Technische Universität Dresden

Institut für Automobiltechnik Dresden Fahrzeugtechnisches Versuchszentrum









Institut für Automobiltechnik Dresden (IAD)

Das IAD setzt sich aus den Professuren für Fahrzeugmechatronik, für Kraftfahrzeugtechnik und für Verbrennungsmotoren und Antriebssysteme zusammen. Es geht auf die um 1900 gegründete Abteilung für Kraftfahrzeug- und Getriebeuntersuchungen der Königlich Sächsischen Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt der Königlich Sächsischen Technischen Hochschule zurück. Sie wurde gegründet, um Untersuchungen zu Festigkeits- und Verschleißprobleme bei Kraftfahrzeugen, Wirkungsgraduntersuchungen der Kraftübertragung und Untersuchungen an Motoren und Reifen durchzuführen. Sie war im Kerngebiet der TU Dresden erst im Sachsenberg Bau und später als Institut für Kraftfahrwesen im vor 1940 errichteten Neubau an der George-Bähr-Straße untergebracht. Der Gebäudekomplex wurde 1993 nach Prof. Dr. Alfred Jante benannt. Dort befinden sich heute die Räume des IAD.



Baubedarf für den Neubau Fahrzeugtechnisches Versuchszentrum (FVZ)

Für das IAD der Fakultät Verkehrswissenschaften "Friedrich List" sind keine baulichen Entwicklungen am Jante Bau möglich. Deshalb entschloss sich der Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement gemeinsam mit der TU Dresden, die Bedarfsdeckung für die neuen Prüfstände der Fahrzeugmechatronik und der Kraftfahrzeugtechnik außerhalb des historischen Standortes in Form eines FVZ anzusiedeln.

Gebäudekenndaten Institut für Automobiltechnik

Bruttogrundfläche	2.607 m ²
Bruttorauminhalt	20.555 m³
Hauptnutzfläche	1.553 m ²

Ein von der Bundesrepublik Deutschland erworbenes Grundstück am TUD Campus Teplitzer Straße in Dresden-Strehlen war dafür gut geeignet, da es vorher von der Bundeswehr und dem Zoll für Fahrzeugunterbringungen und Reparaturen genutzt wurde und bereits über zwei vorhandene Fahrzeughallen in entsprechender Größe verfügte.

Gebäudekenndaten Institut für Automobiltechnik

Gesamtbaukosten	1. BA	6.346 TEUR
	2. BA	30.832 TEUR
von SIB verbaute Eigenmittel der TUD		1.103 TEUR



Nutzung

Die bestehenden Fahrzeughallen wurden für die Unterbringung von 14 Prüfständen mit zugehörigen Bedienräumen, 4 Messlaboren und Werkstätten auf insgesamt 1553 m² Hauptnutzfläche saniert und modernisiert. Die Raumhöhen der Einzelräume liegen zwischen 2,60 m und 10,80 m, die Raumgrößen zwischen 16 m² und 173 m². Einige Prüfstände wurden bedingt durch ihre Spezifik in Einzelräumen verortet, andere konnten gebündelt in einem Raum untergebracht werden. Im Einzelnen wurden in den Hallen für die Fahrzeugmechatronik die Prüfstände PF1 - Vehicle in the Loop (VeHiL), PF2 - Fahrerassistenzsysteme (FAS), PS 37 - Advance E-Drive Rollenprüfstand mit Akustikbetrieb, M1 Energiespeicher, M2 mechatronische Systeme, M3 Fahrzeug messung und M4 Simulation Hardware in the Loop (HiL) errichtet. Für die Kraftfahrzeugtechnik wurden die Rahmenbedingungen für die Prüfstände PS 1 Ein-Achs-Hydropulser, PS 2 Antriebsstrangprüfstand, PS 3 Reifenprüfstand, PS 4 Radachsprüfstand, PS 5 Elastomerlagermessmaschine (EMMA), PS 6 Multifunktionsprüfstand, PS 8 Road-Load-Simulator (RLS), PS 10 Zug-Druck-Prüfmaschine, PS 11 Vehicle Inertia Messering Machine (VIMM), PS 12 Radstellgrößen und den in Europa einzigartigen Gesamtfahrzeugprüfstand PS 9 -Suspension Motion Simulator (SMS) geschaffen.

Neben der Geometrie der Prüfstände galt es deren Betriebskonzepte und Gefährdungen, die Emissionen aus unterschiedlichsten Stoffen, wie Kältemitteln, die Anforderungen an Explosionsschutz, Beschusssicherheit, Lärm, hohe und niedrigen Temperaturen, Schwingungen, Erschütterungsfreiheit, Abgase und vieles mehr zu berücksichtigen, ohne dass diese sich beeinträchtigen. Für die Bereitstellung von spezifischen Medien, wie z.B. der Hydraulik, wurden Zentralen errichtet, von denen aus alle diesbezüglichen Prüfstände versorgt werden können. Hauptaugenmerk wurde auf die Errichtung der baulichen Infrastruktur für erschütterungsabgekoppelte Forschungen auf mehreren Prüfstanden gelegt. So finden sich 8 hochspezifische Schwingfundamente auf lufthydraulischen Federn im Gebäude. Die Schwingfundamente haben Größen bis 8,0 m x 8,5 m x 3,0 m und wiegen bis zu 350 Tonnen. Die auf ihnen vollflächig aufliegenden Stahlaufspannfeldes (PS 2) beträgt 66 Tonnen.

Eine besondere bauliche Anforderung stellte die Notwendigkeit zur Abweichung der für den Bau sonst üblichen Toleranzen im Zentimeterbereich dar. Es musste mit sehr hoher Präzision und besonderem Controlling nach den Toleranzen nach Maschinenbaurichtlinie im Millimeterbereich gebaut werden. Eine Herausforderung, die nur wenige Baufirmen annehmen und nachweisen können.

Architektur

Die auf dem Grundstück vorhandenen 69 m x 25 m bzw. 49 m x 18 m großen Fahrzeughallen bestehen aus einer für die 1980er Jahre zeittypischen Stahlbetonfertigteilkonstruktion. Sie weisen durch ihre Vorfertigung mit werkseitiger Qualitätskontrolle heute noch eine gute Qualität aus und konnten weiter genutzt werden. Bestehende Dachund Fassadenkonstruktionen konnten ebenfalls zu einem großen Teil weiterverwendet werden. Sie wurden für heutige Standards mit Wärmedämmung und die Fassaden zusätzlich mit schalldämmender Faserbeton-Vorsatzschale versehen. Die Gestaltung der Fassaden nimmt den Grauton der durch seine Größe örtlich dominierenden Nachbarbebauung auf, die von der SIB Niederlassung Dresden II für den Bund modernisiert wurde und für die TU Dresden angemietet ist. Die dort blau gesetzten Akzente werden bei den Hallen des FVZ durch komplementäre Akzente in Orange gespiegelt und beleben damit die örtliche Situation harmonisch. So wird ein optischer Zusammenhang der durch die TU Dresden genutzten Gebäude erzeugt.



Erschließung und Zonierung

Für die Architekten und Fachplaner war es eine komplexe Herausforderung, die vielen verschiedenen Kubaturen der Forschungsräume anhand der überwiegend erst parallel zur Planung entwickelten Vorgaben des Betriebskonzeptes des IAD im kompakten Bestand einzufügen.

Die Halle A besteht aus einer hohen Halle und einem rückwertig angeordneten, niedrigeren Bauteil. In der hohen Halle wurden kombinierbare Forschungsprüfstände in einem Raum zusammengefasst. Der auf im Bestand vorhandenen Traversen gelagerte neue Kran ist somit für alle Prüfstände nutzbar. In den niedrigeren Gebäudeteilen sind Forschungsprüfstände in Einzelräumen und die notwendigen Sozialräume entlang einer vorhandenen Erschließungsachse verortet. Die Beschickung der Prüfstände erfolgt überwiegend vom Hof. Die zentrale technische Erschließung liegt im Westteil des Gebäudes

und in einer äußeren Technikspange mit akustischer Schirmung zur nachbarlichen Wohnbebauung.

Die vorhandenen, freitragenden Potentiale der Halle B konnten bei der Prüfstandanordnung für die Aufstellung größerer Prüfstände in Einzelräumen genutzt werden. Sie sind jeweils akustisch geschirmt und verfügen über separate Bedienräume mit u.a. Beschusssicherung bei Glas und Medienschotts gegen freifliegende Prüflingsteile bei eventuellem Materialversagen, die speziell entwickelt wurden. Die Prüfräume werden auch hier vom Hof aus bestückt. Die haustechnische Versorgung erfolgt aus den nicht die Hofseite tangierenden Gebäudeteilen, teilweise aus zentralen Einrichtungen, wie den hier verorteten Transformatoren. Jeder Prüfstand in der Halle B verfügt über ein eigenes Schwingfundament. Ein Prüfstand wurde mit einem Fahrtwindgebläse ausgerüstet.

Haustechnik

Die Prüfprozesse verlaufen unter hohem Energieeinsatz. Zur Bedarfskalkulation für die Auslegung der technischen Medien wurden zu Beginn der Planung gemeinsam mit dem Nutzer prognostische Auslastungsszenarien ermittelt und daraus resultierende Gleichzeitigkeiten bei der Prüfstandbetreibung definiert. Unter Berücksichtigung von energetischen und wirtschaftlichen Aspekten konnte dadurch der planerische, bauliche und energetische Aufwand stark reduziert werden. Die Haustechnik wurde revisionierbar in den Gebäuden offen in Bodenkanälen, an Decken und Wänden und außerhalb der Gebäude in einem begehbaren unterirdischen Kollektorgang zwischen den Hallen verlegt. Alle haustechnischen Anlagen werden energieeffizient, kosten- und zeitoptimiert über die Gebäudeautomation gesteuert.

Die Wärmeversorgung erfolgt über das Fernwärmenetz des örtlichen Versorgers. Die Beheizung der großen Räume wird über energiesparende Deckenstrahlplatten realisiert. Die zentralen Be- und Entlüftungsanlagen werden mit Wärmerückgewinnung betrieben. Über die zentrale Druckölversorgung mit einem Gesamtvolumenstrom von 1000 l/min bei 280 bar Versorgungsdruck werden die Hydraulikzylinder der Schwingfundamente bewegt. Die auftretenden Wärmelasten werden durch mehrere Pumpenkaltwasser- und Kühlwasseranlagen abgeführt, die hinsichtlich der notwendigen Kühlmedientemperatur unterteilt und dadurch energetisch optimal auf die jeweilige Nutzung zugeschnitten sind. Bei allen Anlagen wird eine maximale Ausnutzung der freien Kühlung angestrebt und zusätzlich die hohe Dynamik der Prüfprozesse mittels thermischer Speicher kompensiert.

Die Elektroinstallation stellt mit bis zu 1000 KW je Prüfstand hohe Anschlussleistungen bereit und verhindert im dynamischen Versuchsbetrieb Netzrückwirkungen mittels einer hohen Kurzschlussleistung durch Parallelschaltung der 3 Transformatoren mit je 1250 kVA. Zusätzlich wird die Stromversorgung für Messtechnik galvanisch getrennt und über USV-Systeme versorgt. Die Nutzung der Prüfstände wird über ein Ampelsystem, welches bei laufendem Versuch die Zugangsmöglichkeiten einschränkt, ohne die Fluchtwege zu behindern, so abgesichert, dass der Zustand des Versuchsaufbaus sichtbar ist und eine Gefährdung der Mitarbeiter ausgeschlossen wird. In den Gebäuden wurden über 47 km Kabel verlegt sowie 930 Leuchten installiert.





Exemplarisch für die Komplexität der Bauaufgabe sei hier auf die in den Akustikwänden des Akustikprüfstands 37 verbauten Leuchten verwiesen, welche unter Einhaltung von Beleuchtungs- und Mindestbelichtungsflächen einer Windbelastung von 200 km/h standhalten müssen, ohne Nebengeräusche zu den Prüfgeräusche der Prüffahrzeuge zu erzeugen.

Bautechnologie und Finanzierung

Es wurde in zwei Bauabschnitten gebaut. Der erste, sich im Wesentlichen auf Teile der Halle A beschränkende Bauabschnitt, wurde mit Mitteln des Europäischen Fond für regionale Entwicklung im Förderprogramm "Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Infrastruktur an Hochschulen für praxisnahe Ausbildung, Forschung mit anwendungsnaher Ausrichtung und Medientechnologien" gefördert. Mit dem 2. Bauabschnitt wurden beide Hallen fertiggestellt. Er wurde mit Mitteln des Europäischen Fond für regionale Entwicklung im Förderprogramm "Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Infrastruktur an Hochschulen für Forschung mit anwendungsorientierter Ausrichtung" gefördert. Im Rahmen dieser Förderung wurde durch die SIB Niederlassung Dresden II für die TUD auch der PF01 Prüfstand VeHiL beschafft und eingebaut. Die Planung begann 2012. Wesentlich dabei war die Herausarbeitung der planerischen Zielvorgaben für die nutzerspezifische Technik, verbundene Abläufe und deren Anforderungen an die Gebäude. Diese Angaben wurden aus den groben Rahmenvorgaben der Bedarfsanmeldung gemeinsam mit dem Nutzer erarbeitet. Der erste Bauabschnitt wurde von Oktober 2013 bis Dezember 2014 erbaut. Der zweite Bauabschnitt wurde von Mai 2018 bis Dezember 2022 errichtet. Zum Abschluss der Bauphase wurden die Prüfstände in einer dreimonatigen Test- und Messphase validiert und die technischen Anlagen hinsichtlich ihrer akustischen, regelungstechnischen, thermischen und elektrischen Eigenschaften überprüft und optimiert.





Freistaat Sachsen

Sächsisches Staatsministerium der Finanzen Staatsminister Hartmut Vorjohann

Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement

Kaufmännischer Geschäftsführer, Oliver Gaber Technischer Geschäftsführer, Volker Kylau

SIB Niederlassung Dresden II

Niederlassungsleiterin, Christine Behrens

Gruppe Hochschulbau PBH2

Falk Wihsgott, Jörg Dittrich

Gruppe Technik

Christiane Tiedt, Cornelia Götting, Bernd Hönicke, Tom Kluge, Christopher Koch, Reinhardt Löser, Volker Schmidt

Gruppe Ingenieurbau

Matthias Rudolph, Kerstin Gasch

Projektbeteiligte

Architektur

Planungsbüro Hofmann pbH, Dresden

Tragwerksplanung

E + P - Engelbach und Partner Ing.-ges.-mbH, Dresden

Statik- und Brandschutzbüro Borchert und Bucher, Dresden

Brandschutznachweis

P.E.B. Planungsgruppe Energie und Brandschutz, Dresden

Brandschutzprüfung

Statik- und Brandschutzbüro Borchert und Bucher,

Heizung, Lüftung, Sanitär, Kälte, GLT, Laborausstattung

Klemm Ingenieure GmbH & Co.KG Dresden

Elektrotechnik, BMA, EMA, Daten und Videoüberwachung

Elektro-Ingenieure-Plan GmbH Dresden

Fördertechnik

DTP Theaterbühnentechnik GmbH, Dresden

Planung SVN-Netz

K.R.A.C.K.-IT Consulting, Cottbus

Baudynamik, statische Schwingungsbemessung Prof. Dr. P. Kluge, Dresden

Baudynamik, dynamische Schwingungsbemessung Prof. Dr. M. Kaliske, Dresden

Bestandsuntersuchungen

Arcadis Germany GmbH, Freiberg

Bauphysik, Bauakustik

Genest und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Dresden

Außenanlagen und Tiefbau

IB Uhlig, Dresden

Baugrunduntersuchungen

Baugrund Dresden Ingenieurgesellschaft mbH

Vermessung

Ingenieurgesellschaft Falasch mbH

Ölhydraulik, Druckluft, Gebäudeautomation Klemm Ingenieure GmbH & Co. KG, Dresden

SIGEKO

Bauteplan GmbH, Dresden

Bewachung/ Logistik

Bauwatch Projekt Service GmbH, Ratingen

Herausgeber

Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement Riesaer Straße 7h, 01129 Dresden www.sib.sachsen.de im Auftrag des Freistaates Sachsen, Sächsisches Staatsministerium der Finanzen

Redaktion

SIB Niederlassung Desden II

Gestaltung

Agentur Grafikladen, Dresden

Fotografie

David Brandt, Dresden

Stoba-Druck GmbH

Auflage

1500 Stück

Redaktionsschluss

Dezember 2022

Diese Druckschrift kann kostenfrei bezogen werden bei: SIB Niederlassung Dresden II Ostra-Allee 23, 01067 Dresden Telefon: +49 351 4735 90

Telefax: +49 351 4510 995 100

E-Mail: PoststelleD2@sib.smf.sachsen.de

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

Copyright

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdruckes von Auszügen und der fotomechanischen Wiedergabe, sind dem Herausgeber vorbehalten

Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.



RECYCLED