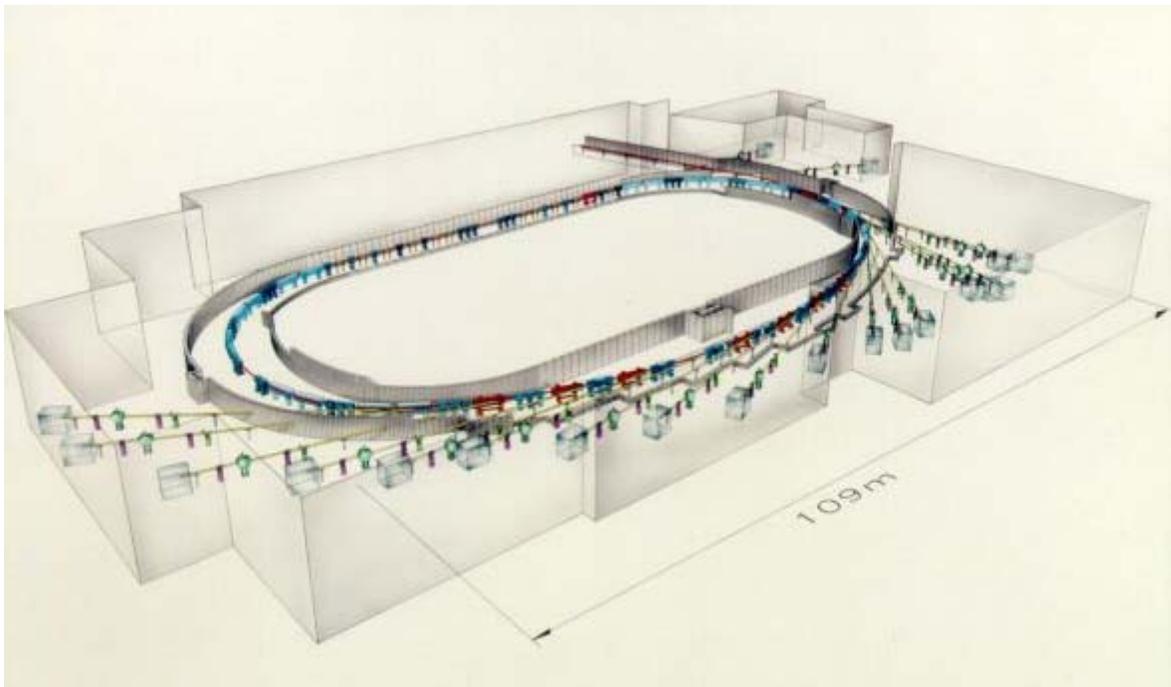


DORIS Manual

F.Brinker, 24.7.2007



Inhalt

1	Allgemeines	3
1.1	Kontrollen während des Runs:	3
1.2	Information der Nutzer:	3
2	Injektion	4
2.1	Vorbereitung – nach einem „Synchrotron Radiation Run“	4
2.2	Injektion	4
2.3	Nachbereitung	4
3	DORIS einschalten – z.B. nach einem Service Tag	5
3.1	Vorbereitung	5
3.2	Injektion	5
4	Injektionsoptimierung	7
4.1	Kein / ein Umlauf	7
4.2	Einige Umläufe	7
4.3	Einige hundert Umläufe, sehr schlechte Effizienz	7
4.4	Strahl wird gespeichert, aber Intensität lässt sich nicht steigern	7
5	Fehlersuche	8
5.1	Schlechte Lebensdauer	8
5.1.1	Tunes	8
5.1.2	Auffahren eines Wigglers	8
5.1.3	Senderspannung	8
5.1.4	Ausfall des longitudinalen MBFB	8
5.1.5	Druck	8
5.2	Teilweise Strahlverluste, ungleich für verschiedene Bunche	9
5.2.1	Fehlzündung der Kicker	9
5.2.2	MBFB	9
5.3	Teilweise Strahlverluste, gleich für alle Bunche	9
5.3.1	Schwankung Magnetnetzgeräte	9
5.3.2	Einbruch der Senderspannung	9
5.3.3	Ausfall des longitudinalen MBFB	9
5.4	Komplette Strahlverluste	10
5.4.1	Ausfall einer wichtigen Komponente	10
5.4.2	Strahldump	10
6	Hauptmagnetnetzgeräte	11
7	Multibunch Feedback System (MBFB)	12
8	Schirmmonitore	14
9	Orbitmessung / Interlock	15
10	Photonbeamlines / Wiggler	17
10.1	Personeninterlock	18
10.2	Maschineninterlock	18
11	Optimierung der DORIS Kickereinstellung	21
12	Kontakte:	22

1 Allgemeines

1.1 Kontrollen während des Runs:

- Fehlerschirm beachten! Im Allgemeinen sind die Meldungen ernst zu nehmen!
- Läuft die Lageregelung?
 - Eine Störung kann viele Ursachen haben. Einmal aus- und einschalten kann helfen. Ist ein Fehler aufgetreten wird dieser in der Regel vom Programm und vom Fehlerschirm angezeigt. Gegebenfalls die spezielle Lageregelungs Beschreibung zu Rate ziehen.
 - Eventl. haben Spulen ihren Grenzwert erreicht, dann sind die entsprechenden Balken im Lageregelungsprogramm grau und die Spulen werden nicht mehr benutzt. Man kann bei der nächsten Injektion versuchen, diese durch Doppelklick auf den grauen Balken wieder zu aktivieren. Ausgenommen sind die Spulen NL12VS und NL7VP, die immer deaktiviert sind.
- Stehen die Wiggler auf ihren Filewerten? Wird der Druck in der Beamline schlecht, so fahren die Wiggler auf. Ist der Druckanstieg nur kurz (Fehlmessung?), bleibt das Gap auf einem zu großen Wert stehen. Wird dies sofort bemerkt, kann der Wiggler gleich wieder zugefahren werden – ansonsten sollte man bis zur nächsten Injektion warten.
- Ist die Lebensdauer schlechter als normal (letzte Runs)?
 - Stehen die Tunes falsch? (z.B. weil ein Wiggler aufgefahren ist) Die Lebensdauer ist besonders empfindlich vom hor. Tune abhängig. Die aktuellen Werte stehen auf der Tafel bei den DORIS Konsolen. (z.Zt. 167kHz, 235 kHz)
 - Fehlt Umfangsspannung (soll = 7.3 MV) ? Die fs sollte dann 43 kHz betragen

1.2 Information der Nutzer:

- Ein „Synchrotron Radiation Run“ wird grundsätzlich durch „Run End in 15 Minuten“ beendet, damit die Nutzer Zeit haben, ihre Messung regulär zu beenden.
- Über Änderungen des regulären Betriebs werden die Nutzer informiert – möglichst im Voraus.
- Ankündigungen während des Runs nur über die Hasylab Info-Seite (<http://doris-infoscreen.desy.de/>).
- Einloggen über die Seite: <https://door.desy.de/door/index.php> mit user = **dorisinfo**

2 Injektion

2.1 Vorbereitung – nach einem „Synchrotron Radiation Run“

1. Vor der Füllung Vorbeschleuniger testen.
2. 15 Minuten vor der Füllung Run Ende ankündigen
3. ... dabei wird der R-Weg auf Injektion gefahren, Fehlerschirm beachten!

2.2 Injektion

1. Tunes kontrollieren, die aktuellen Werte stehen auf der DORIS Tafel, wobei der vertikale Tune mit dem Strom zunimmt
2. Hasylab Beamshutter schließen (Konsole DO7, 1. Einschub)
3. BSR im R-Weg öffnen (DO7, 2.Einschub)
4. VR = Ventile im R-Weg öffnen (DO7, 3..Einschub / Freigabe und Kippschalter nach oben drücken)
5. BHR öffnen (DO1, 5.Einschub)
6. Im e-Injektionsprogramm 5-Bunch oder 2-Bunch Modus einstellen – je nach aktuellem Betriebsmodus
7. Transfer einschalten (Transferprogramm)
8. ... der Strahl sollte jetzt auf der Injektionsfolie zu sehen sein
9. Injektion einschalten (Transferprogramm)
10. Kontrolle des Injektionstimings (Scope DO11, Schalter DO12)
11. Füllen bis 140mA (5 Bunche) oder 85 mA (2 Bunche)
12. Wird extrem schnell gefüllt ($>30\text{mA}/\text{min.}$), muss bei 140 mA von Hand gestoppt werden – die Automatik ist dann zu langsam – besser gleich bei PIA Zyklen unterdrücken

2.3 Nachbereitung

1. Ist die Lebensdauer ok? (bei gutem Vakuum > 12 Stunden)
2. Ventile R-Weg schließen (DO7, 3..Einschub)
3. BSR und BHR schließen (DO7, 2.Einschub)
4. ... damit können die Hasylab Beamshutter geöffnet werden
5. gehen zumindest einige der automatischen Beamshutter auf?
6. arbeitet die Lageregelung?
7. „Synchrotron Radiation Run“ verkünden!

3 DORIS einschalten – z.B. nach einem Service Tag

3.1 Vorbereitung

1. Doris Ring und beide HF-Keller Interlocks sowie R-Weg Interlock müssen gesetzt sein
2. Magnetstromfreigabe (kleine : MKK-Konsole, Magnetprogramm / große : ER2 RackS14, 2.Reihe, rechts: Anforderungstaste) und Strahlfreigabe (DO5) geben
3. alles notwendige einschalten, insbesondere:
 - a. Hauptmagnet Netzgeräte
 - b. Korrekturspulen Netzgeräte
 - c. Sender
 - d. Kicker und Septum
 - e. Feedbackverstärker (Empore Senderhalle SR) Achtung: Zustand wird im Kontrollsystem nicht angezeigt! (aber es gibt keine Rauschlöcher im Tunespektrum)
 - f. Ventile offen ?
4. Fehlerschirme von DORIS und R-Weg kontrollieren – in der Regel sind die Fehler ernst zu nehmen
5. Magnete massieren und das aktuelle Injektionsfile anfahren
6. Sender auf ca. 7.3 MV Umfangsspannung setzen – Achtung : ist die Umfangsspannungssumme kleiner als die Summe der beiden Einzelspannungen (typ. Beide 3.5 MV), ist dies ein Hinweis auf eine falsche Phase zwischen den beiden Sendern
7. Wiggler auf Filewerte fahren (ist dies nicht überall möglich, muss wahrscheinlich der vertikale Tune etwas tiefer gefahren werden)

3.2 Injektion

1. Im Transferprogramm Anregungskicker einschalten
2. Scope in DO9 auf Injektion schalten
3. in DO7 Empfindlichkeit auf 10^9 Teilchen/Volt
4. Injektion starten
5. Das Scope sollte jetzt die ersten ~100 Umläufe zeigen
6. Bei sauber eingestellter Injektion liegen die Verluste hier bei 5-10%, ist dies deutlich schlechter geht's weiter bei „Injektionsoptimierung“, sonst:
7. in DO7 Empfindlichkeit auf 10^{10} Teilchen/Volt
8. Anregungskicker aus
9. ~8 mA füllen (ab 10 dumped u.U. das Orbitinterlock)
10. Orbitkorrektur auf Referenzorbit durchführen mit
 - Methode svd
 - Hor. und vert. Je 20 Korrektoren, hor. 100%, vert. 90%
 - Jeweils 2-3 Iterationen
11. weiterfüllen, bis im Tunespektrum die Tunes erkennbar sind (Spektrumanalyse DO6, Kippschalter auf fx,z)

12. Tunes auf Sollwerte setzen
13. ... wenn keine Rauschlöcher sondern Tunepeaks erkennbar sind, ist das Feedback ausgeschaltet (PC-Programm) oder die Verstärker sind aus (Empore Senderhalle SR)
14. weiterfüllen bis ~ 30 mA
15. Lageregelung einschalten – wenn der Orbit vorher sauber korrigiert wurde, sollte die Regelung die Ablagen deutlich reduzieren können.

Jetzt kann weiter bis 140 mA gefüllt werden, dabei kurze Pausen einlegen und insgesamt etwa 10 Minuten Zeit lassen.

Nach einiger Zeit noch einmal die Tunes und den Orbit kontrollieren und ggf. korrigieren, zur Orbitkorrektur die Lageregelung abschalten.

4 Injektionsoptimierung

4.1 Kein / ein Umlauf

- Kommt der Strahl auf der Injektionsfolie richtig an ? (vert. in der Mitte, hor. etwas rechts von der Mitte)
- Ventil oder Strahlverschluss zu?
- Netzgerät aus oder Soll-Ist Abweichung?
- Richtiges File geladen?
- Magnete massiert?
- Septum oder Kicker aus oder völlig falsch (Werte stehen im file)
- Falls alles ok, Schirme zu Rate ziehen – die Injektion ist bei NL 73m

4.2 Einige Umläufe

- Sind die Sender an und hat jeder etwa 3.6 MV, bzw. im Einsenderbetrieb dieser 7.3 MV ?
- ist die Summenspannung etwa gleich der Summe der Einzelspannungen? Sonst stimmt die Phase zwischen den Sendern vermutlich nicht.
- Injektionsphase optimieren (Transferprogramm -> Timing, ~100 Einheiten/Schritt)
- Septum, Kicker und IM überprüfen (Transferprogramm -> Kicker bzw. Magnete)

4.3 Einige hundert Umläufe, sehr schlechte Effizienz

- Tunes verschieben um einige kHz, zuerst horizontal
- Injektionsphase optimieren (Transferprogramm -> Timing)
- Sobald ein Orbit gemessen wird, diesen korrigieren – dabei können sich die Tunes wieder verändern.

4.4 Strahl wird gespeichert, aber Intensität lässt sich nicht steigern

- Multibuch Feedbacks (MBFB) arbeiten nicht richtig – siehe Anhang
- Tunes nicht richtig
- Kickerbeule nicht abgeglichen
 - Test: Transfer aus, Injektion aus, Lebensdauer messen
 - dann Injektion (d.h. Doris Kicker) an
 - fällt jetzt die Lebensdauer deutlich, wird der gespeicherte Strahl durch die Kicker rausgeworfen.
 - Massnahme : Kickeroptimierung
- Orbit nicht ok? Eventuell Dump durch Orbitinterlock. Korrektur auf aktuellen Referenzorbit.

5 Fehlersuche

Dieses Kapitel ist natürlich unvollständig und soll nach und nach ergänzt werden. Es geht hier um Probleme die nicht gleich mit einem Blick auf den Fehlerschirm zu erkennen sind (der natürlich am Anfang stehen sollte).

5.1 Schlechte Lebensdauer

Eine Reduzierung der Lebensdauer ist schnell aus der Stromhistorie zu erkennen. Kleinere Reduktionen bis ca. 10% können auch durch unterschiedliche Wigglerstellungen verursacht werden.

Die häufigsten Ursachen sind hier aufgeführt:

5.1.1 Tunes

Insbesondere bei geschlossenem Harwi (W2) ist die Lebensdauer sehr empfindlich von den Tunes abhängig, dabei vor allem vom horizontalen Tune. Zunächst ist zu kontrollieren, ob die Sollwerte eingestellt sind. Ist dies der Fall, kann trotzdem versucht werden, durch leichte Veränderung des horizontalen Tunes die Lebensdauer wieder zu verbessern.

5.1.2 Auffahren eines Wigglers

Ohne weiteres wird von den Experimentatoren nur der BW3 gefahren, der einen geringen Einfluss auf den Strahl hat. Es kann aber durch einen Druckanstieg in einer Beamline dazu kommen, dass ein Wiggler automatisch ganz oder teilweise auffährt und dabei die Tunes verschiebt. In diesem Fall sollten zuerst die Tunes korrigiert werden und anschließend der Hasylab Schichtdienst benachrichtigt werden.

5.1.3 Senderspannung

Die Cavitysummenspannung sollte bei 7.2-7.4 MV liegen. Zur Sicherheit ist die Synchrotronfrequenz (f_s) zu messen. Dazu ist das Oszilloskop auf „longitudinale Schwingung“ zu stellen und im MBFB Programm die longitudinale Knickanregung einzuschalten. Es sollte dann eine Sinusschwingung zu sehen sein, deren Frequenz 42.5 bis 43.0 kHz sein sollte.

5.1.4 Ausfall des longitudinalen MBFB

Auch ohne das longitudinale MBFB ist der Strahl meistens ruhig, er kann aber unter Umständen auch longitudinal instabil werden, was zu Strahlverlust oder eben reduzierter Lebensdauer führen kann. Dies ist z.B. daran zu erkennen, dass im normalen Tunespektrum extreme Störlinien auftreten, die ein Ablesen der Tunes unmöglich machen. Ist der Feedbacksender ausgefallen, so kann dieser auch im Betrieb ohne Strahlverlust wieder zugeschaltet werden.

5.1.5 Druck

Im Normalfall ist die Lebensdauer umgekehrt proportional dem mittleren Druck im Strahlrohr; als Faustformel gilt:

ca. 13 h Lebensdauer bei einem mittleren Druck von 10^{-9} mbar

Stimmt diese Beziehung bei reduzierter Lebensdauer, kann im Druckprofil nach dem Ort des Druckanstiegs gesucht werden. Insbesondere ist hier das Programm „Vakuumhistorie“ hilfreich. In der Regel muss hier MVS informiert werden

5.2 Teilweise Strahlverluste, ungleich für verschiedene Bunche

5.2.1 Fehlzündung der Kicker

Eine Fehlfunktion der Kicker kann eigentlich nur bei der Injektion auftreten, da ansonsten die Hochspannung abgeschaltet wird. Bei der Injektion kann entweder ein Kicker spontan zünden oder einen Puls auslassen. Beides kann am Oszilloskop in Konsole DO10 überwacht werden:

- Setup „Kicker Septum Timing“
- Im Kicker Programm Kicker anwählen
- Im Trigger Menu:
 - Type => Logic
 - Define Logic => OR
 - Define Input => Ch1=L, Ch2=L
- Im Acquire Menu: Envelope = ∞

Eine Fehlfunktion erscheint dann als durchgezogene Linie bei einem der Kicker

5.2.2 MBFB

Ein Versagen des transversalen MBFB führt in der Regel auch zu teilweisen ungleichmäßigen Strahlverlusten. Dieses ist in Kap 6 beschrieben.

5.3 Teilweise Strahlverluste, gleich für alle Bunche

5.3.1 Schwankung Magnetnetzgeräte

Auch kurzzeitige, relativ kleine Schwankungen des Magnetstromes kann dazu führen, dass sich die Tunes soweit verschieben, dass es zu Strahlverlusten kommt. Tritt dies nur sporadisch auf, so kann die Suche recht schwierig werden. Ein Hilfe sind die Transientenrekorder der PSCs. Diese sind im Kapitel **Error! Reference source not found.** beschrieben.

5.3.2 Einbruch der Senderspannung

Ist dieser kurz genug, führt dies ebenfalls nur zu einem teilweisen Strahlverlust. Dies sollte in den HF-Transientenrekorderfiles zu erkennen sein. Zur Interpretation sollte ein HF kundiger zu Rate gezogen werden.

5.3.3 Ausfall des longitudinalen MBFB

Siehe 5.1.4

5.4 Komplette Strahlverluste

5.4.1 Ausfall einer wichtigen Komponente

Dies sollte auf dem Fehlerschirm (DORIS Alarme) angezeigt werden.

5.4.2 Strahldump



Der Verursacher eines Strahldumps sollte im Programm HF-Strahldump angezeigt werden.

- **Orbitdump**, wenn der Rms-Wert oder der Wert eines einzelnen Monitors den



Grenzwert überschritten hat. Dies wird dann im Programm Orbit Messung in der Dumpliste angezeigt. Wichtig: Nach der Störungsbeseitigung ist zu kontrollieren, ob in der Lageregelung Korrektoren abgeschaltet wurden, weil sie an ihre Grenzwerte gefahren sind, was bei einem gestörten Orbit leicht passieren kann. Diese sind dann wieder zuzuschalten. Mögliche Ursachen für einen Orbitdump sind :

- ein Fehler einer Korrekturspule
- einen defekten BPM
- eine sehr ungleichmäßige Füllung
- Füllen von Nebenbunchen durch falsches Timing (einige Prozent)
- Irritation der Lageregelung durch defekte Monitore (auch Photomonitor)
- Dump durch das Personeninterlock
 - Ein **Experimentiergebiet** wird betreten, bevor die „BH zu“ Meldung anliegt. Dies ist im ER2 zu sehen, wo der Status aller Experimenteinterlocks angezeigt wird. Hier sollte vor einem Resetversuch notiert werden, um welche beamline es sich handelt und welcher Interlockkreis (1 oder 2) betroffen ist. Es kann sich hier um eine Fehlbedienung oder einen technischen Defekt des Interlocks handeln.
 - Der DORIS **Tunnel** oder einer der DORIS **HF-Keller** wurde betreten. Auch dies ist im ER2 im Interlockrack nachzuprüfen. In diesem Fall muss das entsprechende Gebiet neu abgesucht werden.
 - Ist der **BHR** im roten Weg offen (i.a. nur bei Injektion) führt ein Wegfall der DESY Strahlfreigabe ebenfalls zum Dump bei DORIS.
- Dump durch das Maschineninterlock
 - Zahlreiche Interlocks führen zu einem Ausfall von Komponenten und zum Strahldump wie **Wasserwächter oder Pilotherme**. Die Wasserwächter sind



Absorber
Druckwächter

an der DORIS Konsole über Absorber Druckwächter zu kontrollieren bzw. im ER1/Rack A8, die Pilotherme an der MKK Konsole.

- Temperaturinterlock: Die Wigglerkammern und der Harwi Absorber werden durch Temperaturfühler überwacht, die einen Dump auslösen können.
- Ist durch einen extrem starken Druckanstieg in einer Beamline oder im Ring das Schließen der Schnellschlussklappe und des V0 notwendig, so führt auch dies zum Strahldump.

6 Hauptmagnetnetzgeräte

Die Bedienung der Netzgeräte mit Hilfe des Bedienprogramms ist relativ selbsterklärend. Nicht jedem bekannt ist vermutlich die Einstellung des Transientenrekorders. Nach Anwahl von „Service“ erscheint ein Fenster, das die Konfigurierung ermöglicht.

- Datenquelle : Hier wird gewählt welche Daten aufgezeichnet werden sollen.(Status1+2, Statusbits, Ist-Soll, Sollstrom, Iststrom)
- Triggerquelle : Meist sucht man hier nach einer grossen Ist-Soll Abweichung
- Triggertyp: Meistens „>“, für Überschreiten einer Schwelle
- Schwelle : Wert in bit – hier muss etwas gewählt werden, dass nicht sofort im normalen Betrieb auslöst

Dann wird der Transientenrekorder gestartet – je nach Anwahl für alle PSC oder nur für das angewählte Netzgerät.

Nach der Auslösung können dann die Daten graphisch oder als Text angesehen werden.

The screenshot displays the DOMAGNET control software interface. The main window shows the 'Fahren' (Drive) section for device Q3A, with 'Ist' (Actual) at -0.12 and 'Soll' (Setpoint) at 0.000. Below this are 'Schalten' (Switch) controls and a 'Status' section showing 'Ist-Soll: .012' and 'Status: NetzgerätSto'. A 'ServicePanel für Magnet Q3A, Netzgerät F3/2' is open, showing configuration for 'Status', 'Adressierung', 'Recording', and 'DVM'. The 'Recording' section is active, with 'Ist-Soll' selected as the data source and a threshold of 40 bits. A 'Histo läuft' (History running) indicator is present. At the bottom, a graph shows a transient signal over time, with values ranging from -0.3 to 0.3.

•

7 Multibunch Feedback System (MBFB)

Verantwortlich: Jens Klute (3924)

Die drei MBFB-Systeme bei DORIS dämpfen die horizontalen, vertikalen und longitudinalen Schwingungen der Bunche und zwar für jeden Bunch einzeln (bei max. 10 Bunchen). Insbesondere das horizontale FB ist absolut notwendig, um Ströme über 30mA sicher zu speichern.

Voraussetzung für ein funktionierendes Feedback ist das korrekte Timing, d.h. Bunch 1 liegt unter dem Marker und es gibt keine Nebenbunche mit mehr als ca. 5% Intensität.

Elektronik:

- FB-Raum auf der Empore Senderhalle 2 (NR)

Longitudinal:

- 1 GHz Senderanlage in der Senderhalle 2 (NR)
- die 2 FB-Cavities stehen im Bypass NR hinter BW7
- ein Ausfall des Systems kann sich bemerkbar machen durch ein longitudinales Schwingen des Strahls mit der Synchrotronfrequenz (ca. 42 kHz)

horizontal:

- grauer Röhrenverstärker auf der Empore Senderhalle 4 (SR)
- Kicker (SL19)

vertikal:

- Blauer Halbleiterverstärker auf der Empore Senderhalle 4 (SR)
- Kicker (SR 26)
- Separates Netzteil zur Hilfsspannungsversorgung

Fehlersuche:

1. Timing überprüfen
2. Feedbacks abschalten
3. es müssen sich 25 mA füllen lassen, sonst gibt es ein anderes Problem
4. Im Spektrumanalysator sollten bei den Tunes jetzt Peaks zu sehen sein (Evtl muss die Amplitude angepasst werden)
5. Einschalten des horizontalen bzw. vertikalen MBFB sollte die Peaks in Rauschlöcher verwandeln – geschieht dies nicht, arbeitet das entsprechende Feedback nicht.
 - a. Der Verstärker ist aus - in der Regel kann er vor Ort (Empore HF 4) eingeschaltet werden. Der hor. Verstärker schaltet sich z.B. nach einem Stromausfall nicht wieder ein. Der vertikale Verstärker hat ein Niederspannungsnetzteil vorgeschaltet, welches ebenfalls laufen muss.
 - b. Ist ein Verstärker defekt, kann er getauscht werden – ein Ersatzgerät steht vor Ort. Einstellungen sind nicht erforderlich.

- c. Die Ansteuerung von der MBFB Elektronik fehlt oder ist defekt – da ist Expertenwissen gefragt, man kann aber noch überprüfen, ob im Feedbackraum (Empore HF2) der Strom ausgefallen ist und gegebenenfalls wieder zuschalten.
6. Es gibt Rauschlöcher, aber beim Weiterfüllen fällt der Strahl teilweise wieder raus – typischerweise unterschiedlich für verschiedene Bunche
- a. Dies kann bedeuten, dass die Röhren des hor. Verstärkers zu alt sind – bitte den Verstärker tauschen.
 - b. Eine andere Möglichkeit ist die gelegentliche Fehlfunktion eines Injektionskickers – dies sollte auch dann zu sehen sein, wenn der Transfer abgeschaltet ist und nur die Injektion läuft. - Schnelle Abhilfe für die Nacht : gemeinsame Amplitude soweit reduzieren, dass eine Injektion gerade noch gut möglich ist. Eine Fehlzündung sollte dann nicht so gravierend sein.

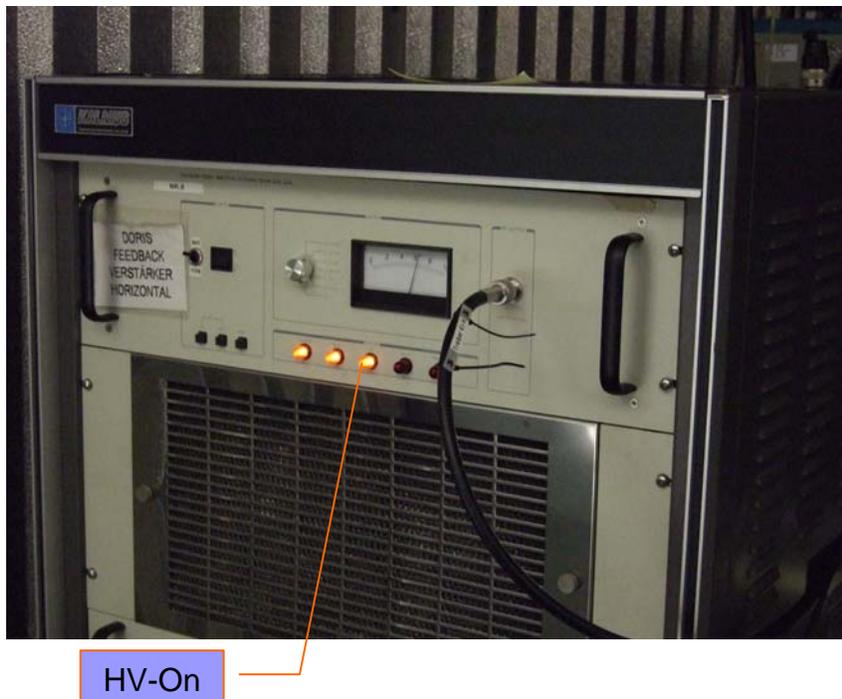


Bild 1 hor. FB-Verstärker auf der Empore der Senderhalle SR

8 Schirmmonitore

Geht der Strahl bereits auf dem ersten (oder den ersten beiden) Umlauf verloren, so können die Schirmmonitore weiterhelfen.

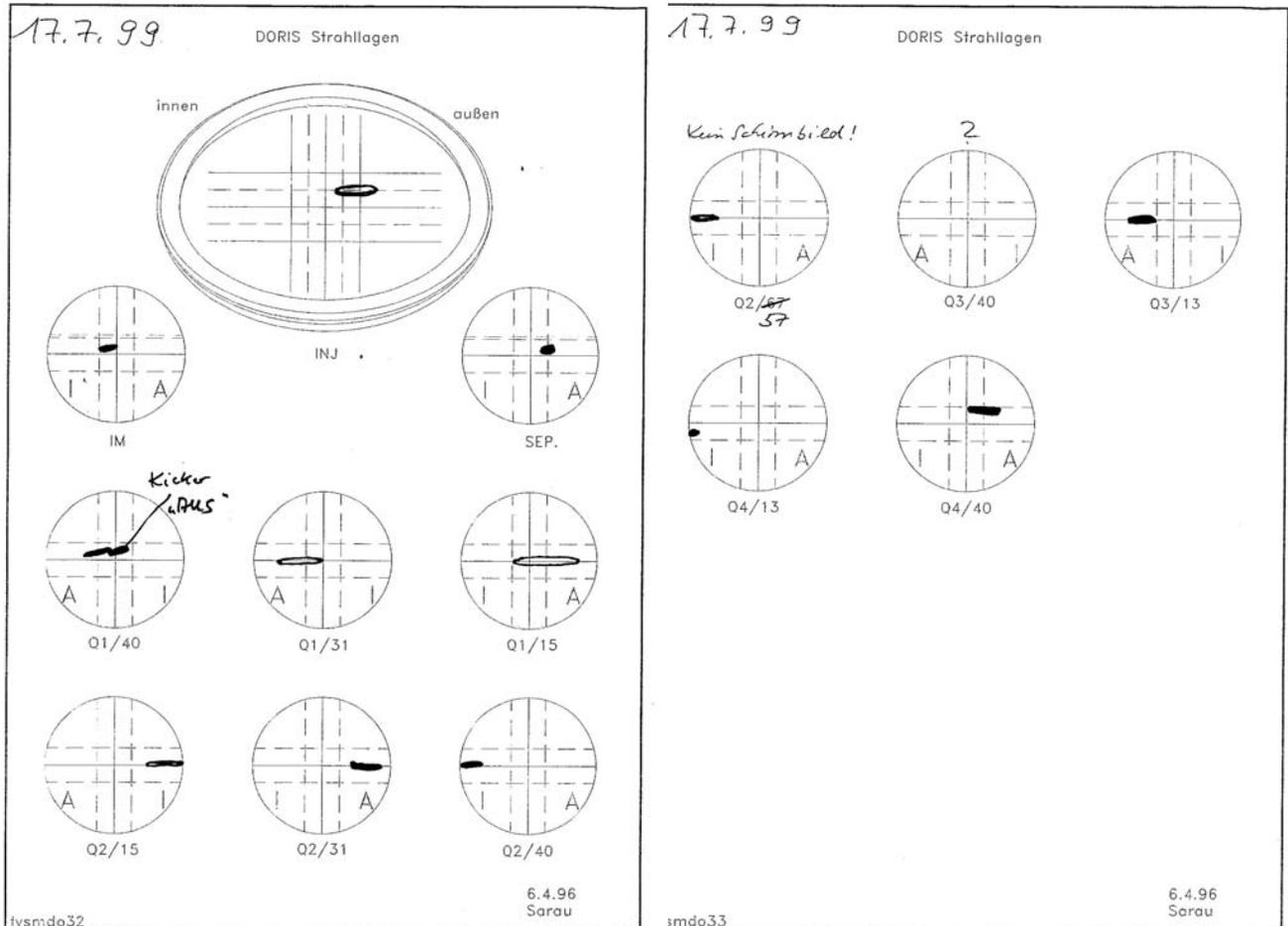


Bild 2: Strahlflecken auf den DORIS Schirmmonitoren – gemessen 1999

Neben der Information, ob der Strahl noch ankommt und die Lage etwa korrekt ist, lässt sich anhand der Form auch sehen, ob die Fokussierung stimmt. Beim Schirm „Q1/40“ (=NL40) lässt sich auch schnell sehen, ob der Kicker1 arbeitet. Mit Ausnahme der Septumsfolie vernichtet ein eingefahrener Schirm den Strahl fast vollständig.

Kommt der Strahl nicht mehr an, so kann sich ein Hindernis im Strahlrohr befinden – ein Schirmmonitor, ein Ventil, ein Scraper oder (unangenehmer) eine HF Feder o.ä.. Es kann aber auch der Orbit falsch sein, wegen einer falsch eingestellten/defekten Korrekturspule, eines verpolten/defekten oder verschobenen Quadrupols oder eines defekten Dipols.

Ist die Form ab einer bestimmten Position deutlich anders, oder der Strahlfleck nur noch diffus zu erkennen, ist vermutlich ein Quadrupol verpolzt, hat den falschen Wert oder ist defekt (Windungsschluss o.ä.)

9 Orbitmessung / Interlock

BPM Elektronik : Rudolf Neumann, J. Neugebauer

DOFAST1, DOFAST2, „Orbit Messung“ : O. Kaul

Orbitkorrektur : J. Maass (Konsolprogramm), F.Brinker (Berechnung,Server)

Die Strahlage in DORIS wird an 40 Positionen durch Knopfmonitore (BPM) gemessen. Die Signale der jeweils 4 Knöpfe werden durch die **BPM-Elektronik** digitalisiert und aufbereitet. Es stehen dabei sowohl gemittelte Werte als auch Einzel- bzw. Multiturndaten bereit. Die Elektroniken stehen an den DORIS Interlocktüren in der Versorgungshalle und im „Treppenhaus“.

Die Auslese der Elektronik und Umrechnung in Ablagen geschieht durch den Orbitserver **DOFAST1**. Dieser überwacht auch den Orbit und triggert den HF-Dump, wenn die Ablage an einem Monitor oder der horizontale oder vertikale rms-Wert seinen Grenzwert überschreitet. Dieses **Orbitinterlock** ist ab 10mA Strahlstrom aktiv.

Der HF-Dump wird ebenfalls von einem Watchdog getriggert, wenn DOFAST1 ausfällt. Der Watchdog Einschub befindet sich im Elektronikraum 1, Rack B3, zweite Reihe von unten, Mitte. Hier ist der Reset Knopf. Danach ist der Watchdog aus und muss im Programm „Orbit Messung“ auf einer DORIS Konsole eingeschaltet werden.

Dieses Programm gibt Auskunft über den aktuellen Orbit, die Grenzwerte, sowie den Zustand des Orbitinterlocks. Es wird hier auch eine Warnung angezeigt, falls der Watchdog ausgeschaltet ist sowie eine Liste der letzten Orbitdumps.

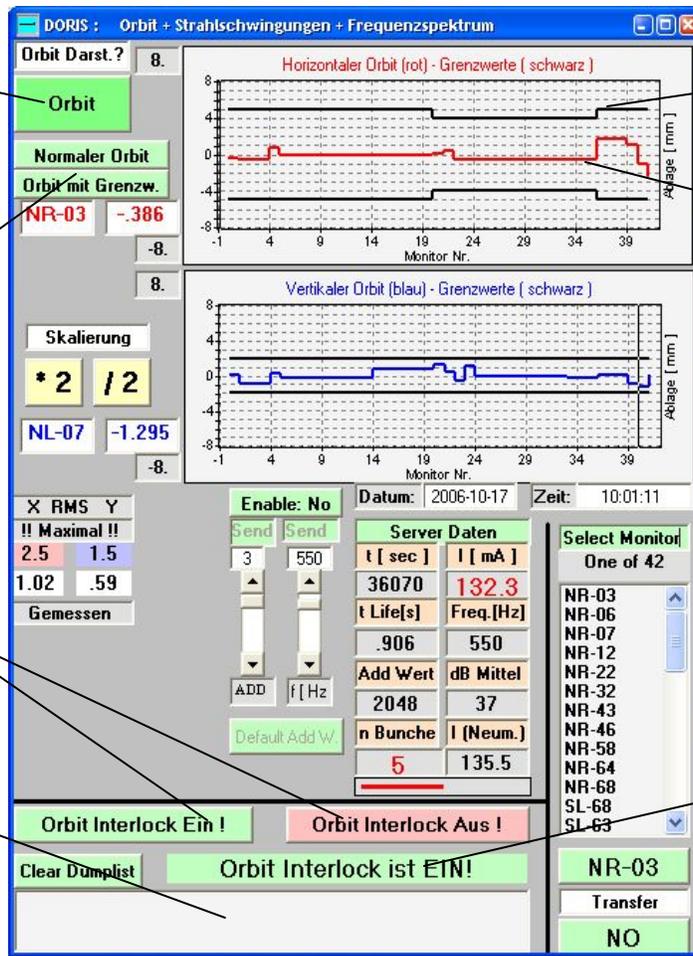
Die Orbitdaten werden von DOFAST1 dann DOFAST2 übertragen, der dann für die weitere Verbreitung zuständig ist.

Anwahl:
absoluter Orbit
Differenzorbit

Anwahl:
Balkendiagramm/
Linie mit Grenzwert

Orbitinterlock
ein/ausschalten

Liste der letzten
Orbitdumps



Grenzwerte
Orbitinterlock

gemessener
Orbit

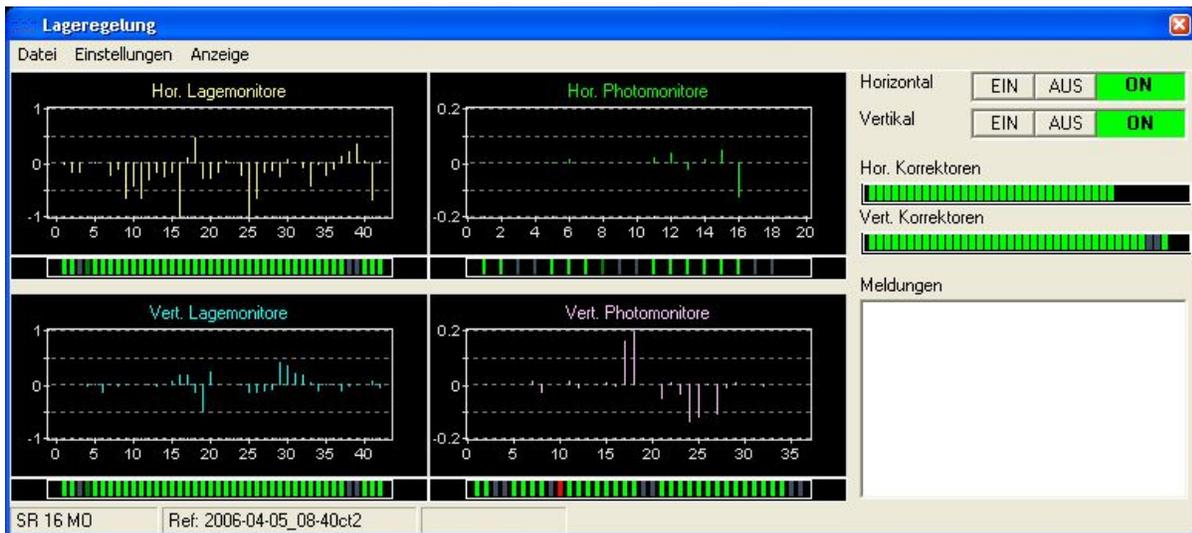
Zustand
Orbitinterlock

10 Lageregelung

Eine ausführliche Anleitung zur Lageregelung von J.Wilgen liegt im Kontrollraum bereit. Die Lageregelung liest die Werte der Elektron- und Photonpositionsmonitore, vergleicht diese mit Referenzwerten und korrigiert den Orbit mit Korrekturspulen. Die Regelung beginnt bei einem Strahlstrom von 20 mA zu arbeiten, da vorher die Photomontore nicht zuverlässig anzeigen. Die Konfiguration braucht im Betrieb normalerweise nicht geändert zu werden. Monitore, die zeitweise nicht zur Verfügung stehen (z.B. bei der Injektion) werden automatisch wieder berücksichtigt, wenn sie wieder arbeiten. Für die Wigglergaps gibt es ein Referenzfile. Weicht das Gap zu stark von seinem Referenzwert ab, werden die entsprechenden Photomonitorwerte nicht berücksichtigt.

Korrektoren am Grenzwert:

Insbesondere nach einem Neuanlauf oder nach einem Orbitdump ist zu überprüfen, ob Korrektoren an ihren Grenzwert gelaufen sind. Die Regelung arbeitet dann weiter, belässt die Spulen dann aber auf diesem Wert – die Balken sind dann hellgrau (2 vertikale Korrektoren werden nicht verwendet, da sie für die Kompensation verwendet werden). Bei einem gut korrigierten Orbit sollte es möglich sein, diese durch einen Doppelklick auf den entsprechenden Balken wieder zu aktivieren – eventuell die Spule vorher von Hand etwas von ihrem Grenzwert wegfahren.



11 Photonbeamlines / Wiggler

Die Photonbeamlines dienen dazu, das Synchrotronlicht vom Speicherring zu den Messhütten zu führen. Der typische Aufbau ist :

- Auslasskammer, die sich immer in einem Dipol befindet
- Wassergekühlte Blenden, die den Strahl begrenzen und spätere Elemente schützen
- Ein wassergekühlter Absorber, der das folgende Ventil (V0) schützt
- Das V0, ein Vakuumventil welches das Ringvakuum vom Beamlinevakuum separiert – hier ist die Grenze zwischen MVS und Hasylab-Vakuum
- Der erste Photomonitor – vier Schneiden aus Kupfer, die über Photoeffekt die Position des Photonenstrahls messen
- Der Kippabsorber – ein wassergekühlter Kupferblock, der dafür ausgelegt ist die gesamte Leistung der Quelle (auch Wiggler) zu absorbieren. Dieser schützt den nachfolgenden Beamstopp (BSR).
- Der Beamstopp (BSR) ist ein Bleiklotz, der die Experimentatoren vor Strahlung schützt, wenn diese die Messhütte betreten wollen.
- Der zweite Photomonitor kann sich vor oder hinter dem BSR befinden und ist dementsprechend bei geschlossenem BSR aktiv oder eben nicht.
- Des Weiteren können sich in den Beamlines Filter, Blenden, Spiegel und Monochromatoren zur Anpassung der Strahlung an das Experiment befinden.

11.1 Personeninterlock

- Bei der Injektion müssen alle BSR geschlossen sein, um erhöhte Strahlung außerhalb DORIS zu verhindern, falls durch einen Defekt Teilchen in eine der Beamlines gelangen (z.B. Dipolkurzschluß). Dies ist dadurch sichergestellt, dass sich der BSR im R-Weg erst öffnen lässt, wenn alle Beamline-BSR geschlossen sind.
- Jede Messhütte hat ein Türeninterlock welches über eine „oder“ Verknüpfung mit dem jeweiligen BSR verbunden ist. Die DORIS Strahlungsfreigabe wird gelöscht, wenn bei einer Beamline der BSR nicht geschlossen ist und das Türeninterlock der Messhütte gebrochen wird.
- Das Signal „BSR zu“ ist eine Summenmeldung aus :
 - BSR Endschalte zu
 - Kippabsorber Endschalte zu
 - Durchflusswächter Kippabsorber ok
- Alle Interlocks werden mit zwei Kreisen überwacht

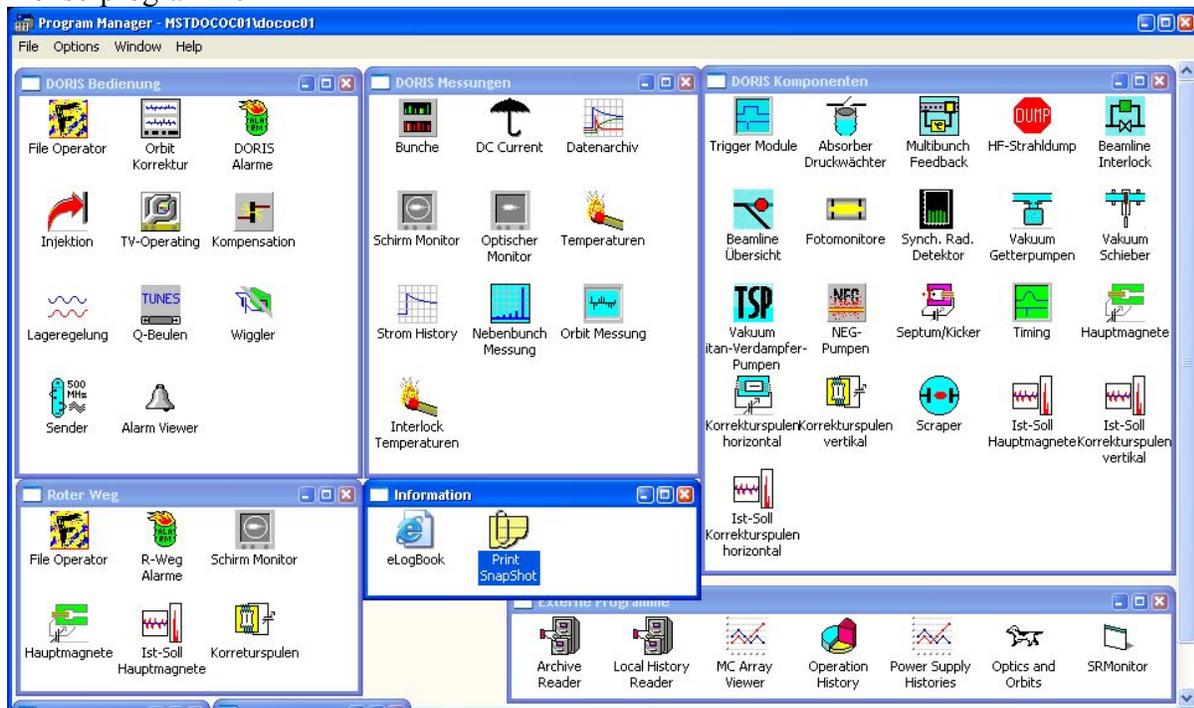
11.2 Maschineninterlock

- Überwachung der Durchflusswächter für Blenden, Monitore, Absorber
- Temperaturfühler an den Wigglerauslasskammern
- Temperaturfühler am Absorber im Ring für den Harwi Wiggler
- Überwachung des Drucks in den Beamlines

- Ab einer gewissen Druckschwelle werden die V0 geschlossen
- Vorher müssen die Absorber vor den V0 geschlossen werden
- Da diese Absorber der Wigglerstrahlung nicht standhalten, werden vorher die Wiggler aufgefahen
- Da dies einige Zeit dauert, gibt es eine zweite Schwelle, bei der sofort der Strahl gedumpt wird und die Schnellschlussklappen schliessen

Hin und wieder kommt es zu einem kurzzeitigen Druckanstieg in einer Wigglerbeamline. Dies führt dann dazu, dass der Wiggler anfängt aufzufahren und kurze Zeit später wieder stehenbleibt.

Konsolprogramme



Die wichtigsten Programme für die Bedienung sind :

- **File Operator** :Maschinenfiles speichern, anfahren und vergleichen
- **Orbit Korrektur**: Korrektur, Referenzorbits, Beulen
- **Injektion**: Injektion mit wichtigsten Parametern zur Optimierung (Inj.Phase, Kicker, Septa)
- **Lageregelung**: Anzeige Orbit Feedback, Auswahl von Monitoren und Korrektoren
- **Q-Beulen**: Tuneverschiebung
- **Wiggler** Bedienung
- **Sender**: Anzeige und Bedienung 500MHz und 1GHz Sender

- **Orbit Messung**: Orbit Anzeige, Watchdog und Orbitdump
- **Schirmmonitore** in DORIS

- **Multibunch Feedback**: Bedienung und Anzeige MBFB incl. Spektren hor., vert. long.
- **HF-Strahldump**: Anzeige des Dumpverursachers, Dump Reset
- **Beamline Interlock**: Anzeige des Beamline Status und V0 Bedienung
- **Photomonitor**: Anzeige der Ablagen, Verschiebung der Monitore
- **Hauptmagnete**: Magnetnetzgeräteeanzeige und Bedienung – auch Initialisierung und Auslese der Transientenrekorder
- **Vakuumentgetterpumpen**: Anzeige des Druckprofils und Schalten der Pumpen
- **Vakuumschieber**: Zustandanzeige und Bedienung der Ventile in DORIS

12 Optimierung der DORIS Kickereinstellung

Die DORIS Injektion basiert auf einer Kickerbeule mit zwei Kickern, die einen Phasenabstand von 180 Grad haben. Die Kickerpulse haben eine Länge von ca. 1 μ s, d.h. ein Umlauf.

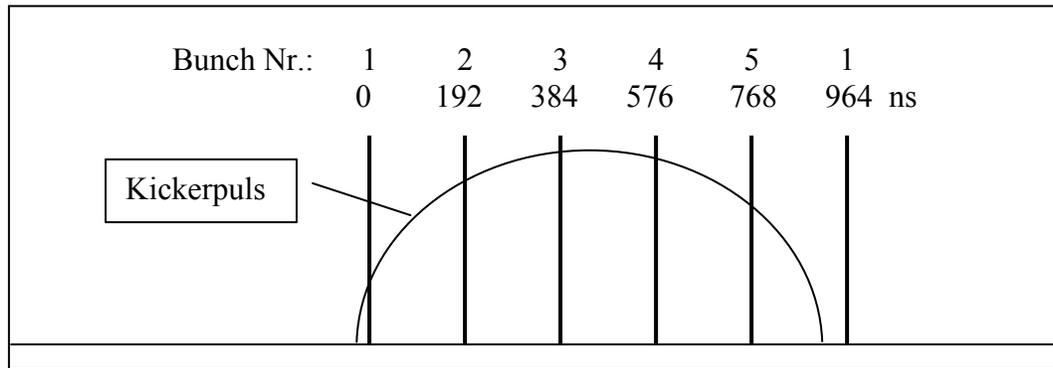


Abbildung 1: Beispiel Kickerpuls mit den 5 Bunchen, das Kickertiming ist für die Injektion von Bunch Nr 3 eingestellt.

Kicker 1 lenkt die Bunche des gespeicherten Strahls Richtung Septum ab. Nach 180 Grad Phasenvorschub kreuzen die Teilchen dann den ungestörten Orbit.

Ist die Kickerbeule optimal eingestellt, so lenkt Kicker 2 die Bunche exakt auf die Bahn des ungestörten Orbits und die Restschwingung ist sehr klein. Mit folgendem Verfahren, lassen sich die Kickeramplituden und das Kickertiming schnell korrekt einstellen. Dabei wird die Schwingungsamplitude mit dem Oszilloskop in Konsole DO9 (Setup=Kickerabgleich) gemessen.

1. Feedback aus, ca. 5 mA in Bunch Nr. 1 füllen, Transfer aus – gemessen wird mit dem gespeicherten Strahl ohne zu injizieren
2. Kicker 2 aus, Kicker 1 auf 700 Volt, Injektion starten mit Zielbunch 1
3. Timing von Kicker 1 auf maximale Schwingungsamplitude optimieren
4. Zielbunch auf 5 und 2 ändern – die Schwingungen sollten gleich groß sein. Evtl. nachoptimieren. -> **Timing Kicker 1**
5. Kicker 1 auf 11kV und Kicker 2 auf 8 kV, Zielbunch=1
6. Timing Kicker 2 optimieren auf minimale Schwingung (t_0)
7. Zielbunch=5, Timing Kicker 2 vergrößern bis Schwingung ~ 0 (t_1)
8. Zielbunch=2, Timing Kicker 2 reduzieren bis Schwingung ~ 0 (t_2)
9. **Timing Kicker 2** = $\frac{1}{2} (t_1 + t_2)$ ($\sim t_0$)
10. Zielbunch=1, **Amplitude Kicker 2** vergrößern bis Schwingung minimal wird

Das Timing und das Verhältnis der Amplituden ist jetzt korrekt eingestellt. Die Amplituden werden jetzt noch gemeinsam optimiert für optimale Injektion (~ 11.5 kV und 9.5 kV).

Nicht vergessen: Feedback wieder einschalten!

13 Kontakte:

Maschine

Koordinatoren :

- Frank Brinker (9) 4569
- Rüdiger Onken (9) 3453

Vakuum

- Jörg Saggau (9) 3533
- Dirk Keese (Elektr.) (9) 2475

Netzgeräte

- Axel Hauberg (9) 2533

HF

- Andreas Liedtke 3521

Magnete

- Klaus Liebeck (9) 3737
- Karl-H. Sieber (9) 3731

Wasser

- Sven Kienast 3668, 98075

Kühlwasserregelung

- Ralf Warncke 4484, 98003

Photomonitor

- Michael Seebach 2870

Feedback

- Jens Klute 3924
- Hans Thomas Duhme 2467

Feedback Verstärker

- Simon Wendt 3915

Temperaturmessung

- Björn Lemcke 2671

Hasylab

Schichtdienst : 3868

Koordinatoren :

- Wolfgang Drube 2674
- Rainer Gehrke 3914
- Peter Gürtler 2503
- Edgar Weckert 4509

Vakuum :

- Mathias Hesse (9) 2889
- Ulrich Hahn 3807

Strahlenschutz :

- Jürgen Knabe (9) 2301
- Thomas Wroblewski (9) 3004

Interlock Beamlines:

- Uwe Laatzen,MEA3 (9) 3655

Wiggler :

- Thorsten Vielitz 4531
- Markus Tischer 2923