

Referenzsystem für Kompetenzen und Beschäftigung

Ausbildung zum Ingenieur für Systeme und Innovation

Das **Referenzsystem für Kompetenzen und Beschäftigung (REC)**, das bereits 1996 erstellt und anschließend 2016 und 2022 aktualisiert wurde, ist ein grundlegendes Element zur Ausrichtung und Steuerung der Ausbildung und der entsprechenden pädagogischen Entscheidungen. Das REC nimmt die Werte der Hochschule sowie die Herausforderungen und den Bedarf der Berufswelt auf und führt sie in einem Dokument zusammen.

Der Aufbau des Referenzsystems und seine Aktualisierung gehen auf eine Zusammenarbeit zwischen der Berufswelt (Vertreter großer Gruppen, mittelständischer Unternehmen (KMU-KMI), Alumni), der Forschungsgruppe für innovative Prozesse und den Lehrkörper der ENSGSI zurück.

Das REC stellt eine Verbindung zwischen den Lehrinhalten und den Anforderungen bestimmter Arbeitssituationen, zwischen dem in Ausbildung befindlichen Studenten und seiner zukünftigen beruflichen Tätigkeit her.

Dies geschieht durch zwei Herangehensweisen:

- Identifikation der durch die Ausbildung angestrebten Kernkompetenzen, in denen der Sinn und der Prozess ingenieurtechnischen Handelns mit Blick auf Standardaktivitäten zum Ausdruck kommt.
- Referenzsystem der Beschäftigung, das die von ENSGSI-Ingenieuren ausgeübten Standardaktivitäten beschreibt, welche die im Unternehmen ausgeübte Funktion in unterschiedlichen Proportionen bestimmen.

Dieses Dokument richtet sich:

An die **Berufswelt**: mit einer anschaulichen Übersicht der von den Absolventen erlangten Kompetenzen und klarer und verständlicher Darlegung der speziellen Ausbildungsziele der ENSGSI.

An die **Studenten**: Hilfestellung bei der Ausarbeitung eines beruflichen Projekts durch Klärung der Lehrziele und Herstellung des Bezugs zwischen den durch die Ausbildungselemente angestrebten Lernergebnisse und ihrem Zweck (warum lerne ich).

An den **Lehrkörper**: durch Herstellung des Zusammenhangs zwischen Inhalten, Lehrmethoden und Bewertungsrichtlinien der Bildungseinrichtung im Hinblick auf die insgesamt angestrebten Kompetenzen (warum lehre ich).

Wir hoffen, dass Ihnen dieses REC gute und große Dienste leistet!

Referenzsystem für Kompetenzen

C1. SAMMLUNG, VERARBEITUNG UND VERTEILUNG VON DATEN

- C1.1** Sammlung, Verarbeitung, Analyse und Interpretation von quantitativen oder qualitativen Daten oder Informationen, insbesondere mit dem Wissen, wie einem Informationssystem zugrunde liegende Datenbanken geplant und erstellt werden.
- C1.2** Auswahl und Einsatz von Sprachen, Tools, formalen und analytischen/analogen und systemischen Methoden, die geeignet sind, ein Problem, eine Situation, ein System variabler Komplexität zu modellieren oder abzubilden und in einfache, verständliche und signifikante Texte oder Schemas zu überführen, die die gemeinsame Kommunikation, die Mitwirkung und gemeinsame Konstruktion fördern.
- C1.3** Identifikation und Anwendung von multikriteriellen Optimierungs- und Analysemethoden zur Unterstützung der Entscheidungsfindung.
- C1.4** Definition von Indikatoren und Ausarbeitung eines Dashboards ausgehend von den Zielen und Bedürfnissen aller Beteiligten.
- C1.5** Förderung von internem und externem Networking durch effiziente Verknüpfung und Vernetzung von Informationsmaterial, insbesondere durch Steuerung der Informationssysteme auf funktioneller und struktureller Ebene.

C2. BEHERRSCHUNG DER FÜR BERUFE TECHNISCHER INNOVATION ERFORDERLICHEN INGENIEURSWISSENSCHAFTEN

- C2.1** Erstellung von Bedarfsanalysen, Definition der Konzeptionsanforderungen auf mechanischer Ebene und bei der Energieeffizienz im Vorfeld der Industrialisierungsphase eines Produkts, Integration der Anforderungen in ein Lastenheft und Durchführung der ersten Schritte zur Bemessung und Optimierung des Produkts/Verfahrens.
- C2.2** Berücksichtigung der chemischen, physikalischen und mikrostrukturellen Eigenschaften der Materialien, Zuordnung zu ihren Gebrauchseigenschaften in Innovationsprojekten und bedarfsorientierte Auswahl.
- C2.3** Materialisierung von Konzepten (Herstellung von Prototypen oder Modellen, digitalen Zeichnungen, digitalen Avataren); Erstellung von Prüfprotokollen.
- C2.4** Anwendung von Bilanzierungsprinzipien (Material, Energie...) bei der Entwicklung neuer Produkte oder Verfahren (Optimierung, Analogie...).
- C2.5** Strukturierung komplexer Industrieprozesse in ihrer Gesamtheit durch Identifizierung der Typen der erforderlichen Einzelschritte und durch Abschätzung der zugehörigen Material- und Wärmeübertragung.

C3. AUSARBEITUNG UND IMPLEMENTIERUNG VON INNOVATIONSPROZESSEN (PRODUKTE, DIENSTLEISTUNGEN...)

- C3.1** Definition der Produktpositionierung ausgehend von einem integrierten Ansatz mit Überwachung und Analyse des Unternehmensumfelds, der technischen, wirtschaftlichen und nachhaltigkeitsorientierten Herausforderungen des Unternehmens und seiner Entwicklungsstrategie.
- C3.2** Schaffung der Voraussetzungen für die Entstehung und Bereicherung neuer Produktkonzepte (Konzepte für Dienstleistungen/Verfahren...) mithilfe kollaborativer Tools für gemeinsame Innovation (Intermediate Design Objects, Proof of Concept...).
- C3.3** Ökokonzeption neuer Produkte anhand der Lebenszyklusanalyse (LCA) nach den Grundsätzen der Kreislaufwirtschaft.
- C3.4** Betreuung und Mitwirkung an der (agilen oder nicht-agilen) Ausarbeitung eines werthaltigen und bedarfsgerechten Produkts (Dienstleistung...)
 - durch gemeinsame Steuerung der Entwicklungsphasen (Kreativität, funktionale und technische Spezifikation, Design, Prototyping, Bestätigung der Machbarkeit und Annehmbarkeit...),
 - insbesondere durch Überwachung der technischen Entwicklungen in Dialog mit Experten.
- C3.5** Implementierung des innovativen Produkts unter Berücksichtigung vertriebstechnischer, finanzieller, produktionstechnischer Randbedingungen und der Supply Chain im Austausch mit allen internen und externen

Projektbeteiligten.

- C3.6** Entwicklung und Weitergabe der speziellen Methoden und Denkweisen der Innovation an seine Mitarbeiter bzw. innerhalb der Arbeitsgruppen (insbesondere die analoge und systemische Denkweise)

C4. STRUKTURIERUNG UND STEUERUNG EINES PROJEKTS

- C4.1** Analyse des Ausgangsbedarfs, des Projektumfelds und der Erwartungen der Beteiligten mit Blick auf die Definition und Dokumentation eines Lastenheft des Projekts (Herausforderungen, Ziele, Liefergegenstände, Perimeter usw.) in Einklang mit den Wünschen des Auftraggebers.
- C4.2** Erstellung eines Projektmanagementplans einschließlich Planung der Liefergegenstände, Zeitplan der erforderlichen Aktivitäten, Kosten und Budget (Kalkulation unter Berücksichtigung internationaler Modalitäten wie OPEX-CAPEX), erwartete Qualitätslevel, Personalmanagement, Kommunikationsplan, Risikomanagement, Lieferanten und Projektbeteiligte.
- C4.3** Steuerung des Projekts unter Anpassung der eingesetzten Steuermethoden und -tools, der Begleitindikatoren (Kosten, Fristen, Sicherheit, Qualität...) an den Kontext und die Art des Projekts.
- C4.4** Steuerung, Koordinierung und Überwachung eines fach-, abteilungs-, kompetenz- und kulturübergreifenden kollaborativen Engineering-Projekts mit dem Ziel der Innovation und/oder kontinuierlicher Verbesserung.

C5. BEMESSUNG UND OPTIMIERUNG DER FUNKTION KOMPLEXER PRODUKTIONSSYSTEM UND DER ZUGEHÖRIGEN SUPPLY-CHAIN

- C5.1** Mitwirkung an der bedarfsgerechten Organisation der Produktionsmittel und Prozesse (Planung, Produkt- und Informationsströme...) in Einklang mit den Produktivitäts- Konformitätsvorgaben.
- C5.2** Leitung von Projekten zur Leistungsverbesserung und Optimierung der Produktionsprozesse, sowie zum Management der Logistikabläufe und der zugehörigen Informationssysteme (Lean Management).
- C5.3** Mitwirkung an der Weiterentwicklung von Produktionsverfahren und Prozessen zur Anpassung an neue Kontextfaktoren (neue Produkte, Umstrukturierung, Vorschriften...).
- C5.4** Definition und Betreuung der Umsetzung einer industriellen Strategie basierend auf Beobachtungen und Messungen vor Ort unter Einsatz formaler Entscheidungshilfetools (Verarbeitung qualitativer und quantitativer Daten).

C6. ERSTELLUNG EINER MEHRDIMENSIONALEN MULTISKALEN-DIAGNOSE DER ÖKOSYSTEME UND IHRER DYNAMISCHEN ENTWICKLUNG

- C6.1** Identifikation der Umweltelemente der Organisation (Mikro-Umfeld und Makro-Umfeld) insbesondere unter Berücksichtigung der gesellschaftlichen Bedürfnisse und Herausforderungen
- durch Bestimmung ihrer Wechselbeziehungen und Auswirkungen auf das System und
 - unter Berücksichtigung ihrer Entwicklung durch ständige Überwachung (des Stands der Wissenschaft, der Wirtschaft, der Vorschriften...) in Kombination mit einem zukunftsorientierten Ansatz.
- C6.2** Identifikation der Funktionsweise und Praktiken der Organisation und ihrer internen und externen Netzwerke durch Bestimmung der Rollen und Aufgaben und durch Prozess-Mapping (Informationsströme, Entscheidungen).
- C6.3** Durchführung technologischer, strategischer und organisatorischer Systemdiagnosen mit Blick auf Entwicklungsherausforderungen (Wettbewerbsfähigkeit, Produktivität, Innovation, CSR...), die in die Erstellung zukunftsorientierter Szenarien münden, einschließlich einer Chancen-Risiken-Analyse; Ableitung eines Aktionsplans, der ggf. den Erwerb neuer Technologie beinhalten kann

C7. FÖRDERUNG UND UMSETZUNG DER PRINZIPIEN NACHHALTIGER ENTWICKLUNG UND GESELLSCHAFTLICHER VERANTWORTUNG

- C7.1** Beurteilung und Entwicklung der Organisation in Abhängigkeit von QHSE-relevanten Normen und Vorschriften (einheitliches Dokument zur Risikobewertung (DUER), umweltrechtlich klassifizierte Anlagen (ICPE), Seveso-III-Richtlinie, ISO14001,9001,45001,26000, Global Compact, Lebensqualität am Arbeitsplatz (QWL)...).
- C7.2** Charakterisierung des ökologischen, sozialen und gesellschaftlichen Engagements des Unternehmens in Abhängigkeit von seiner strategischen Ausrichtung (CSR).
- C7.3** Konzeption und Umsetzung von Querschnittsprojekten in den Bereichen QHSE und DD&RS (nachhaltige Entwicklung & soziale Verantwortung) unter Einbeziehung des Wohlbefindens am Arbeitsplatz.
- C7.4** Lenkung konzertierter Überlegungen zu den Herausforderungen und der Philosophie nachhaltiger Entwicklung für das Unternehmen (CSR)
- C7.5** Suche nach Mitteln (unter Einbeziehung neuer Technologien) zur Verbesserung der Leistung der Organisation/Produkte/Verfahren bei QHSE und DD&RS (nachhaltige Entwicklung & soziale Verantwortung).
- C7.6** Bereitstellung oder Ausrichtung neuer Aktivitäten nach den Prinzipien einer sozialen und solidarischen Wirtschaft, der Integration und des Ökodesigns.
- C7.7** Aufbau eines ganzheitlichen Bilds der eigenen Verantwortung als Ingenieur in sozialer, ökologischer und ethischer Hinsicht.

C8. UMSETZUNG UND STEUERUNG EINES INNOVATIONSMANAGEMENTSYSTEMS

- C8.1** Schaffung der Voraussetzungen für die Geschäftsleitung, im Hinblick auf Innovation klare Ziele und Visionen zu formulieren, durch Verbindung der Analyse des Innovationspotentials mit den strategischen Ausrichtungen; dies kann auch neue Partnerschaften nach dem Open-Innovation-Prinzip beinhalten.
- C8.2** Erstellung und Umsetzung einer kontinuierlichen Dynamik zur Generierung neuer Projekte und deren Begleitung, insbesondere durch Kapitalisierung des entsprechenden Know-hows.
- C8.3** Mitgestaltung der Politik im Hinblick auf gewerbliches Eigentum zur Festigung des durch Innovation erzeugten Wettbewerbsvorteils im Sinne der Unternehmensstrategie.
- C8.4** Begleitung von organisationalem Lernen durch (technologische, methodologische und psychologische) Unterstützung der verschiedenen Akteure während des gesamten Innovationsprojekts.
- C8.5** Förderung kollaborativer Begegnungen zur Unterstützung von Kreativität und Vorstellungskraft durch die Verlinkung der individuellen Potentiale und der Chancen, die das Milieu, der Kontext und das Umfeld bieten.
- C8.6** Anerkennung des Talents, einfache, sparsame, clevere und Effiziente Lösungen und Antworten zu (er)finden.
- C8.7** Schaffung eines Arbeitsumfelds und von Lenkungsbedingungen, welche die Mobilisierung der individuellen Lernkapazitäten fördern, durch Ermutigung zu Experimenten, zur Erforschung neuer Möglichkeiten, zur Öffnung nach außen, zur Risikobereitschaft und durch Bewertung von Fehlschlägen als Lernmöglichkeit.

C9. AUSÜBUNG EINES KOLLABORATIVEN FÜHRUNGSSTILS

- C9.1** Einschwören aller Teams auf die Unternehmensstrategie und Schaffung von Bedingungen, die ein Mittragen des Wandels fördern:
 - durch Ko-Konstruktion einer gemeinsamen Vision des zu erreichenden Ziels
 - durch Verleihung der gemeinsamen Arbeit einer Sinnhaftigkeit, die kollektives Interesse und individuelle Entfaltung (individuelles Interesse) vereinen.
- C9.2** Mitwirkung an der Herstellung eines Klimas, in dem Vertrauen und harmonische menschliche Beziehungen vorherrschen, durch Pflege des Gruppenzusammenhalts und Aufwertung der Akteure durch die Anerkennung von Initiativen und Einsatz.
- C9.3** Förderung gegenseitiger Bereicherung und Begleitung der individuellen Entfaltung durch Begünstigung der Komplementarität insbesondere kultureller Vielseitigkeit durch Entwicklung authentischer Kommunikation und einer persönlichen Haltung, die durch Offenheit und Aufgeschlossenheit geprägt ist.

- C9.4** Unterstützung der Entwicklung kollektiver Intelligenz durch Integration emotionaler Intelligenz zur Erleichterung von Anpassungen und zur Bewältigung von Druck und Stress.
- C9.5** Hinterfragen der eigenen Person durch persönliche Arbeit mit dem Ziel, sich eigener kognitiver Verzerrungen und der eigenen Funktionsweise bewusst zu werden.
- C9.6** Annahme einer überlegten und proaktiven Haltung in Bezug auf die eigenen beruflichen Entscheidungen und das Karrieremanagement durch vertiefte Kenntnis der eigenen Person, der eigenen Kompetenze

Globale Kompetenzen des Absolventen

DNA – ALLGEMEINES PROFIL EINES ENSGSI-INGENIEURS

Der ENSGSI-Ingenieur übt Funktionen im Rahmen der Steuerung von Projekten aus, die auf die Entwicklung und Veränderung der Organisation ausgerichtet sind (angewandt auf Produkte/Dienstleistungen/Verfahren/Prozesse/technische und organisatorische Systeme) und leistet seinen Beitrag in Form von operativer Unterstützung:

- auf Grundlage seiner generalistischen Kompetenzen in den Bereichen Wissenschaft, Technologie und Management.
- als Spezialist für Innovationsengineering in Anlehnung an Methoden, welche die Machbarkeit und Annehmbarkeit der Konzepte begünstigen und unter Berücksichtigung der Problematiken, die es in jeder Hinsicht (technisch, wirtschaftlich, menschlich, organisatorisch) zu lösen gilt.
- durch seine Fähigkeit, Projekte in komplexen Umfeldern zu steuern, insbesondere durch Ausarbeitung eines kontextualisierten Ansatzes, der eine zuverlässige Umsetzung des Prozesses erlaubt und der von der Konzepterstellung bis hin zur Umsetzung im Technologiesystem und seiner Verteilung führt.

Die an der Hochschule ENSGSI vermittelte Ausbildung zielt von jeher darauf ab, eine Haltung zu entwickeln, die heute bei der Begleitung aktueller gesellschaftlicher Entwicklungen wie der Digitalwende, der Energiewende und der ökologischen Wende ihre volle Relevanz entfalten. Unsere Ingenieure sind gefordert:

- über die reine Problemlösung hinaus Sinn zu stiften, zu hinterfragen, um Bedingungen zu schaffen, die es allen Beteiligten ermöglichen, sich die Problematik anzueignen und Verantwortung zu übernehmen.
- eine interdisziplinäre und interkulturelle Vision zu entwickeln: ihre Aufgabe ist es, Wissensbereiche, Technologien und Berufsgruppen miteinander in Dialog zu setzen, abstrakte und virtuelle Konzepte mit der konkreten und materiellen Welt zu verbinden, um die Grundlage für die Herausbildung und Steuerung innovativer Systeme zu bereiten.
- unter Berücksichtigung ökologischer und gesellschaftlicher Herausforderungen die Logik kurzfristiger lokaler Optimierung, die nach sofortiger Leistung und Rentabilität verlangt, mit einer langfristigen globalen Vision zu verbinden, die auf Verantwortungsbewusstsein und Nachhaltigkeit ausgerichtet ist.

TYPISCHE AKTIVITÄTEN EINES ENSGSI-INGENIEURS

- Mitwirkung an der Konzeption neuer Produkte/Dienstleistungen und/oder an der Integration neuer oder der Weiterentwicklung bereits bestehender Technologien durch operative Unterstützung einer oder mehrerer Entwicklungsschritte, von der Angebotserstellung bis hin zum Herstellungsprozess (Industrialisierung) und der Vermarktung.
- Steuerung, Koordination und Überwachung fach- und abteilungsübergreifender kollaborativer Engineering-Projekte im Rahmen der Konzeption oder kontinuierlichen Verbesserung von Prozessen oder Organisationsmethoden: Produktionsprozess, unterstützende Prozesse (Supply Chain, QSE, nachhaltige Entwicklung...) und Informationssysteme.
- Operative Umsetzung der Engineering-Projekte und Überwachung der Integration in die organisatorischen Abläufe im Rahmen seiner Funktion (hierarchische Verantwortung innerhalb der Abteilung, Projektleiter auf funktionaler Ebene, Beratung...).
- Begleitung bei der Ausarbeitung von Innovationsstrategien und ihre Übernahme in den Aktionsplan auf struktureller Ebene der Organisation (Architektur/organisatorische Änderungen) und auf funktionaler Ebene (Umsetzung des Projekt-Portfolios und methodische Unterstützung der Projektsteuerung) im Rahmen einer Abteilung, eines Unternehmens, eines Netzwerks oder eines territorialen Gebiets.
- Entwicklung und/oder Verwaltung einer Struktur (Abteilung, neue Aktivität, Unternehmensgründung) unter Berücksichtigung der verschiedenen technologischen, organisatorischen und führungsrelevanten Gesichtspunkte und

unter Einbeziehung der gesellschaftlichen und ökologischen Verantwortung.

*Das Dokument wurde 1998 erstellt – Aktualisierte
Version 2022 Alle Rechte bleiben dem Verfasser
(ENSGSI) vorbehalten.*

*Unterliegt dem Gesetz über geistige Eigentumsrechte.
Originalgetreue Kopien des Referenzsystems für Kompetenzen und
Beschäftigung (REC) sind nicht gestattet*

