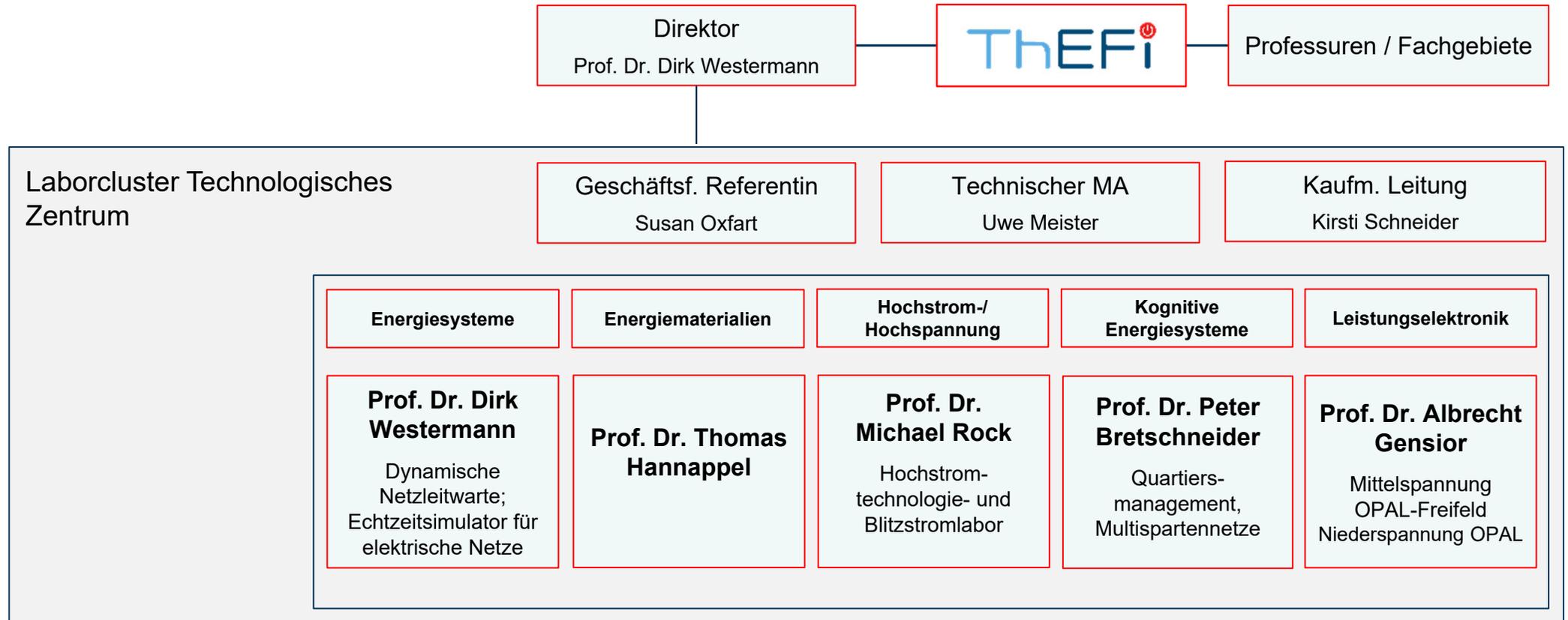


Laborbereiche des ZET

Thüringer Energieforschungsinstitut



Laborcluster Leistungselektronik

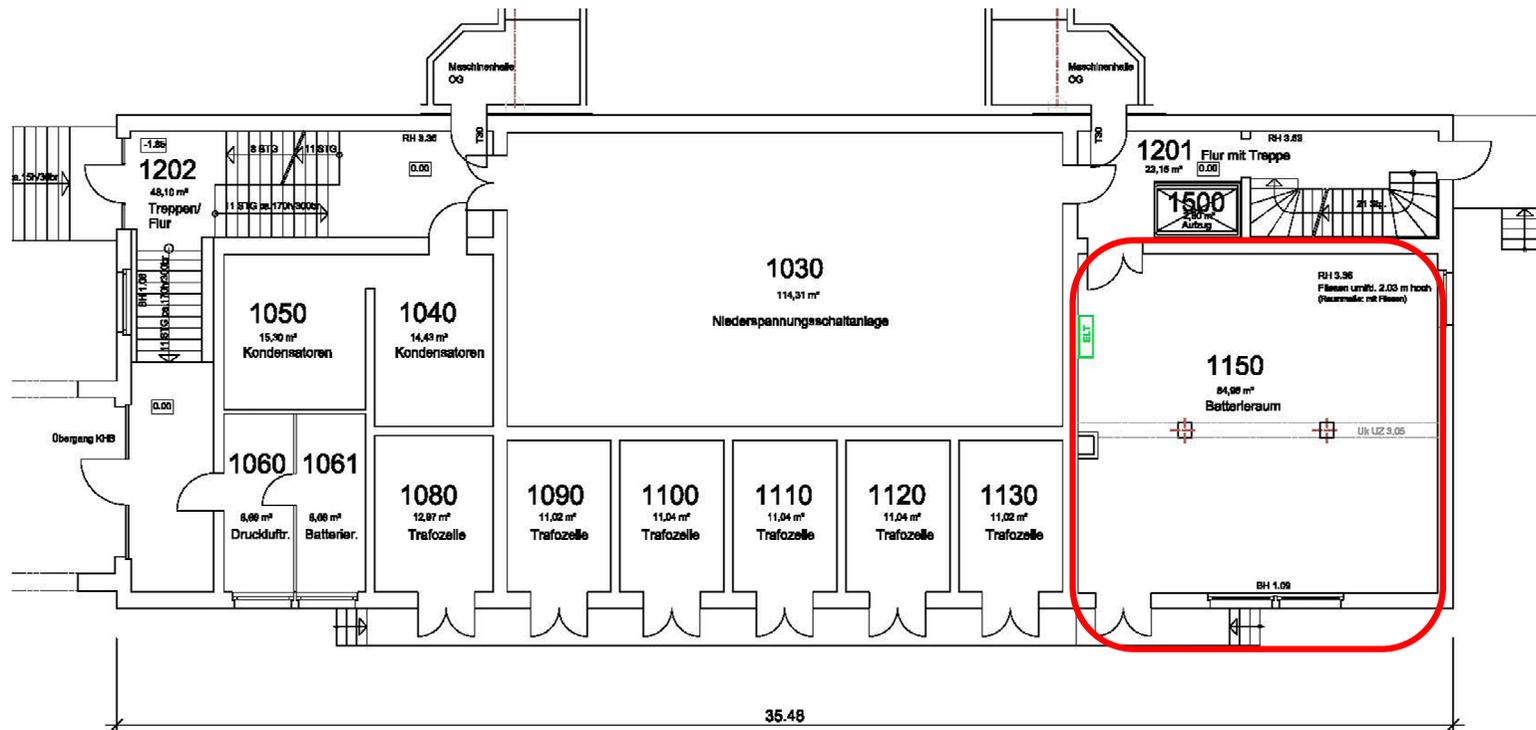
OPAL (Outdoor Prüf- und Versuchsanlage für Photovoltaikkomponenten und -systeme) **Freifeld (Fläche: 2500 m²)**

- Verschiedene PV-Felder incl. 2x zweiachsig nachgeführte Felder
- Belegung mit verschiedenen Modulen unterschiedlicher Hersteller möglich
- Messung/ Datenlogging von elektrischen Parametern und Umweltdaten
- Generell verschiedene Untersuchungen unter realen Bedingungen im Freifeld möglich



Laborcluster Leistungselektronik

Labor Niederspg. / OPAL - Kopfbau Maschinenhalle KOB 1150



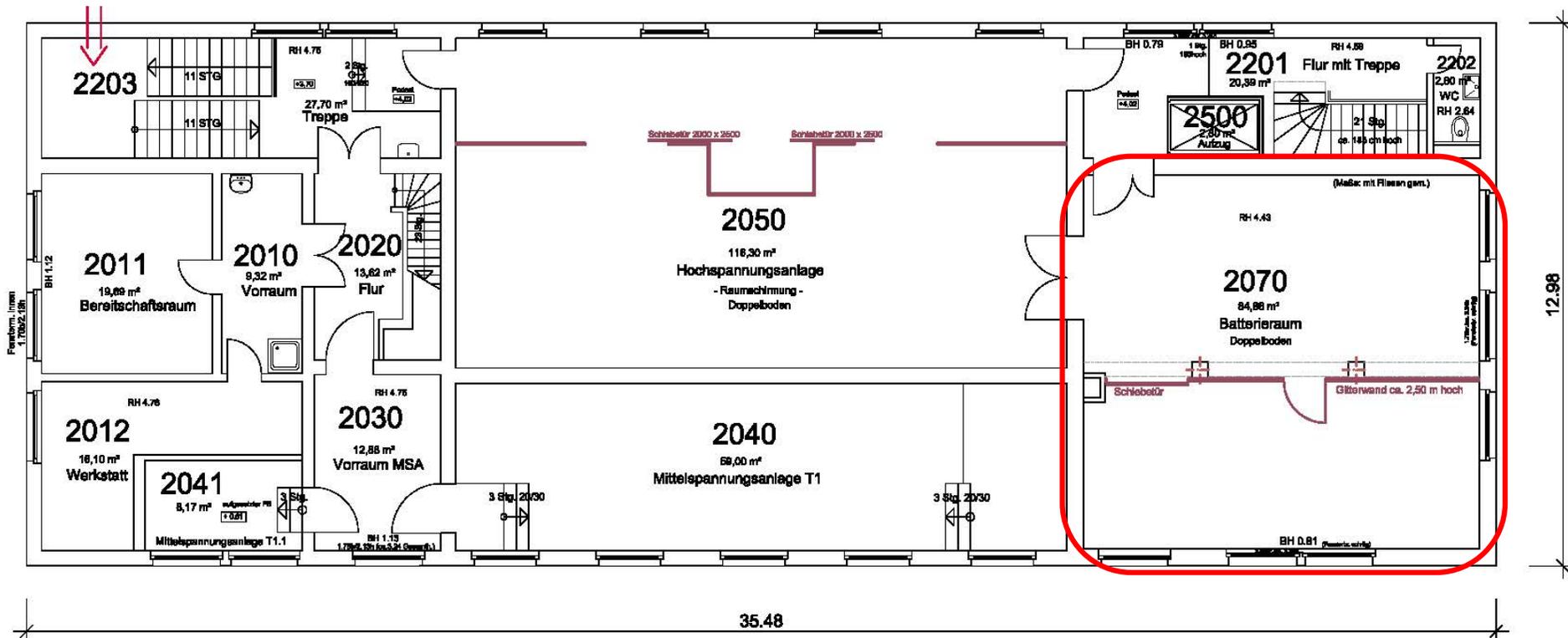
Laborcluster Leistungselektronik

Labor Niederspg. / OPAL - Kopfbau Maschinenhalle KOB 1150

- Mehrere Laborplätze mit 400 V 3ph bis 63 A einstellbarer RCD
- Kühlwasser und Druckluftanschlüsse
- Verbindung mit der OPAL Freianlage (beispielsweise zur experimentellen Nutzung der PV-Module als Quelle)
- Labor-Stromrichter hoher Leistung (>100kW) (rückspeisefähige hochdynamische DC-Quellen mit Kabelverbindung in die Maschinenhalle, Motor- bzw. Netzsimulatoren)
- Elektronische Labor-Quelle/Senke kleiner Leistung (<5kW)
- Verbindung mit der Maschinenhalle über Wahlstromleitungen

Laborcluster Leistungselektronik

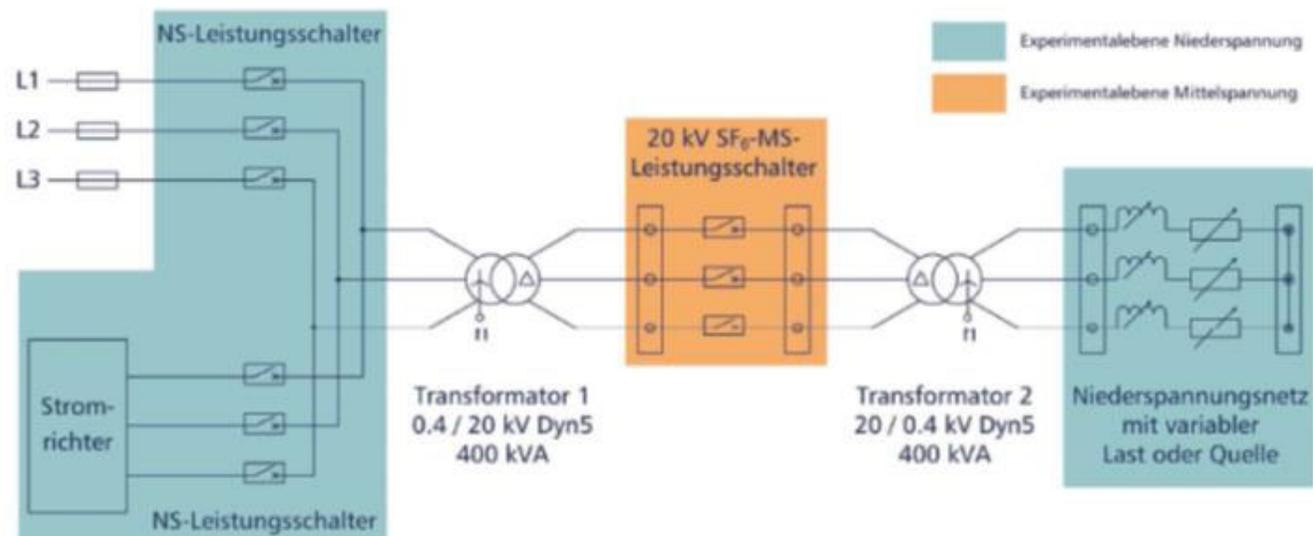
Mittelspannungslabor – Kopfbau Maschinenhalle KOB 2070



Laborcluster Leistungselektronik

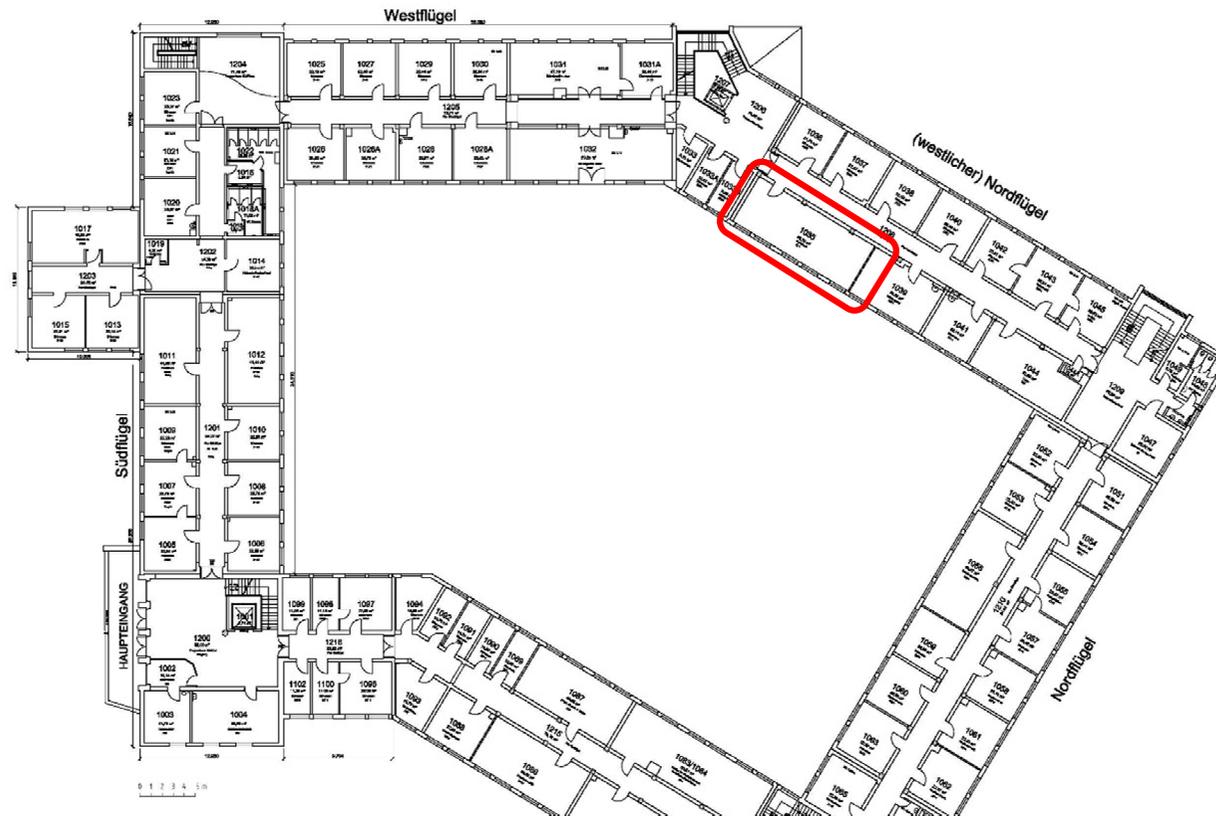
Mittelspannungslabor – Kopfbau Maschinenhalle KOB 2070

- mehrere Versuchsplätze für flexible Aufbauten bis max. 100 kV
- Mittelspannungs-Mischspannungs-Versuchsanlage MMV



Laborcluster Energiesysteme

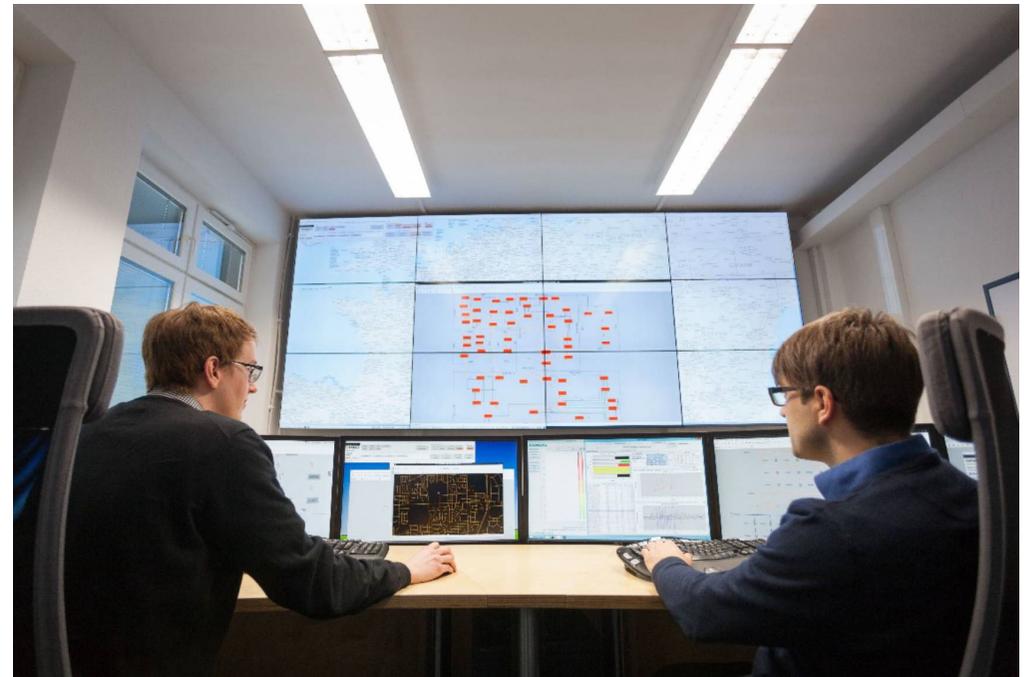
Dynamische Netzleitwarte Kirchhoffbau K 1035



Laborcluster Energiesysteme

Dynamische Netzleitwarte Kirchhoffbau K 1035

- Modell einer Transportnetz-Leitwarte mit 2 Bedienerarbeitsplätzen und einem Situation-Room auf Basis von Spectrum Power 7 von SIEMENS
- Aufbereitung aktueller Netzleitwarten-Technologie sowie Ertüchtigung zum Monitoring dynamischer Phänomene
- Entwicklung und Test softwarenaher Steuerungen in Netzautomatisierungssystemen unter realen informationstechnischen Bedingungen
- Untersuchung von Netzwiederaufbau-szenarien und extremen Netzsituation auch im Gegenleitstellenbetrieb



Laborcluster Energiesysteme

Echtzeitsimulator für elektrische Netze

- Simulationsplattform OP5600 der Firma OPAL-RT
- parallel-computing in FPGAs mit Mittelwertmodell von 100-knotigem Stromnetz, Schrittweite 10 ms; Software eMEGAsim (CIGRÉ-Mittelspannungsnetzmodell)
- digitale und analoge Schnittstellen zur Echtzeit-Kopplung des Simulators zum Demonstrator: »Hardware in the Loop« (HIL)
- Hardware: drei parallelgeschaltete Wechselrichter

Nutzung

- Wechselwirkungen von SmartGrid-Komponenten im Zeitbereich von Millisekunden bis Minuten in zukünftigen Verteilernetzen der Stufen 5 bis 7 (MS- und NS-Ebene)
- Quantifizierung des Einflusses auf Systemstabilität und Versorgungsqualität
- Referenzimplementierungen eines FACDS als Software- und Hardware-Demonstrator / Prototyp für geringe Interaktion aller Komponenten in umrichterdominierten Verteilnetzen

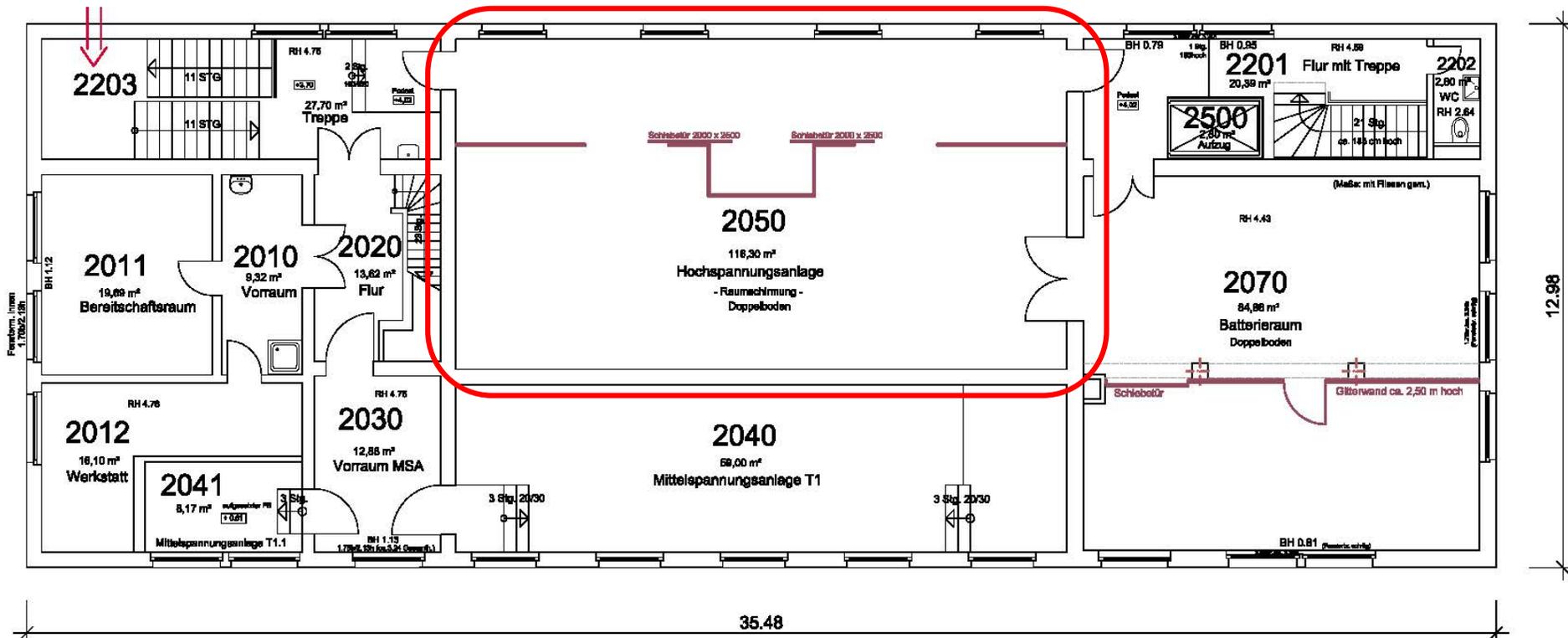
Laborcluster Energiesysteme

Echtzeitsimulator für elektrische Netze



Laborcluster Hochspannungstechnologien

Hochspannungslabor – Kopfbau Maschinenhalle KOB 2050



Laborcluster Hochspannungstechnologien

Hochspannungslabor – Kopfbau Maschinenhalle KOB 2050

- Schirmung mit Dämpfung > 80 dB bis 10 MHz
- TE-Grundstörpegel < 1 pC (gemäß IEC 60270)
- separate Erdungsanlage ($R_E < 0,2 \Omega$)
- mögliche Anlagen Konfigurationen:
 - (1) Wechselspannung (max. Spannung 100 kV / 200 kV, Nennleistung 11 kVA, max. Sekundärstrom 100 mA / 50 mA)
 - (2) Gleichspannung (max. Spannung +300 kV / -350 kV, max. Strom ± 50 mA)
 - (3) Impulsspannung ± 135 kV (Impulsformen 1,2/50 μ s und 250/2500 μ s)
 - (4) Mischspannung (gleichzeitige Erzeugung und Superposition von DC+, DC-, AC- 50 Hz, AC-60Hz, und hochfrequenter Hochspannung (1...50 kHz) realisierbar)
- kalibrierte Spannungsmesseinrichtungen

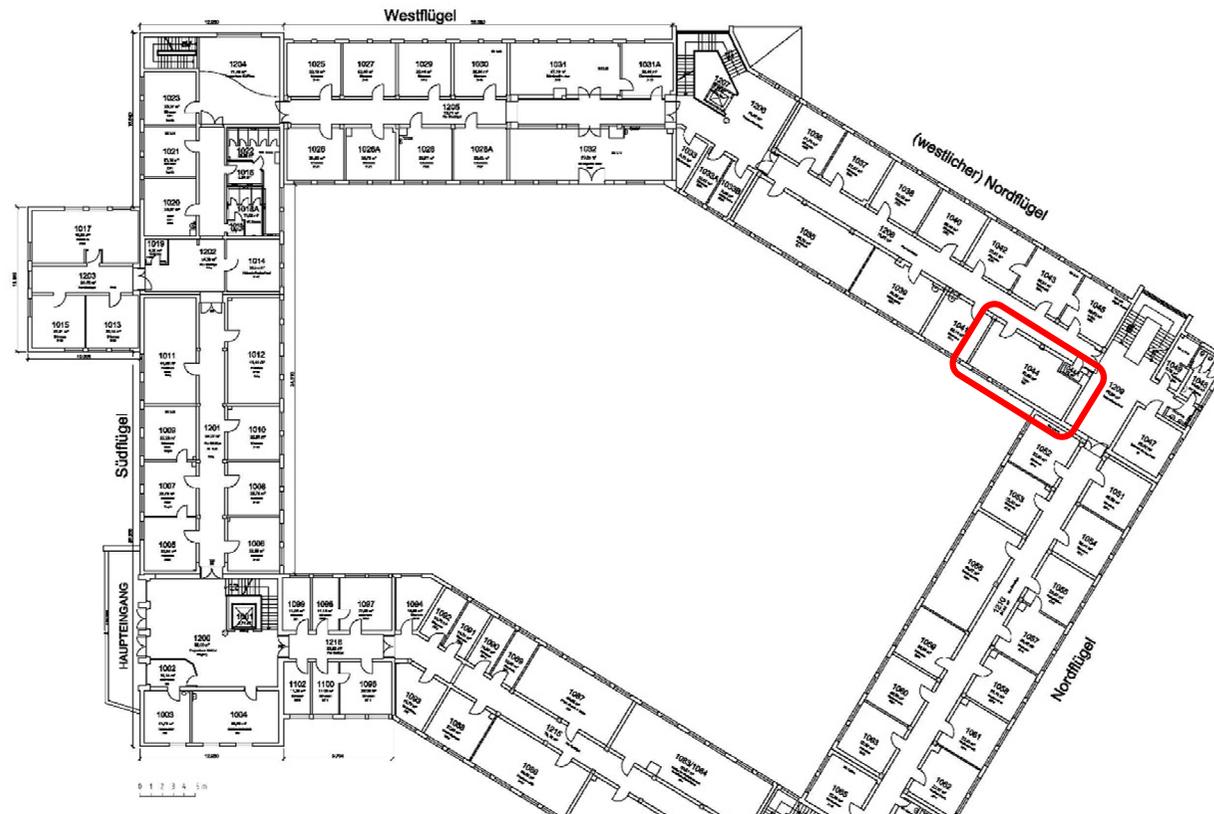
Laborcluster Hochspannungstechnologien

Hochspannungslabor – Kopfbau Maschinenhalle KOB 2050



Laborcluster Hochspannungstechnologien

Diagnostiklabor – Kirchhoffbau K 1044



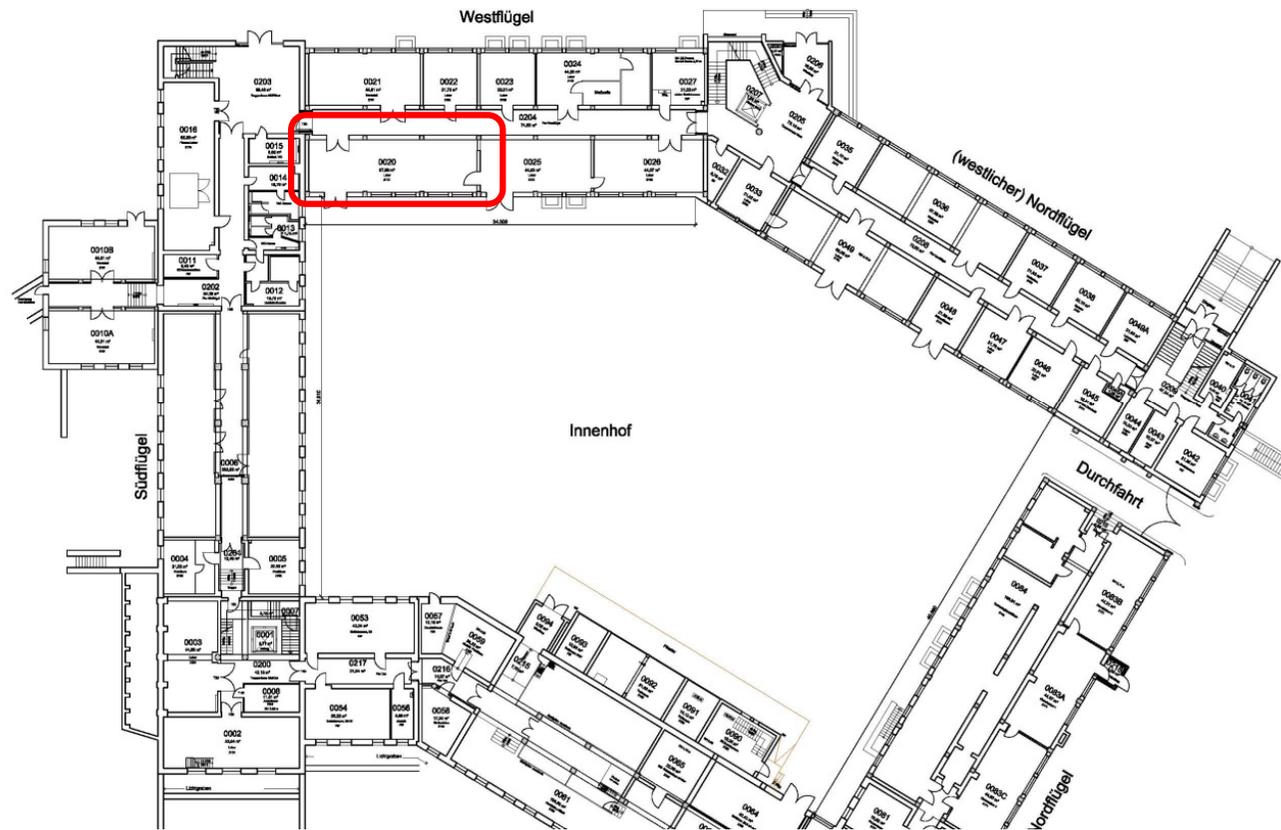
Laborcluster Hochspannungstechnologien

Diagnostiklabor – Kirchhoffbau K 1044

- Flexibles Baukastensystem bis 30 kV zum Aufbau verschiedenster Versuchsanordnungen beispielsweise zur Materialprüfung oder Parameterbestimmung
- Messplatz zur Material-Diagnostik im Frequenzbereich
- Tettex 2818 Messbrücke (max. 12 kV, 50 Hz, Messung C und tan d) (Ausrüstung ist der FGR HST zugeordnet, und ergänzt die Möglichkeiten des ZET)
- Universalmessgerät N4L PSM3750/IAI2 (10 V, 10uHz bis 50 MHz, 2 Vektorvoltmeter, Messung von C, L, R, tan d in Abhängigkeit der Frequenz, 4-Pol Analyse (FRA)) (Ausrüstung ist der FGR HST zugeordnet, und ergänzt die Möglichkeiten des ZET)
- Messplatz zur Material - Diagnostik im Zeitbereich
- PDC Analyse mit Elektrometer (Keithley 6517B, Keysight B2985A)

Laborcluster Hochstromtechnologien

Blitzstromlabor – Kirchhoffbau K 0020



Laborcluster Hochstromtechnologien

Blitzstromlabor – Kirchhoffbau K 0020

- Stoßstromgenerator von HIGHVOLT Dresden
 - 14 Stoßkondensatoren, Stoßkapazität gesamt 2.45 mF
 - Ladespannung 12 kV, Ladung 29.4 As, Energie 176.4 kJ
 - typische Stromform: pos. Erstblitzstoßstrom 10/350 μ s bis 55 kApk
- Netzfolgestrom-Anlage
 - 230/400 V-Drehstromsystem mit 630 A-Nennstrom (50 Hz)
 - 7,5 kA-Kurzschlussstrom für 2 Halbwellen (20 ms)
 - Kopplung mit Impulsstrom-Anlagen oder anderen elektrischen Quellen

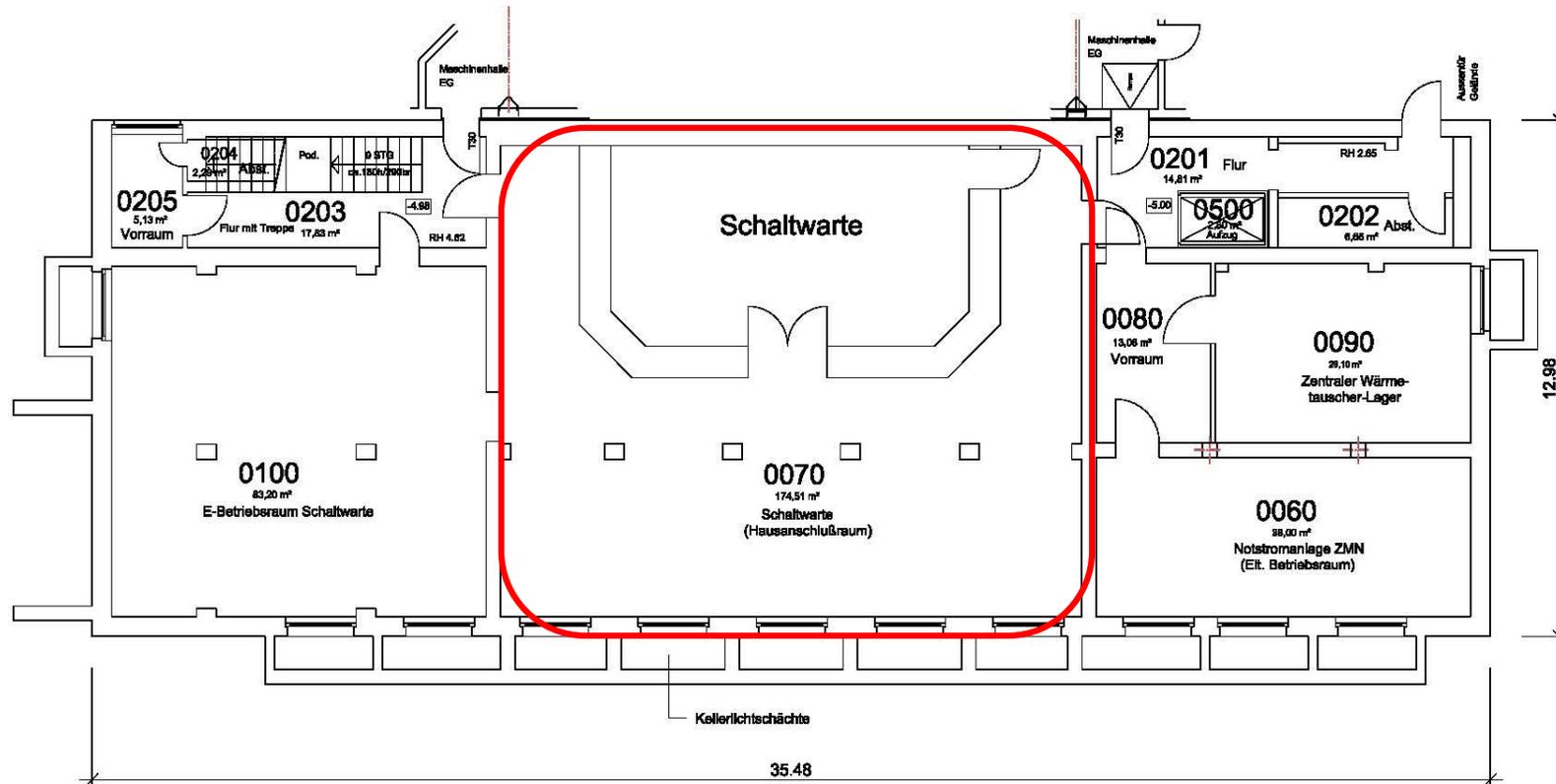
Laborcluster Hochstromtechnologien

Blitzstromlabor – Kirchhoffbau K 0020



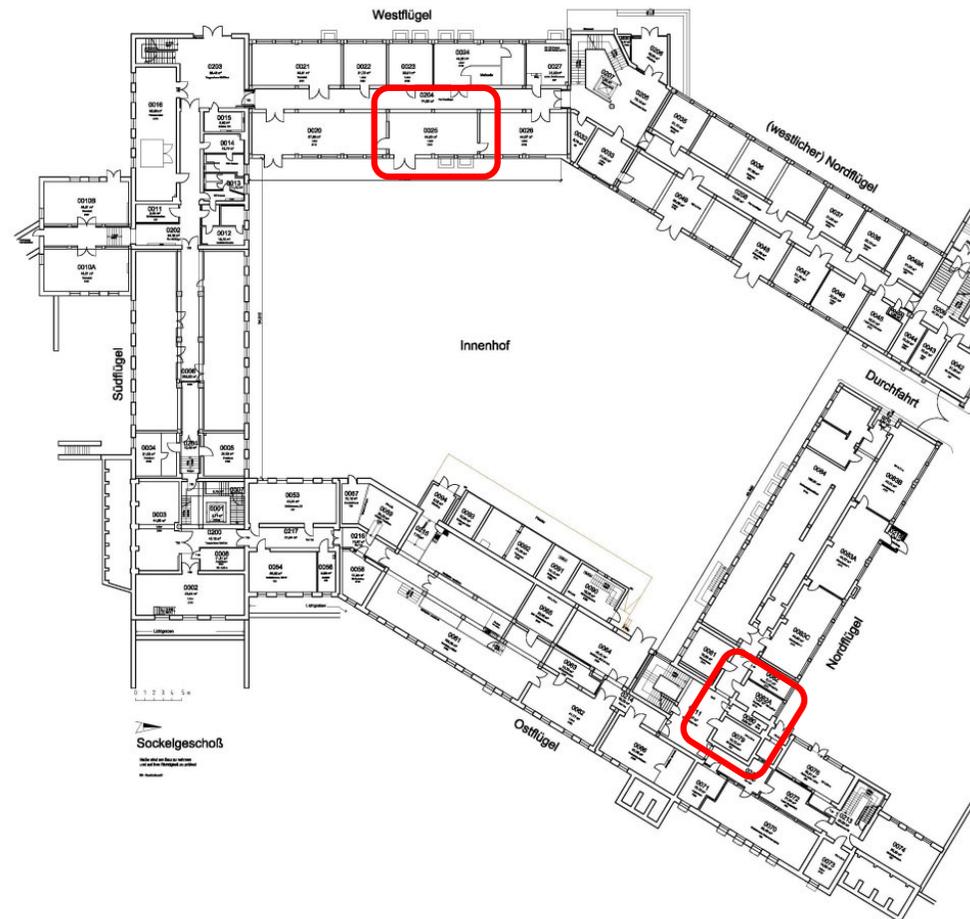
Laborcluster Hochstromtechnologien

Modulare Mischspannungsprüfanlage – Kopfbau Maschinenhalle KOB 0070



Keinem Laborcluster zugeordnet

Werkstattbereich –
Kirchhoffbau K 0025 / K 0082A



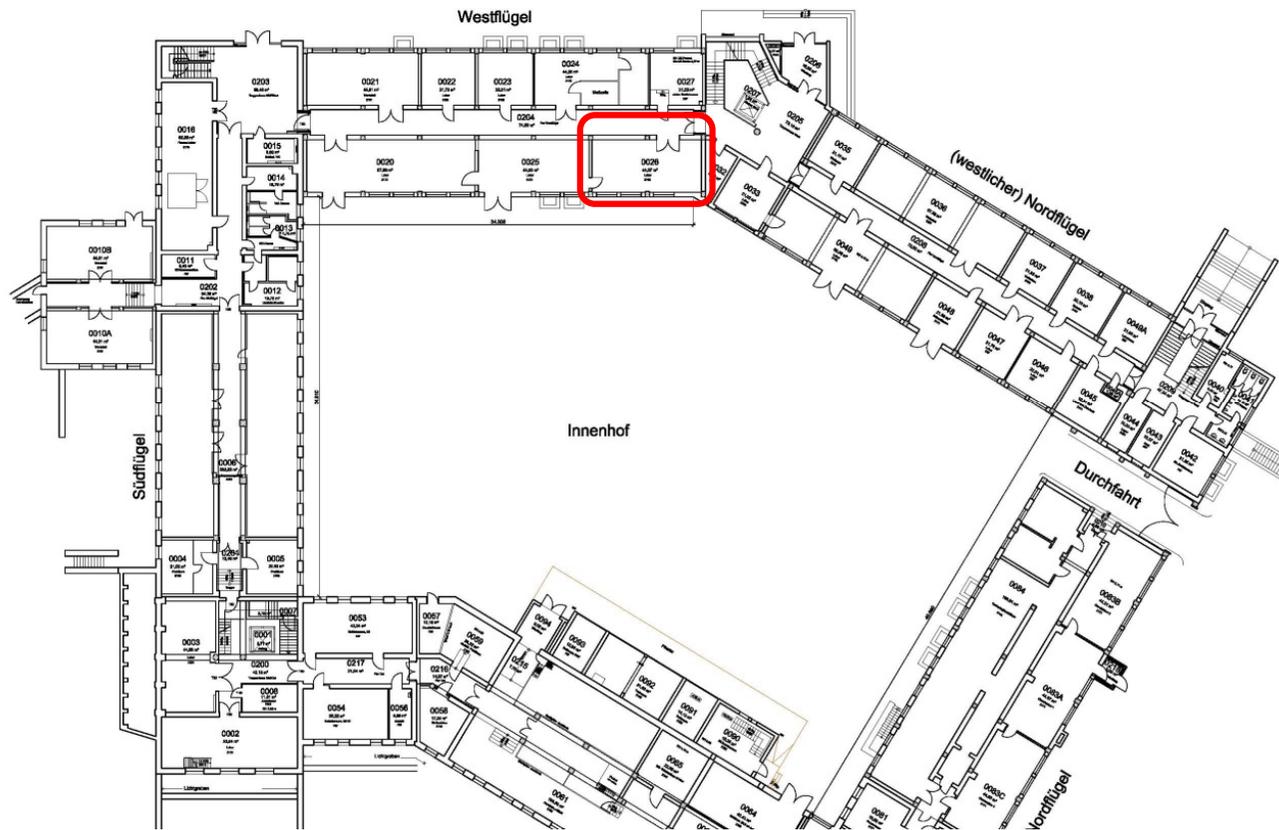
Keinem Laborcluster zugeordnet

Werkstattbereich – Kirchhoffbau K 0025 / K 0082A

- Werkzeuge und Maschinen zur Bearbeitung von Holz, Kunststoff und Metall (einfache geringfügige Arbeiten an Versuchsständen etc.) (soll und kann kein Ersatz für die Werkstatt sein)
- Portalfräsmaschine
- Lötplätze
- 3D Drucker
- ...

Keinem Laborcluster zugeordnet

Technologielabor – Kirchhoffbau K 0026



Keinem Laborcluster zugeordnet

Technologielabor – Kirchhoffbau K 0026

- Raum für verschiedenste kleinere Versuchsaufbauten nutzbar und in geeignete Segmente abteilbar (Arbeitssicherheit)
- Druckluft und Vakuumtechnik
- 2 Abzüge vorhanden

