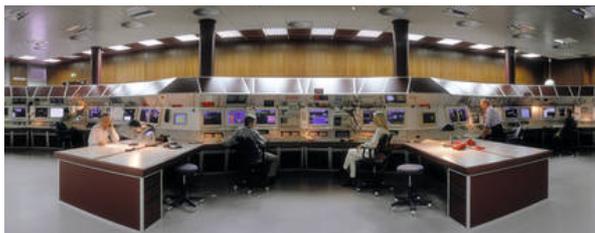


FAIR Settings Management Größenzuwachs der LSA Datenbank 2021

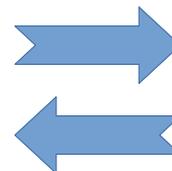
Raphael Müller, ACO-APP

- Problemstellung
- Lösungsansätze
- Möglichkeiten zur Bereinigung / Löschen alter Daten
- Exkurs zum CERN

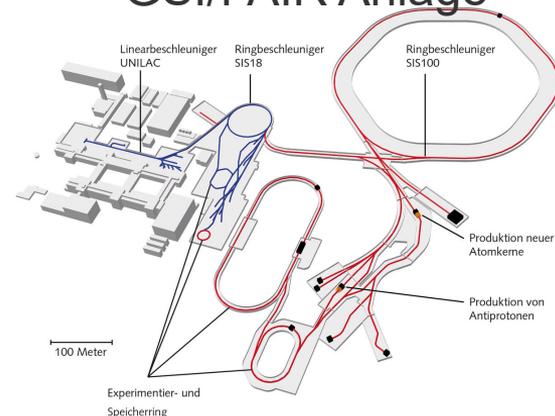
- Operateure



- LSA Server



- GSI/FAIR Anlage



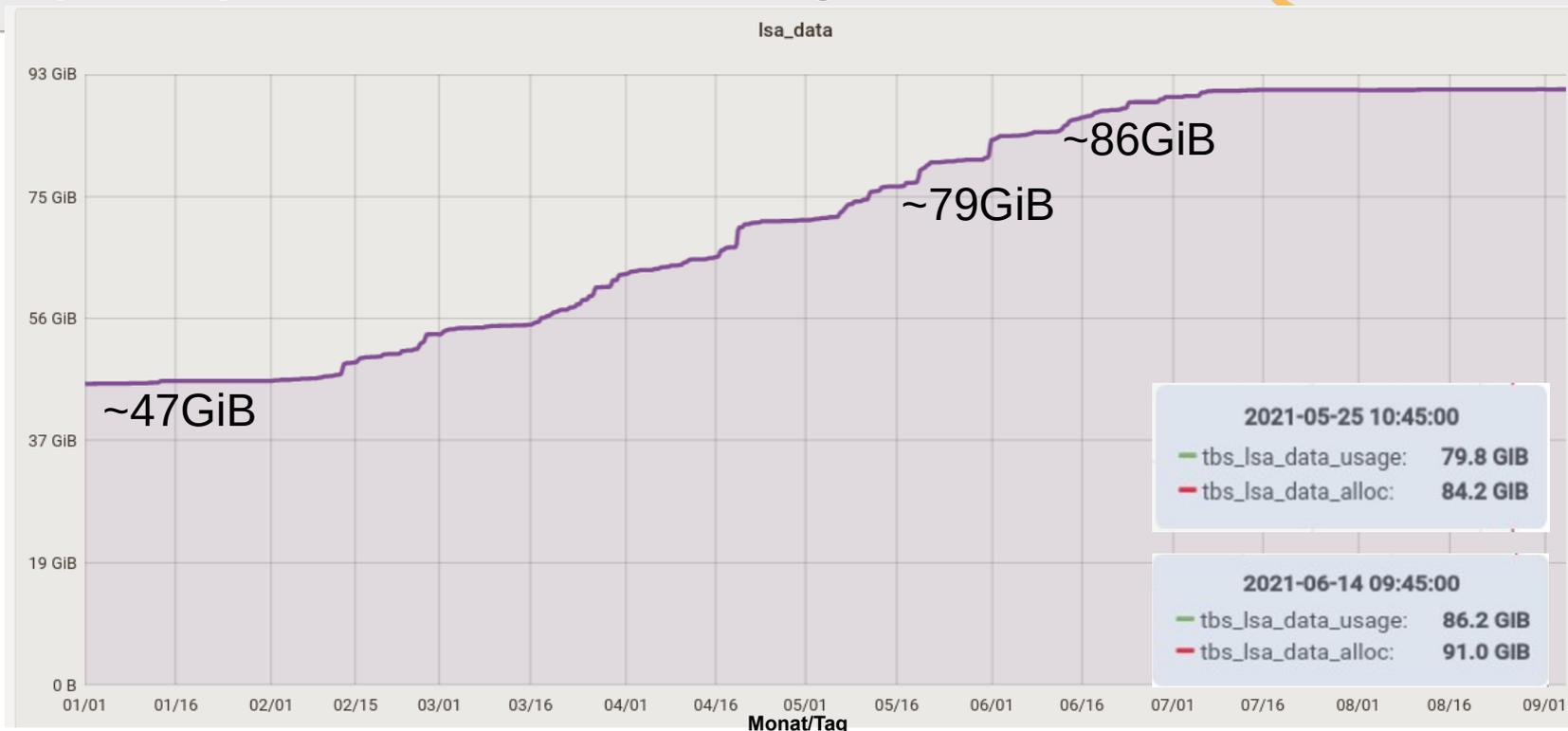
- Die Datenbank bekommt aus dem Storage System ein gewisses Kontingent an Platz zugewiesen.
- Erweitern des Kontingents ist eine manuelle Aktion die nur von ACO-INN durchgeführt werden kann.
- Der Zuwachs muss abgeschätzt werden damit im Betrieb nicht unerwartet das Limit erreicht wird.
- Ist das Limit erreicht „blockiert“ die Datenbank Schreibzugriffe bis wieder Speicher verfügbar ist.
 - ➔ Einstelldaten können nicht mehr gespeichert und somit die Anlage auch nicht mehr versorgt werden.



2020

2021

DB Speicherplatzverbrauch, Entwicklung 2021



- Innerhalb einer Strahlzeit ist das soviel Zuwachs wie in den drei vorherigen Strahlzeiten zusammen.

Top 14 der größten Patterns (Stand 12.08.2021)

PATTERN_NAME	P_ID	DATE_CREATED	# SETTINGS
ESR_EXP21_02_1-DECEL_TA_Martino_01_17March2021	16304	2021-03-17 23:16:35.0	167780566
ESR_EXP21_08_SC-Stacking_PGAMMA_400-6MeV_124Xe54_17May21	17006	2021-05-17 14:21:09.0	137187652
ESR_EXP21_05_2DECEL_CRY_300MeV_U91_14Apr21	16627	2021-04-14 19:40:26.0	131810005
ESR_RECOMIS20_03_DECELRATION_209Bi83_400-6MeV	13359	2020-05-06 20:49:10.0	106032328
ARCHIVE_SL_ESR_26Feb_2019_COOLER	8511	2019-02-26 13:39:35.0	101787460
Cryring_save_history_Mg_2019_march	8615	2019-03-05 13:40:18.0	93522613
ESR_EXP21_01_1-DECEL_EXTR_2CRY_18Feb2021_with_LINE	16023	2021-02-18 14:41:13.0	90853835
ESR_EXP20_03_PGAMMA(SC)_124Xe54_400-30-10_Deceleration	12671	2020-03-19 01:42:04.0	70873464
ESR_EXP20_06_2Decelerations_208Pb82_400-30-10MeV_EX-2-CRYRING	13243	2020-04-28 20:57:41.0	60803301
ARCHIVE_SL_ESR_INTERM_20181212_ENGRUN	7567	2018-12-12 09:58:49.0	49821260
ESR_EXP20_02-2_SPECTROMETER_124Xe53_75-15MeV_Deceleration	12451	2020-03-03 10:43:33.0	44948701
ENGRUN19_ESR_07_BAHNVER_ABREM_2	11393	2019-12-02 12:05:16.0	36591860
ESR_EXP20_05_EX-2-CRYRING_208Pb78_75-10MeV	13145	2020-04-09 12:56:31.0	34586216
CRYRING_Ne_local	15301	2020-12-08 17:36:01.0	34408766

- Top drei sind recht jung, die Daten wurden innerhalb der Strahlzeit generiert.

■ Die Größe

- In der Strahlzeit 2021 ist die LSA Datenbank um ca 50GB gewachsen. Damit wurden in einer Strahlzeit ungefähr soviel Daten erzeugt wie in allen bisherigen Strahlzeiten zusammen.
- Für die Ressourcenplanung muss dies berücksichtigt werden, damit dies mit den vorhandenen Systemen bis 2025 abgedeckt werden kann. Ressourcen umfassen in diesem Fall die Performanz der Datenbankanfragen, der verfügbare Platz, die Backup Strategie muss entsprechend ausgelegt sein, etc.
- Die bisherige Aussage war das der Betrieb „alles behalten“ möchte.

■ Die Performance/Zeit

- Je größer die Datenbanktabellen werden, desto stärker baut die Performanz ab, desto länger dauern Schreib-/Lesezugriffe und somit Einstellvorgänge.
- Die Größe der Datenbank beeinflusst die Zeit für viele Prozesse, Beispielsweise für das Erstellen und auch Wiederherstellen eines Datenbankbackups.

- Problemstellung
- Lösungsansätze
- Möglichkeiten zur Bereinigung / Löschen alter Daten
- Exkurs zum CERN

- Mögliche Lösungsansätze
 - Regelmäßig löschen / aufräumen
 - Hardware Erweiterung
 - Ressourcenplanung

- Nicht betrachtet werden hier nachgelagerte Probleme wie Auswirkungen auf
 - das Backup,
 - Datenbank Klone,
 - Wartung,
 - laufende Kosten.

- Keine Änderungen am verfügbaren Speicherplatz.
- Historie die älter als eine Strahlzeit ist wird gelöscht, nur aktuelle Einstelldaten (Settings) werden erhalten.
- Sollte das nicht ausreichen, müssen ältere Kontexte (Patterns) aus der Strahlzeit zusätzlich durch den Betrieb gelöscht werden.
- Performanz bleibt erhalten.
- Platz bleibt begrenzt.

- Wenn die bestehenden Systeme nochmals erweitert werden sollen, ist jetzt (stand August) der richtig Zeitpunkt. Ein späterer Invest macht in Blick auf eine geplante Erneuerung 2025 keinen Sinn.
- Umstellung auf SSDs erfordern einen initialen Invest von ca. 120.000 EUR für 2TB Nutzdaten.
- Im Ergebnis mehr Performanz und mehr Platz.

Nicht mehr möglich
(Beschaffungszeitfenster 2021 verstrichen)

- Für die Datenbank accdbp sind 300GB Plattenzuwachs bis 2025 reserviert.
- Hiervon könnten LSA 50GB pro Jahr zur Verfügung gestellt werden.
- Die Datenbankperformanz wird mit der Datenmenge schlechter.
- Wird das Limit von 50GB / Jahr erreicht müssen Daten durch den Betrieb gelöscht werden.
- Auch andere Datenbanken benötigen ggf. noch Platz. Hierfür stehen dann in Summe noch 50GB bis 2025 zur Verfügung.

- Aufgrund der GSI Budgetplanung sehen wir als Lösung, eine **verbindliche Ressourcenplanung der Datenbankressourcen bis 2025** vorzunehmen. (siehe Folie 13).
- Der Betrieb stellt sicher, dass diese Ressourcen nicht überschritten werden.
- Eine Ressourcenplanung für die Jahre ab 2026 sollte 2024 beschlossen werden. Die Hardware wird dann im Budget 2025 beschafft.

- Problemstellung
- Lösungsansätze
- Möglichkeiten zur Bereinigung / Löschen alter Daten
- Exkurs zum CERN

- Vom Benutzer selbst
 - Ausgewähltes Pattern löschen im ParamModi, vorher:
 - Settings in ein File exportieren oder
 - Pattern klonen ohne Historie.
- APP unterstützt
 - Löschen aller Patterns vor einem bestimmten Datum oder mit bestimmten Namen (TEST_*).
 - Löschen alter Patterns, die nicht mehr durchrechnen.

SchedulingApp: Klonen eines Patterns ohne Historie

1. Altes/zu löschendes Pattern auswählen

2. Klick auf "Duplizieren"

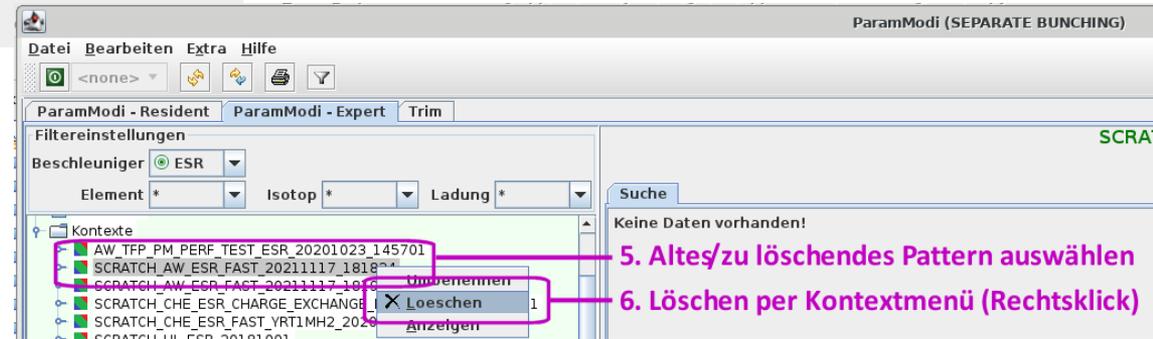
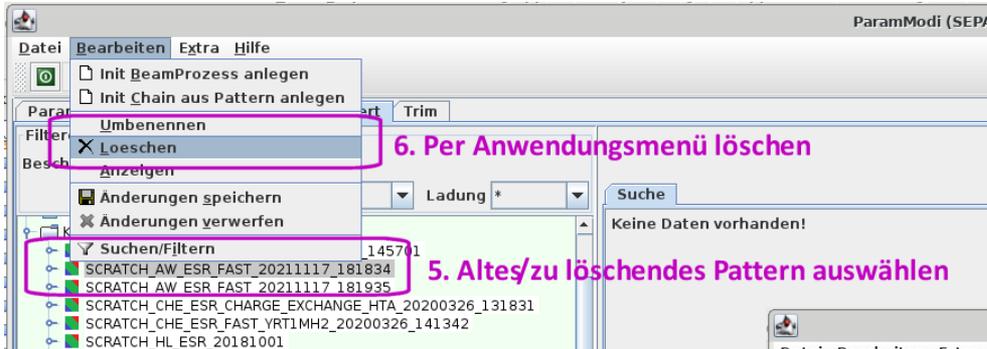
3. Warten!

4. Neues Pattern nur mit aktuellen Settings erscheint!

The screenshots show the 'Verfügbare Patterns' section with various patterns like HADES (FAST), HHD (SLOW), and YRT1MH2 (FAST). The 'Eingeplante Patterns' section shows patterns like HHD (FAST) and ESR via TE (FAST) with their respective parameters and status (Eingeplant).

Löschen eines Patterns

- Pattern darf nicht mehr eingeplant sein!
- Löschen im ParamModi



- Problemstellung
- Lösungsansätze
- Möglichkeiten zur Bereinigung / Löschen alter Daten
- Exkurs zum CERN

- CERN
 - Aktuelle Größe: 1,5 TB LSA Schema
 - Solid State Disks (SSD)

- GSI
 - Aktuelle Größe: 90 GB LSA Schema
 - Drehende Platten

■ CERN

- Eine dedizierte Datenbank Gruppe für Datenbankentwicklung,
- Workshop mit Kunden um künftige Anforderungen abzuschätzen,
- 1 Person die nur für die LSA Datenbank zuständig ist z.B.
 - Ein Auge auf das Monitoring um rechtzeitig zu reagieren,
 - „Inhaltliche“ Verantwortlichkeit für das Schema:
 - Zu langsame / lang laufende Anfragen
 - Jobs die zu lange laufen
 - Bottle-necks beheben
 - Skripte und Prozeduren weiterentwickeln

■ GSI

- Technische Betreuung (keine Inhalte) von Oracle Dbs, Planung und Monitoring durch ACO-INN

- Workshops mit Kunden um künftige Anforderungen abzuschätzen
 - z.B. CERN Database Futures Workshop 2017
 - Was wird in Zukunft erwartet, gibt es neue Anforderungen während Strahlzeiten?
- Ähnliche Anforderung wie bei GSI
 - Erwartet wird eine Große Anzahl aktiver und historischer Einstelldaten.
 - Volle Historie aller Änderungen und diese können schnell rückgängig gemacht werden.

➔ Größenzuwachs wurde am CERN vorhergesehen

- Abgeschätzte Erhöhung von ~150 GB auf ~1 TB in 2017

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Ergebnis

- Aufgrund der GSI Budgetplanung sehen wir als Lösung, eine **verbindliche Ressourcenplanung der Datenbankressourcen bis 2025** vorzunehmen. (siehe Folie 13).
- Der Betrieb stellt sicher, dass diese Ressourcen nicht überschritten werden.
- Eine Ressourcenplanung für die Jahre ab 2026 sollte 2024 beschlossen werden. Die Hardware wird dann im Budget 2025 beschafft.

Vom CERN Database Futures Workshop 2017:
<https://indico.cern.ch/event/615499/>

What is Business as Usual? - Core Accelerator Database Services

Layout Service

Controls Configuration Service

LSA Accelerator Settings Management

CERN Accelerator Logging Service

What is on the Horizon?

Run 3 (2021-2024) & Run 4 (2026-2030)

Outlook for Accelerator Databases

LSA Accelerator Settings Management Database

The **LSA Accelerator Settings Management System** is used to modify & drive settings to 10,000's of accelerator devices to control particle beams.

A large **highly relational** database oriented system based on:

- Java Servers with complex business logic
- Oracle 11g database (2-node RAC cluster)
- Java client Java APIs & Java GUIs

Mission-critical used on-line by Operators and Experts to **control the entire Accelerator complex.**

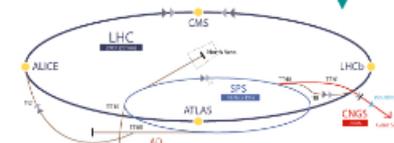
100's Billions of active & historical settings.

Massive data skew in many dimensions.

Need to maintain a full history of all changes & be able to quickly revert to prior settings.



<Acc Operators>



Accelerator Settings Management - Activities & Outlook

Increasing number of active & historical settings together with data skew have led to **poor performance in recent years**. Temporary measures in place, but operators have **high expectations for response times**.

Luminosity levelling for HL-LHC will generate more settings changes via on-line feedback systems.

Apart from an expected increase in settings (currently ~150GB → ~1TB max for the future?), **no other new requirements are on the horizon**.

Overall, the **relational model is valid** and **Oracle satisfies most needs**

Concerning response time performance:

→ **Should we rely on hardware improvements for response times? In-memory features? New 12c partitioning schemes? Alternative technology for settings archiving?**