

Unsere Labore & Einrichtungen

Ein zentrales Element unseres Angebotes ist die enge Zusammenarbeit mit dem HAW-Labor für Hochspannung und Blitzstrom, mit den Laboren am Institut für Bauwesen und mit dem Labor für Schiffsfestigkeit (Fat-Lab) sowie mit den Einrichtungen CIM-Technologietransfer (CIMTT), Institut für Werkstoff- und Oberflächentechnologie (IMST), Institut für Leistungselektronik, Yacht Research Unit Kiel (YRU) und Labor für Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

Inhalt

Maritimes Testfeld Seefischmarkt	2
Labor für Hochspannung und Blitzstrom	3
Labore am Institut für Bauwesen	4
CIM-Technologie-Transfer	6
Labor für Werkstoffprüfung und Fügetechnik-Oberflächentechnik	7
Yacht Research Unit Kiel	8
Labor für Elektromagnetische Verträglichkeit	9

Maritimes Testfeld Seefischmarkt

Unser Maritimes Testfeld liegt im Sportboothafen Seefischmarkt und befindet sich direkt in der Mündung der Schwentine an der Ostuferseite der Kieler Förde. Ursprünglich ein bedeutender Umschlagplatz der Fischerei, ist er heute ein lebendiger Standort für maritime Wirtschaft, Forschung und Freizeit. In den Jahren 2021 und 2022 wurden die Steganlagen umfassend saniert, Steg B sogar in einen Schwimmsteg umgewandelt. Der Hafen bietet 72 Liegeplätze für Boote bis 25 m Länge, alle mit Strom und Wasseranschluss – teils sogar mit 400 V Kraftstrom für größere Boote. Die Zufahrt ist sicher und beleuchtet; ein 45 m vorgelagerter Schwimmsteg schützt zuverlässig vor Schwell. Im Testareal werden derzeit **vier Multi-Purpose-Rahmen** im Rahmen des Projekts **ULTFARMS** erprobt. Ziel dieser Versuche ist es, die **technische Umsetzbarkeit und ökologische Funktionalität** verschiedener Rahmen- und Aufhängungssysteme zu bewerten, die künftig in mehrfach genutzten Offshore-Bereichen eingesetzt werden könnten.

Infrastruktur & Testmöglichkeiten

- Repräsentative Salzbedingungen durch Süßwasserzufluss der Schwentine → typisch für viele Ostseegebiete
- 16 m² Testfläche (auf und unter Wasser)
- bis zu 5 m Wassertiefe
- Kurzzeit- und Langzeitversuche möglich
- Zugang zu Strom, Frischwasser und Sanitäreinrichtungen
- rund um die Uhr geöffnet

Lage & hydrophysikalische Rahmenbedingungen

- Kieler Innenförde, Nähe zur Schwentine
- niedriger Salzgehalt durch Süßwasserzufluss der Schwentine
- Salzgehalt entspricht Bedingungen von weiten Teilen der Ostsee
- besonders geeignet für Anwendungen, die Brackwasserszenarien simulieren

Labor für Hochspannung & Blitzstrom

Manche Bauteile benötigen einen Schutz vor Blitzstrom. Das können wir im Labor für Hochspannung und Blitzstrom der F&E GmbH prüfen und bewerten. Das Labor verfügt über eine leistungsstarke technische Ausstattung, die die Durchführung nahezu jeder Norm- und Entwicklungsprüfung erlaubt.

Dienstleistungen

- Hochspannungsprüfungen (Wechselspannung, Gleichspannung, Impulsspannung, auch kombiniert)
- Hochstromprüfungen (Wechselstrom, Gleichstrom, Impulsstrom, auch kombiniert)
- entwicklungsbegleitende Industrieprüfungen
- Stückprüfungen
- Sonderprüfungen
- zerstörenden und nichtzerstörenden Prüfungen
- Normprüfungen nach VDE, IEC, IEEE, ISO, etc.

Einrichtungen des Laborbereiches

BLITZSTROM

- Blitzstromgenerator bis 350 kA (10/350) μ s
- Netzfolgestrom-Prüfeinrichtung bis 440 V, 3 kA, $\cos \phi$ einstellbar
- Impulsstromgenerator bis 350 kA (8/20) μ s
- Multipler Blitzstromgenerator für 10 Blitzstromimpulse der Form (4/10) μ s und (8/20) μ s
- Langwellenstromgenerator (600 V, 400 A)
- Erwärmungsprüfungen

HOCHSPANNUNG

- 12-stufiger Stoßspannungsgenerator bis 1,2 MV (Impulsform: 1,2/50 μ s und 250/2500 μ s)
- Hochspannungsprüftransformator bis 600 kV RMS (TE-frei)
- Hochspannungsbaukasten für 100 kV, bis 200 kV kaskadierbar
- VLF-Sinus bis 68 kV
- Stehspannungsprüfungen an Isolatoren, Bauteilen und Betriebsmitteln der elektrischen Energietechnik
- Messung von Teilendladungen (TE) nach VDE IEC, UHF, akustisch, nicht-konventionell
- Online-TE-Messung in Kundenanlagen (Mittelspannung/Hochspannung)
- Messung Verlustfaktor ($\tan \delta$)
- Messung der Kriechstromfestigkeit CTI/PTI
- Messung der Durchschlagspannung/-feldstärke von Feststoffen und Isolierflüssigkeiten bei AC, DC oder Impuls
- Leistungslose Messeinrichtung Starke-Schröder

Unternehmensberatung, Schulungen (HAW Kiel & Kundenseminare)

- VDE-Schulung: Teilentladungsmessung
- Gleichspannung in der elektrischen Energietechnik
- Lesen, Verstehen und Anwenden von Normen
- Hands On! Praxismessungen im Labor/Prüffeld
- Künstliche Intelligenz (KI) zur Messdatenauswertung

Labore am Institut für Bauwesen

Das Institut für Bauwesen der HAW Kiel bietet den Bachelorstudiengang B.Eng. Bauingenieurwesen an. Während der Ausbildung stehen nicht nur das Planen und Bauen, sondern auch der wirtschaftliche und schonende Umgang mit Ressourcen sowie der Ausbau der Infrastruktur unter Berücksichtigung des Umweltschutzes auf dem Ausbildungsplan. Praxisanteile nehmen während des Studiums einen wesentlichen Bestandteil der Lehrinhalte ein. Für die praktische Wissensvermittlung stehen den Studierenden und Lehrenden hochmoderne Lehr- und Forschungslaboratorien zur Verfügung.

Labor für den Konstruktiven Ingenieurbau

PRÜFMASCHINEN

- Prüfstand für statische Belastungsversuche bis 1.500 kN
- In Verbindung mit dem Labor für Schiffsfestigkeit: Prüfstand für dynamische Bauteilversuche bis +/-200 kN
- Hohllochzylinder für Druckversuche bis 250 kN

MESSTECHNIK

- Wegaufnehmer
- Dehnungsmessstreifen
- 3D-Photogrammetrieverfahren ARAMIS zur flächenhaften Analyse der Prüfkörper
- Fasersensorik (Fa. Polytec) zur kontinuierlichen Dehnungserfassung

NUMERISCHE SIMULATIONEN

- FEM-Programm Infograph für praxisingerechte Berechnung konventioneller Systeme
- FEM-Programm ATENA zur vollständig nichtlinearen Berechnung von bewehrten 3D-Betonstrukturen

SONSTIGE AUSSTATTUNG

- In Verbindung mit dem FB Medien: Drohnenflug

Labor für Baustofftechnologie und Bauwerksdiagnostik

BAUSTOFFTECHNOLOGIE

- Geräte zur Ermittlung mechanischer Kennwerte (z. B. Druckfestigkeit, Biegezugfestigkeit, E-Modul) an Baustoffproben (z. B. Beton, Mörtel, Holz)
- Fest- & Frischbetonprüfungen (z. B. Ausbreitmaß, Hägermann-Ausbreittisch, LP-Töpfe für Beton und Mörtel)
- Zementprüfung (z. B. Druckfestigkeit, Biegezugfestigkeit, Vicat, Le Chatelier)
- Mörtelmischer
- Zwangsmischer für Beton
- Feuchtlagerungskammer
- Trockenschrank
- CO²-Kammer für Karbonatisierungsuntersuchungen

BAUWERKSDIAGNOSTIK

- Potentialfeldmessgerät
- Gerät zur Ermittlung des elektrischen Betonwiderstands
- Geräte zur zerstörungsfreien Ermittlung der Bewehrungslage und der Betondeckung
- (Bau-) Radargerät
- Ultraschallechogerät
- Mikrowellenfeuchtemessgerät
- Rückprallhämmer (R- und Q-Werte)
- Gerät zur Durchführung von Abreißprüfungen
- Bohrmehlentnahmegerät
- Bohrkerngerät

Straßenbauplan

- | | |
|------------------------------------|--|
| • Ring- und Kugelautomat | • Siebmaschine |
| • Nadelpenetration | • Griffigkeitsmessgerät |
| • Biegebalken Rheometer (BBR) | • Vakuumvorrichtung |
| • Dynamischer Scherrheometer (DSR) | • Prüfgerät zur Bestimmung der Durchlässigkeit |
| • Statischer Stempelindringversuch | • Labormischer |
| • Marshallverdichtungsgerät | • Digestorium |
| • Marshall-Pressen | • Öfen |
| • Duktilometer | |

Labor für Wasserbau & Küstenschutz

- Kleine Versuchsrinne mit 5 Meter Versuchsstrecke (Strömungs- oder Wellengenerierung)
- Mobile Strömungsrinne mit ca. 2 Meter Länge (offene oder geschlossene Gerinneströmung)
- Flusslaufsimulator
- Versuchsstand Strömungsmechanik
- Versuchsrinne mit 12,5 Meter Versuchsstrecke (Strömungs- oder Wellengenerierung)

CAD-Labor

- AutoCAD
- Allplan
- Vestra
- BSim

Labor für Vermessung

- Nivelliere digital und analog
- Tachymeter inkl. Feldrechner
- Nivellierlatten
- Fluchtstäbe und Fluchtstabstative

CIM-Technologie-Transfer

Das Institut für CIM-Technologie-Transfer (CIMTT) an der HAW Kiel bietet kompetente Unterstützung in einer Vielzahl von Technologien rund um die industrielle Fertigung. Entwicklungsaufträge löst das Team des CIMTT wissenschaftlich fundiert und praxisorientiert.

Dienstleistungen des CIMTT

DURCHFÜHRUNG VON F&E-PROJEKTEN SOWIE SCHULUNG IN DEN BEREICHEN

CAD/PDM

- PDM (Produktdatenmanagement)
- CAD (Computer Aided Design)
- CAM (Computer Aided Manufacturing)

FERTIGUNGSTECHNOLOGIE

- In-Prozess Messtechnik
- Hochgeschwindigkeitsbearbeitung
- 3D-Druck / selektives Laserschmelzen

ROBOTIK

- Mensch-Maschine Kollaboration
- Programmierung

PRODUKTIONSORGANISATION

- Produktionsmanagement
- Produktionssysteme

QUALITÄTSMANAGEMENT

- Fertigungsmesstechnik

TECHNISCHE MECHANIK

- Reibung und Kontaktmechanik

Ausstattung des CIMTT

FERTIGUNGSTECHNOLOGIE

- Fräsmaschinen (bis 6 Achsen)
- Drehmaschine
- 3D Drucker
- Lasergravieren
- Umformmaschinen

ROBOTIK

- Leichtbauroboter
(2x neueste Generation)

FERTIGUNGSMESSTECHNIK

- 3D-Koordinatenmessmaschine
- Rauheits- und Konturmesstechnik
- Computertomograph

SOFTWAREAUSSTATTUNG

- ERP
- MES
- PDM
- CAD/CAM

Labor für Werkstoffprüfung & Fügetechnik-Oberflächentechnik

Die Laboratorien für Werkstoffprüfung und Fügetechnik-Oberflächentechnik zeichnen sich durch modernste technische Ausstattung zur Unterstützung von Lehre, Forschung und Technologietransfer aus. Als Dienstleistung stellt die HAW Kiel diese Ressourcen auch der Wirtschaft und Industrie zur Verfügung. Wir bieten Untersuchungen und Beratungen auf den Gebieten der Werkstoff- und Oberflächentechnologie und der Fügetechnik.

Werkstoffprüfung

METALLOGRAPHISCHE GEFÜGEUNTERSUCHUNGEN & SCHADENSANALYSE

- Analytisches Rasterelektronenmikroskop Philips XL30 zur Analyse von heterogenen Gefügen (z.B. Karbide/Nitride in Stählen, Einschlüsse, etc.)
- Bildanalyse zur quantitativen Bestimmung von Gefügebestandteilen
- SUTW-EDAX-Detektor und zugehörige Software zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung
- Moderne Lichtmikroskope (OLYMPUS PROVIS, LEICA DMRM) mit Bildverarbeitung (IMATEC) zur quantitativen Bestimmung von Gefügen
- Mikrohärteprüfgerät Shimadzu HVM 2000 mit Datenerfassung

MECHANISCHE WERKSTOFFPRÜFUNG

- Servohydraulisches Prüfsystem MTS 250 (250 kN Kraftmessdose) mit hydraulischer Einspannvorrichtung, Hochtemperaturprüfvorrichtung und Anwendungsprogrammen für Bruchzähigkeit, Dauerfestigkeit etc.
- Kleinlastprüfmaschine MTS Synergie mit 1 kN, 100 N und 10 N Kraftmessdosen und pneumatischer Einspannvorrichtung zum Prüfen von Drähten und kleinsten Bauteilen
- Härteprüfgeräte Vickers, Brinell und Rockwell

PRÜFUNG DER KRIECHFESTIGKEIT VON HOCHTEMPERATUR-WERKSTOFFEN

- Kriechmaschine mit Feindehnungsmessung zur Prüfung der Zeitstandfestigkeit bei Temperaturen bis zu 1000°C

Rauheitsmessplatz

WÄRMEBEHANDLUNG

- Schutzgasöfen für die Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe. Bestimmung der Härtebarkeit
- Schutzgashochtemperaturofen (Nabertherm, max. 1800°C) zum Sintern von Keramiken

FÜGETECHNIK/SCHWEISSTECHNIK

- Messung der Abkühlzeit $t_{8/5}$ und Bestimmung der Aufhärtebarkeit der Wärmeeinflusszone von Schweißverbindungen
- Bestimmung des Benetzungsvermögens von Loten durch eine Benetzungswaage oder statische Benetzung (Mikroskop-Heiztisch)

Oberflächentechnik

KORROSIONSPRÜFUNG

- Potentiodynamisch
- Interkristallin

Yacht Research Unit Kiel

Die Laboratorien für Werkstoffprüfung und Fügetechnik-Oberflächentechnik zeichnen sich durch modernste technische Ausstattung zur Unterstützung von Lehre, Forschung und Technologietransfer aus. Als Dienstleistung stellt die HAW Kiel diese Ressourcen auch der Wirtschaft und Industrie zur Verfügung. Wir bieten Untersuchungen und Beratungen auf den Gebieten der Werkstoff- und Oberflächentechnologie und der Fügetechnik.

Angebot

- RANSE – Freie Oberflächenberechnungen zur Beurteilung der hydromechanischen Eigenschaften im numerischen Schlepptank
- Segelyacht Geschwindigkeits- und Performance-Prognose mittels mehrerer VPPs und Performance-Vorhersage-Tools
- Twisted-Flow-Windkanal (TFWT) für die Untersuchung von Segeln und Windpropulsionssystemen
- FLEXSAIL Fluid-Struktur-Interaction – Programm zur Simulation der Umströmung von Segeln mit Berücksichtigung der Verformung durch Windlast

Labor für Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Laboratorien für Werkstoffprüfung und Fügetechnik-Oberflächentechnik zeichnen sich durch modernste technische Ausstattung zur Unterstützung von Lehre, Forschung und Technologietransfer aus. Als Dienstleistung stellt die HAW Kiel diese Ressourcen auch der Wirtschaft und Industrie zur Verfügung. Wir bieten Untersuchungen und Beratungen auf den Gebieten der Werkstoff- und Oberflächentechnologie und der Fügetechnik.

Dienstleistungen des EMV-Labors

- Entwicklungsbegleitende EMV-Prüfungen an Geräten, Baugruppen und Prototypen nach Pre-Compliance-Ansatz in Anlehnung an EN-, CISPR- und IEC-Normen
- Durchführung von leitungsgebundenen und gestrahlten Störemissions- und Störimmunitätsprüfungen
- Fehleranalyse und Unterstützung bei der EMV-Optimierung
- Durchführung von Sonderprüfungen außerhalb normativer Standardverfahren
- Automatisierte Messdatenerfassung und -auswertung
- Dokumentation der durchgeführten Prüfungen sowie Erstellung technischer Berichte und Prüfprotokolle

Einrichtungen des Laborbereiches

GTEM-ZELLE

Die GTEM-Zelle ermöglicht entwicklungsbegleitende Untersuchungen kompakter Prüflinge im Bereich gestrahlter Störaussendung und Störfestigkeit.

- Prüfungen in der GTEM-Zelle bis 1 GHz in Anlehnung an IEC/EN 61000-4-20
- Messung gestrahlter Störaussendungen von Geräten, Baugruppen und Prototypen
- Störfestigkeitsprüfungen gegenüber gestrahlten HF-Feldern
- Geeignetes Prüfvolumen für Kleingeräte und kompakte Prüflinge
- Einsatz für Pre-Compliance-Messungen und entwicklungsbegleitende Optimierung

REVERBERATION CHAMBER – Feldraum für Emissions- und Immunitätsuntersuchungen

Die Reverberation Chamber wird derzeit weiter ausgebaut und soll künftig für EMV-Prüfungen im Labor zur Verfügung stehen. Die Reverberation Chamber erweitert den Laborbereich für Untersuchungen in einem feldstatistischen Prüfraum.

- Störemissions- und Störfestigkeitsprüfungen ab ca. 250 MHz
- Prüfungen in Anlehnung an IEC/EN 61000-4-21
- Untersuchung elektrischer und elektronischer Geräte unter feldstatistischen Bedingungen
- Geeignet für kompakte Prüflinge und Baugruppen

LEITUNGSGEBUNDENE EMISSION – Störaussendung auf Leitungen

Leitungsgebundene Emissionsmessungen dienen der Analyse von Störspannungen und Störspektren auf Versorgungs-, Signal- und Steuerleitungen.

- Messung leitungsgebundener Störaussendungen auf AC- und DC-Versorgungsleitungen
- Analyse von Störspannungen und Störspektren im leitungsgebundenen Frequenzbereich
- Bewertung von Filtern, Netzteilen, Leistungselektronik und Schaltvorgängen
- Nutzung geeigneter Netznachbildungen, Messadapter und Spektrumanalysatoren

LEITUNGSGEBUNDENE IMMISSION – HF-Einkopplung nach IEC/EN 61000-4-6

Bei der leitungsgebundenen Immunitätsprüfung wird das Verhalten des Prüflings gegenüber definierten HF-Störgrößen auf angeschlossenen Leitungen untersucht.

- Prüfung der Störfestigkeit gegenüber leitungsgeführten HF-Störgrößen
- Einkopplung von HF-Störsignalen auf Versorgungs-, Signal- und Steuerleitungen
- Prüfungen in Anlehnung an IEC/EN 61000-4-6
- Nutzung geeigneter Koppel-/Entkoppelnetzwerke sowie Koppelzangen

BURST- & SURGE-PRÜFUNGEN – Schnelle transiente Störgrößen

Bei der leitungsgebundenen Immunitätsprüfung wird das Verhalten des Prüflings gegenüber definierten Mit dem Burst-/Surge-Generator können transiente Störgrößen auf Leitungen nachgebildet und die Störfestigkeit von Geräten untersucht werden.

- Durchführung von Burst-Prüfungen in Anlehnung an IEC/EN 61000-4-4
- Durchführung von Surge-Prüfungen in Anlehnung an IEC/EN 61000-4-5
- Untersuchung gegenüber schnellen transienten Störgrößen und energiereichen Stoßspannungen
- Prüfung von Versorgungs-, Signal- und Steuerleitungen mit geeigneten Koppelverfahren

ESD-PRÜFUNGEN – Elektrostatische Entladung

ESD-Prüfungen dienen der Bewertung der Robustheit von Bedienoberflächen, Schnittstellen, Gehäusen und angeschlossenen Peripherien.

- Durchführung von ESD-Prüfungen in Anlehnung an IEC/EN 61000-4-2
- Prüfung direkter und indirekter elektrostatischer Entladungen
- Kontakt- und Luftentladungen mit Prüfspannungen bis ca. 15 kV
- Untersuchung von Funktionsstörungen, Reset-Ereignissen und Fehlverhalten