

Hochschule für Technik Stuttgart

Studiengang Bauphysik

Informationen
für Studieninteressierte

Allgemeines



Die Umsetzung der Klimaschutzziele, steigende Energiekosten, zunehmende Anforderungen an den Schallschutz und erhöhte Behaglichkeitsanforderungen sowie das zunehmende Nachhaltigkeitsbestreben im Bauwesen führen zu immer neuen Herausforderungen an die Gebäude- und Anlagenplanung. Um die zunehmende Komplexität am Bau mit der damit wachsenden Nachfrage nach gut ausgebildeten Fachkräften insbesondere beim Wärme- und Schallschutz zu decken, bietet die Hochschule für Technik Stuttgart – bundesweit einzigartig – einen eigenständigen Bachelor-Studiengang Bauphysik an.

Der Studiengang Bauphysik an der HFT-Stuttgart hat das Ziel, einen Sonderingenieur für das gesamte Gebiet der Bauphysik auszubilden. Die enge Verzahnung des Studiums mit den Fachrichtungen Architektur und Bauingenieurwesen gewährleistet, dass die Bauphysik ein integriertes Element des Planungs- und Ausführungsprozesses ist. Die Bauphysik ist nicht nur eine reine Anwendung der Physik auf Bauwerke und Gebäude, sondern erfasst auch Bereiche der technischen Akustik in der Industrie, die Einbindung regenerativer Energiekonzepte zum Schutz der Umwelt sowie den Schallimmissionsschutz in der städtebaulichen Planung. Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Bauphysik finden daher nicht nur im Bausektor ihre Anerkennung, sondern in allen Bereichen die thermische, feuchtetechnische oder akustische Untersuchungen erfordern. Exemplarisch ist hier die Fahrzeugindustrie zu nennen, die vor allem für die Analyse klimatischer Situationen in Fahrzeuginnenräumen, für Schwingungsanalysen von Fahrwerk und Motoren oder im "Sound Design" Absolventen der Bauphysik für sich entdeckt hat.

Erstmals ab dem Wintersemester 2005/06 wird das Studium der Bauphysik mit dem Abschluss "Bachelor of Engineering" angeboten. Der Studiengang wurde vom Akkreditierungsrat für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik, der Naturwissenschaften und der Mathematik (ASIIN) erfolgreich akkreditiert. Somit erfüllt der Studiengang Bauphysik die hohen qualitativen Anforderungen im neuen zweistufigen europäischen Ausbildungssystem an Hochschulen und Universitäten.

Fachbeschreibung

Unter Bauphysik versteht man die Fachdisziplin, die sich mit den physikalischen Wechselwirkungen zwischen Mensch und Gebäude sowie zwischen Gebäude und Umwelt beschäftigt. Dabei spielt im Bereich der thermischen Bauphysik neben dem Schutz der Bausubstanz, der Energieeffizienz und der Nachhaltigkeit, die Gewährleistung der Behaglichkeit eine zentrale Rolle. Der Bereich der akustischen Bauphysik umfasst den Schallschutz im Gebäude, den Schutz gegen Außenlärm, die Raum- und Psychoakustik sowie die technische Lärminderung. Charakterisiert durch die entsprechenden physikalischen Vorgänge des Wärme- und Feuchtetransportes in und durch die Gebäudehülle, den Frischluft- und Beleuchtungsbedarf sowie durch die akustischen Übertragungsmöglichkeiten und Anforderungen gliedert sich das Fachgebiet in die folgenden Disziplinen:

- **Wärme:** Wärmeschutz der Gebäude aus Gründen der Behaglichkeit und der Energieeinsparung sowie zur Vermeidung thermischer Schäden und Verformungen
- **Feuchte:** Feuchtigkeitsschutz der Baustoffe und Bauteile sowie deren baukonstruktiver Funktion gegen gefährdende Angriffe der Wasserdampfdiffusion mit Tauwasserbildung, des Schlagregens, der Erdfeuchte und durch drückendes und druckloses Wasser
- **Schall:** Luft- und Trittschallschutz im Wohn- und Arbeitsbereich, Schallimmissionsschutz gegen Lärm von Straße und Schiene sowie gegen Fluglärm. Lärmschutz gegen Anlagen- und Installationsgeräusche. Schwingungs- und Erschütterungsschutz. Raum- und Psychoakustik zur raumakustischen Gestaltung für eine – je nach Anforderung – optimale Hörbarkeit sowie Maßnahmen zum „Sound Design“
- **Energie:** Ökonomische und ökologische Energieversorgung von Gebäuden durch optimalen winterlichen und sommerlichen Wärmeschutz einschließlich der Anwendung regenerativer Energietechniken, besonders der aktiven und passiven Solarenergienutzung und der Nutzung von Umweltwärme
- **Licht:** Tages- und Kunstlichtbeleuchtung inklusive dem baulichen Sonnenschutz entsprechend der Nutzungsanforderungen für einen hohen Arbeits- und Wohnkomfort bei optimiertem Energieaufwand
- **Brand:** Brandschutz des Bauwerks und der Sachwerte, der Schutz des Lebens und der Gesundheit im Brandfall durch Anforderungen an die Brennbarkeit, Feuerwiderstandsdauer und Toxizität
- **Bauschadenanalyse:** Bauschadenanalyse und Sanierung unter Einbeziehung physikalischer Messtechniken und computerunterstützter Modellsimulationen

Ausbildungsschwerpunkte

Die Absolventen des Studiengangs Bauphysik sollen die Bereiche der Technischen Physik abdecken, die zur Beurteilung der baulichen Schutzfunktionen benötigt werden. Das Vorgehen für die Berechnung und Dimensionierung bauphysikalischer Maßnahmen setzt eine fundierte naturwissenschaftliche Analyse voraus und erfordert im Allgemeinen den Einsatz komplexer physikalischer Messtechniken und computerunterstützter Modellsimulationen. Durch zahlreiche Forschungsvorhaben im Studiengang werden aktuelle Themen aus Forschung und Entwicklung praxisnah ins Studium eingebunden. Die Ausbildungsschwerpunkte umfassen im Einzelnen:

- Physikalische Grundlagen mit Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik, Messtechnik
- Umfangreiche Laborarbeiten und praxisbezogene Übungen im Physik- und Bauphysiklabor
- Integrierte Übung durch Planung und Dimensionierung eines Gebäudes unter Berücksichtigung der bauphysikalischen Disziplinen aus den Bereichen Schall-, Feuchte und Wärmeschutz einschließlich der Energie- und Anlagentechnik
- Mathematik und numerische Methoden von Modellsimulationen, Programmieren
- Bau- und gebäudetechnische Fächer: Baukonstruktion, Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus sowie Heizung, Klima, Lüftung
- Kernfächer der Bauphysik mit Wärmeschutz, Feuchtigkeitsschutz, Schallschutz, Baustoffkunde, Bauchemie und Brandschutz
- Bauphysik-Vertiefungsfächer wie Schallimmissionsschutz, Licht- und Solartechnik, Bauschadensanalyse, Technischer Lärmschutz, Raumakustik, Psychoakustik und Theoretische Bauphysik
- Berufsstandvorbereitende Fächer mit Volks- und Betriebswirtschaftslehre, Recht, Betriebspsychologie sowie Lern- und Präsentationstechniken.

Profilfächer:

Darüber hinaus ermöglichen sogenannte Profilfächer, das Wissen in bestimmten Richtungen zu vertiefen. So werden im Bereich der thermischen Bauphysik Fächer zur Projektierung von Heizung- und Klimatechnik, zur regenerativen Energietechnik, zum solaren Heizen und Kühlen und zur thermischen Gebäudesimulation angeboten. Themenschwerpunkte im Bereich der Akustik sind: Technische Akustik mit Körperschall (inklusive Fahrzeuge), akustische Messtechnik mit Laborübungen und haustechnische Anlagen.

Laborarbeit:

Zum gründlichen Verständnis der Bauphysik sind gute Kenntnisse der Mathematik und der allgemeinen Experimentalphysik erforderlich. Verständnis für die Physik lässt sich jedoch nur aneignen, wenn neben der Theorie auch experimentelle Kenntnisse vorhanden sind. Ein wichtiger Bestandteil des Studiums sind daher die Laborübungen im Physikalabor in denen die Grundlagen der Messtechnik und die kritische Analyse von Messungen geübt werden. In unserem modernen Bauphysik-Laborgebäude werden praxisnah die schall-, wärme- und feuchtigkeitstechnischen Eigenschaften von Baustoffen und Bauteilen untersucht und normgerecht analysiert. Die akustischen Prüfeinrichtungen entsprechen dem aktuellen Stand der Erkenntnis und gehören zu den modernsten in Europa.



Bauphysik-Laborgebäude in Stuttgart-Vaihingen (Bilder: Körner)

Weiterbildung:

Für wissenschaftlich interessierte Bauphysikabsolventen ist ein Weiterstudium an in- und ausländischen Hochschulen möglich. Im Bereich der erneuerbaren Energien bietet die HFT Stuttgart den Master-Studiengang „Sustainable Energy Competence“ (SENCE) an. Weitere Qualifikationen wie Master- (M.Sc.) oder Doktorgrad (Ph.D.) sind zum Beispiel in England an der Universität Southampton (Institute of Sound and Vibration Research), an der De Montfort University Leicester oder an der Universität Liverpool (School of the Built Environment) möglich.

Berufschancen / Arbeitsbereiche

Aufgrund der vielseitigen Einsatzbereiche finden Bauphysiker/-innen leicht ihre Anstellung in Bauphysikbüros, in größeren Architektur- oder Baubüros, in Forschungsinstituten und Materialprüfungsanstalten, in den Hochbauverwaltungen von Städten, Gemeinden und Kommunen, als Prüf- und Entwicklungsingenieur in der Baustoff- und Fertigungsteilindustrie sowie in industriellen Forschungs- und Entwicklungsabteilungen. Ein weiteres Aufgabengebiet ist der Kommunale Energieberater, dessen Tätigkeiten energetische Beratungen, Wirtschaftlichkeitsberechnungen, Planungen zum energiesparenden Wärmeschutz, zur Energieversorgung sowie zur Nachhaltigkeit umfassen.

Die breitgefächerte Ausbildung im Bereich des baulichen Lärm- und Schallschutzes, der Raum- und Psychoakustik sowie im technischen Lärmschutz ist in dieser Form einzigartig im Bundesgebiet. Den Absolventen bieten sich daher nicht nur sehr gute Berufsaussichten in den klassischen Gebieten der Bauphysik, sondern zunehmend auch auf unterschiedlichsten Tätigkeitsfeldern wie zum Beispiel in der technischen Akustik in der Fahrzeugindustrie.

Viele der Absolventen sind nach einigen Jahren der Berufserfahrung selbstständig geworden und führen inzwischen kleine bis mittlere Bauphysikbüros im gesamten Bundesgebiet.

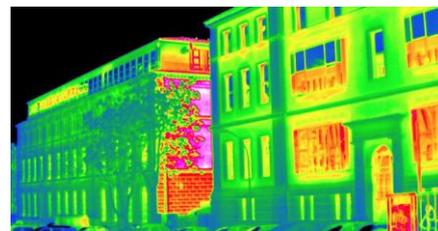
Aufgabengebiete der Bauphysik



Hauptaufgabengebiet des Ingenieurs der Bauphysik ist die Erstellung von bauphysikalischen Nachweisen und Gutachten, die Analyse von Bauschäden sowie die Durchführung bauphysikalischer Berechnungen als Diskussionsgrundlage für beratende Tätigkeiten mit Architekten, Bauherren oder Technikplanern. Hierbei kommen meist computerunterstützte Simulationsprogramme zum Einsatz. Die oftmals sehr komplexen Programme erfordern ein umfangreiches Wissen über die verwendeten mathematischen Methoden zur Lösung der physikalischen Problemstellungen. Nur so lassen sich die Grenzen der Programmanwendungen erkennen und erfordern ggf. eigene, erweiterte Lösungsansätze, da unter Umständen ein reines Anwenden der Programme ohne mathematisches und physikalisches Hintergrundwissen zu fragwürdigen Resultaten führen könnte. Nachfolgend werden einige Anwendungsbeispiele von Simulationsberechnungen aufgeführt, die zugleich einen Teil des Tätigkeitsgebiets der Bauphysik in der Praxis wiedergeben:

- Thermische Gebäudesimulationen

Bedingt durch die moderne Glasarchitektur und die damit verbundene erhöhte thermische Belastung von Innenräumen im Sommer sind bereits in der Vorplanungsphase genaue Kenntnisse der zu erwartenden Raumklimatik erforderlich. Durch die Anwendung von Gebäude- und Anlagensimulationsprogrammen lassen sich hierbei Schwachstellen im Vorfeld der Planung erkennen und abwenden. In Zusammenarbeit mit Haustechnikern und Architekten kann somit das Raumklima gesteuert und optimiert werden.



- Energieanlagensimulationen

Neben der Gebäudehülle spielt vor allem bei der Planung und Konzeptionierung von Passiv-, Nullenergie oder Plusenergiehäusern die Anlagentechnik eine zentrale Rolle. Hier sind Heiz- und Kühlsysteme erforderlich, die zum überwiegenden Teil durch den Einsatz regenerativer Energien betrieben werden. Einsatzmöglichkeiten verschiedener Komponenten wie Sonnenkollektoren, Wärmepumpen oder Geothermie sind daher hinsichtlich der energetischen Erträge zu überprüfen und zu dimensionieren.



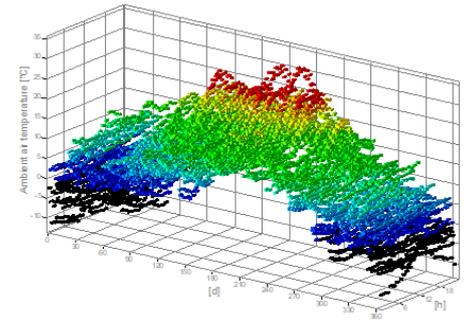
- Feuchte- und Diffusionsberechnungen

Eindringendes Wasser infolge von Undichtigkeiten oder Tauwasseranfall in der Baukonstruktion können zu schweren Schäden der Bausubstanz führen. Da der Feuchtigkeitstransport durch Baustoffe oder Bauteile einen sehr komplexen physikalischen Vorgang darstellt, wird zur Hilfe bei der Beurteilung von Bauschäden oder in der Vorplanung oftmals auf Softwareunterstützung bei der Diffusionsberechnung zurückgegriffen.



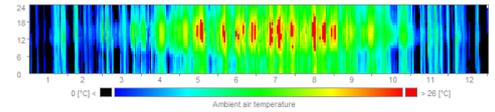
- Wärmebrückenberechnungen

Anschlussdetails im Sockel- und Dachbereich von Gebäuden bilden konstruktive Wärmebrücken. Neben den erhöhten Wärmeverlusten im Winter besteht bei unsachgemäßer Planung zudem die Gefahr von zu geringen Innenoberflächentemperaturen und der damit verbundenen möglichen Oberflächenkondensation. Im schlimmsten Fall kann dies zur Schimmelpilzbildung führen. Mittels der Finite-Elemente-Methode lassen sich die Temperaturverläufe in solchen Konstruktionen in der Planungsphase berechnen und beurteilen.



- Nachweiserstellung

Für Neubauten oder bei Änderungen von Bestandsgebäuden (Sanierung) sind baurechtlich vorgeschriebene bauphysikalische Nachweise zu erbringen. Dies sind vor allem Nachweise zum Primärenergiebedarf des Gebäudes und zum sommerlichen Wärmeschutz einzelner Räume nach der Energieeinsparverordnung (EnEV). Daneben sind weitere Landes- bzw. Bundesgesetze zu beachten, wie z.B. das Erneuerbare Energien Wärmegesetz (EEWärmeG) oder das Erneuerbare Wärme Gesetz (EWärmeG). Geführt werden diese Nachweise durch Gebäude-Simulations-berechnungen, bei denen der zu erwartende Energiebedarf eines geplanten Gebäudes im Vorfeld der Planung ermittelt und mit den gesetzlichen Anforderungen verglichen wird.



- Simulationsrechnungen zur Schallausbreitung an Verkehrswegen zur Erstellung von Lärmkarten sowie zur Planung von Maßnahmen zum Schutz gegen Straßen-, Schienen- oder Fluglärm

Hierbei werden in der Regel die Topographie eines Geländes und das zu erwartende Verkehrsaufkommen angrenzender Verkehrswege in die Computersimulation integriert. Unter Berücksichtigung weiterer örtlicher Gegebenheiten, wie Bebauung und Lärmschutzmaßnahmen, werden Schallausbreitung und Lärmpegel berechnet. Entsprechend den Anforderungen des Bebauungsplanes sind dann Fensterschallschutzklassen auszuweisen oder Lärmschutzmaßnahmen (Lärmschutzwände ...) zu dimensionieren.

- Raumakustik

Für die akustische Beratung bei der Konzeptionierung von Konzertsälen, Mehrzweck- oder Sporthallen, Kirchen und weiteren Räumlichkeiten mit Anforderungen an die Raumakustik sind die Parameter wie Sprachverständlichkeit, Nachhallzeit und die Schalllaufzeiten (Echoerscheinungen) zu ermitteln und zu beurteilen. Weiter sind Maßnahmen zur Beeinflussung und Steuerung der Raumakustik (Schalllenkung, Schallabsorption) zu dimensionieren und vorzuschlagen.

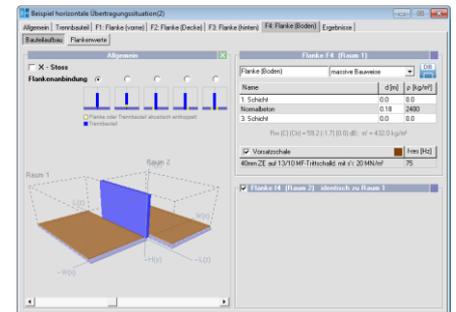


Bild: Kalksandstein GmbH

- Bauakustik

Bereits in der Planungsphase eines Gebäudes sind die rechtlichen Anforderungen an den Schallschutz im Gebäude oder der Schutz gegen Außenlärm zu überprüfen und zu beurteilen. Auch hier erfordern die aufwendigen Berechnungsverfahren den Einsatz computerunterstützter Simulationsrechnungen.

- Technischer Lärmschutz

Bei Maschinen und Anlagen spielt neben der Luftschallübertragung oftmals die Schalleinleitung in feste Strukturen eine wesentliche Rolle. Daher ist die Charakterisierung von Körperschallquellen und die Analyse der komplexen Übertragungsmechanismen eine wichtige Voraussetzung für geräuschmindernde Maßnahmen und effektiven Lärmschutz.

- Messungen

Während sich die oben genannten Tätigkeitsfelder meist auf die Planungsphase beziehen, lassen sich nach der Bauausführung bei Bedarf die Berechnungsergebnisse messtechnisch überprüfen. Vor allem für die Bauschadenanalyse sind zur Ursachenfindung von Schäden und baulichen Schwachstellen Kenntnisse der tatsächlichen Gegebenheiten und somit Messungen erforderlich. Hier stellen die zum Teil sehr komplexen Messaufbauten sowie die Situationen vor Ort oftmals Herausforderungen dar, die ohne eine fundierte Ausbildung an den Messsystemen und ohne Kenntnis möglicher Fehlerquellen nicht gemeistert werden können.

- Messung und Auswertung von Parametern der Raumklimatik (Temperatur, Feuchte, Einstrahlung)
- Luftdichtigkeitsprüfungen von Gebäuden (Blower-Door-Messungen)
- Thermographie zur Erkennung von thermischen Schwachstellen der Gebäudehülle
- Luft- und Trittschallmessungen im Rahmen von Qualitätsüberprüfungen oder bei baulichen Mängeln
- Messung und Auswertung von Straßen-, Schienen- oder Fluglärm
- Körperschallmessungen zur Charakterisierung von Quellen und zur Schwingungsanalyse von Geräten, Maschinen und Bauteilen.



Bilder: blowerdoor.de / HFT Stuttgart

Steckbrief Bauphysik

Studienbeginn: zum Wintersemester

Bewerbungsschluss: 15. Juli

Regelstudienzeit: 7 Semester

Abschluss: Bachelor of Engineering (B.Eng.)

Weiterführende Master-Studiengänge:

- Gebäudephysik
- SENCE - Sustainable Energy Competence

Kontakt:

Studieninformation im Studiengang Bauphysik Christa Arnold
 Telefon +49 (0)711 8926 2676
 Fax +49 (0)711 8926 2761
 bauphysik@hft-stuttgart.de

Homepage Studiengang Bauphysik www.hft-stuttgart.de/Studienbereiche/Bauphysik/

Übersicht Studieninhalte Bachelor-Studiengang Bauphysik

