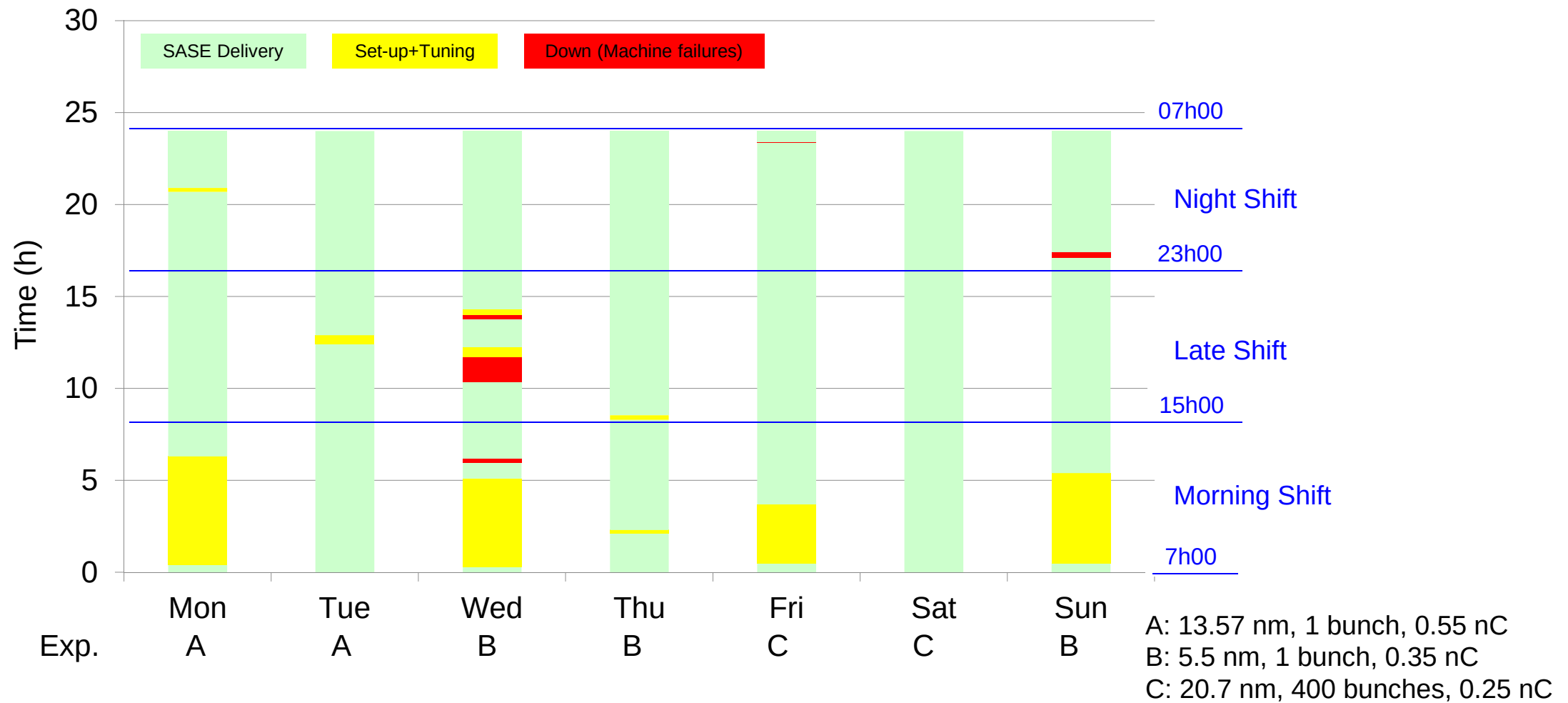


Block 3: (Nov/Dec 2017): 690 h



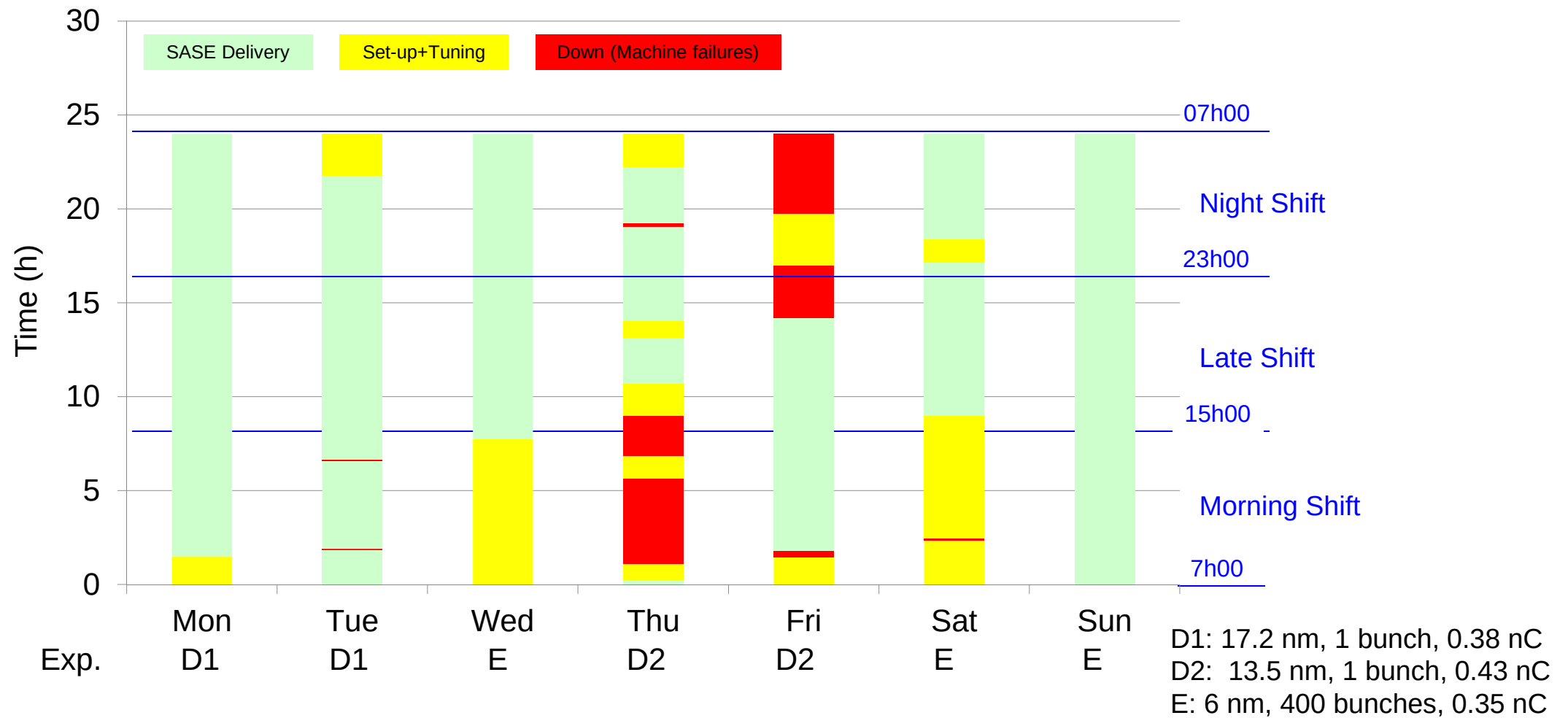
Example of User Week (FLASH1)

Delivery 86%, Tuning 13%, Down 1%

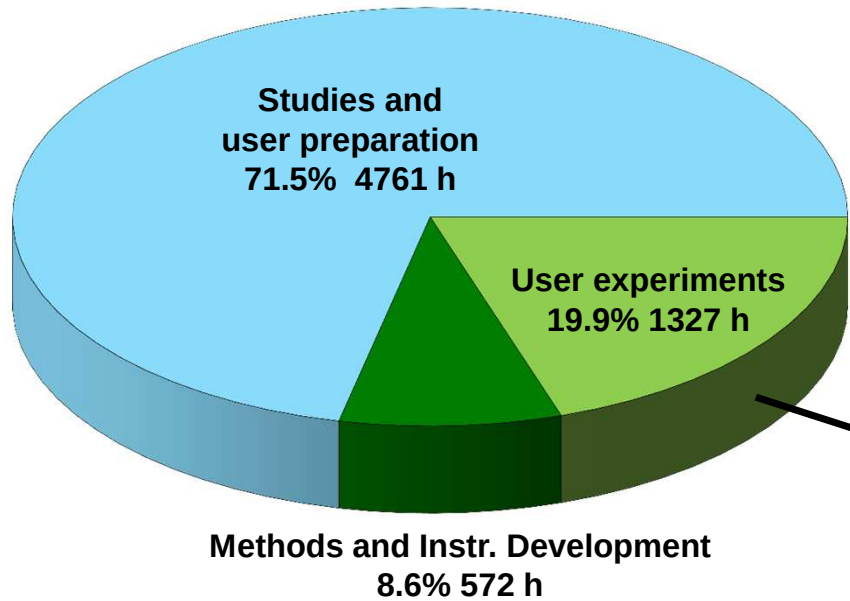


Example of User Week (FLASH1)

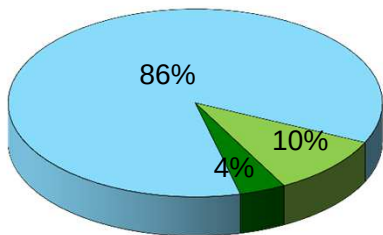
Delivery 72%, Tuning 20%, Down 8%



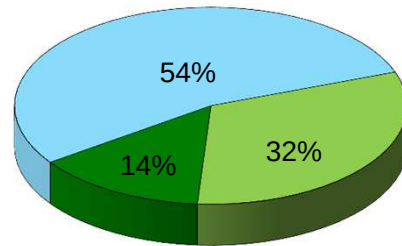
FLASH2 Operation 2017



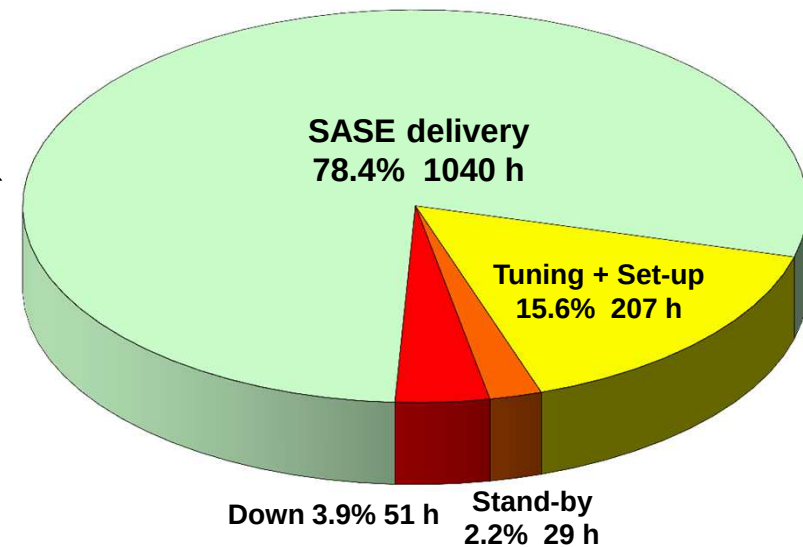
First half 2017



Second half 2017



- 6660 operation hours (incl. 979 h stand-by)
- of which 1899 hours user operation
- scheduled maintenance 61 h
- scheduled shutdowns 2039 h

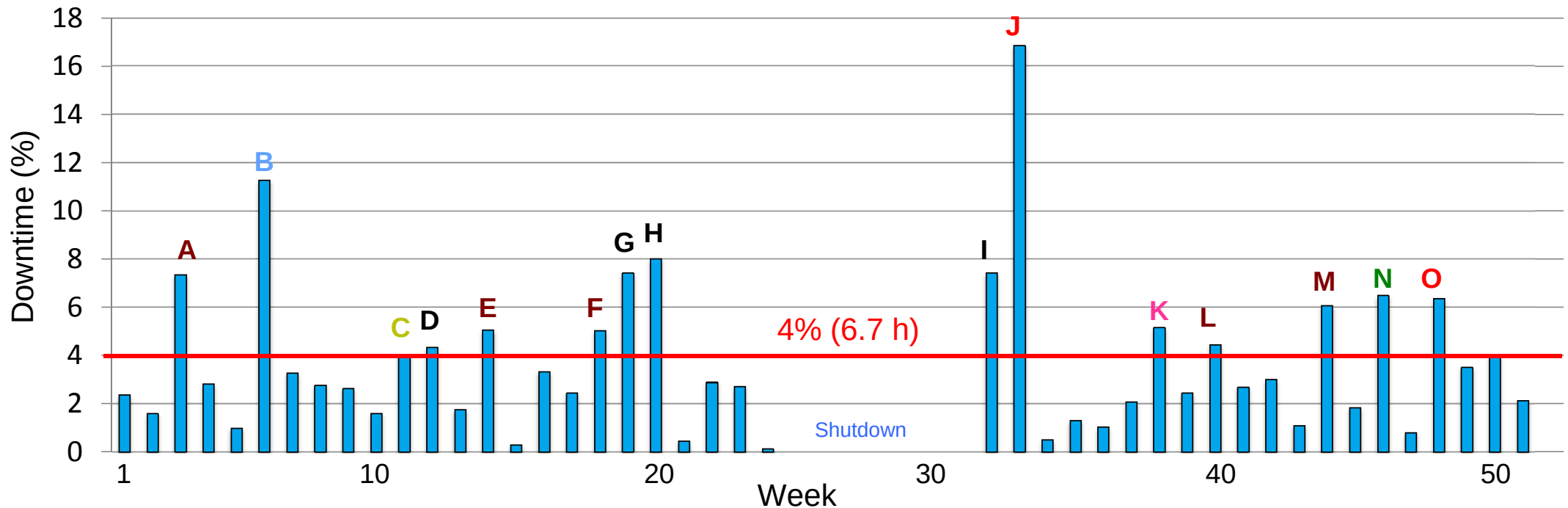


Ausfallzeit

FLASH1 Downtime 2017

1-Jan – 31-Dec-2017

FLASH1 Total downtime
2017: 3.9 %



A: Timing / MO

B: Power cut (Damage on cryogenic hardware)

C: Work in Hall 3 (cable work 3rd party)

D: RF-6 Bouncer

E: Timing (broken cable)

F: IT switch (DAQ problems), Magnet PS (DIOTTF03)

G: RF-39 water interlocks

H: RF-6 SPS (interlocks), Power glitch (water off), operating (absorber closed)

I: RF-6 SPS, photon beamline (V0 closed, PLC failure)

J: Photon beamline (V0 closed, PLC failure),

Magnet PS (DIOTTF03 broken water hose)

K: Operating (wrong action in RF-gun start-up)

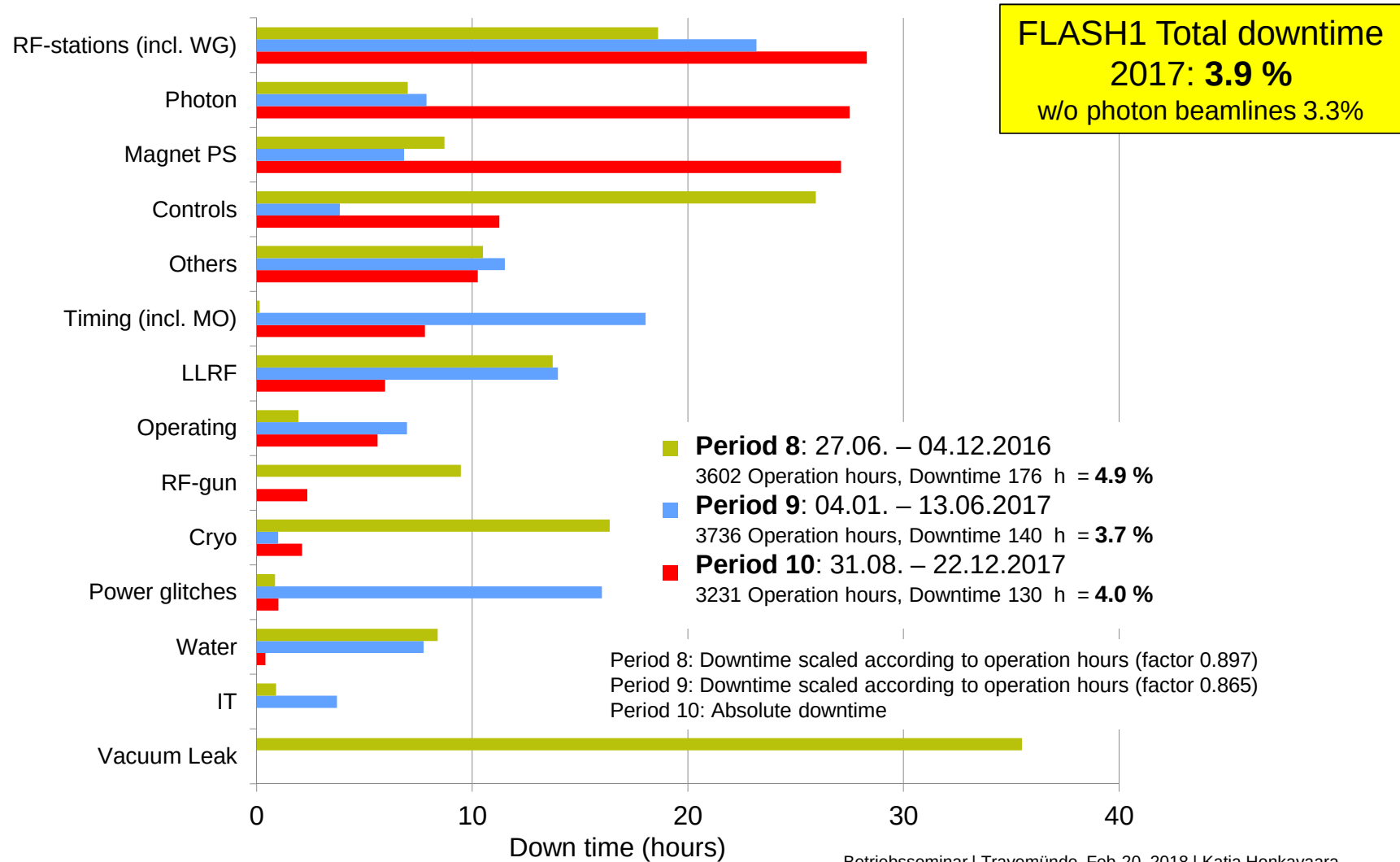
L: DAQ (no data taking by users)

M: Timing (broken fan)

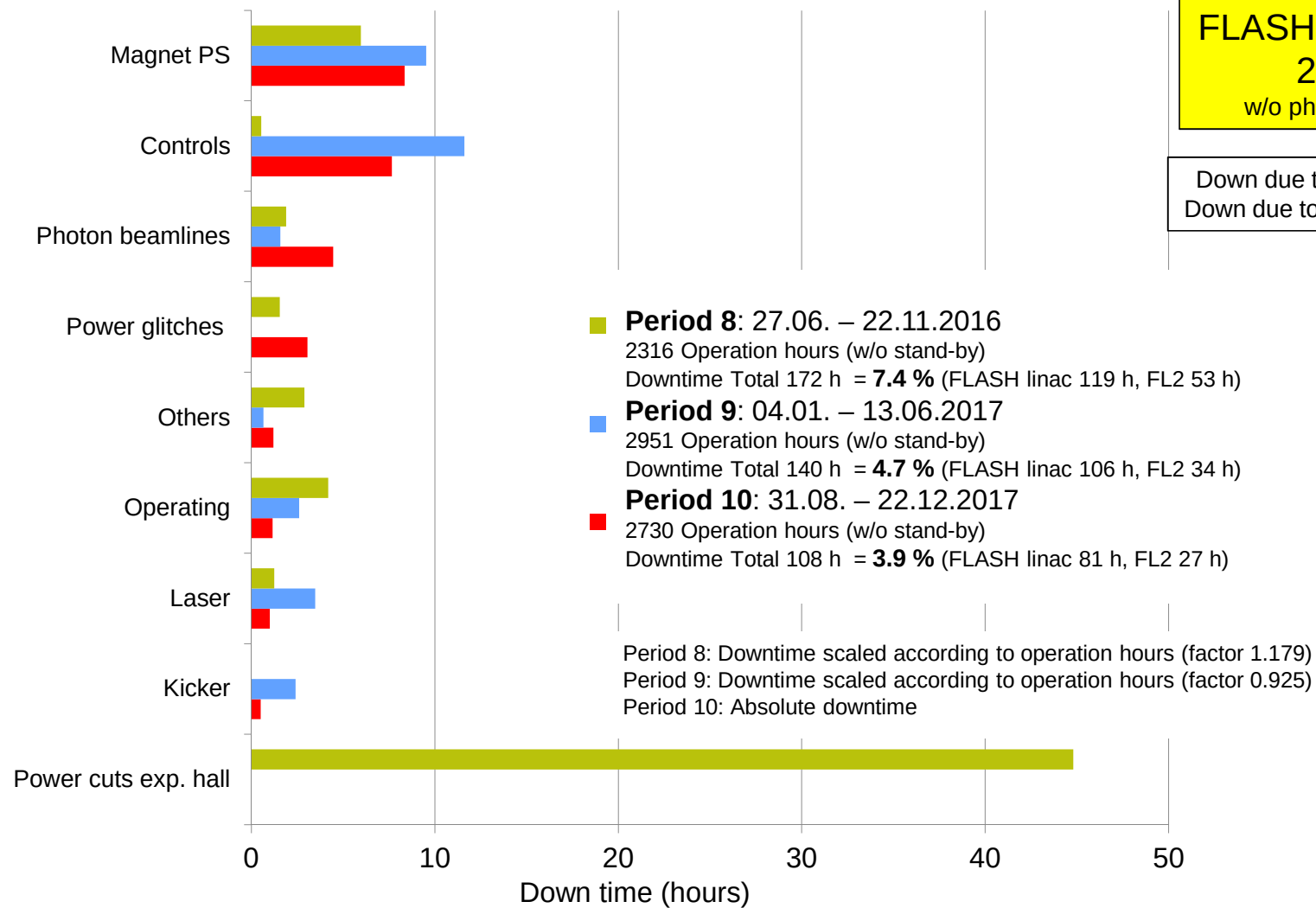
N: Magnet PS (DIOTTF03), RF-2 Bouncer

O: Photon beamline (V0 closed, PLC problem)

FLASH1 Downtime Reasons (P8/P9/P10)



FLASH2 Downtime Reasons (P8/P9/P10) w/o FLASH linac / FL1



Zusammenfassung

Zusammenfassung

- FLASH1 Betrieb ist in einem stabilen Zustand
 - Keine großen Unterschiede zwischen Nutzer-Perioden / -Blöcken
 - Tuning ist auf dem 15% Niveau;
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
 - FLASH1 und FLASH2 Strahlparameter passen nicht immer zusammen;
FLASH1 Variable-Gap-Undulatoren würden nicht nur Tuning aber auch Strahlzeitplanung deutlich vereinfachen
- Ausfallzeit
 - „Standard“ wöchentliche Ausfallzeit auf dem 2-3% Niveau
 - Längere Ausfallzeiten (oft mehrere Stunden) verursacht durch einzelne Vorfälle
- Zeitplan 2018
 - Ähnlich wie 2016 und 2017
 - 2 Nutzer-Perioden und 2 Shutdowns (Winter und Sommer)



week	date	schedule	goal	remarks
2018	1	1-Jan - 7-Jan	UBC2/RF-Start	
2	8-Jan - 14-Jan	UBC2		
3	15-Jan - 21-Jan	UBC2		
4	22-Jan - 28-Jan	Commissioning	FLASH personnel interlock test	
5	29-Jan - 4-Feb			
6	5-Feb - 11-Feb	Accelerator R&D		Start Period 11
7	12-Feb - 18-Feb	FLASH Studies		
8	19-Feb - 25-Feb		preparation user run	
9	26-Feb - 4-Mar	User Run		
10	5-Mar - 11-Mar	Block 1		
11	12-Mar - 18-Mar			
12	19-Mar - 25-Mar			
13	26-Mar - 1-Apr	FLASH Studies		
14	2-Apr - 8-Apr	User Run	preparation user run	
15	9-Apr - 15-Apr	User Run		
16	16-Apr - 22-Apr	Block 2		
17	23-Apr - 29-Apr			
18	30-Apr - 6-May			
19	7-May - 13-May	Accelerator R&D		
20	14-May - 20-May	FLASH Studies	preparation user run	
21	21-May - 27-May			
22	28-May - 3-Jun	User Run		
23	4-Jun - 10-Jun	Block 3		
24	11-Jun - 17-Jun			
25	18-Jun - 24-Jun			
26	25-Jun - 1-Jul	Shutdown	BAM	
27	2-Jul - 8-Jul		PP	
28	9-Jul - 15-Jul			
29	16-Jul - 22-Jul	Commissioning		
30	23-Jul - 29-Jul	Accelerator R&D		Start Period 12
31	30-Jul - 5-Aug	FLASH Studies		
32	6-Aug - 12-Aug		preparation user run	
33	13-Aug - 19-Aug	User Run		
34	20-Aug - 26-Aug	Block 1		
35	27-Aug - 2-Sep			
36	3-Sep - 9-Sep			
37	10-Sep - 16-Sep	FLASH Studies		
38	17-Sep - 23-Sep		preparation user run	
39	24-Sep - 30-Sep	User Run		
40	1-Oct - 7-Oct	Block 2		
41	8-Oct - 14-Oct			
42	15-Oct - 21-Oct			
43	22-Oct - 28-Oct			
44	29-Oct - 4-Nov	Accelerator R&D		
45	5-Nov - 11-Nov	FLASH Studies		
46	12-Nov - 18-Nov		preparation user run	
47	19-Nov - 25-Nov	User Run		
48	26-Nov - 2-Dec	Block 3		
49	3-Dec - 9-Dec			
50	10-Dec - 16-Dec			
51	17-Dec - 23-Dec	FLASH Studies		
52	24-Dec - 30-Dec			
2019	1	31-Dec - 6-Jan	Shutdown	