**„FAIR-Labs“**

**Nutzungskonzept für die Heckhalle durch die Abteilungen LOBI & CSVS**

A. Reiter, C. Dorn (LOBI), A. Krämer (CSVS)

3. Februar 2015

**Inhalt**

[1 Einführung 2](#_Toc428358761)

[1.1 Abschätzung des Flächenbedarfs 3](#_Toc428358762)

[1.1.1 Benötigte Arbeitsflächen 3](#_Toc428358763)

[1.1.2 Benötigte Lagerflächen 4](#_Toc428358764)

[2 Ausstattung der Flächen 6](#_Toc428358765)

[2.1 Notwendige Infrastruktur 6](#_Toc428358766)

[2.2 Teststand Vakuum 6](#_Toc428358767)

[2.3 Teststand Vermessungs und Justage 6](#_Toc428358768)

[2.4 Montagefläche Detektoren 7](#_Toc428358769)

[2.5 Montagefläche Antriebe 7](#_Toc428358770)

[3 Anhang 9](#_Toc428358771)

**N**

**S**

**Historie**

|  |  |
| --- | --- |
| 03. Feb. 2015 | Erstellung des Dokuments. Vorläufiger Text aus Dokument „Umbau\_Teststände\_BH1\_201\_V0.1“ ausgekoppelt |
| 04. Feb. 2015 | Ersetze Wellbalg durch Membranbalg nach Rückmeldung C. Dorn |

**Abkürzungen**

SAT Site Acceptance Test

FAT Factory Acceptance Test

LOBI Abteilung Strahldiagnose

CSVS Abteilung Vakuum

# Einführung

Es wird eine Nutzung der Heckhalle durch die Abteilungen LOBI und CSVS für das FAIR Projekt vorgeschlagen.

Die Heckhalle soll als Montage-, Test- und Lagerfläche von Strahldiagnose-Komponenten dienen. Dabei soll die Endmontage von sensiblen Vakuumkomponenten wie Antrieben oder Strom-Transformatoren durch den Hersteller erst bei GSI erfolgen, um den Aufwand für FAT, Transport und SAT zu reduzieren. Hersteller sind In-Kind Lieferanten Vacutec (Slowenien) oder die GSI selbst (LOBI liefert Diagnose für Antiproton Target, Restgasmonitore, Strom-Transformatoren).

Das Ziel ist, sämtliche für mechanische Antriebe benötigte, zum Teil vormontierte, Komponenten nach ihrer Anlieferung durch den Lieferanten in der Heckhalle zu lagern und - zu gegebener Zeit - Antriebe bzw. Detektoren dort komplett zu montieren und für den Einbau am Beschleuniger vorzubereiten.

Dies beinhaltet:

* Eingangsprüfung und Zwischenlagerung
* Montage bzw. Endmontage
* Verkabelung
* Feinjustage der Komponenten in Kammern
* alle nachfolgenden elektrischen und mechanischen Prüfungen
* Endabnahme auf einem Vakuumteststand (SAT) und Freigabe zum Einbau
* falls nötig: Vorbereitung der Komponenten für eine längerfristige Lagerung
* Vorbereitung zum Einbau

Diese Vorgehensweise der ***„lokalen Fertigung von Vakuumkomponenten“*** reduziert den Aufwand bei Auftraggeber und Lieferanten:

* Vereinfachung des Projektablaufs
* Reduktion der Dienstreisen und des Personalaufwandes
* Mechanische Komponenten durchlaufen kurze Wege
* Direktlieferung sensitiver Vakuumteile: Sicherheitsgewinn durch Erhaltung der vom Hersteller spezifizierten Reinheit der Komponenten, speziell bei den unter Reinraumbedingungen hergestellten Membranbälgen
* Reduktion von Risiken:
	+ kein Transport sperriger Einzelantriebe, die einzeln gesichert werden müssen
	+ keine Gefahr von Verunreinigung von Vakuumkomponenten (Membranbälge können nicht gereinigt werden) durch Lagerung in Slowenien und Transport nach Deutschland
	+ Endmontage durch In-Kind Partner unter Aufsicht von GSI Fachpersonal
* Elektrische und mechanische Tests (Fahrtests, Software Tests) vor Ort an In-Kind SPS System oder GSI Referenz-SPS System
* Teststand für Antriebe ermöglicht SAT der SPS Systeme von Slowenien (Zusammenlegung SAT und FAT, Einarbeitung der GSI Mitarbeiter und Übergabe der Systeme inkl. Dokumentation vor Ort in einem Arbeitsprozess)
* Vakuumabnahme der Antriebe auf einem dauerhaft zur Verfügung stehenden Teststand, der gemeinsam durch LOBI und CSVS genutzt werden kann

Es wird nicht davon ausgegangen, dass alle Komponenten in der Heckhalle selbst gelagert werden können, so dass weitere Lagerflächen – vor allem für längerfristige Lagerung – notwendig sein werden. Wegen der zeitlichen und örtlichen Unsicherheiten in der Montage-, Lagerungs- und vor allem der Einbaulogistik wird auf die Lagerung von bestückten Vakuumkammern mit justierten Detektoren an dieser Stelle bewusst nicht eingegangen. Das Dokument kann somit keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

Als weiterer Vorteil der Heckhalle wird die Nähe zum GSI Campus, zum Betriebshof und den umliegenden Gebäuden gesehen, deren Nutzung bzw. Anmietung für FAIR durch die GSI erwogen wird. Prinzipiell könnten hier vorbereitete Komponenten über einen längeren Zeitraum eingelagert werden.

## Abschätzung des Flächenbedarfs

Für die vorgeschlagene Nutzung werden in der Heckhalle Flächen für folgende Tätigkeiten benötigt:

* Lagerung der mechanische Einzelteile bzw. Baugruppen (Schränke bzw. Regale)
* Vorbereitung, Montage und mechanische Abnahme der Antriebe
* Montage der Detektoren an die Antriebe und elektrische Verdrahtung
* Vakuumtest und Freigabe für den Einbau in eine Kammer
* Verpacken bzw. Einschweißen für längerfristige Lagerung
* Betrieb von Testständen (Vakuum, SPS)

### Benötigte Arbeitsflächen

Die benötigten Flächen können in vier Sektionen unterteilt werden. Siehe dazu Abbildung 1.

* Vakuum-Teststand: Grundfläche ~ 8 x 4 m2
	+ Gestell 2 m x 1 m
	+ Rack 19 Zoll
	+ Lecksuche, Pumpen, etc.
	+ Werkzeugwagen & Schrank
* Vermessungs- und Justage-Teststand: Grundfläche ~ 8 x 4 m2
	+ Gestell 2 m x 1 m mit Fernrohrauflage
	+ Freifäche um Gestell für Transfermessungen (Lasertracker, etc.)
* Montagefläche 1: „Montage Detektor“ ~ 4 x 3 m²
	+ Werkzeugtruhe/Schrank
	+ Werkbank 2x1 m²
	+ Transport/Montagewagen
* Montagefläche 2: „Montage Antriebe“ ~ 4 x 3 m²
	+ Werkzeugtruhe/Schrank
	+ Werkbank 2x1 m²
	+ Transport/Montagewagen

Notwendige Medien und Infrastruktur:

* Stickstoff, ggf. aus Flaschen, da die existierende Stickstoffleitung des Detektorlabors ausgeschöpft ist.
* Druckluft: 6 bar, Öl-frei, trocken, Volumenbedarf: 6 Liter / Zyklus / Zylinder
* Hebemittel und Mobiler Kran zur Handhabung der Antriebe und Kammern
* Anbindung an GSI Netzwerk für 1-2 PCs (Zugang zu CATIA Archiv, etc.). Diese Anbindung der Heckhalle an die GSI besteht bereits.
* Telefon

### Benötigte Lagerflächen

Das nachfolgende Bild zeigt ein typisches Schwerlastregal und dient als Vorlage für die Abschätzung der benötigten Regalfläche. Als Regaltiefe wird mind. 1 m vorausgesetzt. Die Grundfläche einer Europalette beträgt 1200 x 800 mm2, ihre Höhe 144 mm.

Es gilt folgende Abschätzung:

Auf Europaletten können in einem einzelnen Regalboden von 4 m Breite können gelagert werden:

* 3 Vakuumkammer oder
* 12 Antriebe oder
* 6 Strahltransformatoren oder
* 6 große SPS Schränke

Der Bedarf für andere Komponenten wie Racks (~100 Stück), Strahllagemonitore (~125x BPM), kryogene Transformatoren (6x CCC), Ionisationskammern (~250x IC, CERN BLMI-Typ) oder Restgasmonitore ist von der Betrachtung ausgeschlossen.

Die maximal mögliche Regalhöhe in der Heckhalle wird mit 4 Metern angenommen. Somit ergibt sich für ein Regalsegment, d.h. eine Regalfläche von 3 m Breite und 4 m Höhe, entsprechend 4 Regalböden von 1 m Abstand, eine Lagerkapazität von

* 12 Vakuumkammern oder
* 48 Antriebe oder
* 24 Strahltransformatoren oder
* 24 großen SPS Schränken



Für die neuen Anlagenteile von FAIR werden folgende Stückzahlen angenommen. Diese können in geringem Umfang variieren.

* FAIR HEBT Trafo (24 Stück) ~ 80x60 cm²
	+ 2 Trafos / Europalette
	+ Lagerung von 24 Stück (12 Paletten)
* FAIR Antriebe (In-Kind SLO)
	+ 2 Antriebe / Europalette
	+ ~150 Stück
	+ Lagerung von 75 Antrieben (36 Paletten)
* FAIR Kammern
	+ 1 Europalette / Kammer
	+ ~70 Stück Standardkammern (In-Kind IND)
	+ ~15 ausheizbare Kammern
	+ ~15 BIF/IPM Kammern für nicht-invasive Diagnose
	+ Lagerung von 50 Kammern (50 Paletten)
* FAIR SPS Systeme (In-Kind SLO)
	+ 40 SPS Schränke in verschiedener Größe
	+ Lagerung von 40 Schränken (7 Paletten)

Zusammenfassend ergibt sich in Summe ein Minimalbedarf von 7 Regalsegmenten (in Abbildung 1 als Zellen bezeichnet), um die geplanten Arbeiten unter den gegebenen Annahmen durchführen zu können. Die Flächen sind in Abbildung 1 beispielhaft eingezeichnet.



Abbildung 1: Nutzungsvorschlag des hinteren Teils der Heckhalle. Die blau markierte Fläche entspricht dem in diesem Dokument abgeschätzten Flächenbedarf.

# Ausstattung der Flächen

## Notwendige Infrastruktur

Notwendige Medien und Infrastruktur:

* Elektronik: 2x CEE Kombination inkl. 400 V Drehstrom für Pumpen. PRÜFEN!!!
* Kran: von Großmontage erhältlich aus Leichtbauhalle (oranger Kran)
* Stickstoff, ggf. aus Flaschen, da die existierende Stickstoffleitung des Detektorlabors ausgeschöpft ist.
* Druckluft: 6 bar, Öl-frei, trocken, Volumenbedarf: 6 Liter / Zyklus / Zylinder. Prüfung der Leitungen, Verlauf in Heckhalle, Abgriffpunkte definieren und ggf. Verteiler
* Hebemittel und Mobiler Kran zur Handhabung der Antriebe und Kammern. Kran mit 5 Tonnen Last ist in Leichtbauhalle vorhanden.
* Anbindung an GSI Netzwerk für 1-2 PCs (Zugang zu CATIA Archiv, etc.). Diese Anbindung der Heckhalle an die GSI besteht bereits. Klärung mit Basis-IT (Zoltan Fekete, 1368).
* Telefon. Klärung mit Basis-IT (Zoltan Fekete, 1368) für IP Telefon
* Tische und Stühle: Anfrage im Lager bzw. Zentrale Dienste!

## Teststand Vakuum

* Vakuum-Teststand: Grundfläche ~ 8 x 4 m2
* Gestell 2 m x 1 m
* Rack 19 Zoll
* Lecksucher, Pumpen, etc.
* Werkzeugwagen & Schrank

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Gegenstand** | **Anzahl** | **Beschaffung & Kosten** |
| Gestell (2m x 1m) | 1 | Großmontage, existiert, fehlt noch! |
| Rack 19 Zoll | 1 | GSI Altbestand (NE8?), mindestens ½ Rack, rollbar |
| Lechsucher | 1 | Kaufteil, 20 kEuro, bestellt OK! |
| Werkzeugwagen | 1 | GSI, Testinghalle, existiert! |
| Werkzeugschrank, schwerlast | 1 | Neukauf!!! |
| Werkzeug | 1 | Kompletter Satz, 5 kEuro, Kaufteile!S. Fiedler/M. Müller |
| Stahlschrank | 1 | Betriebshof??? |
| Vakuum-Teststand | 1 | Kaufteile, Pumpen, etc., 50 kEuroM. Müller & CSVS, Beschaffung durch CSVSMindestandforderung: * Messung 10-10 mbar,
* Int. Leckrate 10-10 mbar l/s,
* Massenspektrum
* Abgasrate

Ausheizbarer Teststand????? SPS System??? |
| Tisch | 1 | GSI Lager |

## Teststand Vermessungs und Justage

* Vermessungs- und Justage-Teststand: Grundfläche ~ 8 x 4 m2
* Gestell 2 m x 1 m mit Fernrohrauflage
* Freifäche um Gestell für Transfermessungen (Lasertracker, etc.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Gegenstand** | **Anzahl** | **Beschaffung & Kosten** |
| Gestell (2m x 1m) | 1 | Kaufteile: Item-Profil Systemgestell, existiert, steht in Heckhalle! OK! |
| Justagebrücken | 3 | FAIR Typ 1, Typ 2, Typ 3Fehlen! 1 kEuro/Brücke |
| Fernrohrauflage | 1 | GSI vorhanden |
| Fernrohr | 1 | GSI vorhanden, Prüfung, ob technisch kompatibel |
| Werkzeugschrank, Schwerlast | 1 | Neukauf!!! |
| Stahlschrank | 1 | Betriebshof??? |
| Tisch | 1 | GSI Lager |

## Montagefläche Detektoren

* Montagefläche 1: „Montage Detektor“ ~ 4 x 3 m²
* Werkzeugtruhe/Schrank
* Werkbank 2x1 m²
* Transport/Montagewagen
* Ultraschallbad

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Gegenstand** | **Anzahl** | **Beschaffung & Kosten** |
| Werkzeugschrank, schwerlast | 1 | Neukauf!!! |
| Stahlschrank | 1 | Betriebshof, GSI |
| Werkbank | 2 | Kaufteil, mit Schubladen |
| Werkzeuge | 1 Satz | Kaufteile, 2.5 kEuro |
| Transportwagen | 1 | Kaufteil |
| Tisch | 2 | GSI Lager |
| Ultraschallbad | 1 | Evtl. System vor Werkstatt umsetzen? Prüfung!Ggf. Neukauf, M. Müller |
| Regale | 3 | 3x Standardregal (total 6 m Länge), 150 kg Fachlast, Höhe 2 mM. Bevcic, Kostenstelle Infrastruktur? |

## Montagefläche Antriebe

* Montagefläche 2: „Montage Antriebe“ ~ 4 x 3 m²
* Werkzeugtruhe/Schrank
* Werkbank 2x1 m²
* Transport/Montagewagen

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Gegenstand** | **Anzahl** | **Beschaffung & Kosten** |
| Werkzeugschrank | 1 | Betriebshof, GSI |
| Werkbank | 2 | Kaufteil mit Schubladen |
| Werkzeuge | 1 Satz | Kaufteile, 2.5 kEuro |
| Transportwagen | 1 | Kaufteil |
| Tisch | 2 | GSI Lager |
| Regale | 6 | Weitspannregale (2m x 80cm), 350 kg Fachlast12 m Regallänge total, Höhe 2mM. Bevcic, Kostenstelle Infrastruktur? |

Luftbereifter Wagen

Kleiner Wagen

Schaufel, Besen, Eimer, etc.

# Anhang



Abbildung 2: Gesamtansicht der Heckhalle





Abbildung 3: Zeichnung einer vollbestückten Vakuumkammer zur Abschätzung des Lagerbedarfs. Der Volumenbedarf zur Lagerung beträgt in etwa (L=1 x B=3 x H=2) m3.